SCHAEFFLER

Cuscinetti a rulli cilindrici per ingranaggi planetari integrati

RSL

Informazioni tecniche sul prodotto

Prefazione

I riduttori industriali devono essere sempre più potenti e allo stesso tempo compatti. I riduttori epicicloidali nelle applicazioni industriali, in particolare, devono essere sicuri e funzionare in modo affidabile nonostante l'elevata densità di potenza.

Ingranaggi planetari, perni e supporti vengono sollecitati fino ai loro limiti fisici e sono sottoposti a enormi carichi di flessione alternati. Questi carichi si verificano con una dinamica molto elevata, soprattutto negli azionamenti a velocità variabile dei riduttori stazionari e mobili. I cuscinetti volventi dei riduttori epicicloidali di precisione stazionari devono offrire un'elevata compatibilità di carico ed elasticità, ma anche assenza di gioco e rigidità torsionale.

Per soddisfare queste caratteristiche, Schaeffler offre un'ampia gamma di prodotti con diverse soluzioni di cuscinetti volventi per le esigenze individuali dei clienti, ad esempio::

- cuscinetti a rulli cilindrici radialmente compatti, a pieno riempimento, a una o due file, RSL senza anello esterno con capacità di carico massima
- cuscinetti speciali RSL a gabbia senza anello esterno, particolarmente adatti per velocità elevate
- soluzioni personalizzate con cuscinetti speciali

Per la selezione e la progettazione dei nostri cuscinetti volventi sono disponibili strumenti come medias e Bearinx-online. Gli esperti Ingegneri dell'Applicazione e i servizi di progettazione di Schaeffler sono inoltre disponibili in tutto il mondo con i loro strumenti di progettazione.

Le informazioni tecniche sul prodotto TPI 277, Cuscinetti a rulli cilindrici per ingranaggi planetari integrati sono un'integrazione del catalogo HR 1, Cuscinetti volventi e degli strumenti di progettazione online medias e Bearinx. In fase di progettazione, rispettare sempre le istruzioni di progettazione e montaggio contenute in queste TPI e le relative informazioni contenute nel catalogo HR 1.

Altre informazioni

HR 1 | Cuscinetti volventi |
https://www.schaeffler.de/std/1D3D

Indice

1 Versione di cuscinetto ... 6
1.1 Versione base ... 6
1.2 Cuscinetti a una fila versione RSL18 ... 7
1.3 Cuscinetti speciali RSL a una fila a gabbia ... 8
1.4 Cuscinetti a rulli cilindrici a pieno riempimento a due file RSL1850 senza anello esterno ... 9
1.5 Cuscinetti a rulli cilindrici a pieno riempimento RSL a due file di dimensioni speciali ... 10
2 Campi di applicazione ... 11
2.1 Riduttori industriali universali ... 11
2.2 Riduttori per argani, riduttori di rotazione e riduttori di traslazione ... 11
3 Carico ammissibile ... 12
4 Compensazione degli errori angolari ... 13
5 Lubrificazione ... 14
5.1 Lubrificazione a bagno d'olio ... 14
5.2 Lubrificazione a spruzzo ... 15
5.3 Lubrificazione con olio in pressione ... 15
6 Numeri di giri ... 16
6.1 Velocità limite e velocità termica di riferimento ... 16
6.2 Normale accelerazione della guida nel cuscinetto planetario ... 16
6.3 Normale accelerazione consentita della guida dei cuscinetti a rulli cilindrici a pieno riempimento RSL ... 17
6.4 Normale accelerazione consentita della guida per cuscinetti speciali RSL a gabbia ... 18
7 Intervallo di temperatura ... 19
8 Dimensioni, tolleranze ... 20
8.1 Norme dimensionali ... 20
8.2 Distanze dai bordi ... 20
8.3 Tolleranze ... 20
9 Suffisso ... 21
10 Struttura della sigla di ordinazione ... 22
11 Dimensionamento ... 23
11.1 Coefficienti di carico e carico di fatica di configurazioni con cuscinetti a più file composte da cuscinetti singoli ... 25
11.2 Modulo di calcolo Bearinx-online Easy Planet ... 25
12 Carico minimo ... 27
13 Design del supporto ... 28
13.1 Cuscinetti esterni e cuscinetti interni ... 28
13.2 Versione del portasatelliti ... 28
13.3 Configurazione con cuscinetti a più file ... 29

13.4 Fissaggio radiale ... 30
13.5 Fissaggio assiale ... 31
13.6 Precisione dimensionale, di forma e di funzionamento dei contropezzi ... 32
13.7 Acciai per la pista di rotolamento nelle configurazioni a cuscinetti diretti ... 35
13.8 Gioco del cuscinetto ... 37

14 Installazione e smontaggio ... 39

15 Tabelle dei prodotti ... 40
15.1 Note esplicative ... 40
15.2 Cuscinetti a rulli cilindrici RSL18 senza anello esterno ... 42
15.3 Cuscinetti a rulli cilindrici RSL1850 senza anello esterno ... 48
15.4 Cuscinetti a rulli cilindrici RSL senza anello esterno ... 50
15.5 Cuscinetti speciali RSL ... 56

16 Glossario ... 58

17 Appendice ... 61
17.1 Note esplicative ... 61
17.2 Dimensioni consigliate per le ralle di scorrimento RSL18 senza anello esterno ... 63
17.3 Dimensioni consigliate per le ralle di scorrimento RSL1850 senza anello esterno ... 65
17.4 Dimensioni consigliate per le ralle di scorrimento RSL senza anello esterno ... 66
17.5 Dimensioni consigliate per le ralle di scorrimento per cuscinetti speciali RSL ... 69

1 Versione di cuscinetto

I cuscinetti a rulli cilindrici RSL sono disponibili in diverse versioni:

- cuscinetti a una fila versione RSL18
- cuscinetti speciali RSL con gabbia
- cuscinetti a due file della serie RSL1850
- cuscinetti a due file della forma costruttiva RSL di dimensioni speciali
- in versione X-life

I cuscinetti a una fila versione RSL18 seguono il sistema dimensionale delle file. I cuscinetti a una fila vengono utilizzati nei riduttori universali organizzati in serie con passi dimensionali. Le dimensioni principali sono conformi a ISO 15:2017, DIN 616:2022 e DIN 5412-1:2005. Per capacità di carico più elevate, è possibile creare cuscinetti a più file a partire da cuscinetti a una fila versione RSL18.

I cuscinetti speciali RSL a gabbia sono cuscinetti a una fila della serie RSL1830 con gabbia. La versione a gabbia consente stadi planetari ad alta velocità con elevate forze centrifughe. L'intercambiabilità con i cuscinetti a pieno riempimento della serie RSL1830 permette di progettare in modo modulare le serie di riduttori industriali.

I cuscinetti a due file della serie RSL1850 seguono il sistema dimensionale standardizzato delle file e vengono utilizzati prevalentemente nei riduttori industriali. Con set di 2 cuscinetti accoppiati della serie RSL1850 sono possibili configurazioni a quattro file ➤29|13.3.

I cuscinetti a due file della forma costruttiva RSL di dimensioni speciali sono classificati in modo più preciso rispetto alle serie dimensionali standard. La classificazione più precisa consente di adattarsi ai comuni requisiti di spazio di installazione dei riduttori di traslazione, dei riduttori per argani e dei riduttori di rotazione. Le dimensioni principali fanno parte della denominazione del cuscinetto ➤22|10.

X-life è il sigillo di qualità per i prodotti particolarmente performanti dei marchi INA e FAG. Questi prodotti sono caratterizzati da una maggiore durata di vita e di servizio.

1.1 Versione base

I cuscinetti a rulli cilindrici RSL appartengono al gruppo dei cuscinetti a rulli radiali. Questi cuscinetti sono costituiti da anelli interni massicci contenenti un gran numero di rulli cilindrici.

I bordini fissi guidano i rulli cilindrici in direzione assiale. I cuscinetti sono dotati di set di corpi volventi a pieno riempimento. Senza gabbia, in un cuscinetto può essere inserito il numero massimo di corpi volventi.

Vantaggi

I cuscinetti a rulli cilindrici RSL senza anello esterno offrono vantaggi per molte applicazioni:

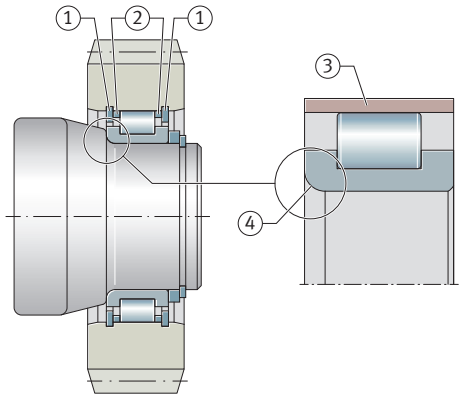
- in caso di spazio radiale ridotto, se la pista di rotolamento esterna può essere integrata nell'ingranaggio planetario
- in caso di carico radiale elevato, se è disponibile lo spazio per l'installazione assiale ed è richiesta la massima capacità di carico radiale. È possibile creare cuscinetti a più file a partire da cuscinetti della forma costruttiva RSL. Devono essere rispettate le regole per l'utilizzo di set di cuscinetti accoppiati ➤29|13.3.
- per montaggio con interferenza insufficiente a causa di bassi spessori delle pareti della sede del cuscinetto dell'anello esterno e se vi è il rischio che l'anello esterno ruoti con la sede del cuscinetto
- per applicazioni in cui è richiesta la massima densità di potenza, ad esempio per piccoli ingranaggi planetari con un elevato rapporto di trasmissione in uno spazio di installazione ridotto

A differenza dei cuscinetti SL comparabili, il set di rulli ha un inviluppo rulli specificato nella tabella dei prodotti. Un cuscinetto SL non può essere facilmente trasformato in un cuscinetto paragonabile a un cuscinetto a rulli cilindrici RSL rimuovendo l'anello esterno. La montabilità e il corretto gioco interno sono garantiti solo con un inviluppo specifico.

I set di rulli dei cuscinetti a rulli cilindrici RSL non trattengono i rulli e vengono forniti in una bussola di montaggio. La bussola di montaggio consente il trasporto, la manipolazione e il montaggio del cuscinetto.

1.2 Cuscinetti a una fila versione RSL18

1 Versione con anello interno adattato



0019A50F

1	Anello d'arresto, non incluso nella fornitura	3	Bussola di montaggio
2	Ralla di scorrimento, non inclusa nella fornitura	4	Versione RV, opzionale

I cuscinetti versione RSL18 sono senza anello esterno e sono costituiti da anelli interni massicci con pieno riempimento di corpi volventi.

File di cuscinetti disponibili:

- RSL1810
- RSL1830
- RSL1822
- RSL1823
- RSL1833

Le taglie fino a un diametro dell'inviluppo E_w di circa 120 mm sono realizzate in qualità X-life. Come optional è disponibile una variante di raggio con raggio speciale maggiorato sull'anello interno con suffisso RV. La dimensione predefinita del raggio maggiorato è riportata nella tabella dei prodotti ➤40|15.

I cuscinetti della versione RSL18 della stessa serie e con lo stesso identificativo del foro sono adatti per creare configurazioni di cuscinetti planetari a più file. Tali cuscinetti devono essere ordinati come set personalizzato a questo scopo ➤29|13.3.

2 Cuscinetti a una fila versione RSL18

001AA76B

1.3 Cuscinetti speciali RSL a una fila a gabbia

3 Cuscinetti speciali RSL a una fila a gabbia

001AA78B

I cuscinetti planetari della serie RSLK1830 elencati nelle precedenti edizioni delle pubblicazioni Schaeffler vengono proposti rivisti come cuscinetti speciali. I cuscinetti RSLK recano ora una denominazione speciale ➤22|10.

I cuscinetti speciali RSL a una fila a gabbia derivano dai cuscinetti planetari a pieno riempimento della serie RSL1830 e sono dotati di gabbia. Rispetto ai cuscinetti a pieno riempimento, la gabbia del cuscinetto aumenta l'idoneità alle velocità elevate e alle elevate accelerazioni centrifughe, mentre i coefficienti di carico sono inferiori.

Come per la serie RSL1830, questi cuscinetti sono senza anello esterno e sono costituiti da anelli interni massicci. Il set di corpi volventi ha meno rulli rispetto ai cuscinetti della serie RSL1830, il che crea spazio per la gabbia.

I cuscinetti speciali RSL a gabbia con la stessa denominazione sono adatti per creare configurazioni di cuscinetti planetari a più file. Tali cuscinetti devono essere ordinati come set personalizzato a questo scopo ➤29|13.3. I cuscinetti speciali RSL con gabbia sono disponibili per diametri dell'albero da d = 25 mm a 90 mm e sono realizzati in qualità X-life. Per i cuscinetti speciali è disponibile su richiesta un disegno di offerta.

1.4 Cuscinetti a rulli cilindrici a pieno riempimento a due file RSL1850 senza anello esterno

4 Cuscinetti a rulli cilindrici a pieno riempimento a due file RSL1850 senza anello esterno

001AA7AB

I cuscinetti a rulli cilindrici a pieno riempimento a due file della serie RSL1850 sono senza anello esterno e sono costituiti da anelli interni massicci e pieno riempimento di corpi volventi. Nei cuscinetti di questa serie, l'anello interno ha tre bordini fissi. L'anello interno presenta una scanalatura di lubrificazione centrale e fori di lubrificazione nella flangia centrale.

Grazie all'assenza di una gabbia, il cuscinetto può contenere il maggior numero possibile di corpi volventi. Il set di rulli non trattiene i rulli. Per proteggerlo dallo smontaggio accidentale, il cuscinetto viene fornito in una bussola di montaggio.

È possibile creare configurazioni di cuscinetti planetari a quattro file a partire da 2 cuscinetti della serie RSL1850 con lo stesso identificativo del foro. A tal fine, è possibile che i cuscinetti debbano essere ordinati come set personalizzato ➤29|13.3.

1.5 Cuscinetti a rulli cilindrici a pieno riempimento RSL a due file di dimensioni speciali

5 Cuscinetti a rulli cilindrici a pieno riempimento RSL a due file di dimensioni speciali, con variante di raggio RV e pacco ralle DP

001A8946

I cuscinetti a rulli cilindrici a pieno riempimento RSL a due file di dimensioni speciali integrano i cuscinetti speciali RNN precedentemente disponibili. Le dimensioni principali del cuscinetto fanno parte della sua denominazione ➤22|10.

I cuscinetti sono costituiti da anelli interni massicci. Su un lato, il raggio tra il lato frontale e il foro del cuscinetto è maggiorato (vedere la dimensione RV ➤40|15). Per i perni del planetario a sbalzo, si ottiene così un raggio di progettazione che consente di ridurre l'effetto di intaglio.

I cuscinetti a rulli cilindrici a pieno riempimento RSL a due file di dimensioni speciali sono di norma realizzati in qualità X-life.

I cuscinetti sono dotati di set di corpi volventi a pieno riempimento. Gli anelli interni hanno 3 bordini fissi. Grazie all'assenza di una gabbia, il cuscinetto può contenere il maggior numero possibile di corpi volventi.

2 Campi di applicazione

I cuscinetti a rulli cilindrici RSL sono adatti ai riduttori epicicloidali ad alta densità di potenza. Rapporti di trasmissione elevati in uno spazio di installazione compatto richiedono ingranaggi planetari il più possibile piccoli. In una configurazione a cuscinetti cosiddetti interni, i cuscinetti a rulli cilindrici RSL alloggiano l'ingranaggio planetario nel foro sul perno del planetario. In questa posizione, l'intera larghezza dell'ingranaggio è disponibile come spazio per l'installazione dei cuscinetti assiali. I cuscinetti a più file dei set con cuscinetto a rulli cilindrici RSL consentono la massima capacità di carico negli ingranaggi planetari a denti diritti.

2.1 Riduttori industriali universali

I campi di applicazione dei cuscinetti a una fila versione RSL18 sono principalmente i riduttori industriali per uso universale. Questi riduttori industriali sono creati come serie di riduttori e scalati in taglie. I cuscinetti RSL con logica di serie dimensionale semplificano la progettazione. L'intercambiabilità della serie dimensionale RSL1830 e della versione speciale RSL1830 a gabbia supporta l'uso multiplo modulare di ingranaggi planetari e altri componenti.

2.2 Riduttori per argani, riduttori di rotazione e riduttori di traslazione

Specialmente per i macchinari dell'edilizia e dell'industria mineraria, i riduttori epicicloidali vengono utilizzati in applicazioni mobili come riduttori per argani, riduttori di rotazione e riduttori di traslazione.

La produzione è in grandi quantità. I riduttori sono progettati in base all'applicazione e alle specifiche del cliente. L'ottimizzazione di massa, spazio di installazione e costi si basa sui dati di carico specificati. La scalabilità ad altre grandezze costruttive è di secondaria importanza o non è richiesta. I cuscinetti a due file della forma costruttiva RSL di dimensioni speciali consentono dimensioni compatte. I cuscinetti a rulli cilindrici RSL con raggi speciali contrassegnati dal suffisso RV supportano i cuscinetti degli ingranaggi planetari per i portasatelliti a una parete. Raggi più grandi riducono le sollecitazioni di intaglio dei perni del planetario a sbalzo.

3 Carico ammissibile

I cuscinetti a rulli cilindrici RSL possono sopportare solo forze radiali. Il fissaggio assiale nell'ingranaggio planetario e la funzione di guida assiale del pianeta devono essere garantiti da ulteriori elementi costruttivi. A questo scopo sono adatte, ad esempio, le ralle di scorrimento con anelli d'arresto o con un bordino centrale nel foro dell'ingranaggio planetario ➤31|13.5.

Se è disponibile uno spazio di installazione assiale sufficiente, è possibile realizzare configurazioni a più file utilizzando cuscinetti RSL18 per ottenere capacità di carico più elevate. La capacità di carico deve essere determinata quando si montano i cuscinetti a più file ➤25|11.1.

4 Compensazione degli errori angolari

I seguenti fattori influenzano l'inclinazione ammessa tra le piste dell'anello interno e dell'ingranaggio planetario:

- struttura interna del cuscinetto
- gioco di esercizio
- carico del cuscinetto

Le complesse interrelazioni rendono impossibile, a questo punto, fare un'affermazione generalmente valida sui valori assoluti.

I valori indicativi ammissibili che, secondo l'esperienza, non riducono significativamente la durata d'uso sono i seguenti:

- 4' per cuscinetti a rulli cilindrici RSL1810, RSL1830, cuscinetti speciali RSL con gabbia
- 3' per cuscinetti a rulli cilindrici RSL1822, RSL1823, RSL1833

L'inclinazione non è consentita per i tipi RSL1850 e RSL a due file di dimensioni speciali.

5 Lubrificazione

I cuscinetti a rulli cilindrici RSL non sono ingrassati. Devono essere lubrificati con olio o grasso.

I lubrificanti utilizzati nei riduttori epicicloidali per lubrificare i contatti degli ingranaggi vengono utilizzati anche per lubrificare i cuscinetti volventi. Di solito si usa l'olio per ingranaggi. La lubrificazione a grasso viene utilizzata solo in poche eccezioni, a causa dell'elevata sollecitazione del lubrificante nei riduttori epicicloidali. L'olio per ingranaggi deve svolgere le seguenti funzioni per il cuscinetto planetario:

- Formazione di un film lubrificante per una sufficiente separazione delle superfici di contatto e per prevenire l'usura e l'affaticamento prematuro
  È importante che il rapporto di viscosità κ sia sufficiente per la lubrificazione dei cuscinetti. Per ulteriori informazioni, vedere le TPI 176.
  Il calcolo della durata estesa L_{nm} secondo DIN ISO 281:2010, Supplemento 4, o della durata di riferimento modificata L_{nmr} secondo ISO/TS 16281 consente di tenere conto dell'influenza della formazione del film di lubrificante e della contaminazione sulla durata dei cuscinetti.
- dissipazione aggiuntiva del calore tramite l'olio, se la convezione libera o il raffreddamento tramite ventola dell'albero o ventola del motore non sono sufficienti
  Per il raffreddamento diretto dell'olio nel riduttore epicicloidale si utilizzano, ad esempio, coperture di raffreddamento ad acqua, serpentine di raffreddamento o raffreddatori a circolazione.
- Protezione dalla corrosione grazie alla bagnatura delle superfici dei cuscinetti
- Attenuazione dei rumori di rotolamento dei cuscinetti

La progettazione e la convalida della lubrificazione sono di competenza del produttore del riduttore. Nel progettare il riduttore, occorre garantire che l'olio per la lubrificazione sia disponibile nei punti di supporto in qualità e quantità sufficienti.

