

# Viti rullate di precisione





# Sommario

## A Consigli per la selezione

<b>SKF – the knowledge engineering company</b> .....	<b>4</b>
<b>Panoramica sui prodotti</b> .....	<b>6</b>
<b>Concetti tecnici</b> .....	<b>8</b>
Introduzione alle viti a sfere SKF .....	8
Carico dinamico di base $[C_a]$ .....	8
Vita nominale $[L_{10}]$ .....	8
Durata di esercizio .....	8
Carico dinamico equivalente $[F_m]$ .....	8
Coefficiente di carico statico $[C_{0a}]$ .....	9
Velocità critica delle viti $[n_{cr}]$ .....	9
Velocità limite del sistema $[n_p]$ .....	9
Carico di punta .....	9
Lubrificazione .....	9
Rendimento e reversibilità $[\eta]$ .....	10
Gioco assiale e precarico .....	10
Rigidità statica assiale del sistema completo $[R_t]$ .....	10
Materiali, trattamento termico e rivestimenti .....	11
Temperatura di esercizio .....	11
Cuscinetti di supporto viti a sfere .....	11
Estremità lavorate .....	11
Applicazioni critiche .....	11
Ambiente di lavoro .....	11

## B Consigli per il montaggio

<b>Procedura di montaggio</b> .....	<b>12</b>
Stoccaggio .....	12
Allineamento .....	12
Lubrificazione .....	12
Rimozione della madrevite /del gruppo della madrevite dall' albero .....	12
Gruppo raschiatori .....	12
Avviamento della vite .....	12

## C Dati tecnici

Precisione di fabbricazione .....	14
Viti a sfere rullate ad alta precisione SKF .....	14
Precisione del passo .....	14

## D Informazioni sui prodotti

Viti in miniatura SD/BD/SH .....	16
Viti in miniatura in acciaio inossidabile SDS/BDS/SHS .....	18
Viti universali SX/BX .....	20
Flange dedicate per madreviti SX/BX .....	22
Viti di precisione SND/BND, standard DIN 69051 .....	24
Viti precaricate PND, standard DIN 69051 .....	26
Viti di precisione SN/BN .....	28
Viti di precisione precaricate PN .....	30
Viti a passo lungo SL/TL .....	32
Madrevite rotante SLT/TLT .....	34
Combinazioni di estremità dell'albero .....	36
Estremità lavorate standard .....	37
Cuscinetti di supporto viti a sfere .....	42
Esempi di madreviti speciali .....	48
Tolleranze geometriche standard .....	49
Formule di calcolo .....	50
Esempio di calcolo vite a sfere .....	52

## E Servizi offerti .....

## F Modulo di richiesta per il dimensionamento .....

Costruzione del codice .....	58
------------------------------	----

## G Movimento lineare SKF

Viti a rulli, cilindri elettromeccanici e sistemi di guida .....	59
---	----

# SKF – the knowledge engineering company

Dal 1907 ad oggi. La SKF è nata da una semplice ma ingegnosa soluzione a un problema di disallineamento in una fabbrica tessile, e, a partire da solo quindici dipendenti, è cresciuta fino a diventare oggi leader mondiale del settore.



Nel corso degli anni, usando la nostra competenza in materia di cuscinetti come punto di partenza, abbiamo creato il nostro know-how nel campo delle guarnizioni di tenuta, della mecatronica, dei servizi e dei sistemi di lubrificazione. La nostra rete conta 46.000 dipendenti, 15.000 partner di distribuzione, sedi in oltre 130 paesi e un numero sempre crescente di SKF Solution Factory in tutto il mondo.

## Ricerca e sviluppo

La nostra esperienza pratica in oltre 40 settori ha una solida base: la conoscenza delle condizioni reali da parte dei nostri dipendenti. Inoltre, i nostri esperti e i nostri partner universitari svolgono ricerca teorica avanzata e sviluppo in aree che comprendo-

no la tribologia, il monitoraggio delle condizioni, la gestione degli impianti e la teoria della durata dei cuscinetti. Il nostro impegno continuo in ricerca e sviluppo ci consente di far sì che i nostri clienti siano sempre all'avanguardia nei rispettivi settori di competenza.

## Vincere le sfide più impegnative

La nostra rete di conoscenza ed esperienza, combinata con le nostre tecnologie, ci consente di creare soluzioni innovative per affrontare le sfide più impegnative. Lavoriamo a stretto contatto con i clienti per tutto il ciclo di vita della risorsa, aiutandoli a sviluppare la propria attività in maniera redditizia e responsabile.



## Lavorare per un futuro sostenibile

A partire dal 2005, la SKF si è impegnata a ridurre l'impatto ambientale negativo delle proprie attività e di quelle dei propri fornitori. Il continuo sviluppo tecnologico ha dato vita alla gamma di prodotti e servizi SKF BeyondZero che migliora l'efficienza e riduce le perdite di energia, consentendo lo sviluppo di nuove tecnologie di sfruttamento dell'energia eolica, solare e del moto ondoso e delle maree. Questo approccio combinato aiuta a ridurre sia l'impatto ambientale dei nostri stabilimenti sia quello dei nostri clienti.

*Le SKF Solution Factory mettono localmente a disposizione la conoscenza e la competenza globale della SKF, per fornire ai nostri clienti soluzioni e servizi esclusivi.*



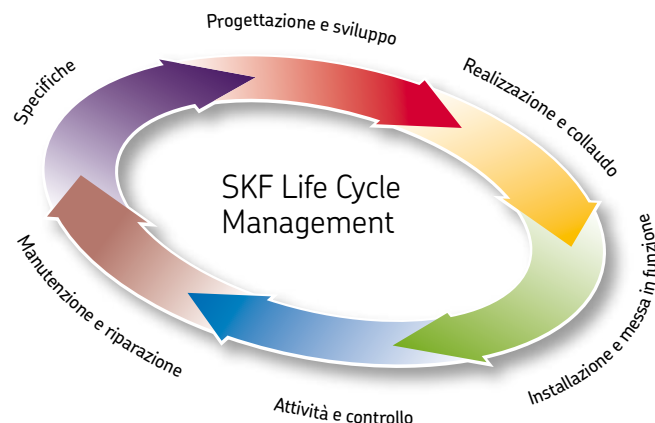
*Lavorando con i sistemi IT e logistici e gli esperti di applicazione della SKF, i Concessionari Autorizzati forniscono ai clienti di tutto il mondo una preziosa combinazione di prodotto e conoscenza applicativa.*





## La nostra conoscenza, il vostro successo

SKF Life Cycle Management riunisce le nostre piattaforme tecnologiche e i nostri servizi avanzati per l'applicazione a ciascuna fase del ciclo di vita degli asset, per garantire maggiore efficacia, sostenibilità e redditività.



### Sempre al vostro fianco

Vogliamo aiutare i nostri clienti a migliorare la produttività, minimizzare la manutenzione, raggiungere una maggiore efficienza energetica e delle risorse e ottimizzare i progetti per ottenere una lunga durata e affidabilità.

### Soluzioni innovative

Che l'applicazione sia lineare, rotante o una combinazione delle due, gli ingegneri della SKF vi possono aiutare a migliorare le prestazioni dei macchinari, prendendo in considerazione l'intera applicazione e ciascuna fase del ciclo di vita degli asset. Questo approccio non si concentra solamente sui singoli componenti come i cuscinetti o le tenute. Prende in considerazione l'intera applicazione per osservare le modalità di interazione reciproca dei componenti.

### Ottimizzazione e verifica del progetto

La SKF vi può aiutare a ottimizzare i progetti in corso o futuri utilizzando un software proprietario di modellazione 3D, che viene utilizzato anche come banco di prova virtuale per confermare l'integrità del progetto.



#### Cuscinetti

La SKF è leader mondiale nella progettazione, nello sviluppo e nella produzione di cuscinetti volventi, snodi, unità e supporti a elevate prestazioni.



#### Manutenzione dei macchinari

Le tecnologie di monitoraggio delle condizioni e i servizi di manutenzione della SKF aiutano a minimizzare i fermi macchina imprevisti, a migliorare l'efficienza operativa e a ridurre i costi di manutenzione.



#### Soluzioni di tenuta

La SKF offre tenute standard e soluzioni personalizzate che aumentano la disponibilità e l'affidabilità della macchina, riducono attriti e perdite di potenza ed estendono la durata del lubrificante.



#### Meccatronica

I sistemi SKF fly-by-wire per aeronautica e i sistemi drive-by-wire per applicazioni off-highway (macchine agricole e carrelli elevatori) possono sostituire i pesanti sistemi meccanici e idraulici e il relativo consumo di grassi e oli.



#### Soluzioni di lubrificazione

Dai lubrificanti specializzati ai sistemi di lubrificazione e servizi all'avanguardia per la gestione della lubrificazione, le soluzioni della SKF aiutano a ridurre i tempi di fermo dovuti alla lubrificazione e il consumo di lubrificanti.



#### Sistemi di attuazione e prodotti per il moto lineare

Utilizzando la propria vasta gamma di prodotti, dagli attuatori, alle viti a sfere, alle guide lineari profilate, la SKF può aiutarvi a risolvere le difficoltà più incalzanti relative ai sistemi lineari.

# Panoramica sui prodotti

## Madrevite tipo



**SD/BD – SDS/BDS**

## Tipo di ricircolo



**Interno, con inserti**  
Acciaio inossidabile opzionale <sup>1)</sup>



**SH – SHS**



**Esterno, con tubo integrato**  
Acciaio inossidabile opzionale <sup>2)</sup>



**SX/BX**



**Interno, con inserti**



**SND/BND/PND, DIN 69051**



**Interno, con inserti**

Denominazione	Pagina		
	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	
	mm	mm	
SD/BD/SDS/BDS	8	2,5	<b>16</b>
SD/BD/SDS/BDS	10	2	
SD/BD	10	4	
SD/BD/SDS/BDS	12	2–4–5	
SD/BD/SDS/BDS	14	4	
SD/BD/SDS/BDS	16	2–5	
SD/BD	16	10	
			<b>18</b>
SH/SHS	6	2	<b>16</b>
SH	10	3	
SH	12,7	12,7	
			<b>18</b>
SX/BX	20	5	<b>20</b>
SX/BX	25	5–10	
SX/BX	32	5–10	
SX/BX	40	5–10–40	
SX/BX	50	10	
SX/BX	63	10	
SND/BND/PND	16	5–10	<b>24</b>
SND/BND/PND	20	5	
SND/BND/PND	25	5–10	
SND/BND/PND	32	5–10	
SND/BND/PND	40	5–10	
SND/BND/PND	50	10	
SND/BND/PND	63	10	

<sup>1)</sup> eccetto 10x4 R e 16x10 R  
<sup>2)</sup> Solo 6x2 R.

## Madrevite tipo



SN/BN/PN

## Tipo di ricircolo



Interno, con inserti



SL/TL - SLD/TLD



Nelle facciate



Madreviti rotanti SLT/TLT



Nelle facciate



Cuscinetti di supporto per viti a sfere FLBU, PLBU, BUF



Gruppo vite a sfere completo con cuscinetti di supporto

Denominazione	Pagina		
	$d_0$	$P_h$	
	mm	mm	
SN/BN/PN	16	5	28
SN/BN/PN	20	5	
SN/BN/PN	25	5-10	
SN/BN/PN	32	5-10	
SN/BN/PN	40	5-10	
SN/BN/PN	50	10	
SN/BN/PN	63	10	
SL/TL	25	20-25	32
SL/TL	32	20-32-40	
SLD/TLD	32	32	
SL/TL	40	20-40	
SL/TL	50	50	
SLT/TLT	25	20-25	34
SLT/TLT	32	20-32-40	
SLT/TLT	40	20-40	
SLT/TLT	50	50	
FLBU/PLBU/BUF	16		44
FLBU/PLBU/BUF	20		
FLBU/PLBU/BUF	25		
FLBU/PLBU/BUF	32		
FLBU/PLBU/BUF	40		
FLBU/PLBU/BUF	50		
FLBU/PLBU/BUF	63		

# Concetti tecnici

## Introduzione alle viti a sfere SKF

Questo catalogo descrive l'esperienza, la tecnologia e le soluzioni SKF in merito alle viti a sfere rullate di precisione. Grazie alla lunga esperienza di SKF nella produzione di viti a sfere, nonché alla continua attività di sviluppo di prodotti e processi, SKF offre ai suoi clienti soluzioni con viti a sfere rullate di precisione che soddisfano le applicazioni più complesse in termini di efficienza, precisione, durata e valore.