Altre informazioni

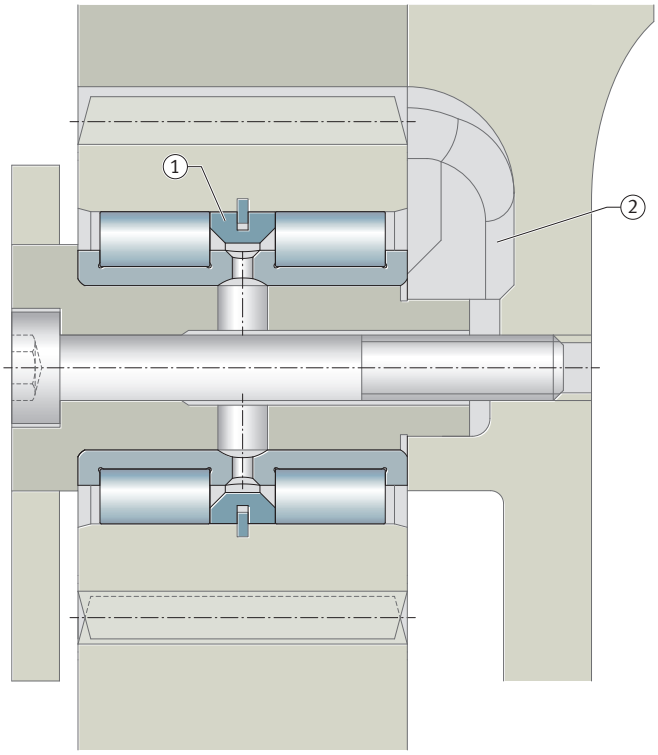
TPI 176 | Lubrificazione di cuscinetti volventi |
https://www.schaeffler.de/std/1F83

5.1 Lubrificazione a bagno d'olio

Per la lubrificazione a bagno d'olio dei cuscinetti volventi, il livello dell'olio deve raggiungere il centro del corpo volvente più basso. A livelli di olio più elevati, si verificano perdite per sbattimento che aumentano in funzione della velocità. Il livello dell'olio deve essere monitorato, poiché può diminuire a causa degli spruzzi. Un flusso anulare dinamico può verificarsi a velocità più elevate del portasatelliti. Soprattutto per le diverse posizioni di montaggio del riduttore, il bagno d'olio può rendere difficile garantire l'alimentazione di olio a tutti i cuscinetti. L'olio centrifugato dagli ingranaggi lubrifica i punti di supporto non immersi. Il livello dell'olio deve essere controllato regolarmente. Un livello dell'olio troppo basso può causare usura dovuta a lubrificazione insufficiente.

5.2 Lubrificazione a spruzzo

6 Lubrificazione a spruzzo (esempio)



1	Alimentazione dell'olio attraverso la fessura anulare alle file di corpi volventi	2	Scanalatura della trappola dell'olio

Quando gli ingranaggi planetari sono immersi e ruotano nel bagno d'olio, l'olio viene centrifugato, distribuito e utilizzato per lubrificare i cuscinetti planetari. È possibile ottenere bassi livelli di riempimento con minori perdite per sbattimento. I cuscinetti non devono essere immersi nel bagno d'olio. L'erogazione dell'olio può essere favorita dalla progettazione di tasche di raccolta o di fori di spremitura dell'olio negli ingranaggi planetari.

5.3 Lubrificazione con olio in pressione

Le pompe dell'olio vengono utilizzate per iniettare l'olio attraverso le linee di alimentazione nel portasatelliti rotante e convogliarlo ai cuscinetti attraverso i canali nel perno del planetario grazie all'effetto centrifugo. Sono possibili livelli di riempimento bassi con ridotte perdite per sbattimento e allo stesso tempo un flusso d'olio elevato. I cuscinetti non devono essere immersi nel bagno d'olio. L'uso aggiuntivo di un sistema di raffreddamento a circolazione d'olio consente di immettere olio lubrificante raffreddato direttamente nel punto di supporto. Le particelle di usura possono essere eliminate e trattenute nei filtri dell'olio.

6 Numeri di giri

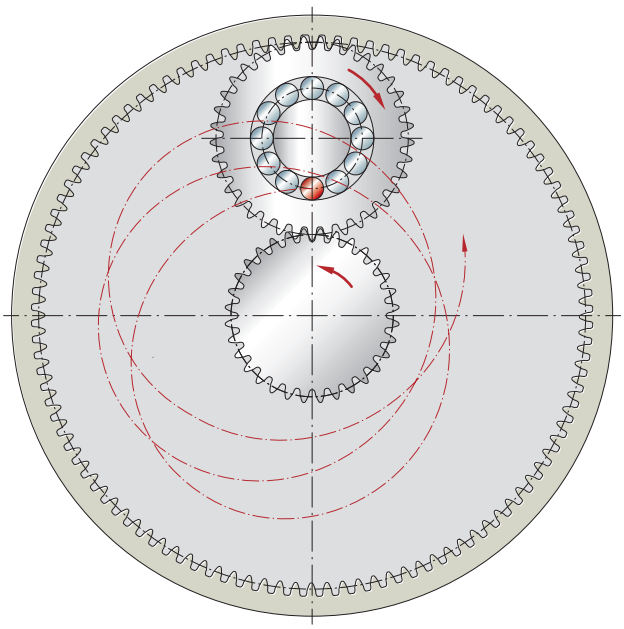
6.1 Velocità limite e velocità termica di riferimento

Le velocità termiche di riferimento e le velocità limite riportate nelle tabelle dei prodotti di altri cataloghi di cuscinetti si riferiscono a condizioni di esercizio favorevoli. Tuttavia, le velocità limite e le velocità termiche di riferimento non si applicano ai cuscinetti planetari con elevati carichi aggiuntivi dovuti ad accelerazioni centrifughe. Non è garantito che le velocità limite dei tipi base SL18, come indicato nei cataloghi e in medias, possano essere raggiunte in modo affidabile con i cuscinetti a rulli cilindrici RSL18 senza l'anello esterno. L'aumento dell'attrito dei cuscinetti, la resistenza all'usura e la resistenza alla gabbia limitano in pratica le velocità limite. Le velocità ammissibili dei cuscinetti sono inferiori di uno o più ordini di grandezza. Per determinare la velocità ammissibile dei cuscinetti, è necessario tenere conto della normale accelerazione della guida consentita per i cuscinetti planetari.

6.2 Normale accelerazione della guida nel cuscinetto planetario

L'ingranaggio planetario rotola tra l'ingranaggio solare e la corona dentata e nel normale funzionamento a 2 alberi è guidato lungo un percorso circolare. Il cuscinetto planetario è soggetto a una normale accelerazione della guida. Questo percorso circolare si sovrappone al movimento di rotolamento dei corpi volventi.

7 Curva del percorso del corpo volvente nel funzionamento a 2 alberi



6.3 Normale accelerazione consentita della guida dei cuscinetti a rulli cilindrici a pieno riempimento RSL

Nei cuscinetti a pieno riempimento, i corpi volventi caricati sono appoggiati sulle piste di rotolamento all'interno della zona di carico. I corpi volventi non caricati al di fuori della zona di carico vengono sostenuti proporzionalmente dai corpi volventi adiacenti, a seconda della loro posizione. In alcune posizioni dei corpi volventi, le forze inerziali elevate di più corpi volventi si accumulano in questo modo nei contatti di scorrimento tra i corpi stessi. Le elevate forze inerziali possono dar luogo a pressioni di contatto e coppie di attrito localmente elevate, che hanno i seguenti effetti sulla cinematica del cuscinetto:

- La velocità di rotazione dei corpi volventi all'interno della zona priva di carico del cuscinetto viene decelerata in misura maggiore.
- La coppia di attrito del movimento di rotolamento tra rullo e rullo e tra rullo e pista cresce in modo sproporzionato rispetto all'attrito di rotolamento nel contatto della pista man mano che la normale accelerazione della guida aumenta.
- È possibile ricavare diversi limiti per l'impiego di cuscinetti planetari RSL a pieno riempimento.

Limite di usura secondo Potthoff

In caso di forze inerziali estreme, possono verificarsi danni da usura dovuti allo smearing di scorrimento controrotante tra i corpi volventi.

Secondo Potthoff, in presenza di buone condizioni di lubrificazione è stato stabilito un limite di usura massimo di 300 N/mm^2 nel contatto con i corpi volventi del cuscinetto planetario. Schaeffler Engineering dispone di strumenti adeguati per calcolare la normale accelerazione consentita della guida.

Limite termico

A causa delle forze inerziali aggiuntive della massa, le perdite per attrito del cuscinetto aumentano con l'aumentare della normale accelerazione della guida, in particolare a causa delle maggiori componenti di scorrimento della cinematica compromessa. Rispetto ai cuscinetti a pieno riempimento che non sono soggetti alla forza centrifuga, l'attrito dei cuscinetti può aumentare di un fattore 2 o più.

Calcolo termico della progettazione:

Non è più consentito utilizzare i coefficienti di attrito determinati secondo DIN ISO 15312 tratti dal catalogo HR 1.

Schaeffler Engineering è in grado di calcolare approssimativamente la normale accelerazione della guida termicamente ammissibile. Per la verifica sono necessarie misure di convalida da parte del cliente.

Con i cuscinetti planetari a pieno riempimento possono verificarsi temperature dell'olio relativamente elevate. La viscosità del lubrificante deve essere adatta alle temperature dell'olio più elevate.

Se le temperature di esercizio sono note, l'influenza del rapporto di viscosità può essere presa in considerazione per il calcolo della durata modificata estesa secondo DIN ISO 281:2010 ISO/TS 16281.

6.4 Normale accelerazione consentita della guida per cuscinetti speciali RSL a gabbia

I cuscinetti speciali RSL a gabbia sono progettati per normali accelerazioni della guida più elevate. Le gabbie hanno una guida sulle flange dell'anello interno. Per l'applicazione come cuscinetto per ingranaggi planetari, le normali accelerazioni consentite della guida sono state determinate per le gabbie mediante analisi di resistenza in conformità alla Direttiva FKM. Per le applicazioni con normali accelerazioni della guida estreme, sono adatte le gabbie a rullini KZK. Le gabbie a rullini KZK sono progettate per accelerazioni di un ordine di grandezza superiore in un certo numero di stadi, cioè una potenza di dieci, e sono utilizzate nei cuscinetti per ingranaggi planetari per i riduttori di traslazione. Per ulteriori informazioni sulle gabbie a rullini KZK, vedere le informazioni tecniche sul prodotto TPI 94, Gabbie a rullini per perni di manovella e spinotti di pistone.

1 Normale accelerazione consentita della guida per cuscinetti speciali RSL a gabbia

Designazioni dei cuscinetti a gabbia	Tipo base RSL	Normale accelerazione consentita della guida
		g
F-683684.RN	RSL183005	180
F-683685.RN	RSL183006	236
F-683686.RN	RSL183007	305
F-683687.RN	RSL183008	250
F-683688.RN	RSL183009	230
F-680535.RN	RSL183010	211
F-683689.RN	RSL183011	149
F-683690.RN	RSL183012	141
F-683691.RN	RSL183013	135
F-680536.RN	RSL183014	119
F-680537.RN	RSL183015	131
F-680538.RN	RSL183016	108
F-683692.RN	RSL183017	117
F-680539.RN	RSL183018	94
F-687695.RN	RSL183020	92
F-687696.RN	RSL183022	100
F-687697.RN	RSL183024	135

Altre informazioni

TPI 94 | Gabbie a rullini per perni di manovella e spinotti di pistoni | https://www.schaeffler.de/std/1FD0

7 Intervallo di temperatura

I seguenti fattori limitano la temperatura di esercizio dei cuscinetti:

- stabilizzazione dimensionale degli anelli dei cuscinetti e dei corpi volventi
- gabbia dei cuscinetti speciali RSL con gabbia
- lubrificante

La temperatura di esercizio ammissibile per i cuscinetti a rulli cilindrici a pieno riempimento RSL e per i cuscinetti speciali RSL a gabbia va da −30 °C a +120 °C.

I valori al di fuori della temperatura di esercizio consentita sono consentiti solo previa consultazione con Schaeffler.

8 Dimensioni, tolleranze

8.1 Norme dimensionali

Le dimensioni principali dei cuscinetti a rulli cilindrici RSL corrispondono a ISO 15, DIN 616:2022 e DIN 5412-1:2005.

8.2 Distanze dai bordi

Le misure limite per le distanze dai bordi sono conformi a DIN 620.

Per informazioni generali e limiti, vedere il catalogo HR 1.

Altre informazioni

HR 1 | Cuscinetti volventi |
https://www.schaeffler.de/std/1D3D

8.3 Tolleranze

Le tolleranze dimensionali e di scorrimento dei cuscinetti con rulli cilindrici RSL corrispondono alla classe di tolleranza normale secondo ISO 492:2023. Per i valori di tolleranza secondo ISO 492:2023, vedere il catalogo HR 1.

Per la larghezza B delle ralle di scorrimento la tolleranza è di 0/−0,1.

Altre informazioni

HR 1 | Cuscinetti volventi |
https://www.schaeffler.de/std/1D3D

9 Suffisso

▦2 Suffisso

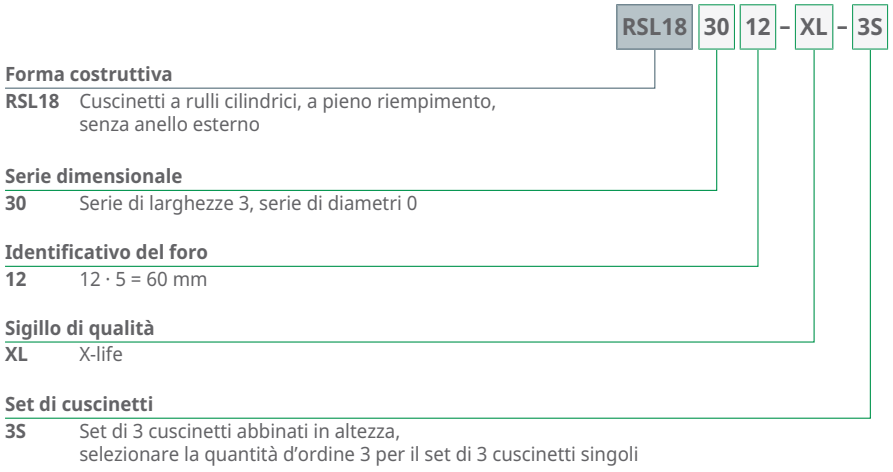
Suffisso	Descrizione	Nota
2S	Abbinamento dei cuscinetti a un set da 2 cuscinetti	per RSL18
3S	Abbinamento dei cuscinetti a un set da 3 cuscinetti	per RSL18, a una fila
4S	Abbinamento dei cuscinetti a un set da 4 cuscinetti	per RSL18, a una fila
A	Struttura interna standard	–
BR	brunito	–
BRW	Corpi volventi bruniti	–
DP	Pacco ralle composto da anello d'arresto e 2 ralle di scorrimento	per RSL a due file di dimensioni speciali
RV	Variante di raggio, raggio speciale su un lato tra la faccia e il foro del cuscinetto ➤40|15	Standard per RSL a due file di dimensioni speciali per RSL18 a una fila, a seconda delle dimensioni del cuscinetto
XL	Cuscinetti X-life	Standard, a seconda delle dimensioni del cuscinetto e della serie di cuscinetti

Rivestimento antiusura brunito (Durotect B)

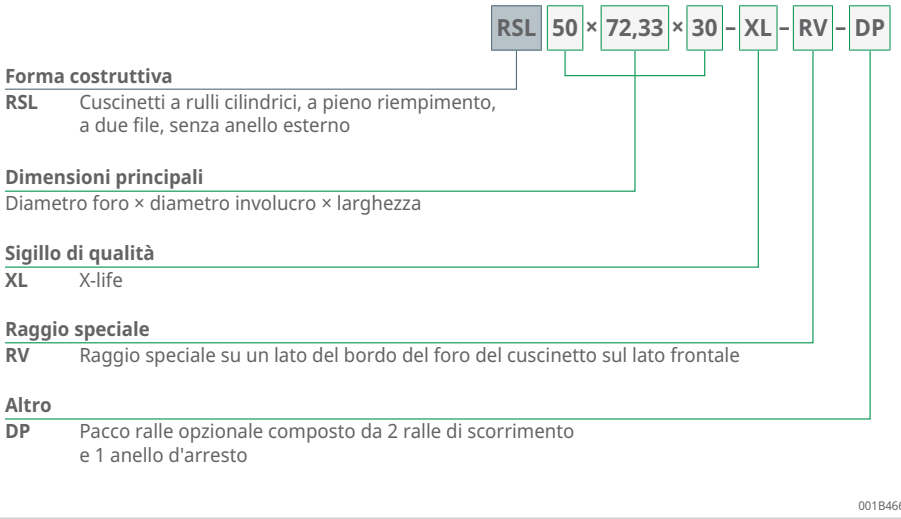
I cuscinetti planetari a pieno riempimento si usurano spesso nel contatto di strisciamento tra i corpi volventi in condizioni di esercizio sfavorevoli, ad esempio in presenza di elevate accelerazioni normali della guida o di un funzionamento lento. L'uso di rulli bruniti con il suffisso BRW riduce il rischio di usura. Le versioni brunite dei cuscinetti a pieno riempimento con il suffisso BR sono una soluzione ampiamente diffusa sul mercato.

10 Struttura della sigla di ordinazione

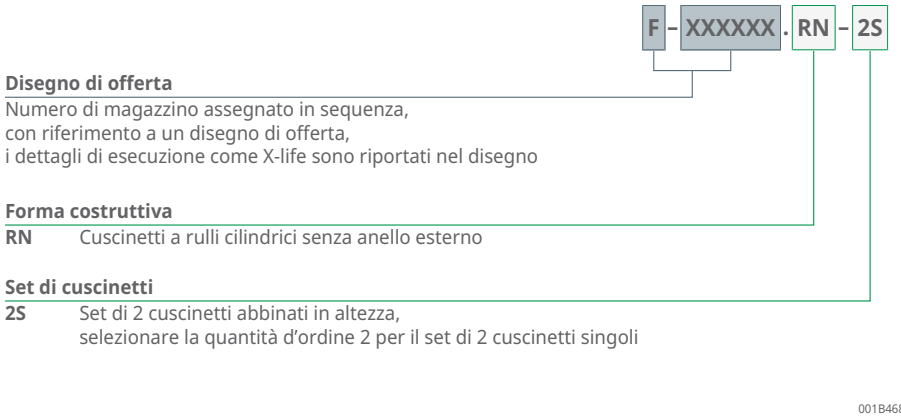
8 Struttura della sigla di ordinazione, cuscinetti a rulli cilindrici RSL18



9 Struttura della sigla di ordinazione, cuscinetti a rulli cilindrici RSL



10 Struttura della sigla di ordinazione, cuscinetti a rulli cilindrici RSL senza anello esterno, con e senza gabbia



11 Dimensionamento

L'equazione di base della durata $L = (C_r/P)^p$, utilizzata per il dimensionamento dei cuscinetti caricati dinamicamente, presuppone un carico di entità e direzione costante.

Il calcolo di P dipende dal rapporto di carico F_a e F_r e dai fattori di calcolo e e Y.

1 Carico dinamico equivalente del cuscinetto

$$\frac{F_a}{F_r} \leq e \quad \Rightarrow \quad P = F_r$$

Le forze assiali che si verificano nei cuscinetti planetari sono limitate a basse forze di guida assiali. Non è necessario differenziare i casi di carico assiale specifico F_a/F_r alto e basso.

In caso di carico statico dei cuscinetti a rulli cilindrici, vale quanto segue:

2 Carico statico equivalente sul cuscinetto

$$P_0 = F_{0r}$$

P_0	N	carico statico equivalente sul cuscinetto
F_{0r}	N	carico radiale massimo (carico massimo)

Oltre alla durata nominale L (L_{10h}), è necessario verificare il fattore di sicurezza del carico statico S_0.

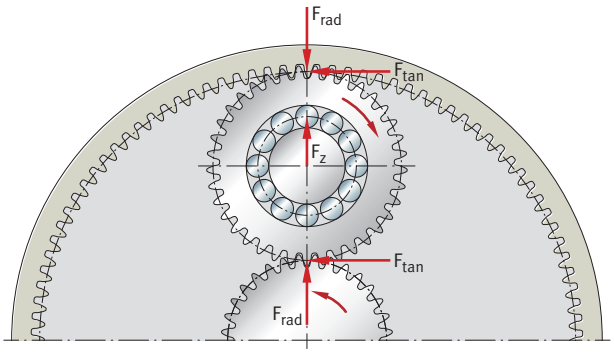
3 Sicurezza statica

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

S_0	–	sicurezza statica
C_0	N	coefficiente di carico statico
P_0	N	carico statico equivalente sul cuscinetto

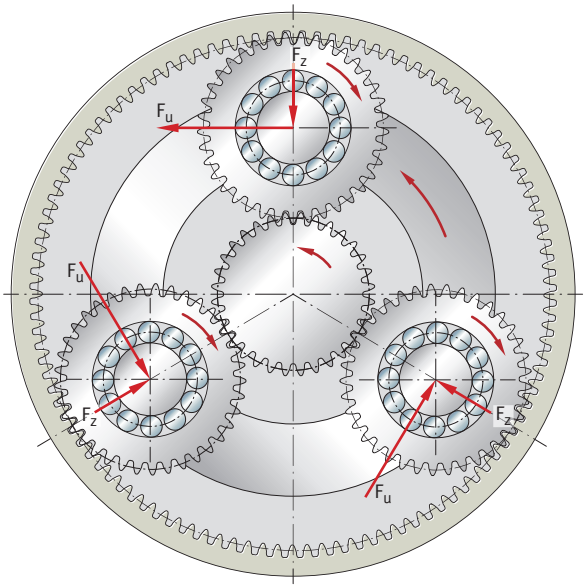
Per i cuscinetti a rulli cilindrici RSL, il carico dinamico equivalente del cuscinetto P_r è un carico puramente radiale F_r ($P_r = F_r$). Quando viene utilizzato come cuscinetto dell'ingranaggio planetario, il carico radiale risulta dalle forze di dentatura.

11 Carico radiale dovuto alle forze di dentatura



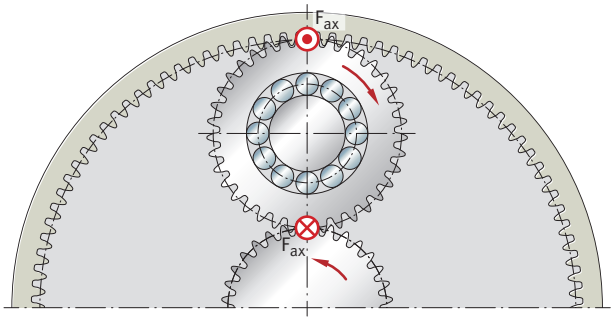
Le forze radiali della dentatura F_{rad} nel contatto dei denti con l'ingranaggio solare e la corona dentata si annullano in gran parte.

12 Forze radiali del cuscinetto che agiscono a livello dello stadio planetario



L'ingranaggio elicoidale determina forze di dentatura assiali F_{ax}. Queste forze di dentatura si annullano in gran parte. Le perdite per attrito e le forze inerziali possono determinare forze di guida assiali ridotte. I cuscinetti assiali separati sono inusuali. Le forze di guida assiali possono essere assorbite dai cuscinetti a rulli cilindrici RSL. Per assorbire le forze, è necessario prevedere ulteriori elementi strutturali sulla pista dell'anello esterno, ad esempio ralle di scorrimento o spalle nel foro del planetario.

13 Forze di dentatura da ingranaggi elicoidali



Tuttavia, le forze di dentatura assiali F_{ax} dell'ingranaggio elicoidale generano un momento di ribaltamento sul cuscinetto planetario.

Le inclinazioni si verificano in particolare con i portasatelliti a una parete e gli ingranaggi planetari elicoidali. La durata nominale L_h secondo DIN ISO 281:2010 non tiene conto dell'influenza dei momenti di ribaltamento. In particolare per i cuscinetti a più file, si consiglia di calcolare la durata di riferimento L_r secondo ISO/TS 16281.

Il coefficiente di carico dinamico C_r dei cuscinetti è riportato nelle tabelle dei prodotti ➤40|15. Se lo spazio di installazione assiale viene utilizzato per creare una configurazione a più file a partire da cuscinetti singoli, è possibile calcolare il coefficiente di carico di sistema della configurazione con cuscinetti a più file.

11.1 Coefficienti di carico e carico di fatica di configurazioni con cuscinetti a più file composte da cuscinetti singoli

È possibile utilizzare 2 o più cuscinetti a rulli cilindrici RSL della stessa taglia e versione come unico punto di supporto. A tale scopo, il coefficiente di carico dinamico C_r, il coefficiente di carico statico C_{0r} e il carico limite di fatica C_{ur} sono calcolati con le seguenti equazioni, ad esempio per determinare la durata del sistema:

- $C_{r\ sistema} = C_{r\ singolo\ cuscinetto} \cdot i^{(7/9)}$
- $C_{0r\ sistema} = i \cdot C_{0r\ singolo\ cuscinetto}$
- $C_{ur\ sistema} = i \cdot C_{ur\ singolo\ cuscinetto}$

in cui i = numero di file dei cuscinetti planetari

I coefficienti di carico dei cuscinetti a rulli cilindrici RSL a due file riportati nelle tabelle dei prodotti sono stati calcolati secondo DIN ISO 281:2010 con un fattore di serie i = 2, utilizzando la formula precedente. I coefficienti di carico sono ridotti rispetto a una configurazione composta da 2 cuscinetti singoli, per tenere conto degli effetti statistici della durata del sistema. Rispetto al calcolo della progettazione e della durata basato su cuscinetti singoli, è necessario tenere conto dei coefficienti di carico inferiori. Se una configurazione a quattro file è realizzata con 2 cuscinetti planetari a due file, le formule sopraindicate devono essere modificate di conseguenza:

$C_{r\ a\ quattro\ file} = C_{r\ a\ due\ file} \cdot 2^{(7/9)}$

In alternativa, le singole righe possono essere calcolate a ritroso.

11.2 Modulo di calcolo Bearinx-online Easy Planet

Per il dimensionamento dei cuscinetti planetari, Schaeffler mette a disposizione il servizio di calcolo Bearinx-online Easy Planet all'indirizzo:
http://www.schaeffler.de/Berechnung

Con Bearinx-online Easy Planet è possibile calcolare i gruppi planetari monostadio e multistadio.
Quando si selezionano i cuscinetti in base alle specifiche geometriche, si accede ai database dei prodotti di Schaeffler.

Dai database dei prodotti si possono ottenere dati precisi:

- geometria interna del cuscinetto
- profilature dei corpi volventi
- profilature delle piste di rotolamento

Il modulo di calcolo Bearinx-online Easy Planet consente di verificare la scelta dei cuscinetti in base all'applicazione, tenendo conto dello spettro di carico dato.
La semplice navigazione nel menu consente di inserire in modo rapido e semplice i dati relativi alla struttura del modello, alla selezione dei cuscinetti e alle condizioni di esercizio.
Nel calcolo possono essere combinati diversi stadi planetari. Dopo l'inserimento dei dati, il programma visualizza l'accoppiamento dei singoli gruppi planetari tra loro come struttura logica in un grafico. Vengono indicate anche le direzioni delle eliche per gli ingranaggi elicoidali.
Il programma carica da un database integrato i dati geometrici dei cuscinetti volventi adatti di INA e FAG.

Per il calcolo di un caso di carico statico o dinamico sono necessari i seguenti dati di esercizio:

- coppia motrice
- numero di giri
- frazioni di tempo
- dati di dentatura
- geometria perno del planetario e pianeta
- dati di lubrificazione

Con i dati geometrici, i dati di dentatura e i dati di esercizio, il programma calcola i seguenti valori:

- carichi dei cuscinetti
- velocità dei cuscinetti
- durate utili sotto sforzo
- sicurezze statiche
- pressioni di contatto degli ingranaggi planetari

Il risultato del calcolo può essere salvato o stampato a fini di documentazione.

12 Carico minimo

Per evitare lo slittamento tra gli elementi a contatto, i cuscinetti a rulli cilindrici devono sempre essere sottoposti a un carico radiale sufficientemente elevato. L'esperienza insegna che il funzionamento continuo richiede un carico radiale minimo dell'ordine di $P > C_{0r}/60$. Nella maggior parte dei casi, tuttavia, il carico radiale supera il carico minimo richiesto a causa del peso delle parti montate e delle forze esterne.

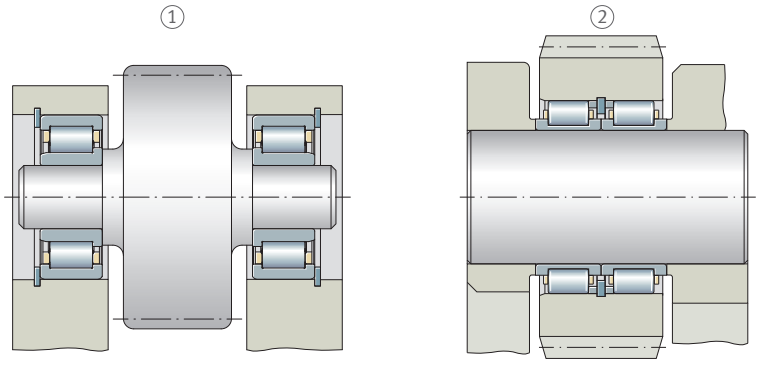
Il rischio di danni da sbavatura si verifica nella fascia di velocità medio-alta. I danni da smearing si verificano raramente con gli ingranaggi planetari nel funzionamento a 2 alberi con corona dentata fissa, poiché i cuscinetti degli ingranaggi planetari sono generalmente soggetti a forze inerziali sufficienti. Lo slittamento nel contatto rullo-rullo dei cuscinetti a rulli cilindrici RSL a pieno riempimento può portare a danni da smearing in caso di scarsa lubrificazione o di elevate accelerazioni centrifughe. L'influenza dei carichi esterni è di importanza secondaria. Un rimedio adeguato è annerire gli anelli e i corpi volventi con il suffisso BR.

Per una valutazione più accurata del carico minimo, rivolgersi a Schaeffler.

13 Design del supporto

13.1 Cuscinetti esterni e cuscinetti interni

14 Cuscinetti esterni e cuscinetti interni



1	Cuscinetti esterni	2	Cuscinetti interni

I cuscinetti a rulli cilindrici RSL vengono utilizzati in una configurazione a cuscinetti cosiddetti interni nel foro dell'ingranaggio planetario. La disposizione della pista di rotolamento esterna nel foro dell'ingranaggio planetario consente di ridurre il diametro del pignone. Diametri del pignone più piccoli consentono di ottenere rapporti di trasmissione più elevati nello stesso spazio di installazione rispetto all'uso di cuscinetti a rulli cilindrici con anello esterno. Questi rapporti di trasmissione consentono densità di potenza più elevate. L'anello esterno non può muoversi, come può accadere con gli ingranaggi planetari a parete sottile. Per una configurazione a cuscinetti interni con cuscinetti planetari RSL, i cuscinetti flottanti sono la soluzione più semplice ed economica.

Per la progettazione della struttura adiacente, fare riferimento alle sezioni seguenti.

13.2 Versione del portasatelliti

a una cartella

Nella versione a una parete, i perni del planetario sono disposti a sbalzo su un solo lato del portasatelliti. Per aumentare la rigidità flessionale e torsionale, l'altra estremità del perno può essere collegata agli altri perni tramite un anello. Il design del portasatelliti a una parete è una soluzione semplice e di ridotto ingombro. L'inclinazione sottopone il cuscinetto planetario a ulteriori sollecitazioni. Per i cuscinetti a rulli cilindrici RSL, ciò può comportare una distribuzione sfavorevole del carico all'interno del cuscinetto a causa dell'assorbimento dei momenti flettenti. Per la progettazione della durata nominale secondo DIN ISO 281:2010 ➤13|4, attenersi alle raccomandazioni del catalogo relative all'inclinazione consentita. Il calcolo della durata sotto sforzo secondo ISO/TS 16281 consente di tenere conto del carico del momento di ribaltamento. Il carico del momento di ribaltamento ha un effetto maggiore sulle configurazioni con cuscinetti planetari a più file. L'aumento del coefficiente di carico mediante file aggiuntive di cuscinetti è limitato dalla distribuzione non uniforme del carico. Per evitare l'effetto di intaglio, sono comuni raggi di raccordo più ampi sullo spallamento della sede del cuscinetto. I raggi di raccordo riducono le sollecitazioni di flessione sul perno del planetario a sbalzo. I cuscinetti a rulli

cilindrici RSL sono quindi realizzati con la variante di raggio RV. I cuscinetti a rulli cilindrici RSL a due file di dimensioni speciali sono dotati di serie della variante di raggio RV. Per i cuscinetti a una fila della forma costruttiva RSL18, la variante di raggio RV è opzionale per un diametro dell'involucro fino a 120 mm.

a doppia cartella

Se sul portasatelliti agiscono forze laterali elevate, ad esempio forze motrici, l'autocentraggio degli ingranaggi planetari e la distribuzione del carico possono essere disturbati. Sono previsti portasatelliti a doppia cartella, supportati separatamente e su entrambi i lati da cuscinetti portanti. I cuscinetti planetari hanno quindi momenti flettenti inferiori. Possono essere previsti anche cuscinetti planetari a più file. Questo design consente una migliore ripartizione del carico sulle file di cuscinetti.

13.3 Configurazione con cuscinetti a più file

Le configurazioni con cuscinetti a più file possono essere realizzate a partire da cuscinetti singoli RSL18 o da cuscinetti speciali RSL a gabbia. In questo caso è necessario utilizzare cuscinetti con la stessa denominazione. Una configurazione a più file consente di sfruttare al meglio lo spazio di installazione assiale nell'ingranaggio planetario per ottenere la massima capacità di carico. L'aumento della capacità di carico dei cuscinetti a più file richiede una distribuzione uniforme del carico su tutte le file. Per garantire una distribuzione uniforme del carico, è necessario considerare l'influenza dei momenti di ribaltamento e l'uso di set di cuscinetti accoppiati.

Momenti di ribaltamento

Gli elevati momenti di ribaltamento e le deflessioni dei perni determinano una distribuzione del carico non uniforme sulle file di cuscinetti. Più sono le file di cuscinetti previste, maggiore è la riduzione della capacità di carico. È necessario un calcolo secondo ISO/TS 16281.

Set di cuscinetti accoppiati

Eventuali scostamenti nelle tolleranze di fabbricazione dei cuscinetti volventi per quanto riguarda il diametro interno e l'inviluppo rulli comportano una distribuzione del carico non uniforme tra le file di cuscinetti. A seconda della configurazione e del numero di file, Schaeffler raccomanda l'uso di set di cuscinetti accoppiati.

Configurazione con cuscinetti a due file

Una configurazione di cuscinetti planetari composta da 2 cuscinetti singoli non selezionati può compensare le differenze di altezza solo in misura limitata mediante l'inclinazione e la deflessione. Se la distanza tra i cuscinetti è insufficiente, la distribuzione del carico peggiora. Schaeffler raccomanda una distanza tra i cuscinetti pari alla larghezza di un cuscinetto. Se la distanza tra i cuscinetti è inferiore alla larghezza di un cuscinetto, Schaeffler raccomanda l'uso di set di cuscinetti accoppiati ►22|10.

Configurazione con cuscinetti a tre o quattro file

Quando si crea una configurazione con cuscinetti planetari a più file composta da 3 o 4 cuscinetti singoli, Schaeffler raccomanda l'uso di set di cuscinetti accoppiati. Le configurazioni a quattro file possono essere create a partire da 2 cuscinetti della serie RSL1850 con lo stesso identificativo del foro. Se la distanza tra i cuscinetti è inferiore alla distanza minima pari alla larghezza di un cuscinetto, Schaeffler raccomanda di usare un set composto da due file accoppiate di RSL1850.

Configurazione con cuscinetti a più di quattro file

Le configurazioni con cuscinetti planetari a più di quattro file sono inusuali. La distribuzione non uniforme del carico non comporta un aumento significativo della capacità di carico del supporto grazie alle file aggiuntive di cuscinetti.

13.4 Fissaggio radiale

Per sfruttare al massimo la capacità di carico del cuscinetto, gli anelli interni devono essere supportati lungo tutta la circonferenza del perno. Inoltre, gli anelli interni devono essere fissati radialmente in modo sicuro per evitare che si spostino sul perno del planetario sotto carico. Un fissaggio inadeguato o scorretto degli anelli interni può causare gravi danni ai cuscinetti e alle parti adiacenti della macchina. Nella scelta dell'accoppiamento è necessario tenere conto dei seguenti punti:

- rapporti di rotazione
- livello di carico
- gioco del cuscinetto
- condizioni di temperatura
- materiali e relativi coefficienti di dilatazione termica
- versione dei perni del planetario
- opzioni di installazione e di espansione

Rapporti di rotazione

Il rapporto di rotazione descrive il movimento degli anelli del cuscinetto rispetto alla direzione di carico ➤58|16.

I cuscinetti planetari RSL sono progettati come cuscinetti interni per ingranaggi planetari su perni del planetario. La pista di rotolamento esterna con ingranaggio ruota in direzione tangenziale rispetto alla forza di dentatura ed è sempre soggetta a un carico circonferenziale rispetto al rapporto di rotazione. L'integrazione della pista di rotolamento nel foro del planetario evita il problema dell'anello esterno co-rotante sotto carico circonferenziale e l'ovalizzazione dinamica dell'ingranaggio planetario caricato. Tale ovalizzazione è nota come effetto banda. L'anello interno è soggetto a un carico puntuale. Per facilitare il montaggio e lo smontaggio è adatto un accoppiamento lento g6. La tolleranza di base IT5 può essere utilizzata per la sede per soddisfare requisiti di scorrevolezza più elevati.

3 Classe di tolleranza del perno del planetario con carico puntuale sull'anello interno

Rapporto di rotazione	Tipo di cuscinetto	Diametro del perno	Livello di carico	Classe di tolleranza del perno del planetario
Carico puntuale sull'anello interno	Cuscinetto planetario RSL	Tutti	Tutti	g6 (g5)

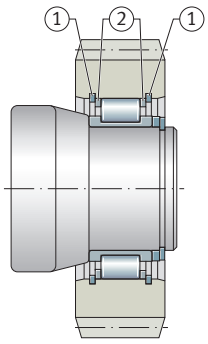
13.5 Fissaggio assiale

L’accoppiamento lento non garantisce il fissaggio assiale dell’anello interno, pertanto è necessario un fissaggio assiale supplementare. Le spalle dell’albero su perno o anelli d'arresto sono adatte come fissaggio assiale supplementare. Per realizzare la guida assiale dell’ingranaggio planetario tramite cuscinetti flottanti sono necessari ulteriori elementi costruttivi. A seconda della versione dei cuscinetti, è necessaria una flangia centrale nel foro del planetario o ralle di scorrimento fissate con anelli d'arresto.

Ralle di scorrimento

Le ralle di scorrimento non sono incluse nella fornitura e possono essere richieste a Schaeffler come prodotto a parte. Le ralle di scorrimento sono previste su entrambi i lati. Schaeffler raccomanda ralle di scorrimento temprate ad almeno 56 HRC e rivenute. Le superfici di contatto devono essere lavorate con precisione. Le dimensioni consigliate sono riportate nell’allegato ➤61|17. Gli anelli d'arresto trattengono le ralle di scorrimento. Per una corretta cinematica dei cuscinetti, i rulli devono potersi muovere liberamente tra le ralle di scorrimento. Il gioco assiale minimo tra il rullo e le ralle di scorrimento è di 0,2 mm.

15 Guida assiale e fissaggio dell’ingranaggio planetario per cuscinetti a una fila RSL



1	Anello d'arresto	2	Ralla di scorrimento

Configurazioni con cuscinetti a più file

Le configurazioni con cuscinetti flottanti sono realizzate tramite una flangia centrale nel foro del planetario o nelle ralle di scorrimento. Nelle configurazioni con cuscinetti flottanti le ralle di scorrimento si trovano all’esterno delle file dei cuscinetti o tra le file. La posizione esterna richiede uno spazio di installazione assiale maggiore, ma lo smontaggio è semplice.

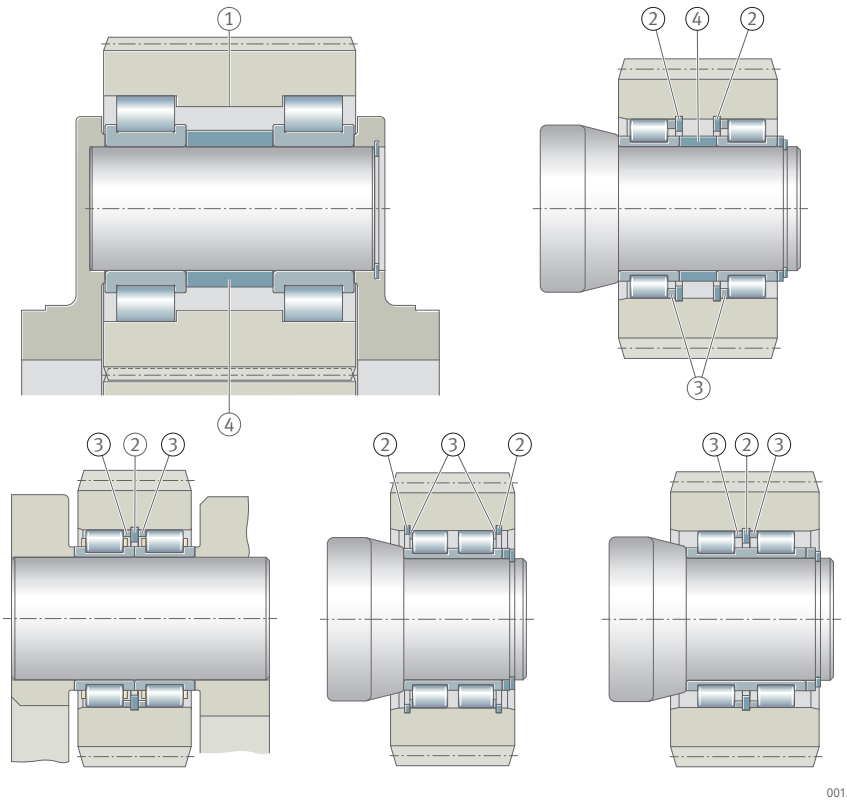
Per evitare che i rulli si inceppino, è necessario che le ralle di scorrimento abbiano un gioco assiale sufficiente.