In molti casi queste viti a sfera possono sostituire le viti a sfere rettificate, con prestazioni e precisione di livello analogo, ma a costo inferiore.

L'elevata qualità delle viti a sfere rullate è frutto di processi di fabbricazione dedicati che integrano la rullatura di precisione e un trattamento termico specifico.

Le viti a sfere convertono il moto rotatorio in moto lineare e viceversa, per cui i carichi vengono trasferiti dalla vite alla madrevite, tramite una serie di sfere: in questo senso, le viti a sfere rimandano alla tecnologia generica dei cuscinetti. Per ottenere le proprietà di durezza e resistenza a fatica del materiale, necessarie per sostenere carichi applicativi gravosi su periodi prolungati, vengono adoperati vari tipi di acciai per cuscinetti. Di seguito sono illustrati alcuni concetti relativi ai cuscinetti – ad esempio coefficienti di carico, durata di esercizio e durata nominale, rigidità, coefficienti di velocità, requisiti di lubrificazione ecc. – per

Banco per prove di durata



guidare i clienti nel processo di selezione delle viti a sfere.

In questo capitolo vengono considerati soltanto i parametri di selezione di base. Per selezionare la vite a sfere ottimale, il progettista deve considerare parametri critici come il ciclo di carico, la velocità rotazionale o lineare, i coefficienti di accelerazione e decelerazione, la velocità del ciclo, l'ambiente, la durata di esercizio, l'accuratezza del passo ed eventuali altri requisiti speciali. In caso di dubbi, consultare gli specialisti esperti in gruppi vite a sfere SKF che offriranno assistenza nel corso del processo di selezione.

## Carico dinamico di base $C_a$

La capacità di carico dinamico di base viene utilizzata per calcolare la durata a fatica nominale delle viti a sfere. È il carico assiale, costante in entità e direzione, che agisce lungo l'asse centrale della vite a sfere e che produce la durata nominale calcolata, secondo ISO, in un milione di giri.

Con una specifica combinazione di passo e diametro nominale, le capacità di carico dinamiche e statiche di una vite a sfere vengono determinate dal numero di circuiti di sfere che sostengono il carico.

Per ogni famiglia di prodotti, tipo e numero dei circuiti generano un numero specifico di rotazioni delle sfere. La madrevite di tipo SH, ad esempio, con un ricircolo con tubo esterno, di solito presenta 2,5 rotazioni delle sfere in un circuito. La madrevite di tipo SD standard ha 3 circuiti che coprono 0,9 rotazioni ciascuno.

## Vita nominale $L_{10}$

La vita nominale di una vite a sfere è il numero di giri (o il numero di ore di attività ad una data velocità costante) che la vite è in grado di sviluppare prima che si presentino i primi segni di fatica (sfogliature) sulle superfici in rotolamento (vite, madreviti, rulli).

È in ogni caso evidente, sia da test di laboratorio che dall'esperienza pratica che viti apparentemente identiche operanti in condizioni identiche hanno diverse durate di vita, di qui il concetto di vita nominale.

È in accordo con la definizione ISO, la vita raggiunta o superata dal 90 % di un sufficientemente ampio gruppo di viti apparentemente identiche, operanti in condizioni identiche (allineamento, carico applicato centrato assialmente, velocità, accelerazione, lubrificazione, temperatura e pulizia).

## Durata di esercizio

La durata effettiva di una specifica vite a sfere prima che si danneggi è nota come "durata di esercizio". Il danneggiamento non è solo conseguenza della fatica del materiale per sfaldatura, ma anche frutto di lubrificazione inadeguata, usura del sistema di ricircolo, corrosione, contaminazione e, più in generale, perdita delle caratteristiche funzionali necessarie per l'applicazione.

L'esperienza acquisita con applicazioni analoghe è di ausilio nella selezione della vite giusta per ottenere la durata di esercizio necessaria. Occorre considerare anche i requisiti strutturali, ad esempio la resistenza presso i punti di attacco della madrevite e delle estremità della vite.

Per ottenere prestazioni di durata pari a  $L_{10}$ , occorrono un carico di servizio medio fino al 60% di  $C_a$  (per limitare la pressione in Hertz presso i contatti sfere / piste) e una corsa maggiore di 4 passi (onde evitare false brinellature che potrebbero verificarsi con corse molto brevi o movimenti di oscillazione).

## Carico dinamico equivalente $F_m$

Il carico agente sulla vite può essere calcolato in base alle leggi della meccanica se le forze esterne (per es. potenza trasmessa, lavoro, forze di inerzia lineari e rotazionali) sono note o possono essere calcolate. È necessario calcolare il carico dinamico equivalente.

I carichi radiali e i momenti devono essere assorbiti dal sistema di guida. È molto importante risolvere questi problemi allo stadio iniziale. Questi carichi anomali sono fortemente dannosi nei confronti della durata di vita e delle prestazioni della vite<sup>1)</sup> (→ fig. 1).

## Coefficiente di carico statico $C_{0a}$

Quando le viti sono sottoposte, in condizioni di stazionarietà o a bassissima velocità di rotazione, a carichi continui o intermittenti o di shock devono essere selezionate in base al criterio del carico statico anziché in base alla durata di vita. Il massimo carico ammissibile è limitato dalla deformazione permanente causata dal carico che agisce sui punti di contatto.



È definito dallo standard ISO come carico statico, puramente assiale e centrato, che applicato produce, in base a un calcolo teorico, una deformazione totale nella pista e nei rulli, pari a 0,0001 volte il diametro dei corpi volventi (→ fig. 2).

La vite deve essere scelta in base al suo carico statico che può essere, al limite, pari al prodotto del massimo carico statico assiale applicato per un fattore di sicurezza.

Il fattore di sicurezza è determinato in base alla passata esperienza su applicazioni simili, e requisiti di scorrevolezza del movimento e rumorosità<sup>1)</sup>.

### Velocità critica della vite $n_{cr}$

La vite è assimilata ad un cilindro di diametro pari al nocciolo della vite. La formula impiegata contiene un parametro il cui valore è determinato dal montaggio della vite (se questa è supportata oppure incastrata).

Come regola la madrevite non è da considerarsi supporto per la vite. A causa della potenziale inaccuratezza nell'assemblaggio della vite, è opportuno applicare un fattore di sicurezza di 0.8 nel calcolo della velocità critica.

Nel caso si voglia considerare la madrevite come supporto o ridurre il coefficiente di sicurezza è necessario eseguire dei test pratici e, possibilmente, ottimizzare il progetto<sup>1)</sup>.

### Velocità limite del sistema $n_p$

La velocità limite è quella velocità che una vite non deve superare per operare in condizioni di affidabilità. In generale è la velocità limite del sistema di ricircolo della madrevite. Viene espressa come prodotto della massima velocità di rotazione (in giri/min) e il diametro nominale dell'albero della vite (espresso in mm).

I limiti di velocità riportati in questo catalogo (→ pag. 48) sono le velocità massime applicabili per brevi periodi e in condizioni di funzionamento ottimizzate riguardo ad allineamento, precarico e carico esterno leggero con lubrificazione monitorata.

L'utilizzo costante di una vite al limite di velocità ammesso può portare a una riduzione della durata calcolata del meccanismo della madrevite.

#### Importante!

<sup>1)</sup> SKF può semplificare questi calcoli, tenendo conto delle condizioni effettive di esercizio.

L'alta velocità associata a un carico elevato richiede una coppia di avvio elevata e causa una durata nominale relativamente breve<sup>1)</sup>.

In caso di accelerazione e decelerazione elevate, si consiglia di lavorare con un carico esterno minimo oppure di applicare un leggero precarico alla madrevite, onde evitare lo strisciamento interno durante l'inversione del movimento.

Il precarico per le viti soggette ad alta velocità deve essere calcolato per garantire che gli elementi volventi non striscino<sup>1)</sup>.

Un precarico eccessivo crea un aumento inaccettabile della temperatura interna.

### Carico di punta

Il carico di compressione dell'albero della vite deve essere controllato quando è soggetto a carico di compressione dinamico o statico.

Il massimo carico di compressione ammissibile viene calcolato con la formula di Eulero, con un fattore di sicurezza da 3 a 5, in base all'applicazione.

Il tipo di montaggio di estremità dell'albero è critico per selezionare i coefficienti corretti da utilizzare nella formula di Eulero.

Quando l'albero ha un singolo diametro lungo l'intera sua lunghezza, ai fini del calcolo viene utilizzato il diametro interno dell'albero filettato. Quando la vite comprende diverse sezioni di diametro variabile, il calcolo diventa più complesso<sup>1)</sup>.

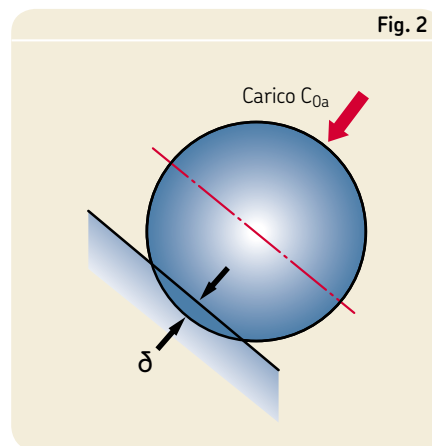
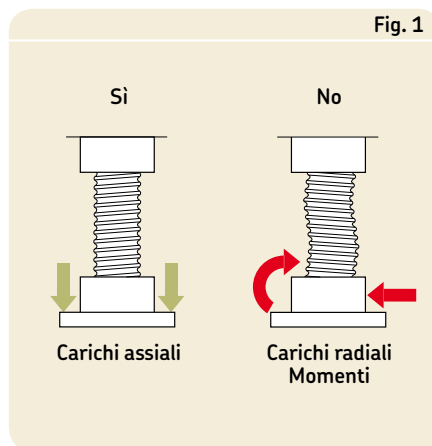
## Lubrificazione

Per un funzionamento corretto delle viti a sfere e per prolungarne al massimo la durata di esercizio, occorre selezionare le giuste quantità di lubrificazione e il lubrificante di qualità corretta.

Il funzionamento a velocità elevate richiede particolare attenzione, in quanto le forze centrifughe possono causare il distacco del lubrificante sparso sulla superficie dell'albero della vite. È importante monitorare questo fenomeno durante il primo ciclo ad alta velocità e, se necessario, adattare la frequenza della lubrificazione, la portata del lubrificante o ancora selezionare un lubrificante di diversa viscosità.

Il monitoraggio della temperatura a regime raggiunta dalla madrevite consente di ottimizzare la frequenza della lubrificazione o la portata dell'olio.

Il kit di lubrificazione automatica SKF SYSTEM 24 può essere adattato alla maggior parte delle viti a sfere rullate di precisione.



## Rendimento e reversibilità $\eta$

Il rendimento di una vite a sfere dipende largamente dalla geometria e dalla finitura delle superfici di contatto oltre che dall'angolo d'elica della filettatura e dalle condizioni di lavoro della vite (carico, velocità, lubrificazione, precarico, allineamento, ecc...).

Il "rendimento diretto" è usato per definire la coppia di ingresso necessaria per trasformare la rotazione di un elemento nella traslazione dell'altro. Parallelamente il "rendimento indiretto" è utilizzato per definire il carico assiale necessario per trasformare la traslazione di un elemento nella rotazione dell'altro.

Il "rendimento indiretto" è utilizzato anche per calcolare la coppia di frenatura necessaria a prevenire la rotazione.

E' buona norma considerare queste viti reversibili e quindi impiegabili in modo indiretto in quasi tutte le circostanze.

Pertanto è necessario prevedere in fase di progetto un meccanismo che eviti la reversibilità come un riduttore o un freno.