Configurazioni con cuscinetti a più file con anelli singoli

Per le configurazioni con cuscinetti a più file con anelli singoli, le nostre raccomandazioni tengono conto della tolleranza di larghezza del bordino. Il gioco assiale minimo può essere superiore a 0,2 mm.

Il gioco assiale massimo riportato nelle tabelle dei prodotti serve come specifica di progetto per il gioco assiale minimo delle dentature ➤40|15.

16 Fissaggio assiale con bordino centrale o ralle di scorrimento



1	Flangia centrale	2	Anello d'arresto
3	Ralla di scorrimento	4	Anello intermedio

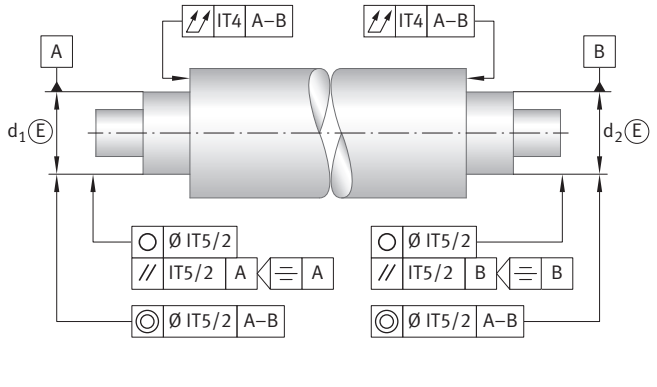
13.6 Precisione dimensionale, di forma e di funzionamento dei contropezzi

I cuscinetti planetari RSL non hanno un anello esterno. In una configurazione a cuscinetti cosiddetti diretti, la pista di rotolamento esterna deve essere posizionata nel foro dell'ingranaggio planetario. Di seguito sono indicate le specifiche come raccomandazione per la progettazione della pista di rotolamento. Tali specifiche sono valori indicativi. Schaeffler raccomanda di armonizzare tali specifiche con Schaeffler Engineering e di verificare l'applicazione mediante adeguate misure di convalida.

Essendo una pista di rotolamento per cuscinetti volventi, il foro dell'ingranaggio planetario deve essere temprato e rettificato. Il foro dell'ingranaggio planetario è sempre progettato per essere privo di albero, lavorato con precisione e resistente all'usura. Il valore di rugosità centrale Ra indicato non deve essere superato. Per qualità standard e qualità X-life sono specificati valori limite diversi.

Gli smussi su entrambi i lati del foro dell'ingranaggio planetario facilitano l'installazione del cuscinetto. Le superfici di contatto laterali per la versione a più file devono essere lavorate con la massima precisione ed essere resistenti all'usura. In alternativa, è possibile utilizzare ralle di scorrimento a seconda della versione.

17 Valori indicativi per le tolleranze di forma e di posizione delle superfici di appoggio dei cuscinetti

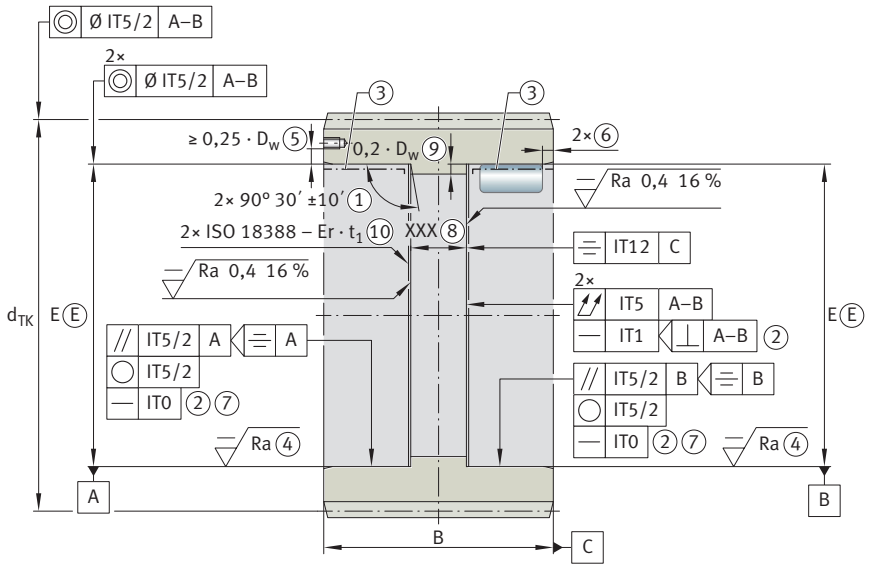


d_1	Diametro della 1^ sede del cuscinetto	d_2	Diametro della 2^ sede del cuscinetto

Precisione delle superfici di appoggio dei cuscinetti e delle piste di rotolamento

- **Tolleranze di base ISO**
  Il grado di precisione deve essere preso in considerazione per le tolleranze delle sedi dei cuscinetti sull'albero e nell'alloggiamento oltre che per le tolleranze di base ISO secondo DIN ISO 286-1:2010-11. Per ulteriori informazioni, consultare il catalogo HR 1, Principi tecnici, Precisione dimensionale, di forma e di funzionamento dei contropezzi.
- **2. Sede del cuscinetto**
  Se sul perno del planetario sono previste 2 sedi di cuscinetti, Il riferimento B descrive le necessarie tolleranze di forma e per i cuscinetti ➤33|17.

18 Specifiche geometriche per la progettazione delle piste di rotolamento nell'ingranaggio planetario



1	angolo di apertura del bordino, non in scala	6	sporgenza dell'ingranaggio planetario rispetto al corpo volvente ≥ larghezza della flangia, eventualmente inferiore previa consultazione con Schaeffler Engineering
2	non concavo	7	Evitare lo scorrimento dei rulli non supportato. IT3 si applica al foro continuo di una pista di rotolamento di ingranaggi planetari a più file senza interruzione da parte di un bordino centrale.
3	superficie temprata e rinvenuta	8	Larghezza del bordino, da concordare con Schaeffler Engineering.
4	superficie della pista di rotolamento ➤34|▦4	9	tolleranza diametro di spallamento ➤35|▦5
5	distanza filettatura portante	10	descrizione del sottosquadro forma E secondo DIN EN ISO 18388
D_w	diametro del corpo volvente	d_{TK}	diametro del cerchio del passo dell'ingranaggio planetario
t_1	profondità di penetrazione del sottosquadro	r	raggio del sottosquadro

Finitura della superficie secondo DIN EN ISO 21920-1:2022, DIN EN ISO 21920-2:2022 e DIN EN ISO 21920-3:2022

Durezza della superficie della pista di rotolamento nella zona dell'ingranaggio (58 +4/0) HRC

4 Finitura della superficie della pista di rotolamento in funzione del diametro

Diametro E_w		Rugosità del centro	
Dimensione nominale		Ra	
mm		µm	
>	≤	Standard	X-life
10	18	0,2	0,1
18	30	0,2	0,1
30	50	0,2	0,1
50	80	0,2	0,1
80	120	0,3	0,15
120	150	0,4	0,2
150	180	0,4	0,2
180	250	0,4	0,2
250	315	0,4	0,2
315	400	0,4	0,2

5 Tolleranze a seconda del diametro di spallamento

Diametro di spallamento		Tolleranza
mm		mm
oltre	fino a	
–	80	±0,2
80	120	±0,25
120	250	±0,3
250	400	±0,4
400	630	±0,6

Altre informazioni

HR 1 | Cuscinetti volventi |
https://www.schaeffler.de/std/1D3D

13.7 Acciai per la pista di rotolamento nelle configurazioni a cuscinetti diretti

Acciai a tutta tempra

Gli acciai a tutta tempra secondo ISO 683-17, come il 100Cr6, sono adatti come materiali per la pista di rotolamento per cuscinetti volventi nelle configurazioni a cuscinetti diretti. Questi acciai possono anche essere temprati in superficie.

Acciai da cementazione

Gli acciai da cementazione devono essere conformi a DIN EN ISO 683-17, come il 17MnCr5 e il 18CrNiMo7-6, o a DIN EN ISO 683-3, come il 16MnCr5.

Acciai per la tempra superficiale a induzione

Per la tempra a fiamma e la tempra a induzione, si devono utilizzare acciai secondo DIN EN ISO 683-17, come il C56E2 e il 43CrMo4, o secondo DIN 17212, come il Cf53.

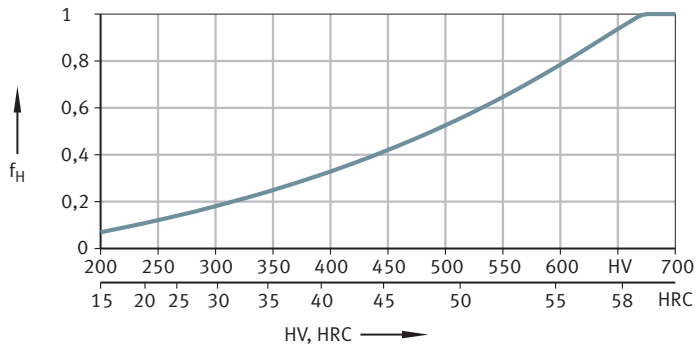
Durezza pista di rotolamento inferiore a 670 HV

Se la pista di rotolamento è conforme ai requisiti dei materiali per i cuscinetti volventi e la durezza della pista è inferiore a 670 HV (58 HRC), il cuscinetto non deve essere caricato alla massima capacità di carico.

Per determinare la capacità di carico dinamico del cuscinetto, il coefficiente di carico dinamico C deve essere moltiplicato per il fattore di riduzione f_H come fattore di durezza dinamica ➤36|19.

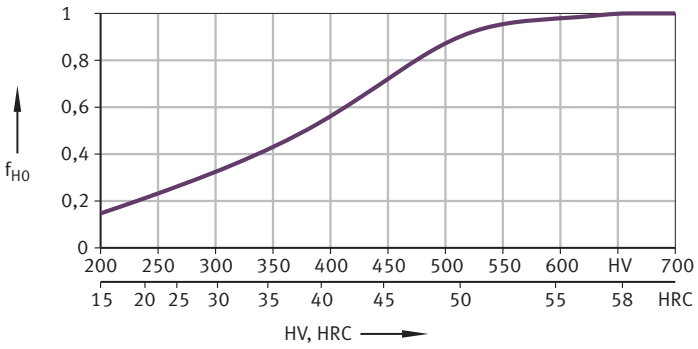
Per determinare la capacità di carico statico del cuscinetto, il coefficiente di carico statico C_{0r} deve essere moltiplicato per il fattore di riduzione f_{H0} come fattore di durezza statica ➤36|20.

19 Fattore di durezza dinamica per durezza ridotta di piste di rotolamento e corpi volventi



f_H	fattore di durezza dinamica	HV, HRC	Durezza superficie

20 Fattore di durezza statica per durezza ridotta di piste di rotolamento e corpi volventi



f_{H0}	fattore di durezza statica	HV, HRC	Durezza superficie

Determinazione della profondità di cementazione

La sollecitazione equivalente, che dipende dal diametro del corpo volvente D_w e dal livello di sollecitazione, secondo l'ipotesi dell'energia di cambiamento di forma, serve come valore di riferimento per la sollecitazione corrente. Il valore approssimativo per determinare la profondità minima di tempra è calcolato come segue:

4 Profondità di cementazione

$$CHD \geqq 0{,}052 \cdot D_w$$

CHD	mm	Profondità di cementazione (Case Hardening Depth)
D_w	mm	diametro del corpo volvente

$CHD = 0{,}04 \cdot D_w$ con compressione dinamica 2000 MPa

La durezza locale deve sempre essere superiore alla durezza localmente richiesta, che può essere calcolata dalla sollecitazione equivalente.

Determinazione della profondità di tempra

Per i processi di tempra superficiale, il carico e la geometria di contatto devono essere presi in considerazione per determinare la profondità di tempra richiesta.

La profondità di tempra SHD si calcola come segue:

f_{13}5 Profondità di tempra

$$SHD \geqq 140 \cdot D_w / R_{p0,2}$$

SHD	mm	Profondità di tempra (Surface Hardening Depth)
D_w	mm	diametro del corpo volvente
$R_{p0,2}$	N/mm²	Resistenza allo snervamento del materiale di base

13.8 Gioco del cuscinetto

Precisione

Le tolleranze dimensionali e di scorrimento dei cuscinetti corrispondono alla classe di tolleranza P6 secondo DIN 620.

I diametri dell'inviluppo rulli dei cuscinetti sono indicati nelle tabelle dei prodotti ➤40|15.

Gioco radiale dei cuscinetti

Nelle configurazioni a cuscinetti diretti con cuscinetti a rulli cilindrici RSL, l'ingranaggio planetario svolge la funzione dell'anello esterno con pista di rotolamento integrata. Pertanto, la progettazione del foro dell'ingranaggio planetario determina il gioco interno radiale (C2, CN, C3, C4) in funzione del diametro dell'inviluppo rulli E_w del cuscinetto volvente ➤40|15.

La base per la selezione del gioco interno è la progettazione del gioco di esercizio secondo il catalogo HR 1, Principi tecnici, Gioco di esercizio.

Nella maggior parte dei casi l'ingranaggio planetario si scalda più del perno e del cuscinetto. Pertanto, dopo il montaggio il gioco di esercizio aumenta rispetto al gioco del cuscinetto. Schaeffler raccomanda al cliente di adottare adeguate misure di convalida.

6 Gioco radiale dei cuscinetti C2 e CN

Diametro nominale del foro		Identificativo del foro		Tolleranza per il foro dell'ingranaggio planetario		Gioco radiale dei cuscinetti		Tolleranza per il foro dell'ingranaggio planetario		Gioco radiale dei cuscinetti	
d						C2 (gruppo 2)				CN (gruppo N)	
mm				µm		µm		µm		µm	
>	≤	>	≤	U	L	min.	max	U	L	min.	max
–	20	–	04	+15	0	0	25	+35	+20	20	45
20	30	04	06	+15	0	0	25	+35	+20	20	45
30	40	06	08	+20	+5	5	30	+40	+25	25	50
40	50	08	10	+20	+5	5	35	+45	+30	30	60
50	65	10	13	+25	+10	10	40	+55	+40	40	70
65	80	13	16	+25	+10	10	45	+55	+40	40	75
80	100	16	20	+30	+15	15	50	+65	+50	50	85
100	120	20	24	+35	+15	15	55	+70	+50	50	90
120	140	24	28	+35	+15	15	60	+80	+60	60	105
140	160	28	32	+45	+20	20	70	+95	+70	70	120
160	180	32	36	+50	+25	25	75	+100	+75	75	125
180	200	36	40	+65	+35	35	90	+120	+90	90	145
200	220	40	44	+75	+45	45	105	+135	+105	105	165
220	240	44	48	+80	+45	45	110	+145	+110	110	175

L µm misura limite inferiore
U µm misura limite superiore

7 Gioco radiale dei cuscinetti C3 e C4

Diametro nominale del foro		Identificativo del foro		Tolleranza per il foro dell'ingranaggio planetario		Gioco radiale dei cuscinetti		Tolleranza per il foro dell'ingranaggio planetario		Gioco radiale dei cuscinetti	
d						C3 (gruppo 3)				C4 (gruppo 4)	
mm				µm		µm		µm		µm	
>	≤	>	≤	U	L	min.	max	U	L	min.	max
–	20	–	04	+50	+35	35	60	+65	+50	50	75
20	30	04	06	+50	+35	35	60	+65	+50	50	75
30	40	06	08	+60	+45	45	70	+75	+60	60	85
40	50	08	10	+65	+50	50	80	+85	+70	70	100
50	65	10	13	+75	+60	60	90	+95	+80	80	110
65	80	13	16	+80	+65	65	100	+105	+90	90	125
80	100	16	20	+90	+75	75	110	+120	+105	105	140
100	120	20	24	+105	+85	85	125	+145	+125	125	165
120	140	24	28	+120	+100	100	145	+165	+145	145	190
140	160	28	32	+140	+115	115	165	+190	+165	165	215
160	180	32	36	+145	+120	120	170	+195	+170	170	220
180	200	36	40	+170	+140	140	195	+225	+195	195	250
200	220	40	44	+190	+160	160	220	+250	+220	220	280
220	240	44	48	+205	+170	170	235	+270	+235	235	300

L µm misura limite inferiore
U µm misura limite superiore

Altre informazioni

HR 1 | Cuscinetti volventi |
https://www.schaeffler.de/std/1D3D

14 Installazione e smontaggio

Le opzioni di montaggio e smontaggio dei cuscinetti a rulli cilindrici RSL devono essere prese in considerazione nella progettazione del punto di supporto. Le sedi allentate sul perno consentono un facile montaggio senza l'uso di procedure termiche o meccaniche ➤30|13.4. Poiché i cuscinetti a rulli cilindrici RSL non dispongono di un set di rulli autoportanti, per il processo di installazione è necessario utilizzare la bussola di montaggio.
Il fissaggio assiale descrive il montaggio dei cuscinetti a rulli cilindrici RSL su perni portasatellite e ingranaggi planetari ➤31|13.5.

15 Tabelle dei prodotti

15.1 Note esplicative

B	mm	larghezza anello interno
B_{AS}	mm	larghezza ralla di scorrimento
C_{0r}	N	capacità di carico statico, radiale
C_r	N	coefficiente di carico dinamico, radiale
C_{ur}	N	carico limite di fatica, radiale
d	mm	diametro del foro
d_1	mm	diametro di spallamento dell'anello interno
d_a	mm	diametro di contatto della spalla dell'albero
$D_{AS\ max}$	mm	diametro esterno max della ralla di scorrimento
E_w	mm	diametro esterno dell'involucro
m	kg	massa
r	mm	distanza tra gli spigoli
RV	mm	raggio del bordo, opzionale
s_{min}	mm	gioco assiale min.
X	mm	misura ausiliaria per la configurazione del gioco assiale

La distanza B_a delle ralle di scorrimento per cuscinetti singoli equivale a:
$B_a = X + 2 \cdot B_{AS} + s_{min}$

La distanza B_a delle ralle di scorrimento per cuscinetti a più file, realizzati con cuscinetti singoli, equivale a:
$B_a = X + B + 2 \cdot B_{AS} + s_{min}$

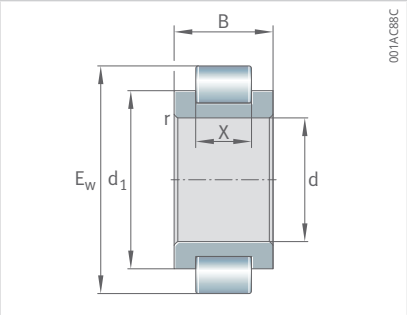
Il valore B_a aumenta di conseguenza se i cuscinetti singoli sono montati distanziati l'uno dall'altro ➤61|17.

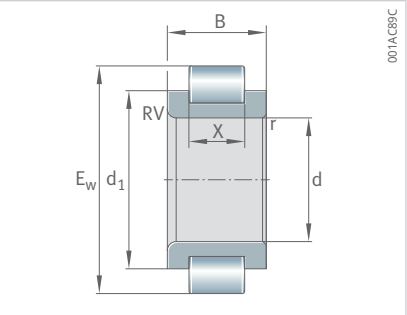
B_{AS} ha una tolleranza di (0/−0,1). $D_{AS\ max}$ deve avere un gioco rispetto alla dimensione E_w.

15.2 Cuscinetti a rulli cilindrici RSL18 senza anello esterno

a pieno riempimento

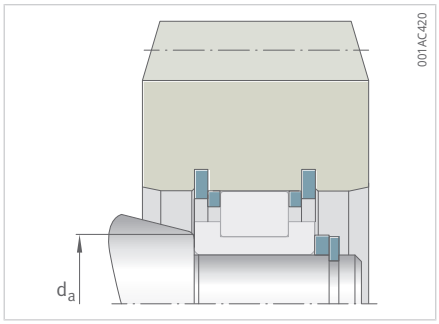
a una fila



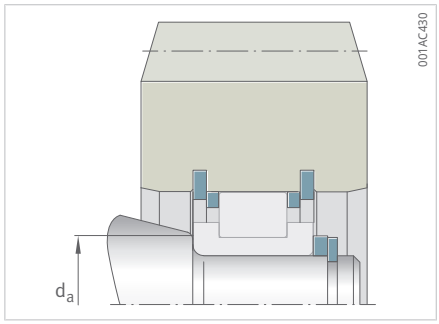


con raggio speciale, RSL18..-RV

Designazione	d	E_w	B	X min.	r min.	RV
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
RSL183003-XL	13	27,15	13	8	0,3	–
RSL183003-XL-RV	13	27,15	13	8	0,3	2,30
RSL1830/17-XL	17	27,15	14	8	0,3	–
RSL1830/17-XL-RV	17	27,15	14	8	0,3	2,30
RSL182204-XL	20	41,47	18	12	1	–
RSL182204-XL-RV	20	41,47	18	12	1	2,75
RSL183004-XL	20	36,81	16	9	0,6	–
RSL183004-XL-RV	20	36,81	16	9	0,6	3,00
RSL183305-XL	25	53,72	28	19	1,1	–
RSL183305-XL-RV	25	53,72	28	19	1,1	4,00
RSL181005-XL	25	42,51	12	6	0,6	–
RSL181005-XL-RV	25	42,51	12	6	0,6	2,75
RSL183005-XL	25	42,51	16	9	0,6	–
RSL183005-XL-RV	25	42,51	16	9	0,6	3,00
RSL182205-XL	25	46,52	18	12	1,1	–
RSL182205-XL-RV	25	46,52	18	12	1,1	2,75
RSL182305-XL	25	53,72	24	15	1,1	–
RSL182305-XL-RV	25	53,72	24	15	1,1	4,00
RSL181006-XL	30	49,6	13	7	1	–
RSL181006-XL-RV	30	49,6	13	7	1	2,75
RSL183006-XL	30	49,6	19	10	1	–
RSL183006-XL-RV	30	49,6	19	10	1	3,50
RSL182206-XL	30	55,19	20	14	1	–
RSL182206-XL-RV	30	55,19	20	14	1	2,75
RSL182306-XL	30	62,3	27	18	1,1	–
RSL182306-XL-RV	30	62,3	27	18	1,1	4,00
RSL183306-XL	30	62,3	30,2	21	1,1	–
RSL183306-XL-RV	30	62,3	30,2	21	1,1	4,00
RSL183007-XL	35	55,52	20	11	1	–
RSL183007-XL-RV	35	55,52	20	11	1	3,50
RSL182207-XL	35	63,97	23	15	1,1	–
RSL182207-XL-RV	35	63,97	23	15	1,1	3,50
RSL182307-XL	35	72,68	31	20	1,5	–
RSL182307-XL-RV	35	72,68	31	20	1,5	5,00
RSL183307-XL	35	72,68	34,9	22	1,5	–
RSL183307-XL-RV	35	72,68	34,9	22	1,5	5,00
RSL183008-XL	40	61,74	21	12	1	–
RSL183008-XL-RV	40	61,74	21	12	1	3,50
RSL182208-XL	40	70,94	23	15	1,1	–
RSL182208-XL-RV	40	70,94	23	15	1,1	3,50



Dimensione del collegamento all'albero



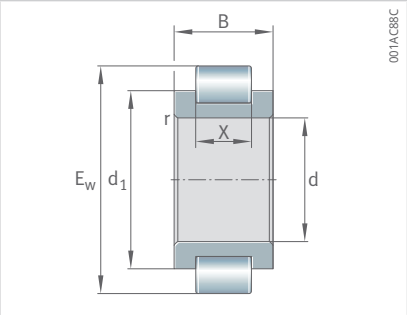
Dimensione del collegamento all'albero

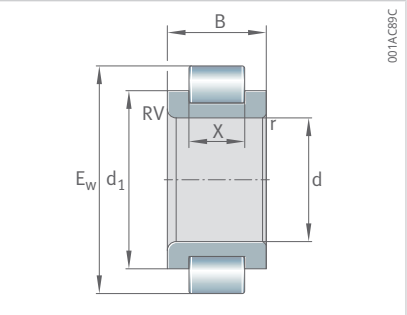
d_1 max	d_a min.	C_r	C_{0r}	C_{ur}	m
mm	mm	N	N	N	kg
22,9	22,9	18400	16100	2850	0,03
22,9	22,9	18400	16100	2850	0,03
24,4	24,4	23400	19600	3300	0,04
24,4	24,4	23400	19600	3300	0,04
30,3	30,3	45500	37000	6200	0,1
30,3	30,3	45500	37000	6200	0,1
28,8	28,8	30500	26000	4550	0,06
28,8	28,8	30500	26000	4550	0,06
36,7	36,7	89000	76000	12900	0,26
36,7	36,7	89000	76000	12900	0,26
34,6	34,6	26600	19300	3500	0,06
34,6	34,6	26600	19300	3500	0,06
34,6	34,6	35000	32000	5600	0,08
34,6	34,6	35000	32000	5600	0,08
35,3	35,3	51000	44500	7500	0,12
53,3	53,3	51000	44500	7500	0,12
34,6	34,5	73000	59000	9600	0,21
34,6	34,6	73000	59000	9600	0,21
40	40	32500	27500	4900	0,08
40	40	32500	27500	4900	0,06
40	40	45000	42000	7600	0,12
40	40	45000	42000	7600	0,12
42	42	70000	64000	10400	0,19
42	42	70000	64000	10400	0,19
44,3	44,3	100000	87000	14800	0,34
44,3	44,3	100000	87000	14800	0,34
43,3	43,3	114000	102000	6800	0,37
43,3	43,3	114000	102000	6800	0,37
44,9	44,9	55000	53000	9600	0,15
44,9	44,9	55000	53000	9600	0,15
47	47	88000	78000	12900	0,27
47	47	88000	78000	12900	0,27
50,7	50,7	126000	110000	20500	0,5
50,7	50,7	126000	110000	20500	0,5
50,3	50,3	136000	122000	5800	0,55
50,3	50,3	136000	122000	5800	0,55
50,5	50,5	66000	67000	11400	0,2
50,5	50,5	66000	67000	11400	0,2
54	54	97000	91000	15200	0,34
54	54	97000	91000	15200	0,34

15.2 Cuscinetti a rulli cilindrici RSL18 senza anello esterno

a pieno riempimento

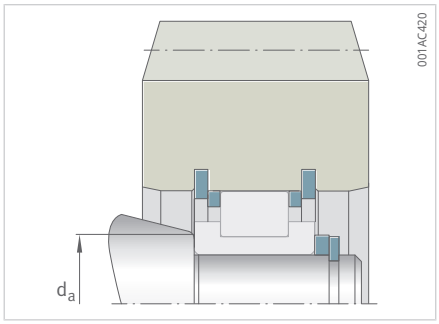
a una fila



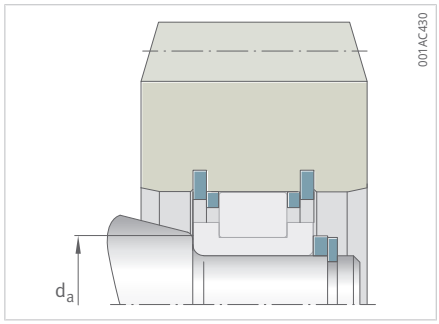


con raggio speciale, RSL18..-RV

Designazione	d	E_w	B	X min.	r min.	RV
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
RSL182308-XL	40	83,12	33	24	1,5	–
RSL182308-XL-RV	40	83,12	33	24	1,5	4,00
RSL183308-XL	40	83,12	36,5	27	1,5	–
RSL183308-XL-RV	40	83,12	36,5	27	1,5	4,50
RSL183009-XL	45	66,85	23	12	1	–
RSL183009-XL-RV	45	66,85	23	12	1	4,00
RSL182209-XL	45	74,43	23	15	1,1	–
RSL182209-XL-RV	45	74,43	23	15	1,1	3,50
RSL182309-XL	45	88,32	36	24	1,5	–
RSL182309-XL-RV	45	88,32	36	24	1,5	5,00
RSL183309-XL	45	88,32	39,7	27	1,5	–
RSL183309-XL-RV	45	88,32	39,7	27	1,5	5,00
RSL183010-XL	50	72,33	23	14	1	–
RSL183010-XL-RV	50	72,33	23	14	1	3,00
RSL182210-XL	50	81,4	23	15	1,1	–
RSL182210-XL-RV	50	81,4	23	15	1,1	3,50
RSL182310-XL	50	98,72	40	28	2	–
RSL182310-XL-RV	50	98,72	40	28	2	5,00
RSL183310-XL	50	98,72	44,4	32	2	–
RSL183310-XL-RV	50	98,72	44,4	32	2	5,00
RSL183011-XL	55	83,54	26	17	1,1	–
RSL183011-XL-RV	55	83,54	26	17	1,1	4,00
RSL182211-XL	55	88,81	25	18	1,5	–
RSL182211-XL-RV	55	88,81	25	18	1,5	3,00
RSL182311-XL	55	109,11	43	30	2	–
RSL182311-XL-RV	55	109,11	43	30	2	5,00
RSL183012-XL	60	86,74	26	17	1,1	–
RSL183012-XL-RV	60	86,74	26	17	1,1	4,00
RSL182212-XL	60	99,17	28	14	1,5	–
RSL182212-XL-RV	60	99,17	28	20	1,5	3,50
RSL182312-XL	60	115,62	46	30	2	–
RSL182312-XL-RV	60	115,62	46	30	2	7,00
RSL183013-XL	65	93,09	26	17	1,1	–
RSL183013-XL-RV	65	93,09	26	17	1,1	4,00
RSL182213-XL	65	106,25	31	22	1,5	–
RSL182213-XL-RV	65	106,25	31	22	1,5	4,00
RSL182313-A	65	126,69	48	22	2,1	–
RSL183014-XL	70	100,28	30	18	1,1	–
RSL183014-XL-RV	70	100,28	30	18	1,1	4,00
RSL182214-XL	70	111,01	31	22	1,5	–



Dimensione del collegamento all'albero



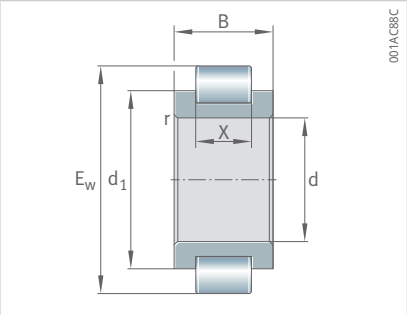
Dimensione del collegamento all'albero

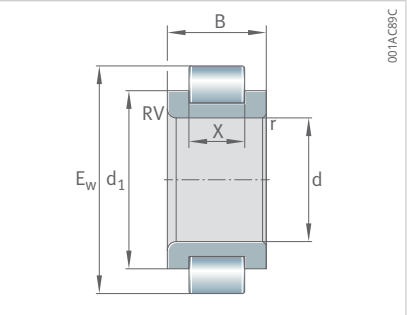
d_1 max	d_a min.	C_r	C_{0r}	C_{ur}	m
mm	mm	N	N	N	kg
50,5	50,5	170000	153000	29000	0,74
50,5	50,5	170000	153000	29000	0,74
57,1	57,1	187000	153000	33000	0,82
57,1	57,1	187000	153000	33000	0,82
55,3	55,3	70000	74000	12700	0,23
55,3	55,3	70000	74000	12700	0,23
57,5	57,5	101000	98000	16300	0,34
57,5	57,5	101000	98000	16300	0,34
61,1	61,1	181000	163000	30500	0,81
61,1	61,1	181000	163000	30500	0,81
62,3	62,3	199000	192000	36500	0,93
62,3	62,3	199000	192000	36500	0,93
59,1	59,1	88000	94000	15300	0,25
59,1	59,1	88000	94000	15300	0,25
64,4	64,4	109000	111000	18500	0,41
64,4	64,4	109000	111000	18500	0,41
68,3	68,3	232000	215000	41000	1,17
68,3	68,3	232000	215000	41000	1,17
68,3	68,3	260000	248000	47500	1,32
68,3	68,3	260000	248000	47500	1,32
68,5	68,5	120000	136000	23000	0,45
68,5	68,5	120000	136000	23000	0,45
70	70	140000	148000	25500	0,54
70	70	140000	148000	25500	0,54
75,5	75,5	270000	250000	48500	1,57
75,5	75,5	270000	250000	48500	1,57
71,1	71,1	123000	143000	24100	0,43
71,1	71,1	123000	143000	24100	0,43
76,8	76,8	169000	176000	33000	0,76
76,8	76,8	169000	176000	33000	0,76
71,7	71,7	285000	275000	53000	1,78
71,7	71,7	285000	275000	53000	1,78
78,1	78,1	130000	157000	26500	0,5
78,1	78,1	130000	157000	26500	0,5
82,3	82,3	198000	210000	39500	0,95
82,3	82,3	198000	210000	39500	0,95
90	90	310000	345000	55000	2,36
81,5	81,5	153000	174000	30000	0,6
81,5	81,5	153000	174000	30000	0,6
87	87	205000	223000	42000	0,98

15.2 Cuscinetti a rulli cilindrici RSL18 senza anello esterno

a pieno riempimento

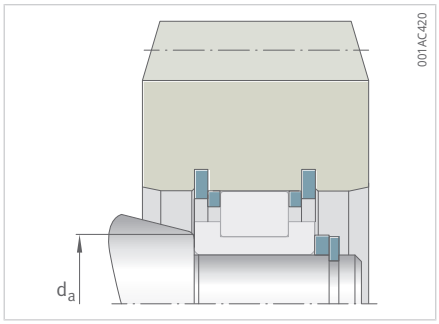
a una fila



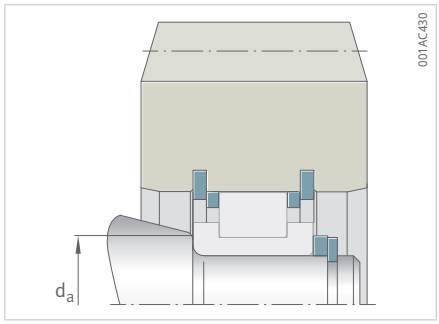


con raggio speciale, RSL18..-RV

Designazione	d	E_w	B	X min.	r min.	RV
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
RSL182214-XL-RV	70	111,01	31	22	1,5	4,00
RSL182314-A	70	132,14	51	36	2,1	–
RSL183015-XL	75	107,9	30	18	1,1	–
RSL183015-XL-RV	75	107,9	30	18	1,1	5,00
RSL182215-XL	75	115,78	31	22	1,5	–
RSL182215-XL-RV	75	115,78	31	22	1,5	4,00
RSL182315-A	75	143,22	55	40	2,1	–
RSL183016-XL	80	116,99	34	20	1,1	–
RSL183016-XL-RV	80	116,99	34	20	1,1	5,50
RSL182216-A	80	125,81	33	24	2	–
RSL182316-A	80	154,24	58	44	2,1	–
RSL183017-A	85	121,44	34	20	1,1	–
RSL182217-A	85	133,21	36	26	2	–
RSL182317-A	85	163,01	60	44	3	–
RSL183018-A	90	130,11	37	22	1,5	–
RSL182218-A	90	140,61	40	28	2	–
RSL182318-A	90	165,26	64	48	3	–
RSL183020-A	100	139,65	37	22	1,5	–
RSL182320-A	100	187,3	73	55	3	–
RSL182220-A	100	162,81	46	34	2,1	–
RSL182322-A	110	218,27	80	56	3	–
RSL183022-A	110	156,13	45	26	2	–
RSL182222-A	110	177	53	36	2,1	–
RSL183024-A	120	167,58	46	26	2	–
RSL182224-A	120	192,32	58	40	2,1	–
RSL183026-A	130	183,81	52	34	2	–
RSL182226-A	130	192,32	64	44	3	–
RSL182326-A	130	247,9	93	68	4	–
RSL182228-TB	140	221,12	68	48	3	–
RSL182328-A	140	264,45	102	72	4	–
RSL183030-A	150	206,8	56	34	2,1	–
RSL182330-A	150	286,49	108	80	4	–
RSL183032-A	160	224,8	60	36	2,1	–
RSL183034-A	170	242,85	67	44	2,1	–



Dimensione del collegamento all'albero



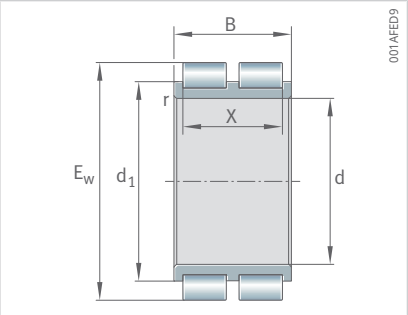
Dimensione del collegamento all'albero

d_1 max	d_a min.	C_r	C_{0r}	C_{ur}	m
mm	mm	N	N	N	kg
87	87	205000	223000	42000	0,98
94	94	340000	385000	60000	2,63
89	89	162000	192000	33000	0,73
89	89	162000	192000	33000	0,73
91,8	91,8	212000	236000	44500	1,03
91,8	91,8	212000	236000	44500	1,03
102	102	405000	465000	72000	3,43
95	95	193000	220000	41500	0,97
95	95	193000	220000	41500	0,97
98,5	98,5	223000	280000	41500	1,33
110	110	475000	560000	82000	4,33
99,5	99,5	175000	231000	34500	1
104,5	104,5	255000	320000	47500	1,61
118,2	118	500000	610000	88000	4,58
106,5	106,5	205000	275000	41000	1,28
110	110	285000	365000	54000	1,96
117,5	117,5	550000	650000	96000	5,15
116	116	216000	300000	43500	1,38
133	133	700000	850000	122000	7,75
127,5	127,5	390000	510000	74000	3,35
151,5	151,5	840000	970000	133000	11,5
127,5	127,5	280000	385000	55000	2,09
137	137	450000	580000	83000	4,22
139	139	295000	425000	59000	2,41
151	151	530000	720000	100000	5,57
149	149	425000	600000	84000	3,45
162,3	162,3	620000	850000	115000	7,08
176	176	1110000	1380000	184000	17,4
174	174	720000	1000000	134000	8,6
187,5	187,5	1250000	1570000	205000	21,1
170,5	170,5	475000	700000	93000	4,41
203,3	203,3	1490000	1900000	220000	27,2
185	185	540000	800000	105000	5,82
198,1	198,1	700000	1050000	135000	8,3

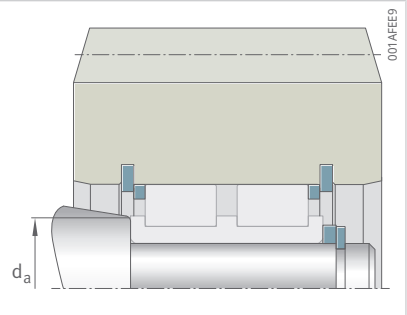
15.3 Cuscinetti a rulli cilindrici RSL1850 senza anello esterno

a pieno riempimento

a due file

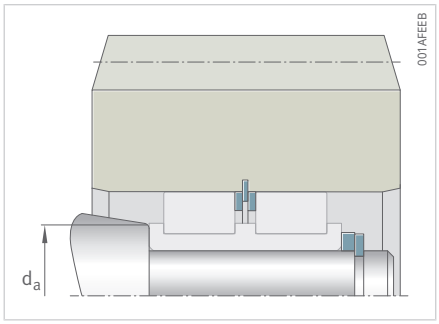


Versione standard dei cuscinetti a due file

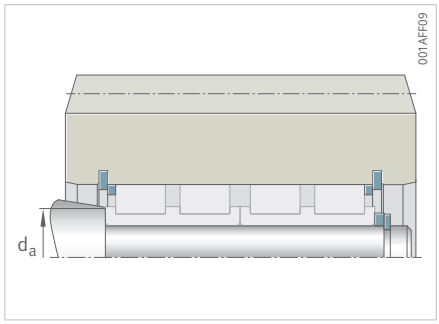


Dimensione del collegamento all'albero

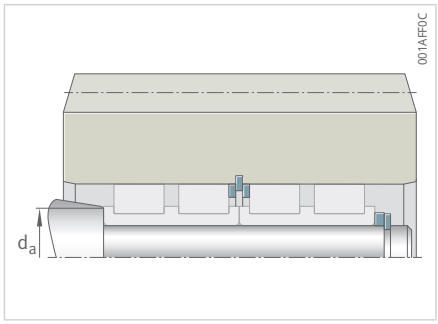
Designazione	d	E_w	B	X min.	r min.
	mm	mm	mm	mm	mm
RSL185005	25	42,51	30	23	0,6
RSL185006	30	49,6	34	26	1
RSL185007	35	55,52	36	28	1
RSL185008	40	61,74	38	30	1
RSL185009	45	66,85	40	30	1
RSL185010	50	72,33	40	33	1
RSL185011	55	83,54	46	39	1,1
RSL185012	60	86,74	46	39	1,1
RSL185013	65	93,09	46	39	1,1
RSL185014	70	100,28	54	42	1,1
RSL185015	75	107,9	54	42	1,1
RSL185016	80	116,99	60	47	1,1
RSL185017	85	121,44	60	47	1,1
RSL185018	90	130,11	67	52	1,5
RSL185020	100	139,65	67	52	1,5
RSL185022	110	156,13	80	62	2
RSL185024	120	167,58	80	62	2
RSL185026	130	183,81	95	78	2
RSL185030	150	206,8	100	80	2,1
RSL185032	160	224,8	109	86	2,1
RSL185034-XL	170	242,85	122	100	2,1
RSL185034	170	242,85	122	100	2,1