### Coppia di precarico:

Le viti precaricate presentano una coppia a vuoto dovuta al loro precarico, tale coppia persiste anche in assenza di carico esterno. La coppia di precarico è misurata a 50 giri/min con la vite lubrificata con olio ISO viscosità 64.

### Coppia di spunto:

Questa è definita come la coppia necessaria a porre in movimento il sistema vincendo:

- a l'inerzia globale di tutte le parti che devono essere messe in movimento (sia in rotazione che in moto lineare).
- b l'attrito interno del sistema vite-madrevite, dei cuscinetti e del sistema di guida associato.

In generale, la coppia per vincere l'inerzia (a) è maggiore di quella per vincere l'attrito (b).

Il coefficiente d'attrito delle viti ad alta efficienza all'avvio  $\mu_s$  è stimato come il

doppio del coefficiente di attrito dinamico  $\mu$ , in normali condizioni di utilizzo.

## Gioco assiale e precarico

Le viti a sfere SKF sono disponibili con differenti versioni di giuoco assiale.

Il giuoco standard è utilizzabile per viti di trasporto, ove la vite non è soggetta a vibrazioni, accelerazioni elevate e dove l'accuratezza non è un fattore critico (es: madrevite SN).

Giuoco ridotto (es: madrevite SN con giuoco ridotto) ed eliminazione del giuoco con sfere maggiorate (es: madrevite BN) sono disponibili per aumentare il livello di precisione (→ fig. 3).

Per ottenere una rigidità ottimale, si raccomanda l'utilizzo di madreviti a precarico interno (es: madrevite PN), (→ fig. 4). Le madreviti precaricate offrono molta meno deformazione elastica rispetto agli stessi modelli non precaricati.

Le madreviti precaricate sono sottoposte ad una minore deformazione elastica di quelle non precaricate. Pertanto devono essere utilizzate ogni volta che l'accuratezza di posizionamento sotto carico è importante.

Il precarico è quella forza applicata a due mezze madreviti pressate una contro l'altra per eliminare il gioco o incrementare la rigidità del sistema.

La coppia di precarico è determinata dal valore del precarico (vedere sotto questa voce nel prossimo paragrafo). La coppia dipende dal tipo di madrevite e dal metodo di precarico (elastico o rigido).

## Rigidità statica assiale del sistema completo $R_t$

La rigidità assiale statica di un gruppo di vite a sfere completo è il rapporto del carico assiale esterno applicato al sistema e lo spostamento assiale della superficie della madrevite rispetto all'estremità fissa (ancorata) dell'albero della vite. V. la formule di calcolo (→ pagg. da 48 a 49).

### Rigidità della madrevite: $R_n$

Quando si applica un precarico a una madrevite dimezzata, il gioco interno viene eliminato. La deformazione elastica hertziana, inoltre, viene aumentata con un maggiore precarico e una maggiore rigidità.

La deformazione elastica teorica presso i punti di contatto non tiene in conto delle inaccuratazze di lavorazione, della effettiva ripartizione del carico tra le diverse superfici di contatto o dell'elasticità della madrevite e dell'albero della vite. Per questo motivo, i valori della rigidità reale indicati nel catalogo sono inferiori rispetto ai valori teorici. Sono determinati da SKF, presumendo un precarico dell'8,5%  $C_a$  per le viti con diametro fino a 40 mm e un precarico del 7%  $C_a$  per le viti con diametro maggiore di 40 mm, applicando un carico assiale esterno centrato sull'albero della vite e pari al doppio del precarico.

### Rigidità dell'albero: $R_s$

La deformazione elastica dell'albero della vite è proporzionale alla sua lunghezza e inversamente proporzionale al quadrato del diametro interno.

Secondo l'importanza relativa della deformazione della vite, un aumento eccessivo del precarico della madrevite e dei cuscinetti

Fig. 3

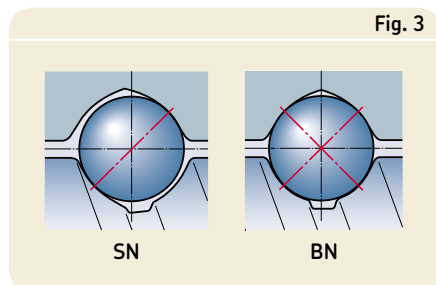
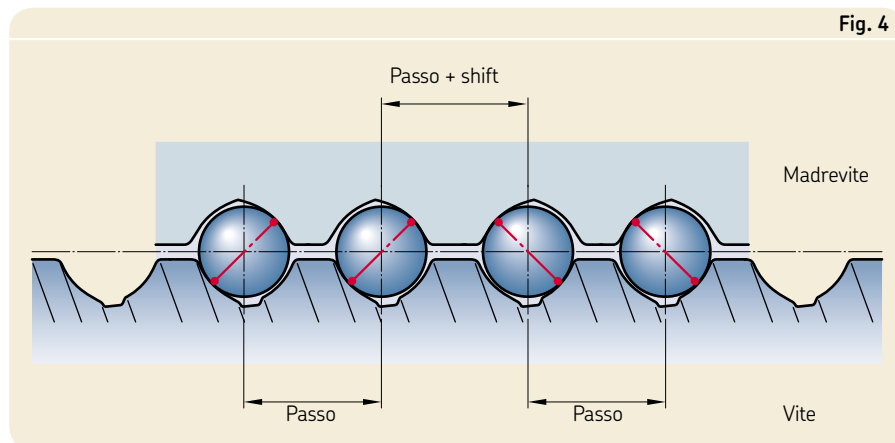


Fig. 4



di supporto causa un aumento limitato della rigidità, aumenta sensibilmente la coppia di precarico e, di conseguenza, la temperatura di esercizio.

Pertanto il precarico indicato nel catalogo per ogni dimensione di vite è ottimale non deve essere superato.

V. le formule di calcolo (→ **pagg. da 48 a 49**).

## Materiali, trattamento termico e rivestimenti

Le viti standard sono fabbricate in acciaio al carbonio temprato ad induzione. Per le viti standard, la durezza delle superfici volventi è compresa tra 56 e 60 HRC, in base al diametro (per viti con diametro molto piccolo, la temperatura durante il processo di tempra viene leggermente ridotta onde evitare la tempra di profondità della vite che causerebbe una minore durezza della superficie).

Le madreviti standard sono fabbricate in acciaio sottoposto a tempra di profondità (100 Cr6–NFA 35.565 o equivalente per diametri  $\geq 20$  mm e acciaio al carbonio per diametri  $< 20$  mm).

Quasi tutte le viti in acciaio inossidabile hanno una durezza di superficie compresa tra 50 e 58 HRC, in base al tipo di acciaio impiegato e al diametro della vite (si noti l'effetto della ridotta temperatura di tempra sulle viti di piccolo diametro, come menzionato in precedenza). I coefficienti di carico indicati in catalogo riguardano esclusivamente le viti standard.

SKF offre vari tipi di rivestimenti superficiali per migliorare le prestazioni delle viti a sfere:

- il rivestimento con fosfato di manganese è standard per le madreviti universali SX/BX. Questo rivestimento può essere applicato anche alla maggior parte delle viti a sfera rullate di precisione per migliorare la resistenza a corrosione
- Su richiesta sono disponibili i rivestimenti a basso attrito e di cromo. Si prega di contattare SKF.

## Temperatura di esercizio

Le viti in acciaio standard sottoposte a carichi normali possono sostenere temperature da  $-20$  a  $+110$  °C.

Per il funzionamento tra 110 °C e 130 °C, informare SKF per adattare la procedura di ricottura e rivedere l'applicazione con durezza al di sotto del valore minimo standard.

Oltre 130 °C, occorre selezionare acciaio adatto alla temperatura dell'applicazione (100Cr6, acciaio speciale, ecc.). Per assistenza in tal senso, rivolgersi ad SKF.

Il funzionamento ad alte temperature riduce la durezza dell'acciaio, altera la precisione del filetto, può aumentare l'ossidazione dei materiali ed alterare le proprietà del lubrificante.

## Cuscinetti di supporto viti a sfere

Per assistere il cliente nella progettazione e nel processo di assemblaggio del macchinario, SKF ha messo a punto una serie di cuscinetti di supporto progettati specificamente per le viti a sfere con diametro nominale a partire da 16 mm. Questi cuscinetti di supporto possono essere montati facilmente sulle estremità delle viti, osservando i suggerimenti di SKF sulla lavorazione delle estremità (→ **pagg. da 36 a 41**). Tre tipi di cuscinetti di supporto disponibili per il montaggio assiale fisso (tipo FLBU alle **pagg. da 42 a 43**), per il montaggio radiale fisso (tipo PLBU alle **pagg. da 44 a 45**) e per il supporto puramente radiale (tipo BUF alle **pagg. da 46 a 47**), tutti con cuscinetti SKF di alta qualità e sigillati a vita. SKF tiene a scorta questi cuscinetti di supporto per consegnarli rapidamente.

## Estremità lavorate

In termini generali, quando le estremità della vite sono specificate dai tecnici del cliente, è loro responsabilità controllarne la resistenza. In ogni caso, offriamo e consigliamo una scelta di estremità lavorate standard (**pagg. da 36 a 41**).

Ricordare che nessuna dimensione sulle estremità dell'albero può superare  $d_0$ . Altrimenti compariranno le tracce del diametro interno del filetto. Se l'applicazione richiede un'estremità dell'albero con una superficie levigata di diametro maggiore di  $d_0$ , è consi-

gliabile aggiungere una parte aggiuntiva collegata all'estremità dell'albero lavorato.

Uno spallamento minimo dovrebbe essere sufficiente per mantenere l'anello interno del cuscinetto. Attenersi ai consigli sul montaggio del cuscinetto.

## Applicazioni critiche

I prodotti standard sono stati provvisti di inserti di ricircolo delle sfere in materiale composito.

Se le viti a sfera vengono utilizzati in applicazioni estreme, oppure se gli inserti vengono utilizzati per impedire il cedimento del sistema (soprattutto in caso di applicazioni verticali) sono disponibili degli inserti in acciaio opzionali.

Per applicazioni critiche, SKF offre anche degli anelli di sicurezza opzionali per viti a sfere in miniatura e madreviti di sicurezza per le viti a sfere più grandi.

In questi casi il cliente dovrebbe consultare SKF per definire la soluzione ottimale.

## Ambiente di lavoro

I nostri prodotti non sono stati sviluppati per essere utilizzati in ambienti esplosivi. SKF, pertanto, non assume responsabilità per l'impiego di viti a sfere in tali applicazioni.

<sup>1)</sup> SKF può semplificare questi calcoli, tenendo conto delle condizioni di funzionamento.

# Procedura di montaggio

I gruppi di vite a sfere sono componenti di precisione e vanno trattati con cautela per evitare urti, contaminazione o corrosione.

## Stoccaggio

Il luogo di stoccaggio deve assicurare che i gruppi di vite a sfere non siano esposti a contaminazione, urti, umidità e altri agenti dannosi.

Se stoccati fuori dalle casse di spedizione, i gruppi di vite a sfere devono poggiare su blocchi di legno o plastica a V in modo da non oscillare. Il gruppo non deve poggiare sullo scaffale tramite il corpo della madre vite.

Durante la spedizione, i gruppi di vite a sfere sono avvolti in sacche di plastica pesante che li proteggono da materiali estranei e da possibile contaminazione. Devono restare nella plastica finché non vengono utilizzati.

## Allineamento

Dopo il montaggio, qualsiasi carico radiale o momento sulla madre vite sovraccarica parte delle superfici di contatto, riducendone sensibilmente la durata (→ fig. 1).

I sistemi di guida lineare SKF devono essere utilizzati per garantire l'allineamento corretto ed evitare carichi non assiali. Controllare sempre accuratamente il parallelismo della vite e i dispositivi di guida. Se la guida lineare esterna si dimostra poco pratica, suggeriamo di montare la madre vite su snodi o giunti e la vite su cuscinetti autoallineanti.

Il montaggio della vite in tensione ne favorisce l'allineamento corretto ed elimina il rischio di schiacciamento.