Dimensione del collegamento all'albero



Dimensione del collegamento all'albero



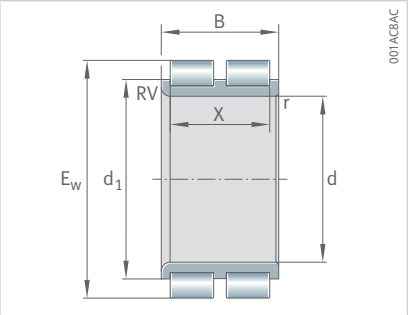
Dimensione del collegamento all'albero

d_1 max	d_a min.	C_r	C_{0r}	C_{ur}	m
mm	mm	N	N	N	kg
34,5	34,5	53000	64000	9100	0,15
40	40	69000	84000	12300	0,22
44,9	44,9	83000	107000	15600	0,28
50,5	50,5	100000	133000	18400	0,35
55,3	55,5	106000	148000	20500	0,42
59,1	59,5	134000	188000	24800	0,46
68,5	68,5	182000	275000	37000	0,86
71,7	71,5	187000	285000	39000	0,79
78,1	78	197000	315000	43000	0,94
81,5	81,5	233000	350000	48500	1,12
89	89	245000	385000	54000	1,46
95	95	290000	440000	66000	1,84
99	99,5	300000	465000	69000	1,9
106,1	106,5	350000	550000	82000	2,48
115,7	116	370000	600000	87000	2,6
127,3	128	485000	770000	111000	3,95
138,8	139	510000	850000	119000	4,55
148,6	149	730000	1210000	167000	6,7
170	170,5	810000	1390000	186000	8,2
184,8	185	930000	1610000	210000	11
198,1	198,5	1360000	2110000	330000	15,6
198,1	198,5	1200000	2110000	270000	15,6

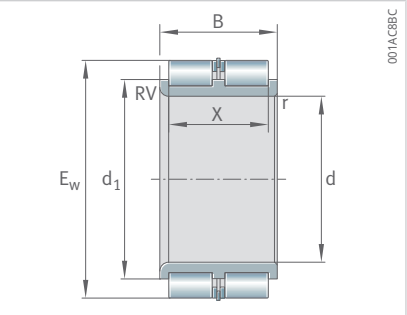
15.4 Cuscinetti a rulli cilindrici RSL senza anello esterno

a pieno riempimento

a due file

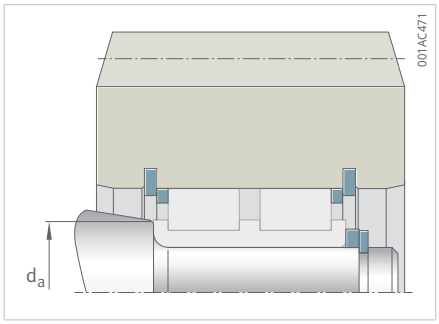


con raggio speciale, RSL..-RV

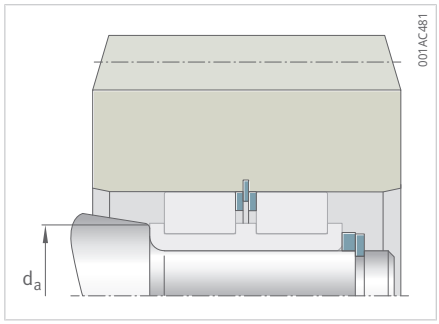


con raggio speciale e pacco ralle, RSL..-RV-DP

Designazione	d	E_w	B	X min.	r min.	RV
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
RSL20×32,17×23-XL-RV	20	32,17	23	17,2	0,3	2,50
RSL20×32,17×23-XL-RV-DP	20	32,17	23	17,2	0,3	2,50
RSL20×36,81×30-XL-RV	20	36,81	30	19	0,6	2,30
RSL20×36,81×30-XL-RV-DP	20	36,81	30	19	0,6	2,30
RSL22×35,5×24,5-XL-RV	22	35,5	24,5	19	0,3	2,20
RSL22×35,5×24,5-XL-RV-DP	22	35,5	24,5	19	0,3	2,20
RSL22×35,5×28-XL-RV	22	35,5	28	23	0,3	2,30
RSL22×35,5×28-XL-RV-DP	22	35,5	28	23	0,3	2,30
RSL22×38,75×22,5-XL-RV	22	38,75	22,5	17,2	0,6	2,40
RSL22×38,75×22,5-XL-RV-DP	22	38,75	22,5	17,2	0,6	2,40
RSL25×38,58×24,5-XL-RV	25	38,58	24,5	19,2	0,3	2,30
RSL25×38,58×24,5-XL-RV-DP	25	38,58	24,5	19,2	0,3	2,30
RSL25×38,58×30-XL-RV	25	38,58	30	23,2	0,3	3,00
RSL25×38,58×30-XL-RV-DP	25	38,58	30	23,2	0,3	3,00
RSL25×42,51×24-XL-RV	25	42,51	24	17	0,6	3,00
RSL25×42,51×24-XL-RV-DP	25	42,51	24	17	0,6	3,00
RSL25×42,51×30-XL-RV	25	42,51	23	23	0,6	3,00
RSL25×42,51×30-XL-RV-DP	25	42,51	23	23	0,6	3,00
RSL30×43,5×24,5-XL-RV	30	43,5	24,5	19,2	0,3	2,30
RSL30×43,5×24,5-XL-RV-DP	30	43,5	24,5	19,2	0,3	2,30
RSL30×43,5×30-XL-RV	30	43,5	30	23,2	0,3	3,00
RSL30×43,5×30-XL-RV-DP	30	43,5	30	23,2	0,3	3,00
RSL30×49,6×25-XL-RV	30	49,6	25	19,3	1	2,50
RSL30×49,6×25-XL-RV-DP	30	49,6	25	19,3	1	2,50
RSL30×49,6×32-XL-RV	30	49,6	32	25,3	1	3,00
RSL30×49,6×32-XL-RV-DP	30	49,6	32	25,3	1	3,00
RSL35×49,72×28-XL-RV	35	49,72	28	21,3	0,6	3,00
RSL35×49,72×28-XL-RV-DP	35	49,72	28	21,3	0,6	3,00
RSL35×49,72×36-XL-RV	35	49,72	36	29,3	0,6	2,75
RSL35×49,72×36-XL-RV-DP	35	49,72	36	29,3	0,6	2,75
RSL35×55,52×27-XL-RV	35	55,52	27	20,2	1	3,00
RSL35×55,52×27-XL-RV-DP	35	55,52	27	20,2	1	3,00
RSL35×55,52×34-XL-RV	35	55,52	34	27,2	1	3,00
RSL35×55,52×34-XL-RV-DP	35	55,52	34	27,2	1	3,00
RSL40×56,09×28-XL-RV	40	56,09	28	21	0,6	3,00
RSL40×56,09×28-XL-RV-DP	40	56,09	28	21	0,6	3,00
RSL40×56,09×36-XL-RV	40	56,09	36	29	0,6	3,00
RSL40×56,09×36-XL-RV-DP	40	56,09	36	29	0,6	3,00
RSL40×61,74×28-XL-RV	40	61,74	28	21	1	3,00
RSL40×61,74×28-XL-RV-DP	40	61,74	28	21	1	3,00



Dimensione del collegamento all'albero



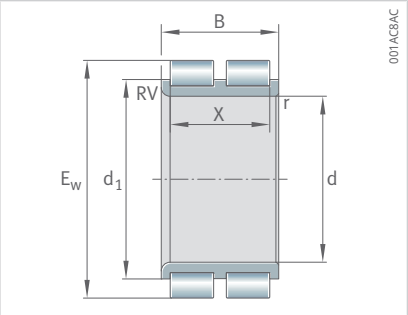
Dimensione del collegamento all'albero

d_1 max	d_a min.	C_r	C_{0r}	C_{ur}	m
mm	mm	N	N	N	kg
27,87	27,5	30500	32500	5600	0,06
27,87	27,5	30500	32500	5600	0,06
29,2	28,5	53000	52000	9100	0,12
29,2	28,5	53000	52000	9100	0,12
29,2	29	40500	41000	6800	0,08
29,2	29	40500	41000	6800	0,08
29,2	29	51000	55000	9500	0,09
29,2	29	51000	55000	9500	0,09
30,85	30,5	37000	33500	6100	0,09
30,85	30,5	37000	33500	6100	0,09
32,28	32	43000	46500	7700	0,09
32,28	32	43000	46500	7700	0,09
32,28	32	54000	62000	10700	0,11
32,28	32	54000	62000	10700	0,11
34,61	34,5	40500	38500	7000	0,12
34,61	34,5	40500	38500	7000	0,12
34,61	34,5	60000	64000	11300	0,15
34,61	34,5	60000	64000	11300	0,15
37,2	37	47000	54000	9000	0,1
37,2	37	47000	54000	9000	0,1
37,2	37	59000	73000	12600	0,13
37,2	37	59000	73000	12600	0,13
40	40	56000	55000	9800	0,16
40	40	56000	55000	9800	0,16
40	40	78000	84000	15200	0,21
40	40	78000	84000	15200	0,21
43,42	43	59000	76000	12900	0,15
43,42	43	59000	76000	12900	0,15
43,42	43	84000	119000	20500	0,2
43,42	43	84000	119000	20500	0,2
44,92	44,5	66000	68000	12000	0,2
44,92	44,5	66000	68000	12000	0,2
44,92	44,5	94000	107000	19200	0,27
44,92	44,5	94000	107000	19200	0,27
49,79	49,5	64000	88000	14900	0,2
49,79	49,5	64000	88000	14900	0,2
49,79	49,5	91000	138000	23800	0,26
49,79	49,5	91000	138000	23800	0,26
50,54	50,5	78000	83000	14900	0,25
50,54	50,5	78000	83000	14900	0,25

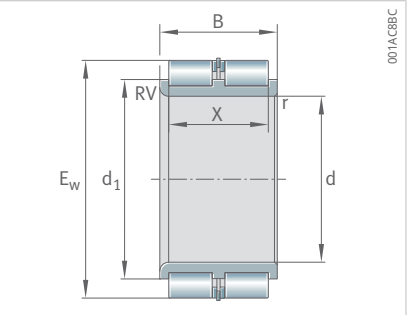
15.4 Cuscinetti a rulli cilindrici RSL senza anello esterno

a pieno riempimento

a due file

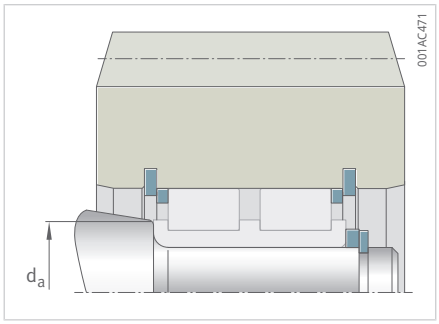


con raggio speciale, RSL..-RV

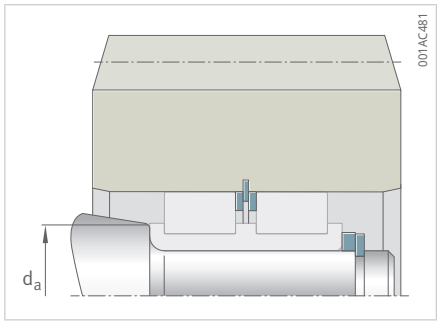


con raggio speciale e pacco ralle, RSL..-RV-DP

Designazione	d	E_w	B	X min.	r min.	RV
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
RSL40×61,74×36-XL-RV	40	61,74	36	29	1	3,00
RSL40×61,74×36-XL-RV-DP	40	61,74	36	29	1	3,00
RSL45×61,55×30-XL-RV	45	61,55	30	23,2	0,6	3,00
RSL45×61,55×30-XL-RV-DP	45	61,55	30	23,2	0,6	3,00
RSL45×61,55×36-XL-RV	45	61,55	36	29,2	0,6	3,00
RSL45×61,55×36-XL-RV-DP	45	61,55	36	29,2	0,6	3,00
RSL45×66,85×28-XL-RV	45	66,85	28	21,2	1	3,00
RSL45×66,85×28-XL-RV-DP	45	66,85	28	21,2	1	3,00
RSL45×66,85×40-XL-RV	45	66,85	40	33,2	1	3,50
RSL45×66,85×40-XL-RV-DP	45	66,85	40	33,2	1	3,50
RSL45×74,43×44-XL-RV	45	74,43	44	37,1	1,1	3,00
RSL45×74,43×44-XL-RV-DP	45	74,43	44	37,1	1,1	3,00
RSL50×69,67×32-XL-RV	50	69,67	32	25,2	0,6	3,00
RSL50×69,67×32-XL-RV-DP	50	69,67	32	25,2	0,6	3,00
RSL50×69,67×40-XL-RV	50	69,67	40	33,2	0,6	3,00
RSL50×69,67×40-XL-RV-DP	50	69,67	40	33,2	0,6	3,00
RSL50×72,33×30-XL-RV	50	72,33	30	23,4	1	3,00
RSL50×72,33×30-XL-RV-DP	50	72,33	30	23,4	1	3,00
RSL50×72,33×40-XL-RV	50	72,33	40	33,4	1	3,00
RSL50×72,33×40-XL-RV-DP	50	72,33	40	33,4	1	3,00
RSL50×72,33×48-XL-RV	50	72,33	48	41,4	1	3,00
RSL50×72,33×48-XL-RV-DP	50	72,33	48	41,4	1	3,00
RSL50×81,4×44-XL-RV	50	81,4	44	37,1	1,1	3,00
RSL50×81,4×44-XL-RV-DP	50	81,4	44	37,1	1,1	3,00
RSL55×77,07×42-XL-RV	55	69,07	42	34,6	1	3,50
RSL55×77,07×42-XL-RV-DP	55	69,07	42	34,6	1	3,50
RSL55×83,54×48-XL-RV	55	83,54	48	41,6	1,1	3,00
RSL55×83,54×48-XL-RV-DP	55	83,54	48	41,6	1,1	3,00
RSL55×83,54×55-XL-RV	55	83,54	55	47,6	1,1	3,50
RSL55×83,54×55-XL-RV-DP	55	83,54	55	47,6	1,1	3,50
RSL55×88,81×50-XL-RV	55	88,81	50	42	1,5	3,50
RSL55×88,81×50-XL-RV-DP	55	88,81	50	42	1,5	3,50
RSL60×83,83×44-XL-RV	60	83,83	44	35,5	1	4,00
RSL60×83,83×44-XL-RV-DP	60	83,83	44	35,5	1	4,00
RSL60×86,74×50-XL-RV-DP	60	86,74	50	42	1,1	3,50
RSL60×86,74×50-XL-RVV	60	86,74	50	42	1,1	3,50
RSL60×86,74×55-XL-RV	60	86,74	55	48	1,1	3,00
RSL60×86,74×55-XL-RV-DP	60	86,74	55	48	1,1	3,00
RSL60×99,17×55-XL-RV	60	99,17	55	47	1,5	5,00
RSL60×99,17×55-XL-RV-DP	60	99,17	55	47	1,5	5,00



Dimensione del collegamento all'albero



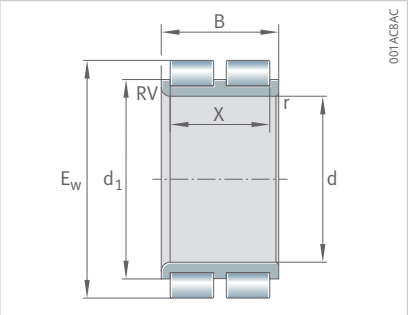
Dimensione del collegamento all'albero

d_1 max	d_a min.	C_r	C_{0r}	C_{ur}	m
mm	mm	N	N	N	kg
50,54	50,5	113000	133000	22800	0,34
50,54	50,5	113000	133000	22800	0,34
53,65	53,5	79000	104000	18400	0,23
53,65	53,5	79000	104000	18400	0,23
53,65	53,5	102000	145000	25500	0,28
53,65	53,5	102000	145000	25500	0,28
55,65	55,5	83000	92000	16600	0,28
55,65	55,5	83000	92000	16600	0,28
55,65	55,5	137000	176000	30500	0,43
55,65	55,5	137000	176000	30500	0,43
57,43	57	173000	196000	32500	0,65
57,43	57	173000	196000	32500	0,65
60,07	60	100000	132000	24000	0,32
60,07	60	100000	132000	24000	0,32
60,07	60	135000	193000	33500	0,42
60,07	60	135000	193000	33500	0,42
59,13	59	102000	114000	16800	0,32
59,13	59	102000	114000	16800	0,32
59,13	59	151000	188000	30500	0,46
59,13	59	151000	188000	30500	0,46
59,13	59	187000	248000	41500	0,57
59,13	59	187000	248000	41500	0,57
64,4	64	187000	222000	37000	0,78
64,4	64	187000	222000	37000	0,78
65,87	65,5	152000	212000	37000	0,53
65,87	65,5	152000	212000	37000	0,53
68,54	68,5	206000	275000	46000	0,84
68,54	68,5	206000	275000	46000	0,84
68,54	68,5	236000	325000	56000	0,97
68,54	68,5	236000	325000	56000	0,97
69,81	69,5	239000	295000	51000	1,06
69,81	69,5	239000	295000	51000	1,06
70,63	70,5	169000	228000	37500	0,62
70,63	70,5	169000	228000	37500	0,62
71,74	71,5	212000	285000	48500	0,83
71,74	71,5	212000	285000	48500	0,83
71,74	71,5	243000	340000	59000	0,94
71,74	71,5	243000	340000	59000	0,94
76,77	76,5	290000	350000	66000	1,49
76,77	76,5	290000	350000	66000	1,49

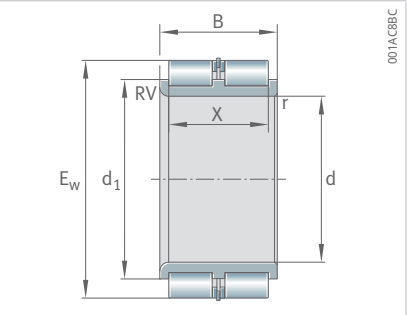
15.4 Cuscinetti a rulli cilindrici RSL senza anello esterno

a pieno riempimento

a due file

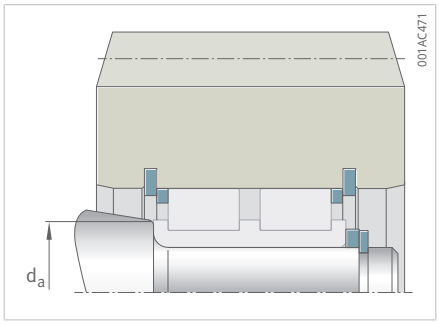


con raggio speciale, RSL..-RV

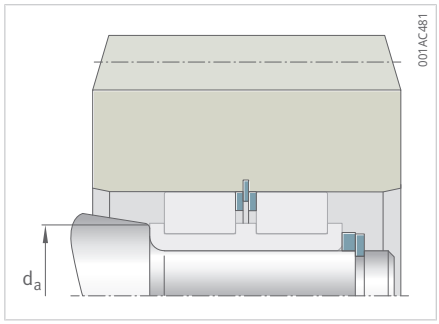


con raggio speciale e pacco ralle, RSL..-RV-DP

Designazione	d	E_w	B	X min.	r min.	RV
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
RSL65×106,25×60-XL-RV	65	106,25	60	50,4	1,5	4,50
RSL65×106,25×60-XL-RV-DP	65	106,25	60	50,4	1,5	4,50
RSL65×89,8×48-XL-RV	65	89,8	48	40,5	1	3,50
RSL65×89,8×48-XL-RV-DP	65	89,8	48	40,5	1	3,50
RSL65×93,09×50-XL-RV	65	93,09	50	42	1,1	3,50
RSL65×93,09×50-XL-RV-DP	65	93,09	50	42	1,1	3,50
RSL65×93,09×55-XL-RV	65	93,09	55	48,1	1,1	3,00
RSL65×93,09×55-XL-RV-DP	65	93,09	55	48,1	1,1	3,00
RSL70×100,28×54-XL-RV	70	100,28	54	44	1,1	4,50
RSL70×100,28×54-XL-RV-DP	70	100,28	54	44	1,1	4,50
RSL70×100,28×62-XL-RV	70	100,28	62	54	1,1	3,50
RSL70×100,28×62-XL-RV-DP	70	100,28	62	54	1,1	3,50
RSL70×95,29×54-XL-RV	70	95,29	54	44	1	4,00
RSL70×95,29×54-XL-RV-DP	70	95,29	54	44	1	4,00
RSL75×107,9×54-XL-RV	75	107,9	54	44	1,1	4,50
RSL75×107,9×54-XL-RV-DP	75	107,9	54	44	1,1	4,50
RSL75×107,9×62-XL-RV	75	107,9	62	54	1,1	3,50
RSL75×107,9×62-XL-RV-DP	75	107,9	62	54	1,1	3,50
RSL80×116,99×58-XL-RV	80	116,99	58	48	1,1	4,50
RSL80×116,99×58-XL-RV-DP	80	116,99	58	48	1,1	4,50



Dimensione del collegamento all'albero



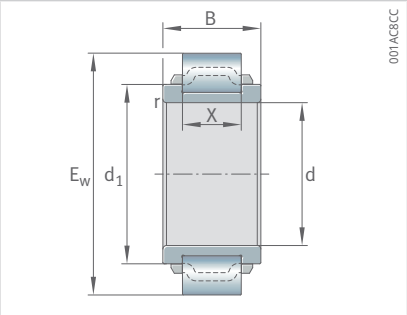
Dimensione del collegamento all'albero

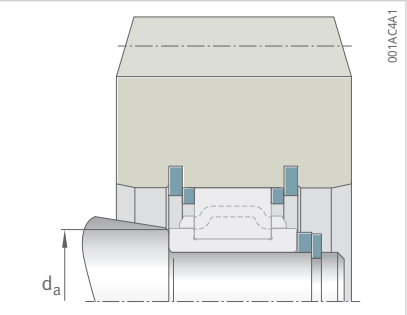
d_1 max	d_a min.	C_r	C_{0r}	C_{ur}	m
mm	mm	N	N	N	kg
82,25	82	340000	420000	79000	1,83
82,25	82	340000	420000	79000	1,83
78,6	78,5	189000	295000	51000	0,83
78,6	78,5	189000	295000	51000	0,83
78,09	78	223000	315000	53000	0,96
78,09	78	223000	315000	53000	0,96
78,09	78	255000	375000	64000	1,09
78,09	78	255000	375000	64000	1,09
81,28	81	265000	350000	60000	1,12
81,28	81	265000	350000	60000	1,12
81,28	81	325000	455000	81000	1,36
81,28	81	325000	455000	81000	1,36
82,9	82	228000	335000	60000	0,98
82,9	82	228000	335000	60000	0,98
88,9	88,5	275000	385000	66000	1,76
88,9	88,5	275000	385000	66000	1,76
88,9	88,5	340000	500000	89000	1,64
88,9	88,5	340000	500000	89000	1,64
94,59	94,5	330000	440000	83000	1,76
94,59	94,5	330000	440000	83000	1,76

15.5 Cuscinetti speciali RSL

a gabbia

a una fila





Dimensione del collegamento all'albero

Designazione	d	E_w	B	X	r min.	d_1 max
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
F-683684.RN	25	42,51	16	9	0,6	34,2
F-683685.RN	30	49,6	19	10	1	39,6
F-683686.RN	35	55,52	20	11	1	44,5
F-683687.RN	40	61,74	21	12	1	50
F-683688.RN	45	66,85	23	12	1	55,2
F-680535.RN	50	72,33	23	14	1	58,8
F-683689.RN	55	83,54	26	17	1,1	68,3
F-683690.RN	60	86,74	26	17	1,1	71,45
F-683691.RN	65	93,09	26	17	1,1	77,85
F-680536.RN	70	100,28	30	18	1,1	81,2
F-680537.RN	75	107,9	30	18	1,1	88,8
F-680538.RN	80	116,99	34	20	1,1	94,6
F-683692.RN	85	121,44	34	20	1,1	99,2
F-680539.RN	90	130,11	37	22	1,5	105,5
F-687695.RN	100	139,65	37	22	1,5	115,7
F-687696.RN	110	156,13	45	26	2	127,3
F-687697.RN	120	167,58	46	26	2	138,8

d_a min.	C_r	C_{0r}	C_{ur}	m
mm	N	N	N	kg
34	27500	23500	4150	0,0755
39,5	36000	31000	5600	0,0735
44,5	44500	40000	7200	0,151
50	54000	51000	8700	0,19
55	58000	58000	9900	0,22871
58,5	73000	73000	11800	0,24159
68	96000	101000	17000	0,433
71	100000	107000	18100	0,411
77,5	107000	121000	20400	0,485
81	122000	129000	22200	0,58
88,5	132000	146000	25000	0,71
94,5	154000	163000	30500	0,92
99	160000	174000	32000	0,95
105,5	187000	207000	30500	1,22
115,5	200000	232000	33500	1,32
127	255000	290000	41500	2,01
138,5	275000	325000	45500	2,34

16 Glossario

Configurazione a cuscinetti

Nel contesto dei riduttori epicicloidali, “cuscinetti esterni” indica una disposizione dei cuscinetti in cui l’ingranaggio è solidale con il perno dell’albero o è montato sull’albero tramite un collegamento albero-mozzo. I cuscinetti planetari si trovano sui perni dell’albero e sostengono l’ingranaggio all’esterno del portasatelliti.

Effetto banda

Per gli ingranaggi planetari, il termine effetto banda descrive l’ovalizzazione elastica dell’ingranaggio caricato e i suoi effetti sulla distribuzione del carico ed eventualmente sull’accoppiamento del cuscinetto planetario. A causa delle forze di dentatura tangenziali dovute all’ingranamento con l’Ingranaggio solare e la corona dentata, si verificano deformazioni elastiche significative, in particolare per gli ingranaggi a parete sottile.

Gioco di esercizio

Il gioco di esercizio viene determinato quando il cuscinetto è installato e alla temperatura di esercizio. È la misura di spostamento dell’albero in direzione radiale da una posizione limite a quella opposta. Il gioco di esercizio è il risultato del gioco radiale interno del cuscinetto e della variazione di tale gioco dovuta alla sovramisura di accoppiamento e agli influssi termici nello stato installato.

Identificativo del foro

L’identificativo del foro fa parte della denominazione del cuscinetto DIN 623-1 e indica il diametro del foro del cuscinetto.

Gabbie con guida sui bordi

Una caratteristica distintiva delle gabbie per cuscinetti volventi è il tipo di guida della gabbia: si distingue tra guida sui bordi e guida sui corpi volventi. Nel caso della guida sui bordi, la forza peso della gabbia e proporzionalmente le forze peso di alcuni corpi volventi sono sostenute dal bordino dell’anello interno o esterno del cuscinetto. Se agiscono forze inerziali aggiuntive, ad esempio a causa di regimi di giri elevati, vibrazioni o normali accelerazioni della guida, la guida sui bordi assicura:

- una corsa senza problemi
- buon supporto delle forze inerziali con sollecitazioni dei componenti relativamente basse
- migliore stabilità dimensionale della gabbia

Attenzione: Le gabbie con guida sui bordi sono adatte alla lubrificazione a grasso solo in misura limitata, poiché il contatto della guida tra la gabbia e il bordino può far fuoriuscire il lubrificante.

Configurazione a cuscinetti diretti

Nel caso dei riduttori epicicloidali, “cuscinetti diretti” indica un tipo di supporto in cui la cui pista dell’anello esterno e/o interno è integrata nella struttura adiacente. Nel caso dei cuscinetti a rulli cilindrici RSL senza anello esterno, la pista di rotolamento esterna si trova nel foro dell’ingranaggio planetario.

Carico limite di fatica C_u

Il carico limite di fatica C_u secondo DIN ISO 281:2010 è definito come il carico al di sotto del quale non si verifica fatica nel materiale in condizioni di laboratorio. Il carico limite di fatica C_u serve come parametro per il calcolo del coefficiente di vita utile a_{ISO} e non come criterio di progettazione. Soprattutto in presenza di scarsa lubrificazione o di contaminazione del lubrificante, il materiale può affaticarsi anche con carichi molto inferiori al carico limite di fatica C_u.

Direttiva FKM

La Direttiva FKM identifica la "verifica della resistenza calcolata dei componenti di una macchina". Questa direttiva pubblicata da Forschungskuratorium Maschinenbau e. V. descrive una procedura generale per il calcolo della resistenza dei componenti nel campo dell'ingegneria meccanica.

Normale accelerazione della guida

Questo concetto della meccanica tecnica si riferisce a un'accelerazione del sistema di riferimento risultante da un movimento guidato. Applicato a un cuscinetto planetario, il termine sta a indicare che la posizione di montaggio di quest'ultimo sul portasatelliti viene impostata come sistema di riferimento. La rotazione del portasatelliti intorno all'ingranaggio solare rappresenta un sistema di riferimento rotante accelerato. Ciò si traduce in accelerazioni della guida o forze di vincolo in direzione normale rispetto alla direzione tangenziale del movimento. La normale accelerazione della guida è opposta all'accelerazione centrifuga.

Configurazione a cuscinetti interni

Nel caso dei riduttori epicicloidali, "cuscinetti interni" indica la disposizione in cui l'ingranaggio planetario è dotato di un foro. Il cuscinetto planetario è alloggiato nel foro dell'ingranaggio sul perno del planetario.

Serie dimensionale

La serie dimensionale fa parte della denominazione del cuscinetto secondo DIN 616:2022 e ISO 15:2017; per i cuscinetti radiali è composta dalla serie delle larghezze e dalla serie dei diametri. Le serie di larghezze e diametri sono descritte da numeri.

Perdita per sbattimento

I cuscinetti volventi causano perdite per sbattimento dovute al movimento dei corpi volventi ed eventualmente della gabbia nella coppa dell'olio. Rappresentano perdite per attrito e dipendono dalla velocità e dal livello dell'olio.

Rapporto di rotazione

Il rapporto di rotazione indica il movimento dell'anello del cuscinetto rispetto alla direzione del carico ed è presente come carico puntuale o circonferenziale. Se l'anello del cuscinetto è fermo rispetto alla direzione di carico (carico puntuale), non ci saranno forze in grado di muovere l'anello. In questo caso sarebbe preferibile un accoppiamento forzato per via del miglior supporto che offre. Un accoppiamento libero è possibile poiché non vi è il rischio che l'anello si muova, ma può creare corrosione da sfregamento. Un anello del cuscinetto che ruota rispetto alla direzione di carico (carico circonferenziale) rotola sulla sua superficie di appoggio in caso di allentamento dell'accoppiamento e si

muove quindi in direzione circonferenziale. In caso di sollecitazione da urto, l'anello può scivolare. In entrambi i casi vi è il rischio che la corrosione da sfregamento e l'usura danneggino le superfici di alloggiamento dell'anello e del contropezzo. Il possibile spostamento o slittamento di un anello del cuscinetto può essere efficacemente impedito da un accoppiamento forzato del cuscinetto.

Cuscinetti a rulli cilindrici a pieno riempimento

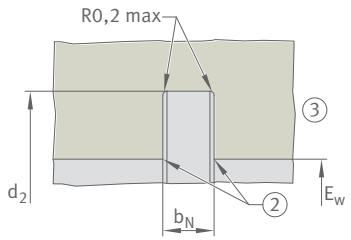
I cuscinetti a rulli cilindrici a pieno riempimento non hanno una gabbia per separare i corpi volventi. Grazie all'assenza di una gabbia, il cuscinetto può contenere il maggior numero possibile di corpi volventi.

17 Appendice

17.1 Note esplicative

B	mm	larghezza anello interno
B_a	mm	distanza della ralla di scorrimento
B_{AS}	mm	larghezza ralla di scorrimento
b_N	mm	larghezza scanalatura del foro
d_2	mm	diametro scanalatura del foro
d_{AS}	mm	diametro interno della ralla di scorrimento
D_{AS}	mm	diametro esterno della ralla di scorrimento
$D_{AS\ max}$	mm	diametro esterno max della ralla di scorrimento
E_w	mm	diametro esterno dell'involucro
s_{max}	mm	gioco assiale max
s_{min}	mm	gioco assiale min.
t_{max}	mm	larghezza max anello d'arresto
X	mm	misura ausiliaria per la configurazione del gioco assiale

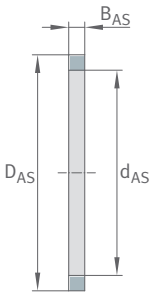
21 scanalatura per anello d'arresto



001B034A

R0,2 max	raggio del bordo	E_w	diametro esterno dell'involucro
b_N	larghezza scanalatura del foro	d_2	diametro scanalatura del foro

22 Ralla di scorrimento



001ACB45

B_{AS}	larghezza ralla di scorrimento	D_{AS}	diametro esterno della ralla di scorrimento
d_{AS}	diametro interno della ralla di scorrimento		

La tolleranza della larghezza della scanalatura dell'anello d'arresto non viene presa in considerazione per s_{min} e s_{max}.

La distanza B_a delle ralle di scorrimento per cuscinetti singoli equivale a:
$B_a = X + 2 \cdot B_{AS} + s_{min}$

La distanza B_a delle ralle di scorrimento per cuscinetti a più file, realizzati con cuscinetti singoli, equivale a:
$B_a = X + B + 2 \cdot B_{AS} + s_{min}$

Il valore B_a aumenta di conseguenza se i cuscinetti singoli sono montati distanziati l'uno dall'altro ➤61|17.

B_{AS} ha una tolleranza di (0/−0,1). $D_{AS\ max}$ deve avere un gioco rispetto alla dimensione E_w.

Anelli d'arresto per fori secondo DIN 472 per cuscinetti a rulli cilindrici RSL18

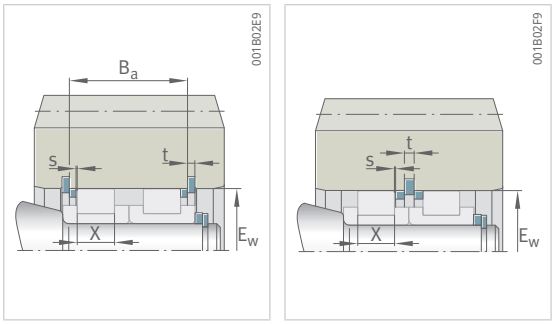
Anelli d'arresto per fori secondo DIN 9928 per cuscinetti a rulli cilindrici RSL con dimensioni speciali

Per garantire la tenuta del cuscinetto nell'ingranaggio planetario, i bordi della scanalatura sono progettati con spigoli vivi e si tiene conto di una differenza sufficiente tra la dimensione della pista di rotolamento E_w e la base della scanalatura.

Schaeffler raccomanda di consultare il produttore per la scelta dell'anello elastico.

17.2 Dimensioni consigliate per le ralle di scorrimento RSL18 senza anello esterno

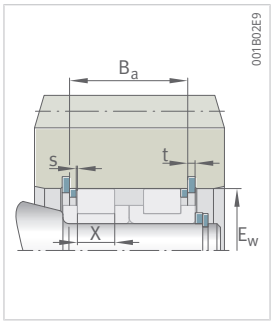
Cuscinetti a rulli cilindrici RSL18 senza anello esterno

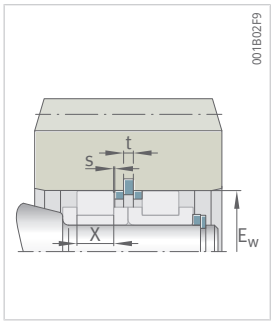


Sigla d'ordine	d_{AS}	D_{AS}	B_{AS}	X min.	s_{min}	s_{max}	t_{max}	E_w
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
RSL183004	32	36,8	2,5	9	0,2	0,8	1,5	36,810
RSL182204	35	41	1,9	12	0,2	0,8	1,75	41,470
RSL183005	38	42,5	2,4	9	0,2	0,8	1,75	42,510
RSL182205	40	46	1,9	12	0,2	0,8	1,75	46,520
RSL183006	43,5	49,5	3,25	10	0,2	0,8	2	49,600
RSL182305	47	53,5	3,3	15	0,2	0,8	2	53,717
RSL182206	48	55	1,8	14	0,2	0,8	2	55,190
RSL183007	50	55,5	3,25	11	0,2	0,8	2	55,520
RSL183008	55	61,5	3,25	12	0,2	0,8	2	61,740
RSL182306	55	62	3,3	18	0,2	0,8	2	62,300
RSL182207	55	63,5	2,5	15	0,2	0,8	2,5	63,970
RSL183009	60	66,5	4	12	0,2	0,8	2,5	66,850
RSL182208	64	70,5	2,5	15	0,2	0,8	2,5	70,940
RSL182307	64	72,5	4	20	0,2	0,8	2,5	72,680
RSL183010	65	72	3	14	0,2	0,8	2,5	72,330
RSL182209	65	74	2,5	15	0,2	0,8	2,5	74,430
RSL182210	72	81	2,5	15	0,2	0,8	2,5	81,400
RSL183011	75	83,5	2,7	17	0,3	0,9	3	83,540
RSL182308	77	83	3	24	0,2	0,8	2,5	83,124
RSL182309	79	88	4,2	24	0,3	0,9	3	88,322
RSL182211	80	88,5	1,7	18	0,2	0,8	3	88,810
RSL183012	80	86,5	2,7	17	0,3	0,9	3	86,740
RSL183013	85	93	2,7	17	0,3	0,9	3	93,090
RSL182212	90	98,5	2,15	20	0,2	0,8	3	99,170
RSL182310	90	98,5	4,2	28	0,3	0,9	3	98,718
RSL183014	90	100	4,15	18	0,3	0,9	3	100,280
RSL182213	96	105,8	2,15	22	0,2	1,1	4	106,250
RSL183015	100	107,8	3,7	18	0,3	0,9	4	107,900
RSL182311	100	109	4,2	30	0,3	0,9	4	109,110
RSL182214	101	110,5	2,15	22	0,2	1,1	4	111,010
RSL182215	105	115	2,15	22	0,2	1,1	4	115,780
RSL182312	105	115,6	5,7	30	0,3	0,9	4	115,620
RSL183016	105	116,9	4,7	20	0,3	0,9	4	116,990
RSL183017	110	121,4	4,7	20	0,3	0,9	4	121,440
RSL182216	115	125	2,15	24	0,2	1,1	4	125,810
RSL182313	117	126,5	4,7	34	0,3	0,9	4	126,690
RSL183018	120	130	5,2	22	0,3	0,9	4	130,110
RSL182217	120	132,8	2,65	26	0,2	1,1	4	133,210
RSL182314	121	132	5,2	36	0,3	0,9	4	132,140
RSL183020	126	139,5	5,2	22	0,3	0,9	4	139,650

17.2 Dimensioni consigliate per le ralle di scorrimento RSL18 senza anello esterno

Cuscinetti a rulli cilindrici RSL18 senza anello esterno

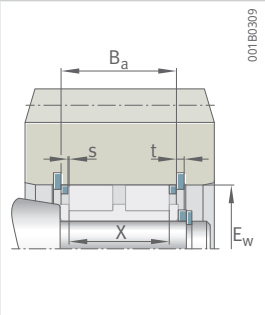


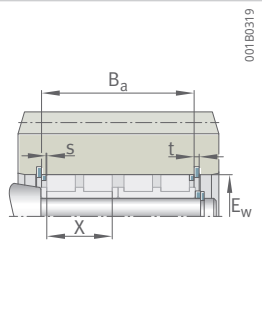


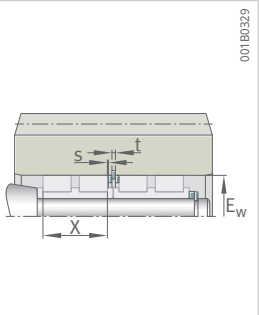
Sigla d'ordine	d_{AS}	D_{AS}	B_{AS}	X min.	s_{min}	s_{max}	t_{max}	E_w
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
RSL182218	129	140	3,7	28	0,2	1,1	4	140,610
RSL182315	132	143	5,2	40	0,3	0,9	4	143,220
RSL183022	138	156	7,2	26	0,3	0,9	4	156,130
RSL182316	144	154	4,7	44	0,3	0,9	4	154,240
RSL182220	150	162	3,7	34	0,2	1,1	4	162,810
RSL183024	150	167,5	7,7	26	0,3	0,9	4	167,580
RSL182317	151	163	5,7	44	0,2	0,9	4	163,010
RSL182318	153	165	5,7	48	0,2	0,9	4	165,260
RSL182319	160	174,5	7,2	48	0,2	0,9	4	174,660
RSL182222	165	176,5	6,2	36	0,2	1,1	4	177,000
RSL183026	165	183	6,6	34	0,3	1,1	4	183,810
RSL182224	170	192	6,7	40	0,2	1,1	4	192,320
RSL182320	173	187	6,7	55	0,2	0,9	4	187,303
RSL183028	178	197	7,1	34	0,3	1,1	4	197,820
RSL183030	188	206	8,1	34	0,3	1,1	5	206,800
RSL182226	192	206,5	7,1	44	0,3	1,5	5	207,120
RSL182322	199	218	9,2	56	0,2	0,9	4	218,270
RSL183032	200	224	9,1	36	0,3	1,1	5	224,800
RSL182228	206	221	7,1	48	0,3	1,5	5	221,920
RSL182324	214	231	8,1	64	0,3	1,1	4	231,386
RSL183034	215	242	8,6	44	0,3	1,1	5	242,850
RSL182326	228	247,5	9,6	68	0,3	1,5	4	247,900
RSL182328	240	264	12,1	72	0,3	1,5	4	264,447
RSL182330	264	286	11,1	80	0,3	1,5	5	286,490