## Lubrificazione

Una buona lubrificazione è essenziale per il funzionamento corretto e l'affidabilità sul lungo termine della vite a sfere. Se necessario, consultare SKF.

Prima della spedizione, il gruppo completo della vite a sfere viene rivestito con un fluido protettivo che, una volta asciugato, forma un film. Il film protettivo non è un lubrificante. Può essere necessario rimuovere il film protettivo prima di applicare il lubrificante (la necessità di rimuoverlo dipende dal lubrificante scelto per l'applicazione), per eliminare qualsiasi rischio di incompatibilità. In questi casi si consiglia la procedura seguente:

- 1 Immergere il gruppo della vite a sfere in un solvente
- 2 Scuotere e ruotare il gruppo per lasciar penetrare il solvente
- 3 Estrarre il gruppo dal solvente e attendere che si scarichi.

## Rimozione della madre vite / del gruppo della madre vite dall'albero

### Rimozione della madre vite dall'albero

Se possibile, non rimuovere la madre vite dall'albero, soprattutto nel caso dei gruppi precaricati.

Se occorre rimuovere una madre vite dall'albero, ad esempio per lavorare l'estremità dello stesso, prima dello smontaggio controllare l'orientamento della madre vite.

Non svitare mai la madre vite dall'albero senza utilizzare un mandrino o una bussola, per evitare che le sfere cadano dalla madre vite (→ fig. 6).

Una volta che la madre vite è innestata sulla bussola, utilizzare una fascetta per fissare madre vite (→ fig. 5).

### Montaggio della madre vite su bussola sulla vite

Le madre vite su bussola non devono essere rimosse dalla bussola fino al montaggio finale.

- 1 Rimuovere la fascetta di ritenzione (→ fig. 5)
- 2 Controllare lo schema di montaggio per confermare l'orientamento della madre vite
- 3 Mantenere la bussola contro la pista delle sfere dell'albero e innestare con un movimento fluido la madre vite (→ fig. 6)  
Se la bussola non copre il diametro accanto alla pista delle sfere (ad esempio il diametro del foro della bussola è inferiore rispetto all'estremità dell'albero della vite), è possibile adoperare del nastro adesivo per fare aderire l'estremità dell'albero al diametro esterno della bussola. Altrimenti la bussola può essere fermata contro l'estremità non lavorata, se presente, con molta cautela, per evitare che le sfere fuoriescano dalla madre vite
- 4 Inserire delicatamente la madre vite sul filetto della vite e ruotarla fino a inserirla del tutto sull'albero.

## Gruppo raschiatori

Se sono stati ordinati dei raschiatori opzionali, fare riferimento alle istruzioni di montaggio accluse alla spedizione.

## Avviamento della vite

Dopo avere pulito, montato e lubrificato il gruppo, lasciare funzionare la madre vite a bassa velocità (< 50 giri/min) finché non completa diverse corse e con un carico leggero (senza superare il 5% della capacità di carico dinamico della vite a sfere) per controllare che il meccanismo di inversione o gli interruttori fincorsa siano nella posizione corretta. Poi è possibile applicare la velocità e il carico normale.

### Nota:

Le istruzioni per quasi tutte le operazioni, ad esempio l'installazione di una madre vite sulla vite, di un raschiatore su una madre vite ecc., sono disponibili su schede separate

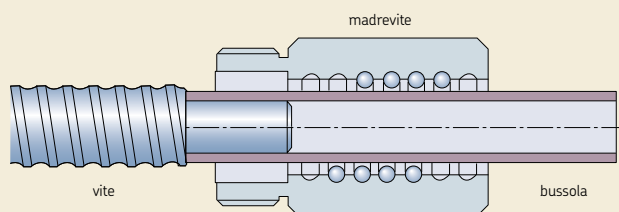


consegnate con il prodotto. Consultarle prima di montare la vite.

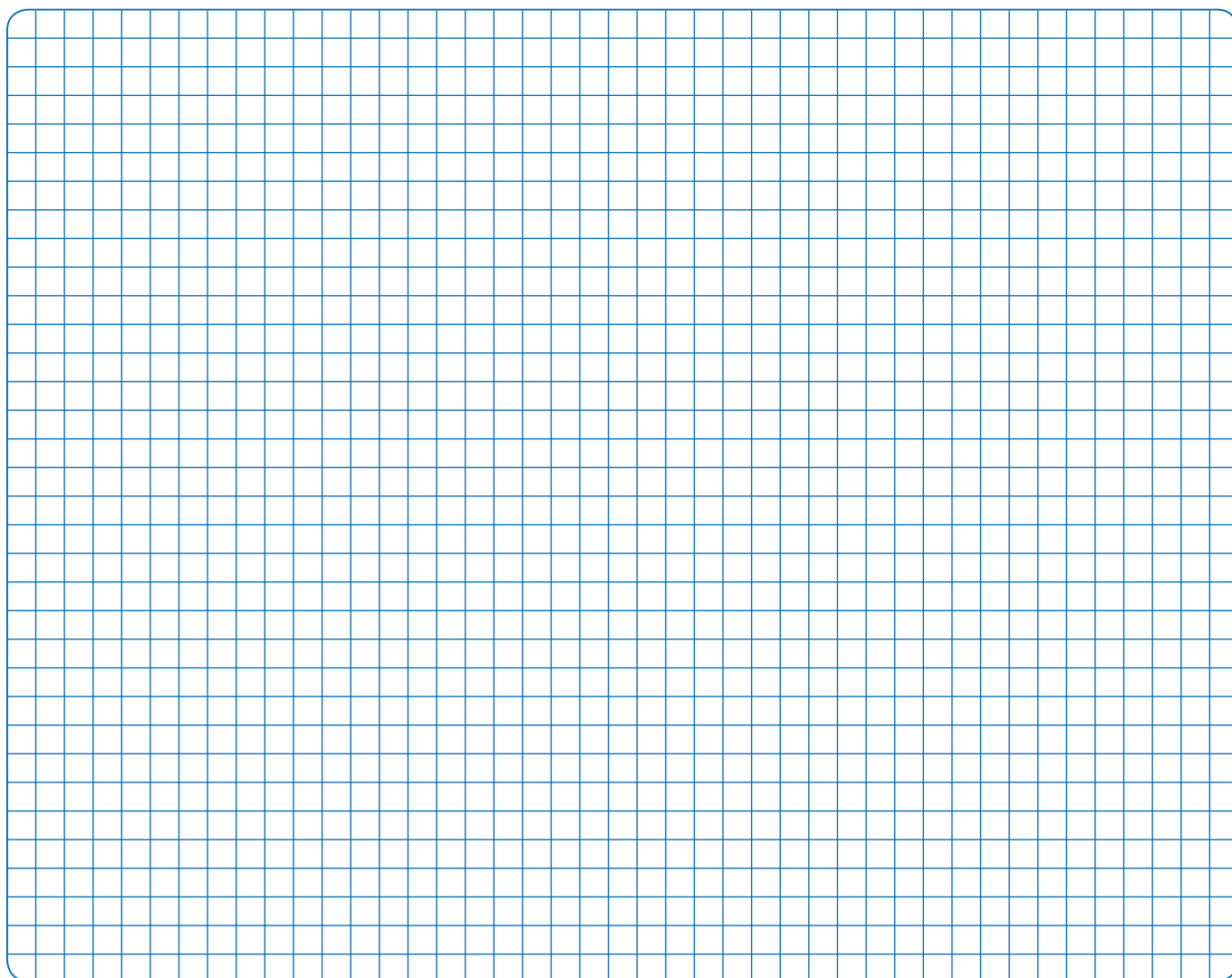
Fig. 5



Fig. 6



#### Note



# Precisione del passo

## Precisione di fabbricazione

In termini generali, la precisione indicata definisce la precisione del passo conformemente agli standard ISO, ad es. G5, G7, ecc. (→ **tabella 1**).

I parametri diversi dalla precisione del passo corrispondono agli standard interni di SKF, generalmente basati su ISO classe 7. Se l'applicazione richiede tolleranze speciali, ad esempio di classe 5, specificarlo nella domanda.

## Viti a sfere rullate di alta precisione SKF

La lavorazione ad alta tecnologia, associata a un controllo preciso della sagomatura a freddo e dei processi metallurgici, consente di produrre viti che praticamente offrono la precisione e il livello di prestazioni delle viti a sfere rettificata, ma ad un costo inferiore (→ **diagramma 1**). La precisione standard del passo è G9, conformemente a ISO 286-2:1988. La produzione SKF è conforme alla classe G7 per viti a sfere con diametri a partire da  $d_0 = 20$  mm. Su richiesta, SKF può fornire viti a sfere con precisione di passo G5, secondo ISO 3408-3:2006, definito per le viti di posizionamento e corrispondente a una precisione di passo delle viti a sfere rettificata G5.

Diagramma 1

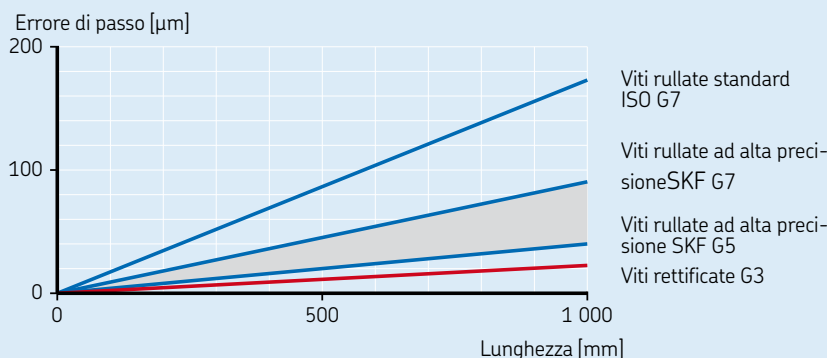


Tabella 1

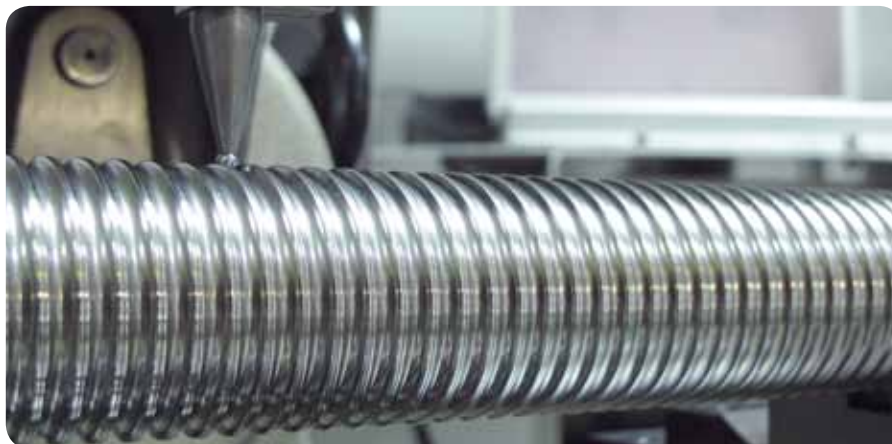
$V_{300p}$ $l_u$	G5		G7		G9	
	$e_p$	$v_{up}$	$e_p$	$v_{up}$	$e_p$	$v_{up}$
mm	$\mu\text{m}$					
0 - 315	23	23	52	35	130	87
(315) - 400	25	25	57	40	140	100
(400) - 500	27	26	63	46	155	115
(500) - 630	32	29	70	52	175	130
(630) - 800	36	31	80	57	200	140
(800) - 1 000	40	34	90	63	230	155
(1 000) - 1 250	47	39	105	70	260	175
(1 250) - 1 600	55	44	125	80	310	200
(1 600) - 2 000	65	51	150	90	370	230
(2 000) - 2 500	78	59	175	105	440	260
(2 500) - 3 150	96	69	210	125	530	310
(3 150) - 4 000	115	82	260	150	640	370
(4 000) - 5 000	140	99	320	175	790	440
(5 000) - 6 000	170	119	390	210	960	530

## Precisione del passo

La precisione di passo è misurata a 20 °C sulla corsa utile  $l_u$ . Per SKF  $l_u$  è la lunghezza filettata dell'albero meno il doppio della lunghezza  $l_e$  pari al diametro nominale della vite (→ **tabella 1** e **fig. 7**).

Le applicazioni di alcuni clienti richiedono una compensazione della corsa  $c$  per compensare gli effetti della temperatura di esercizio sulla precisione del passo:

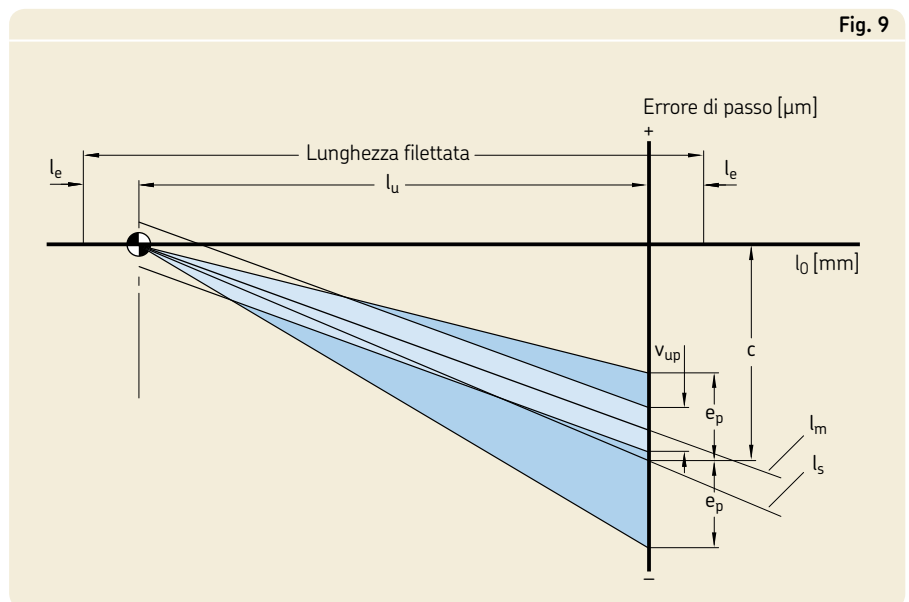
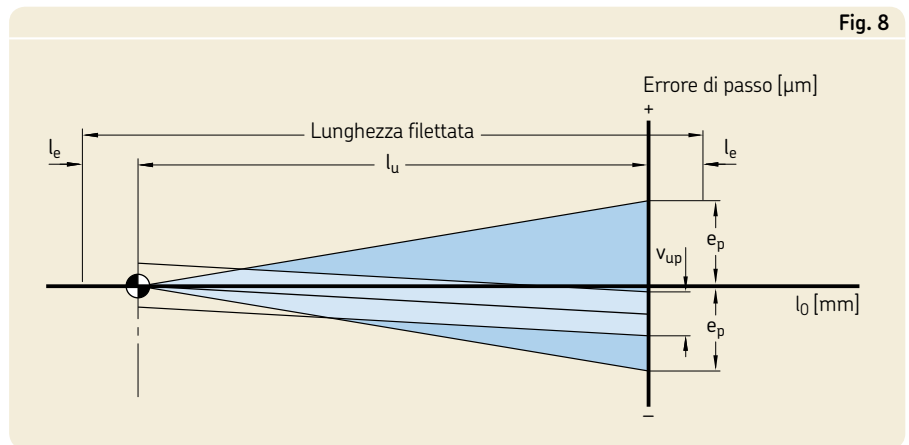
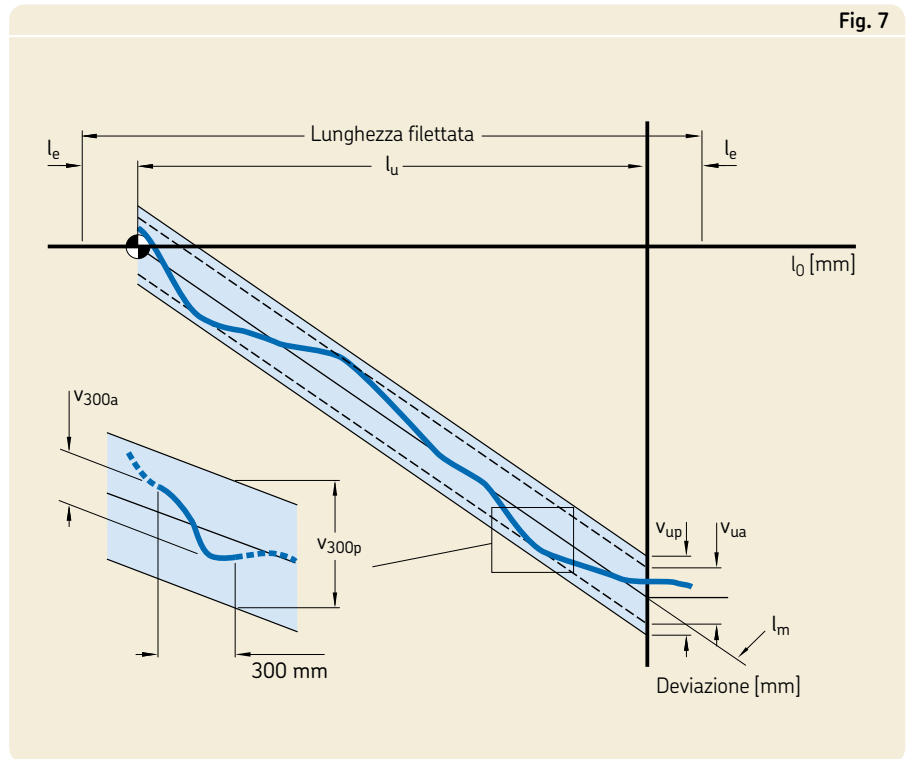
- Caso standard con  $c = 0$  (→ **fig. 8**)
- Caso con valore specifico di  $c$  (→ **fig. 9**).



Misurazione della precisione di passo

### Simboli usati nelle figure da 7 a 9

- $l_u$  = corsa utile
- $l_e$  = extra corsa (nessuna precisione di passo richiesta)
- $l_m$  = deviazione media (linea mediana della banda definita col metodo dei minimi quadrati)
- $l_0$  = corsa nominale
- $l_s$  = corsa specifica
- $c$  = compensazione della corsa (la differenza tra  $l_s$  e  $l_0$  deve essere definita dal cliente, altrimenti si assume lo standard  $c = 0$ )
- $e_p$  = tolleranza rispetto alla corsa specificata
- $V$  = variazione della corsa (o larghezza di banda ammissibile)
- $V_{300p}$  = massima variazione della corsa consentita su 300 mm
- $V_{up}$  = massima variazione della corsa consentita sulla corsa utile  $l_u$
- $V_{300a}$  = massima variazione della corsa su 300 mm
- $V_{ua}$  = variazione della corsa misurata su  $l_u$



# Viti in miniatura SD/BD/SH

## Vite a sfere in miniatura con attacco filettato

### Caratteristiche

- Diametro nominale da 6 a 16 mm
- Passo da 2 a 12,7 mm
- Ricircolo con inserti (SD/BD) o tubo (SH)
- Rivestimento superficiale opzionale su vite e madrevite
- Anello di sicurezza opzionale<sup>1)2)</sup>
- Raschiatori opzionali<sup>2)</sup> ad eccezione di 6×2 R – 10×3 R.

### Vantaggi

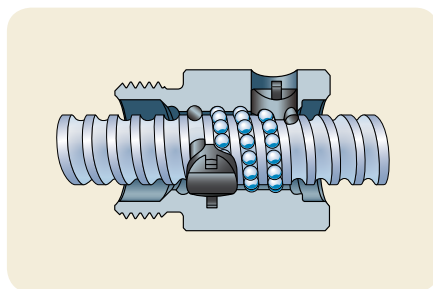
- Ripetibilità eccellente con posizionamento ad alta precisione
- Funzionamento fluido
- Design della madrevite estremamente compatto con terminale filettato per un facile montaggio
- Eliminazione del gioco con sfere sovradiimensionate su richiesta (denominazione BD), su una lunghezza massima di 1 000 mm.



SD standard



SH standard



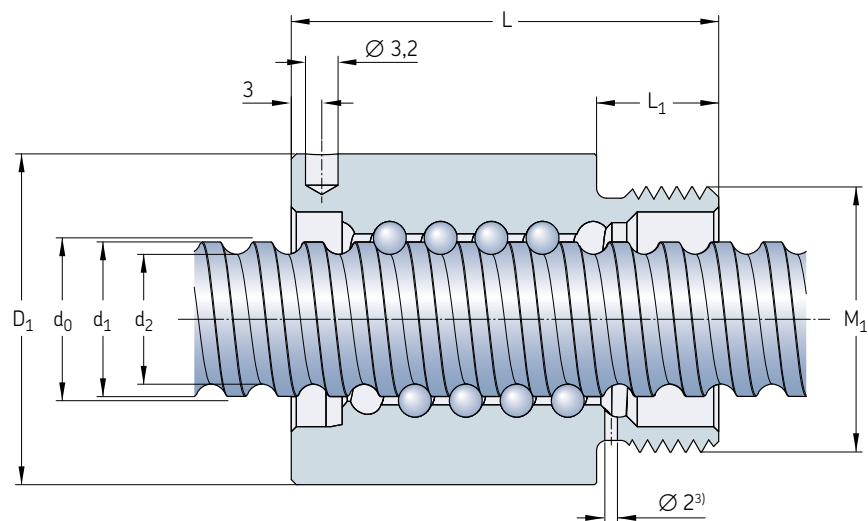
SD/BD sistema di ricircolo

Diametro nominale	Passo	Madrevite		Numero di circuiti di sfere	Gioco std	Gioco ridotto su richiesta	Inerzia	Grasso madrevite	Peso	Vite			Denominazione
		Coefficienti di carico base dinamico	statico							Massa	Inerzia	Grasso vite	
$d_0$	$P_h$	$C_a$	$C_{oa}$		mm		$kgmm^2$	$cm^3$	kg	kg/m	$kgmm^2/m$	$cm^3/m$	
6	2	1,9	2,2	1×2,5	0,05	0,02	7,7	0,1	0,025	0,18	0,7	0,7	SH 6×2 R
8	2,5	2,2	2,7	3	0,07	0,03	1,12	0,1	0,025	0,32	2,1	1,1	SD/BD 8×2,5 R
10	2	2,5	3,6	3	0,07	0,03	1,7	0,1	0,03	0,51	5,2	1,4	SD/BD 10×2 R
	3	2,6	3,3	1×2,5	0,07	0,03	2,9	0,3	0,05	0,5	5,1	1,3	SH 10×3 R
	4	4,5	5,5	3	0,07	0,03	2,7	0,3	0,04	0,43	3,8	1,3	SD/BD 10×4 R
12	2	2,9	4,7	3	0,07	0,03	1,5	0,1	0,023	0,67	10	1,7	SD/BD 12×2 R
	4	4,9	6,6	3	0,07	0,03	7	0,4	0,066	0,71	10,8	1,6	SD/BD 12×4 R
	5	4,2	5,4	3	0,07	0,03	5	0,6	0,058	0,71	10,1	1,4	SD/BD 12×5 R
12,7	12,7	6,6	8,9	2×1,5	0,07	0,03	20	1,1	0,15	0,71	16,2	1,6	SH 12,7×12,7 R
14	4	6	9,1	3	0,07	0,03	8	0,6	0,083	1,05	22	1,7	SD/BD 14×4 R
16	2	3,3	6,2	3	0,07	0,03	9,2	0,6	0,1	1,4	39,7	1,7	SD/BD 16×2 R
	5	7,6	10,7	3	0,07	0,03	22,7	0,9	0,135	1,3	33,9	2,1	SD/BD 16×5 R
	10	10,7	17,2	2×1,8	0,07	0,03	24,4	1	0,16	1,21	30,7	1,9	SD/BD 16×10 R

<sup>1)</sup> Disponibile per 12×4 R – 12,7×12,7 R – 14×4 R – 16×5 R – 16×10 R

<sup>2)</sup> Non è possibile fornire raschiatori e anelli di sicurezza nella stessa madrevite