17.3 Dimensioni consigliate per le ralle di scorrimento RSL1850 senza anello esterno

Cuscinetti a rulli cilindrici RSL senza anello esterno



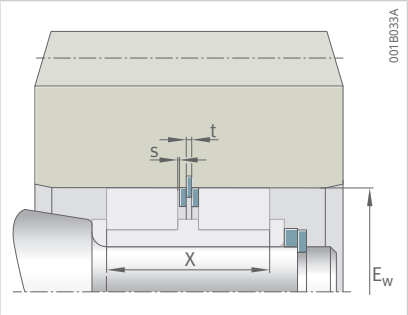




Sigla d'ordine	d_{AS}	D_{AS}	B_{AS}	X min.	s_{min}	s_{max}	t_{max}	E_w
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
RSL185004	32	36,8	2,5	23	0,4	1,3	1,5	36,810
RSL185005	38	42,5	2,4	23	0,3	1,3	1,75	42,510
RSL185006	43,5	49,5	3,25	26	0,2	1,1	2	49,600
RSL185007	50	55,5	3,25	28	0,2	1,1	2	55,520
RSL185008	55	61,5	3,25	30	0,2	1,1	2	61,740
RSL185009	60	66,5	4	30	0,2	1,1	2,5	66,850
RSL185010	65	72	3	33	0,2	1,1	2,5	72,330
RSL185011	75	83,5	2,7	39	0,2	1,2	3	83,540
RSL185012	80	86,5	2,7	39	0,2	1,2	3	86,740
RSL185013	85	93	2,7	39	0,2	1,2	3	93,090
RSL185014	90	100	4,15	42	0,5	1,5	3	100,280
RSL185015	100	107,8	3,7	42	0,5	1,5	4	107,900
RSL185016	105	116,9	4,7	47	0,2	1,3	4	116,990
RSL185017	110	121,4	4,7	47	0,3	1,3	4	121,440
RSL185018	120	130	5,2	52	0,4	1,3	4	130,110
RSL185020	126	139,5	5,2	52	0,5	1,3	4	139,650
RSL185022	138	156	7,2	62	0,5	1,3	4	156,130
RSL185024	150	167,5	7,7	62	0,4	1,3	4	167,580
RSL185026	165	183	6,6	78	0,3	1,4	4	183,810
RSL185028	178	197	7,1	78	0,3	1,4	4	197,820
RSL185030	188	206	8,1	80	0,3	1,4	5	206,800
RSL185032	200	224	9,1	86	0,3	1,4	5	224,800
RSL185034	215	242	8,6	100	0,3	1,4	5	242,850
RSL185036	230	259	10,1	110	0,6	1,7	5	260,220
RSL185038	245	268	10,5	110	0,4	1,5	5	269,760
RSL185040	260	286	12	120	0,8	1,9	5	287,750

17.4 Dimensioni consigliate per le ralle di scorrimento RSL senza anello esterno

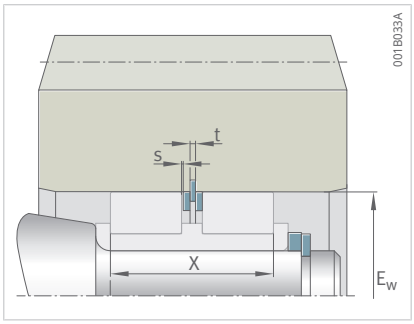
Cuscinetti a rulli cilindrici RSL di dimensioni speciali



Designazione	d_{AS}	D_{AS}	B_{AS}	X min.	s_{min}	s_{max}	t_{max}	E_w
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
RSL20×32.17×23-XL-RV	28	32	1,75	17,2	0,2	0,8	1,5	32,170
RSL20×32.17×23-XL-RV-DP	28	32	1,75	17,2	0,2	0,8	1,5	32,170
RSL20×36.81×30-XL-RV	32,5	36,5	1,65	23	0,2	0,8	1,5	36,810
RSL20×36.81×30-XL-RV-DP	32,5	36,5	1,65	23	0,2	0,8	1,5	36,810
RSL22×35.5×24.5-XL-RV	31	35	1,65	19	0,2	0,8	1,5	35,500
RSL22×35.5×24.5-XL-RV-DP	31	35	1,65	19	0,2	0,8	1,5	35,500
RSL22×35.5×28-XL-RV	31	35	1,65	23	0,2	0,8	1,5	35,500
RSL22×35.5×28-XL-RV-DP	31	35	1,65	23	0,2	0,8	1,5	35,500
RSL22×38.75×22.5-XL-RV	35,5	38,5	1,75	17,2	0,2	0,8	1,5	38,750
RSL22×38.75×22.5-XL-RV-DP	35,5	38,5	1,75	17,2	0,2	0,8	1,5	38,750
RSL25×38.58×24.5-XL-RV	35,5	38,5	1,75	19,2	0,2	0,8	1,5	38,580
RSL25×38.58×24.5-XL-RV-DP	35,5	38,5	1,75	19,2	0,2	0,8	1,5	38,580
RSL25×38.58×30-XL-RV	35,5	38,5	1,75	23,2	0,2	0,8	1,5	38,580
RSL25×38.58×30-XL-RV-DP	35,5	38,5	1,75	23,2	0,2	0,8	1,5	38,580
RSL25×42.51×24-XL-RV	38	42	1,65	17	0,2	0,8	1,5	42,510
RSL25×42.51×24-XL-RV-DP	38	42	1,65	17	0,2	0,8	1,5	42,510
RSL25×42.51×30-XL-RV	38	42	1,65	23	0,2	0,8	1,5	42,510
RSL25×42.51×30-XL-RV-DP	38	42	1,65	23	0,2	0,8	1,5	42,510
RSL30×43.5×24.5-XL-RV	40	43	1,75	19,2	0,2	0,8	1,5	43,500
RSL30×43.5×24.5-XL-RV-DP	40	43	1,75	19,2	0,2	0,8	1,5	43,500
RSL30×43.5×30-XL-RV	40	43	1,75	23,2	0,2	0,8	1,5	43,500
RSL30×43.5×30-XL-RV-DP	40	43	1,75	23,2	0,2	0,8	1,5	43,500
RSL30×49.6×25-XL-RV	45	49,5	1,85	19,3	0,2	0,8	1,5	49,600
RSL30×49.6×25-XL-RV-DP	45	49,5	1,85	19,3	0,2	0,8	1,5	49,600
RSL30×49.6×32-XL-RV	45	49,5	1,85	25,3	0,2	0,8	1,5	49,600
RSL30×49.6×32-XL-RV-DP	45	49,5	1,85	25,3	0,2	0,8	1,5	49,600
RSL35×49.72×28-XL-RV	45	49,5	1,85	21,3	0,2	0,8	1,5	49,720
RSL35×49.72×28-XL-RV-DP	45	49,5	1,85	21,3	0,2	0,8	1,5	49,720
RSL35×49.72×36-XL-RV	45	49,5	1,85	29,3	0,2	0,8	1,5	49,720
RSL35×49.72×36-XL-RV-DP	45	49,5	1,85	29,3	0,2	0,8	1,5	49,720
RSL35×55.52×27-XL-RV	48	55	1,80	20,2	0,2	0,8	1,5	55,520
RSL35×55.52×27-XL-RV-DP	48	55	1,80	20,2	0,2	0,8	1,5	55,520
RSL35×55.52×34-XL-RV	48	55	1,80	27,2	0,2	0,8	1,5	55,520
RSL35×55.52×34-XL-RV-DP	48	55	1,80	27,2	0,2	0,8	1,5	55,520
RSL40×56.09×28-XL-RV	52	55,5	1,65	21	0,2	0,8	1,5	56,090
RSL40×56.09×28-XL-RV-DP	52	55,5	1,65	21	0,2	0,8	1,5	56,090
RSL40×56.09×36-XL-RV	52	55,5	1,65	29	0,2	0,8	1,5	56,090
RSL40×56.09×36-XL-RV-DP	52	55,5	1,65	29	0,2	0,8	1,5	56,090
RSL40×61.74×28-XL-RV	55,5	61,5	1,65	21	0,2	0,8	1,5	61,740
RSL40×61.74×28-XL-RV-DP	55,5	61,5	1,65	21	0,2	0,8	1,5	61,740

17.4 Dimensioni consigliate per le ralle di scorrimento RSL senza anello esterno

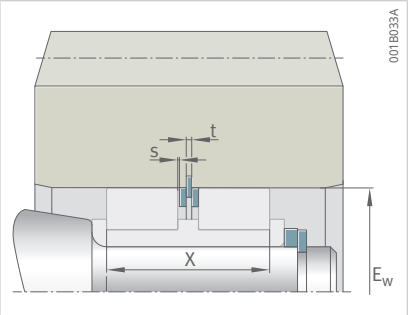
Cuscinetti a rulli cilindrici RSL di dimensioni speciali



Designazione	d_{AS}	D_{AS}	B_{AS}	X min.	s_{min}	s_{max}	t_{max}	E_w
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
RSL40×61.74×36-XL-RV	55,5	61,5	1,65	29	0,2	0,8	1,5	61,740
RSL40×61.74×36-XL-RV-DP	55,5	61,5	1,65	29	0,2	0,8	1,5	61,740
RSL45×61.55×30-XL-RV	56,5	61	1,75	23,2	0,2	0,8	1,5	61,550
RSL45×61.55×30-XL-RV-DP	56,5	61	1,75	23,2	0,2	0,8	1,5	61,550
RSL45×61.55×36-XL-RV	56,5	61	1,75	29,2	0,2	0,8	1,5	61,550
RSL45×61.55×36-XL-RV-DP	56,5	61	1,75	29,2	0,2	0,8	1,5	61,550
RSL45×66.85×28-XL-RV	60	66,5	1,75	21,2	0,2	0,8	1,5	66,850
RSL45×66.85×28-XL-RV-DP	60	66,5	1,75	21,2	0,2	0,8	1,5	66,850
RSL45×66.85×40-XL-RV	60	66,5	1,75	33,2	0,2	0,8	1,5	66,850
RSL45×66.85×40-XL-RV-DP	60	66,5	1,75	33,2	0,2	0,8	1,5	66,850
RSL45×74.43×44-XL-RV	65	74	2,50	37,1	0,2	0,8	2,0	74,430
RSL45×74.43×44-XL-RV-DP	65	74	2,50	37,1	0,2	0,8	2,0	74,430
RSL50×69.67×32-XL-RV	64	69,5	1,75	25,2	0,2	0,8	1,5	69,670
RSL50×69.67×32-XL-RV-DP	64	69,5	1,75	25,2	0,2	0,8	1,5	69,670
RSL50×69.67×40-XL-RV	64	69,5	1,75	33,2	0,2	0,8	1,5	69,670
RSL50×69.67×40-XL-RV-DP	64	69,5	1,75	33,2	0,2	0,8	1,5	69,670
RSL50×72.33×30-XL-RV	65	72	1,60	23,4	0,2	0,8	2,0	72,330
RSL50×72.33×30-XL-RV-DP	65	72	1,60	23,4	0,2	0,8	2,0	72,330
RSL50×72.33×40-XL-RV	65	72	1,60	33,4	0,2	0,8	2,0	72,330
RSL50×72.33×40-XL-RV-DP	65	72	1,60	33,4	0,2	0,8	2,0	72,330
RSL50×72.33×48-XL-RV	65	72	1,60	41,1	0,2	0,8	2,0	72,330
RSL50×72.33×48-XL-RV-DP	65	72	1,60	41,1	0,2	0,8	2,0	72,330
RSL50×81.4×44-XL-RV	72	81	2,50	37,1	0,2	0,8	2,0	81,400
RSL50×81.4×44-XL-RV-DP	72	81	2,50	37,1	0,2	0,8	2,0	81,400
RSL55×77.07×42-XL-RV	70	77	2,25	34,6	0,2	0,8	2,0	77,070
RSL55×77.07×42-XL-RV-DP	70	77	2,25	34,6	0,2	0,8	2,0	77,070
RSL55×83.54×48-XL-RV	75	83,5	2,70	41,6	0,2	0,8	2,0	83,540
RSL55×83.54×48-XL-RV-DP	75	83,5	2,70	41,6	0,2	0,8	2,0	83,540
RSL55×83.54×55-XL-RV	75	83,5	2,70	47,6	0,2	0,8	2,0	83,540
RSL55×83.54×55-XL-RV-DP	75	83,5	2,70	47,6	0,2	0,8	2,0	83,540
RSL55×88.81×50-XL-RV	80	88,5	1,70	42	0,2	0,8	2,5	88,810
RSL55×88.81×50-XL-RV-DP	80	88,5	1,70	42	0,2	0,8	2,5	88,810
RSL60×83.83×44-XL-RV	75	83,5	2,70	35,5	0,2	0,8	2,0	83,830
RSL60×83.83×44-XL-RV-DP	75	83,5	2,70	35,5	0,2	0,8	2,0	83,830
RSL60×86.74×50-XL-RV-DP	80	86,5	2,70	42	0,2	0,8	2,5	86,740
RSL60×86.74×50-XL-RVV	80	86,5	2,70	42	0,2	0,8	2,5	86,740
RSL60×86.74×55-XL-RV	80	86,5	2,70	48	0,2	0,8	2,5	86,740
RSL60×86.74×55-XL-RV-DP	80	86,5	2,70	48	0,2	0,8	2,5	86,740
RSL60×99.17×55-XL-RV	90	98,5	2,15	47	0,2	0,8	2,5	99,170
RSL60×99.17×55-XL-RV-DP	90	98,5	2,15	47	0,2	0,8	2,5	99,170

17.4 Dimensioni consigliate per le ralle di scorrimento RSL senza anello esterno

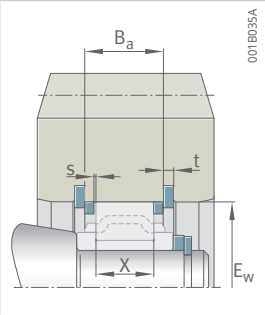
Cuscinetti a rulli cilindrici RSL di dimensioni speciali

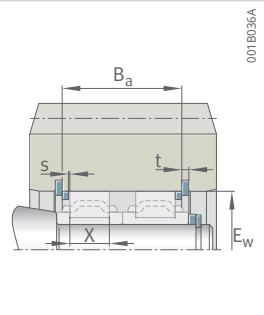


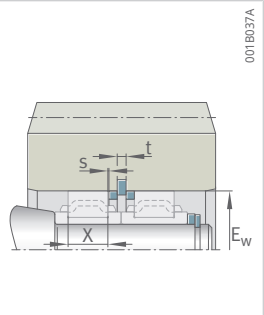
Designazione	d_{AS}	D_{AS}	B_{AS}	X min.	s_{min}	s_{max}	t_{max}	E_w
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
RSL65×106.25×60-XL-RV	96	106	1,85	50,4	0,2	1,1	2,5	106,250
RSL65×106.25×60-XL-RV-DP	96	106	1,85	50,4	0,2	1,1	2,5	106,250
RSL65×89.8×48-XL-RV	83	89,5	2,90	40,5	0,2	1,1	2,5	89,800
RSL65×89.8×48-XL-RV-DP	83	89,5	2,90	40,5	0,2	1,1	2,5	89,800
RSL65×93.09×50-XL-RV	85	93	2,70	42	0,2	1,1	2,5	93,090
RSL65×93.09×50-XL-RV-DP	85	93	2,70	42	0,2	1,1	2,5	93,090
RSL65×93.09×55-XL-RV	85	93	2,70	48,1	0,2	1,1	2,5	93,090
RSL65×93.09×55-XL-RV-DP	85	93	2,70	48,1	0,2	1,1	2,5	93,090
RSL70×100.28×54-XL-RV	90	100	2,65	44	0,2	1,1	2,5	100,280
RSL70×100.28×54-XL-RV-DP	90	100	2,65	44	0,2	1,1	2,5	100,280
RSL70×100.28×62-XL-RV	90	100	2,65	54	0,2	1,1	2,5	100,280
RSL70×100.28×62-XL-RV-DP	90	100	2,65	54	0,2	1,1	2,5	100,280
RSL70×95.29×54-XL-RV	87	95	2,65	44	0,2	1,1	2,5	95,290
RSL70×95.29×54-XL-RV-DP	87	95	2,65	44	0,2	1,1	2,5	95,290
RSL75×107.9×54-XL-RV	100,5	107,5	2,65	44	0,2	1,1	2,5	107,900
RSL75×107.9×54-XL-RV-DP	100,5	107,5	2,65	44	0,2	1,1	2,5	107,900
RSL75×107.9×62-XL-RV	100,5	107,5	2,65	54	0,2	1,1	2,5	107,900
RSL75×107.9×62-XL-RV-DP	100,5	107,5	2,65	54	0,2	1,1	2,5	107,900
RSL80×116.99×58-XL-RV	107,5	116,5	2,65	48	0,2	1,1	2,5	116,990
RSL80×116.99×58-XL-RV-DP	107,5	116,5	2,65	48	0,2	1,1	2,5	116,990

17.5 Dimensioni consigliate per le ralle di scorrimento per cuscinetti speciali RSL

Cuscinetti speciali RSL
a gabbia







Sigla d'ordine	d_{AS}	D_{AS}	B_{AS}	X min.	s_{min}	s_{max}	t_{max}	E_w
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
F-683684.RN	38	42,5	2,40	9	0,2	0,8	1,75	42,510
F-683685.RN	43,5	49,5	3,25	10	0,2	0,8	2	49,600
F-683686.RN	50	55,5	3,25	11	0,2	0,8	2	55,520
F-683687.RN	55	61,5	3,25	12	0,2	0,8	2	61,740
F-683688.RN	60	66,5	4,00	12	0,2	0,8	2,5	66,850
F-680535.RN	65	72	3,00	14	0,2	0,8	2,5	72,330
F-683689.RN	75	83,5	2,70	17	0,3	0,9	3	83,540
F-683690.RN	80	86,5	2,70	17	0,3	0,9	3	86,740
F-683691.RN	85	93	2,70	17	0,3	0,9	3	93,090
F-680536.RN	90	100	4,15	18	0,3	0,9	3	100,280
F-680537.RN	100	107,8	3,70	18	0,3	0,9	4	107,900
F-680538.RN	105	116,9	4,70	20	0,3	0,9	4	116,990
F-683692.RN	110	121,4	4,70	20	0,3	0,9	4	121,440
F-680539.RN	120	130	5,20	22	0,3	0,9	4	130,110
F-687695.RN	126	139,5	5,20	22	0,3	0,9	4	139,650
F-687696.RN	138	156	7,20	26	0,3	0,9	4	156,130
F-687697.RN	150	167,5	7,70	26	0,3	0,9	4	167,580

Schaeffler Italia S.r.l.
Via Dr. Georg Schaeffler, 7
28015 Momo (Novara)
Italia
www.schaeffler.it
marketing.it@schaeffler.com
Tel. +39 321 929 291

Tutti le informazioni sono state da noi redatte e verificate accuratamente, tuttavia non possiamo garantire la completa assenza di errori. Ci riserviamo il diritto di effettuare eventuali correzioni. Verificare quindi sempre l'eventuale disponibilità di informazioni più aggiornate o indicazioni di modifica. Questa pubblicazione va a sostituire tutte le informazioni divergenti di pubblicazioni precedenti. La riproduzione, anche parziale, è consentita solamente previa nostra autorizzazione.
© Schaeffler Technologies AG & Co. KG
TPI 277 / 01 / it-IT / IT / 2024-09