Vite $d_0 \times P_h$	Madrevite		Senza raschiatore L $\pm 0,3$	Con raschiatore L <sub>1</sub>	Chiave di serraggio (FACOM)	Vite lungh. max.	d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	Cuscinetti di supporto		
	D <sub>1</sub> h10	M <sub>1</sub> 6g							Cuscinetti reggispinta consigliati	Supportoritto consigliato	
mm	mm	mm	mm	mm	-	mm	mm	mm	-	-	
<b>6×2</b>	16,5	M14×1	20	-	7,5	126-A35	1 000	4,7	6		
<b>8×2,5</b>	17,5	M15×1	23,5	23,5	7,5	126-A35	1 000	6,3	7,6		
<b>10×2</b>	19,5	M17×1	22	22	7,5	126-A35	1 000	8,3	9,5		
<b>10×3</b>	21	M18×1	29	-	9	126-A35	1 000	7,9	9,9		
<b>10×4</b>	21	M18×1	28	33	8	126-A35	1 000	7,4	8,9		
<b>12×2</b>	20	M18×1	20	23,5	8	126-A35	2 000	9,9	11,2		
<b>12×4</b>	25,5	M20×1	34	34	10	126-A35	2 000	9,4	11,3		
<b>12×5</b>	23	M20×1	36	40	10	126-A35	2 000	9,3	11,8		
<b>12,7×12,7</b>	29,5	M25×1,5	50	50	12	126-A35	2 000	10,2	13		
<b>14×4</b>	27	M22×1,5	30	34	8	126-A35	2 000	11,9	13,7		
<b>16×2</b>	29,5	M25×1,5	27	27	12	126-A35	2 000	14,3	15,5	<b>FLBU 16/PLBU 16</b>	<b>BUF 16</b>
<b>16×5</b>	32,5	M26×1,5	42	42	12	126-A35	2 000	12,7	15,2	<b>FLBU 16/PLBU 16</b>	<b>BUF 16</b>
<b>16×10</b>	32	M26×1,5	46	46	12	126-A35	2 000	12,6	15,2	<b>FLBU 16/PLBU 16</b>	<b>BUF 16</b>

<sup>3)</sup> Foro di lubrificazione per madreviti con raschiaio

# Viti in miniatura in acciaio inossidabile SDS/BDS/SHS

## Vite a sfere in miniatura con attacco filettato

### Caratteristiche

- Diametro nominale da 6 a 16 mm
- Passo da 2 a 5 mm
- Precisione di passo standard G7 e G9
- Vite e madrevite in materiale X30Cr13 (simile ad AISI 420)
- Sfere in acciaio inossidabile tipo X105Cr-Mo17 (simile ad AISI 440C)
- Anello di sicurezza opzionale<sup>1)2)</sup>
- Raschiatori opzionali<sup>2)</sup> ad eccezione di SHS 6x2 R.

### Vantaggi

- Ripetibilità eccellente con posizionamento ad alta precisione
- Funzionamento fluido
- Design della madrevite estremamente compatto con terminale filettato per un facile montaggio
- Eliminazione del gioco con sfere sovradimensionate su richiesta (denominazione BDS), su una lunghezza massima di 1 000 mm.

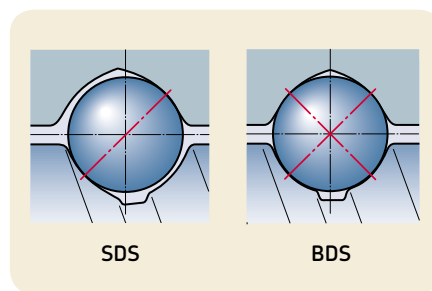
- Possibilità di periodi di stoccaggio prolungati prima dell'utilizzo da parte del cliente o di applicazioni con durata di esercizio molto lunga
- Adatte per l'utilizzo in ambienti aggressivi.



SDS standard



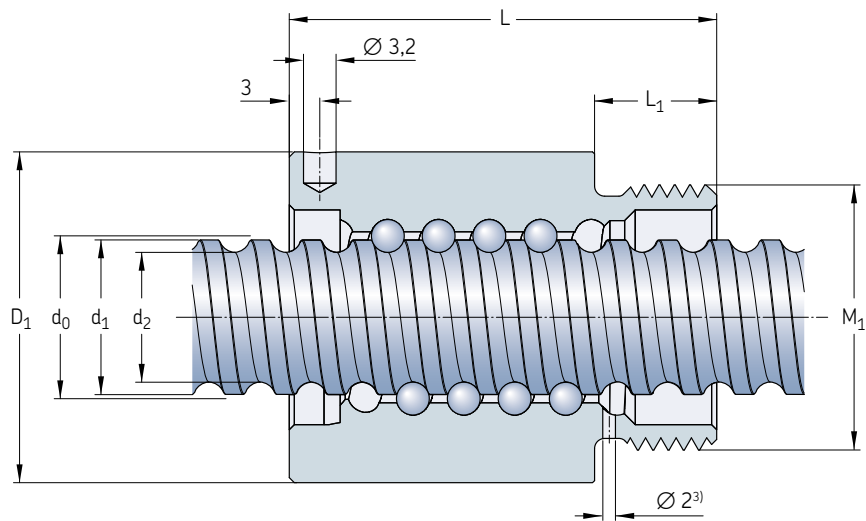
SHS standard



Diametro nominale	Passo	Madrevite		Numero di circuiti di sfere	Gioco std	Gioco ridotto su richiesta	Inerzia	Grasso madre-vite	Peso	Vite			Denominazione
		Coefficienti di carico base dinamico	statico							Massa	Inerzia	Grasso vite	
$d_0$	$P_h$	$C_a$	$C_{oa}$		mm	mm	kgmm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg	kg/m	kgmm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	
6	2	1,2	1,1	1x2.5	0,05	0,02	7,7	0,1	0,025	0,18	0,7	0,7	SHS 6x2 R
8	2,5	1,4	1,3	3	0,07	0,03	1,12	0,1	0,025	0,32	2,1	1,1	SDS/BDS 8x2,5 R
10	2	1,6	1,8	3	0,07	0,03	1,7	0,1	0,03	0,51	5,2	1,4	SDS/BDS 10x2 R
12	2	1,9	2,3	3	0,07	0,03	1,5	0,1	0,023	0,67	10	1,7	SDS/BDS 12x2 R
	4	3,1	3,3	3	0,07	0,03	7	0,4	0,066	0,71	10,8	1,6	SDS/BDS 12x4 R
	5	2,7	2,7	3	0,07	0,03	5	0,6	0,058	0,71	10,1	1,4	SDS/BDS 12x5 R
14	4	3,8	4,6	3	0,07	0,03	8	0,6	0,083	1,05	22	1,7	SDS/BDS 14x4 R
16	2	2,1	3,1	3	0,07	0,03	9,2	0,6	0,1	1,4	39,7	1,7	SDS/BDS 16x2 R
	5	4,8	5,4	3	0,07	0,03	22,7	0,9	0,135	1,3	33,9	2,1	SDS/BDS 16x5 R

<sup>1)</sup> Disponibile per 12x4 R – 14x4 R – 16x5 R

<sup>2)</sup> Non è possibile fornire raschiatori e anelli di sicurezza nella stessa madrevite



Vite $d_0 \times P_h$	Madrevite		Senza raschiatore L $\pm 0,3$	Con raschiatore L <sub>1</sub>	Chiave di serraggio (FACOM)	Vite lungh. max.	d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	Cuscinetti di supporto		
	D <sub>1</sub> h10	M <sub>1</sub> 6g							Cuscinetti reggispinta consigliati	Supporto ritto consigliato	
mm	mm	mm	mm	mm	-	mm	mm	mm	-	-	
<b>6×2</b>	16,5	M14×1	20	-	7,5	126-A35	1 000	4,7	6		
<b>8×2,5</b>	17,5	M15×1	23,5	23,5	7,5	126-A35	1 000	6,3	7,6		
<b>10×2</b>	19,5	M17×1	22	22	7,5	126-A35	1 000	8,3	9,5		
<b>12×2</b>	20	M18×1	23,5	23,5	8	126-A35	2 000	9,9	11,2		
<b>12×4</b>	25,5	M20×1	34	34	10	126-A35	2 000	9,4	11,3		
<b>12×5</b>	23	M20×1	40	40	10	126-A35	2 000	9,3	11,8		
<b>14×4</b>	27	M22×1,5	34	34	8	126-A35	2 000	11,9	13,7		
<b>16×2</b>	29,5	M25×1,5	27	27	12	126-A35	2 000	14,3	15,5	<b>FLBU 16/PLBU 16<sup>4)</sup></b>	<b>BUF 16<sup>4)</sup></b>
<b>16×5</b>	32,5	M26×1,5	42	42	12	126-A35	2 000	12,7	15,2	<b>FLBU 16/PLBU 16<sup>4)</sup></b>	<b>BUF 16<sup>4)</sup></b>

<sup>3)</sup> Foro di lubrificazione per madreviti con raschiaolio

<sup>4)</sup> Cuscinetti di supporto con acciaio standard

# Viti universali SX/BX

## Vite a sfere con ricircolo tramite inserti, con attacco filettato

### Caratteristiche

- Diametro nominale da 20 a 63 mm
- Passo da 5 a 40 mm
- Inserti di ricircolo in composito standard
- Inserti di ricircolo in acciaio opzionali
- Foro di lubrificazione per ingrassatore o per kit di lubrificazione automatica SKF SYSTEM 24
- Fosfatazione sulla madrevite
- Rivestimento superficiale dell'albero opzionale

- Flange madrevite opzionali (→ **pagg. da 22 a 23**)
- Raschiatori opzionali.

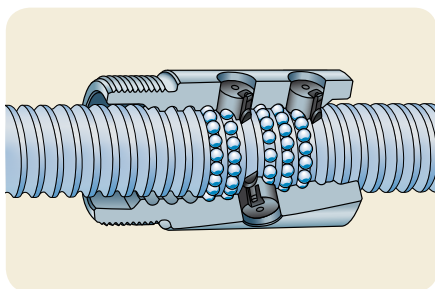
### Vantaggi

- Diametro esterno minimo della madrevite e del terminale filettato per un facile montaggio
- Design della madrevite ottimizzato ed economico per le applicazioni con viti di trasporto

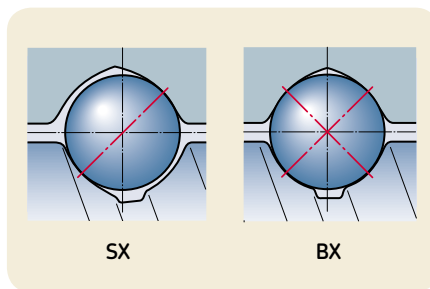
- Gli inserti di ricircolo in acciaio opzionali possono fungere da dispositivo di sicurezza per applicazioni estreme o verticali. Per applicazioni di questo tipo, contattare SKF
- Eliminazione del gioco mediante sfere sovradimensionate, su richiesta (denominazione BX).



Standard



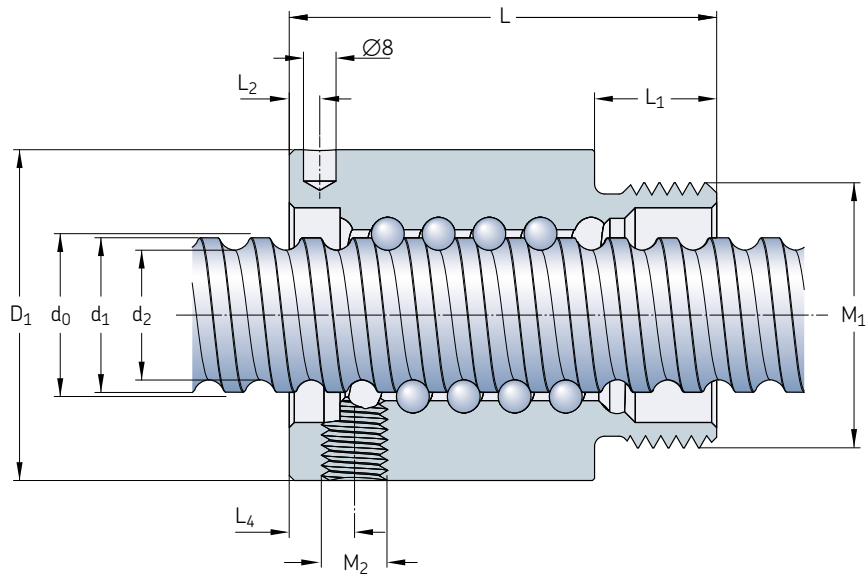
Ricircolo



Diametro nominale $d_0$	Passo $P_h$	Madrevite		Numero di circuiti di sfere	Gioco std	Gioco ridotto su richiesta	Coppia di precarico $T_{pr}$	Inerzia	Grasso madrevite	Peso	Vite		Grasso vite	Denominazione
		Coefficienti di carico base $C_a$	statico $C_{oa}$								Massa	Inerzia		
mm	mm	kN	–	mm	Nm	kgmm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg	kg/m	kgmm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	–		
20	5	14	23,8	4	0,1	0,05	0,1	60	1,3	0,24	2	85	2,7	SX/BX 20×5 R
	10	19	37,8	5	0,1	0,05	0,17	125	2,5	0,39	3,3	224	3,4	SX/BX 25×5 R
25	5	23,5	39	4	0,12	0,08	0,23	135	4,6	0,4	3,2	255	3,2	SX/BX 25×10 R
	10	22	51,6	5	0,1	0,05	0,25	230	2,6	0,48	5,6	641	4,4	SX/BX 32×5 R
32	5	27,1	52	4	0,12	0,08	0,32	400	5,9	0,77	5,6	639	3,7	SX/BX 32×10 R
	10	24,3	65,6	5	0,1	0,05	0,34	390	3,3	0,58	9	1 639	5,6	SX/BX 40×5 R/L <sup>1)</sup>
40	5	61,5	124,1	5	0,12	0,08	0,64	840	12,4	1,25	8,4	1 437	5	SX/BX 40×10 R
	10	31,3	72,9	2×1,9	0,1	0,05	0,64	1 200	14,4	1,6	8,1	1 330	5,2	SX/BX 40×40 R
50	10	80,4	188,8	6	0,12	0,08	1,02	2 400	19,9	2,4	13,6	3 736	6,3	SX/BX 50×10 R
63	10	91,2	248,3	6	0,12	0,08	1,44	4 620	25,4	3,1	22	9 913	8,1	SX/BX 63×10 R

<sup>1)</sup> Dimensione disponibile con passo sinistro. Designazione SX/BX 40x5 L





Vite $d_0 \times P_h$ mm	Madrevite		L	$L_1$	$L_2$	$L_4$	M2 <sup>2)</sup>	Chiave di serraggio	Vite lungh. max. mm	$d_2$	$d_1$	Cuscinetti di supporto Cuscinetti reggispira consigliati	Supporto ritto consigliato
	$D_1$ js13 mm	$M_1$ 6g											
20×5	38	M35×1,5	54	14	8	8	M6×1	HN5	4 700	16,7	19,4	PLBU 20/FLBU 20 <sup>3)</sup>	BUF 20
25×5	43	M40×1,5	69	19	8	8	M6×1	HN6	4 700	21,7	24,6	PLBU 25/FLBU 25	BUF 25
25×10	43	M40×1,5	84	19	12	12	M6×1	HN6	4 700	20,5	24,6	PLBU 25/FLBU 25	BUF 25
32×5	52	M48×1,5	64	19	8	8	M6×1	HN7	5 700	28,7	31,6	PLBU 32/FLBU 32	BUF 32
32×10	54	M48×1,5	95	19	15	15	M6×1	HN7	5 700	27,8	32	PLBU 32/FLBU 32/FLRBU 3 <sup>4)</sup>	BUF 32
40×5	60	M56×1,5	65	19	8	8	M6×1	HN9	5 700	36,7	39,6	PLBU 40/FLBU 40	BUF 40
40×10	65	M60×2	105	24	15	13	M8×1	HN9	5 700	34	39,4	PLBU 40/FLBU 40/FLRBU 4 <sup>4)</sup>	BUF 40
40×40	65	M60×2	121	24	20	48,6	M8×1	HN9	5 700	34,2	38,3	PLBU 40/FLBU 40	BUF 40
50×10	78	M72×2	135	29	15	15	M8×1	HN12	5 700	44	49,7	PLBU 50/FLBU 50/FLRBU 5 <sup>4)</sup>	BUF 50
63×10	93	M85×2	135	29	15	15	M8×1	HN14	5 700	57	62,8	PLBU 63/FLBU 63	BUF 63

<sup>2)</sup> Foro di lubrificazione filettato M2 indicizzato secondo il filetto ISO M<sub>1</sub>

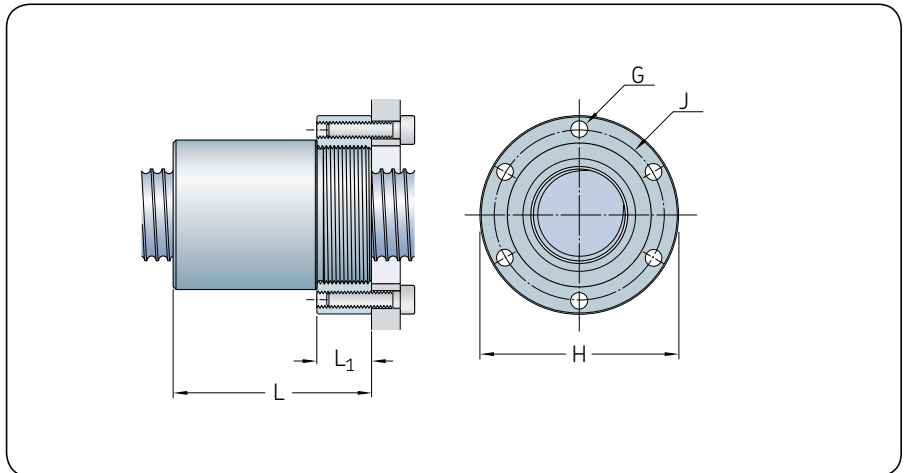
<sup>3)</sup> Per applicazioni con carico elevato, contattare SKF

<sup>4)</sup> Per applicazioni con carico elevato, utilizzare il tipo FLRBU. Per le definizioni dei cuscinetti di supporto ed i terminali, fare riferimento al catalogo delle viti a rulli

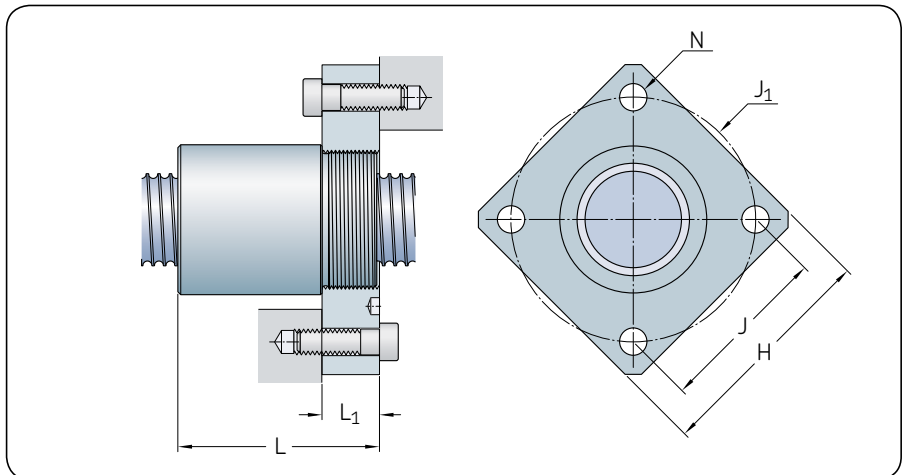
# Flange dedicate per madreviti SX/BX



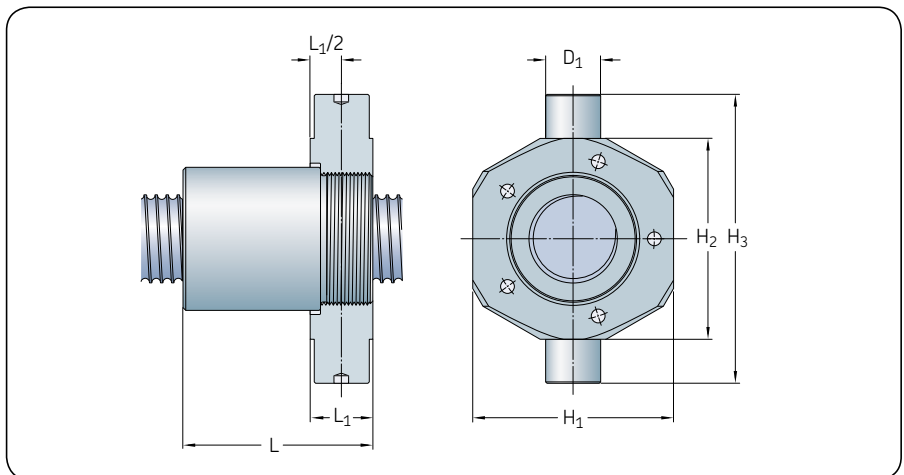
Madrevite SX con flangia tonda (FHRF)



Madrevite SX con flangia quadrata (FHRF)



Madrevite SX con flangia a pivotti (FHRF)



Diametro nominale $d_0$	Passo $P_h$	Dimensioni					Denominazione
		L	$L_1$ h14	G	H h12	J js12	
mm	mm	mm					–
20	5	55	15	M5	52	44	FHRF 20
25	5	70	20	M6	60	50	FHRF 25
	10	85	20	M6	60	50	FHRF 25
32	5	65	20	M6	69	59	FHRF 32
	10	96	20	M6	69	59	FHRF 32
40	5	66	20	M8	82	69	FHRF 40×5
	10	106	25	M10	92	76	FHRF 40×10
	40	122	25	M10	92	76	FHRF 40×10
50	10	136	30	M12	110	91	FHRF 50
63	10	136	30	M12	125	106	FHRF 63

Diametro nominale $d_0$	Passo $P_h$	Dimensioni					Denominazione	
		L	$L_1$ h14	H h14	J js12	$J_1$		N
mm	mm	mm						
20	5	55	15	60	45	63,6	6,6	FHSF 20
25	5	70	20	70	52	73,5	9	FHSF 25
	10	85	20	70	52	73,5	9	FHSF 25
32	5	65	20	80	60	84,8	9	FHSF 32
	10	96	20	80	60	84,8	9	FHSF 32
40	5	66	20	90	70	99	11	FHSF 40×5
	10	106	25	100	78	110,3	13	FHSF 40×10
	40	122	25	100	78	110,3	13	FHSF 40×10
50	10	136	30	120	94	133	15	FHSF 50
63	10	136	30	130	104	147	15	FHSF 63

Diametro nominale $d_0$	Passo $P_h$	Dimensioni					Denominazione	Denominazione Glycodur GLY PG <sup>1)</sup>	
		L	$L_1$	$H_1$ js16	$H_2$ h12	$H_3$ h12			$D_1$ h8
mm	mm	mm							
20	5	57	17	55	56	80	15	FHTF 20	151710A
25	5	71	21	60	65	97	18	FHTF 25	182015A
	10	86	21	60	65	97	18	FHTF 25	182015A
32	5	68	23	73	73	105	20	FHTF 32	202315A
	10	99	23	73	73	105	20	FHTF 32	202315A
40	5	69	23	85	85	117	20	FHTF 40×5	202315A
	10	108,5	27,5	98	98	140	25	FHTF 40×10	252820A
	40	124,5	27,5	98	98	140	25	FHTF 40×10	252820A
50	10	139	33	120	120	162	30	FHTF 50	303420A
63	10	139	33	135	135	177	30	FHTF 63	303420A

<sup>1)</sup> Boccole indicate per il montaggio su pivoti

# Viti di precisione SND/BND, standard DIN 69051

## Vite a sfere con ricircolo tramite inserti, madrevite flangiata DIN

### Caratteristiche

- Diametro nominale da 16 a 63 mm
- Passo da 5 a 10 mm
- Inserti di ricircolo in composito standard
- Inserti di ricircolo in acciaio opzionali
- Precisione di passo standard G5, G7 e G9
- Diametro esterno della madrevite/superficie della flangia rettificati
- Filetto della madrevite rettificato<sup>1)</sup>
- Foro di lubrificazione per ingrassatore o per kit di lubrificazione automatica SKF SYSTEM 24

- Rivestimento superficiale opzionale su vite e madrevite
- Raschiatori opzionali.

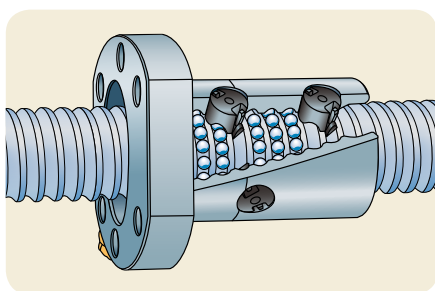
### Vantaggi

- Madrevite compatta / flangia integrata per un facile montaggio
- Design particolarmente adatto alle viti di posizionamento. Precisione di passo G5 tipica delle viti a sfere rettificate

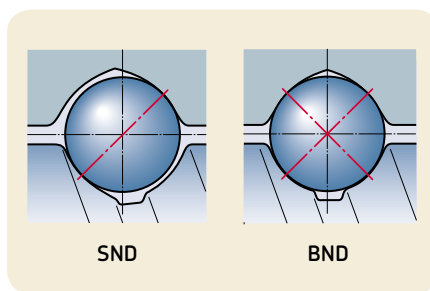
- Gli inserti di ricircolo in acciaio opzionali possono fungere da dispositivo di sicurezza per applicazioni estreme o verticali. Per applicazioni di questo tipo, contattare SKF
- Eliminazione del gioco con sfere sovradimensionate, su richiesta (denominazione BD).



Standard



Ricircolo

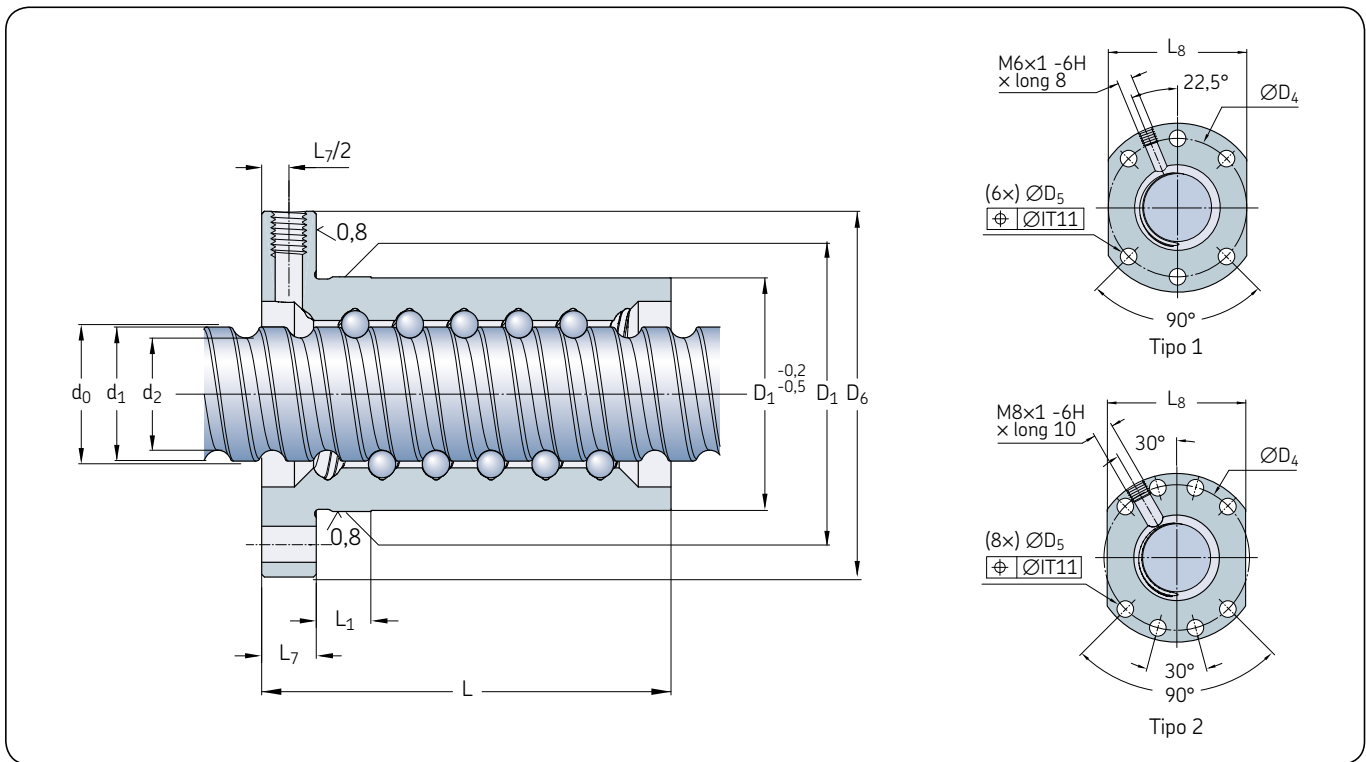


Diametro nominale $d_0$	Passo $P_h$	Madrevite		Numero di circuiti di sfere	Gioco std	Gioco ridotto su richiesta	Coppia di precarico $T_{pr}$	Inerzia	Grasso madrevite	Peso	Vite		Grasso vite	Denominazione
		Coefficienti di carico base dinamico $C_a$	statico $C_{oa}$								Massa	Inerzia		
mm	mm	kN		-	mm		Nm	kgmm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg	kg/m	kgmm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	-
16	5	7,8	10,7	3	0,08	0,05	0,05	40	0,9	0,17	1,3	33	2,1	SND/BND 16×5 R
	10	10,7	17,2	2×1,8	0,07	0,03	0,06	41	1,6	0,18	1,21	30,7	2,1	SND/BND 16×10 R
20	5	11,3	17,9	3	0,1	0,05	0,08	86	1,1	0,24	2	85	2,7	SND/BND 20×5 R
25	5	12,7	22,7	3	0,1	0,05	0,11	117	1,6	0,29	3,3	224	3,4	SND/BND 25×5 R
	10	24,1	39	4	0,12	0,08	0,23	144	4,5	0,38	3,2	255	3,2	SND/BND 25×10 R
32	5	19	41,3	4	0,1	0,05	0,21	364	2,1	0,54	5,6	641	4,5	SND/BND 32×5 R
	10	21,9	39	3	0,12	0,08	0,25	384	4,6	0,58	5,6	639	4,2	SND/BND 32×10 R
40	5	25,6	65,6	5	0,1	0,05	0,36	855	3,1	0,92	9	1 639	5,6	SND/BND 40×5 R/L <sup>2)</sup>
	10	63,3	124,1	5	0,12	0,08	0,64	1 010	10,7	1,3	8,4	1 437	5,1	SND/BND 40×10 R
50	10	71,3	157,3	5	0,12	0,08	0,88	2 130	13,1	1,8	13,6	3 736	6,5	SND/BND 50×10 R
63	10	81,5	206,9	5	0,12	0,08	1,23	4 075	16,1	2,4	22	9 913	8,4	SND/BND 63×10 R

<sup>1)</sup> Ad eccezione di 16×10 R: il filetto della madrevite non è rettificato

<sup>2)</sup> Dimensione disponibile con passo sinistro. Designazione SND/BND 40×5 L





Vite	Madrevite			Vite	Cuscinetti di supporto		Supporto ritto consigliato							
	D <sub>1</sub> g6	D <sub>4</sub>	Tipo		D <sub>5</sub> H13	D <sub>6</sub> h13		Cuscinetti reggispinta consigliati						
d <sub>0</sub> × P <sub>h</sub>	mm	mm	-	mm	mm	mm	mm							
16×5	28	38	1	5,5	48	43,5	10	10	40	2 000	12,7	15,2	FLBU 16/PLBU 16	BUF 16
16×10	28	38	1	5,5	48	47	37	10	40	2 000	12,6	15,2	FLBU 16/PLBU 16	BUF 16
20×5	36	47	1	6,6	58	44,5	10	10	44	4 700	16,7	19,4	PLBU 20/FLBU 20	BUF 20
25×5	40	51	1	6,6	62	44,5	10	10	48	4 700	21,7	24,6	PLBU 25/FLBU 25	BUF 25
25×10	40	51	1	6,6	62	75	10	10	48	4 700	20,5	24,6	PLBU 25/FLBU 25	BUF 25
32×5	50	65	1	9	80	51,5	10	12	62	5 700	28,7	31,6	PLBU 32/FLBU 32	BUF 32
32×10	50	65	1	9	80	64	10	12	62	5 700	27,8	32	PLBU 32/FLBU 32	BUF 32
40×5	63	78	2	9	93	58,5	10	14	70	5 700	36,7	39,6	PLBU 40/FLBU 40	BUF 40
40×10	63	78	2	9	93	91	20	14	70	5 700	34	39,4	PLBU 40/FLBU 40/FLRBU 4 <sup>3)</sup>	BUF 40
50×10	75	93	2	11	110	93	10	16	85	5 700	44	49,7	PLBU 50/FLBU 50/FLRBU 5 <sup>3)</sup>	BUF 50
63×10	90	108	2	11	125	95	10	18	95	5 700	57	62,8	PLBU 63/FLBU 63	BUF 63

<sup>3)</sup> Per applicazioni con carico elevato, utilizzare il tipo FLRBU. Per le definizioni dei cuscinetti di supporto ed i terminali, fare riferimento al catalogo delle viti a rulli

# Viti precaricate PND, standard DIN 69051

## Vite a sfere con ricircolo tramite inserti, madrevite flangiata DIN

### Caratteristiche

- Diametro nominale da 16 a 63 mm
- Passo da 5 a 10 mm
- Inserti di ricircolo in composito standard
- Inserti di ricircolo in acciaio opzionali
- Precisione di passo standard G5, G7 e G9
- Diametro esterno della madrevite/superficie della flangia rettificati
- Filetto della madrevite rettificato<sup>1)</sup>
- Precarico standard dal 7% al 8,5% del valore  $C_a$  della vite a sfere, a seconda della dimensione della stessa

- Foro di lubrificazione per ingrassatore o per kit di lubrificazione automatica SKF SYSTEM 24
- Rivestimento superficiale opzionale su vite e madrevite
- Raschiatori opzionali.

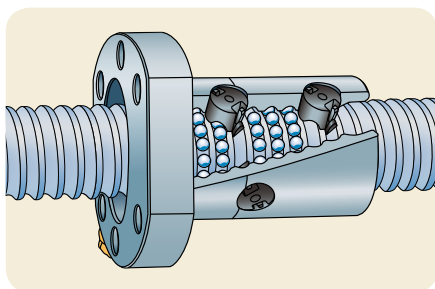
### Vantaggi

- Madrevite compatta / flangia integrata per un facile montaggio
- Madrevite monoblocco<sup>1)</sup> con precarico interno per compattezza e rigidità ottimali

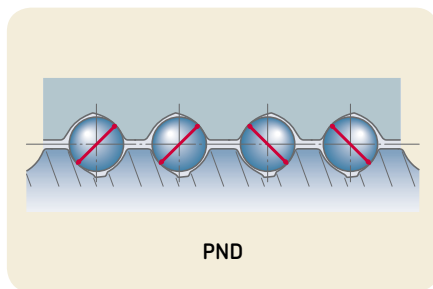
- Design particolarmente adatto alle viti di posizionamento. Precisione di passo G5 tipica delle viti a sfere rettificate
- Gli inserti di ricircolo in acciaio opzionali possono fungere da dispositivo di sicurezza per applicazioni estreme o verticali. Per applicazioni di questo tipo, contattare SKF.



Standard



Ricircolo

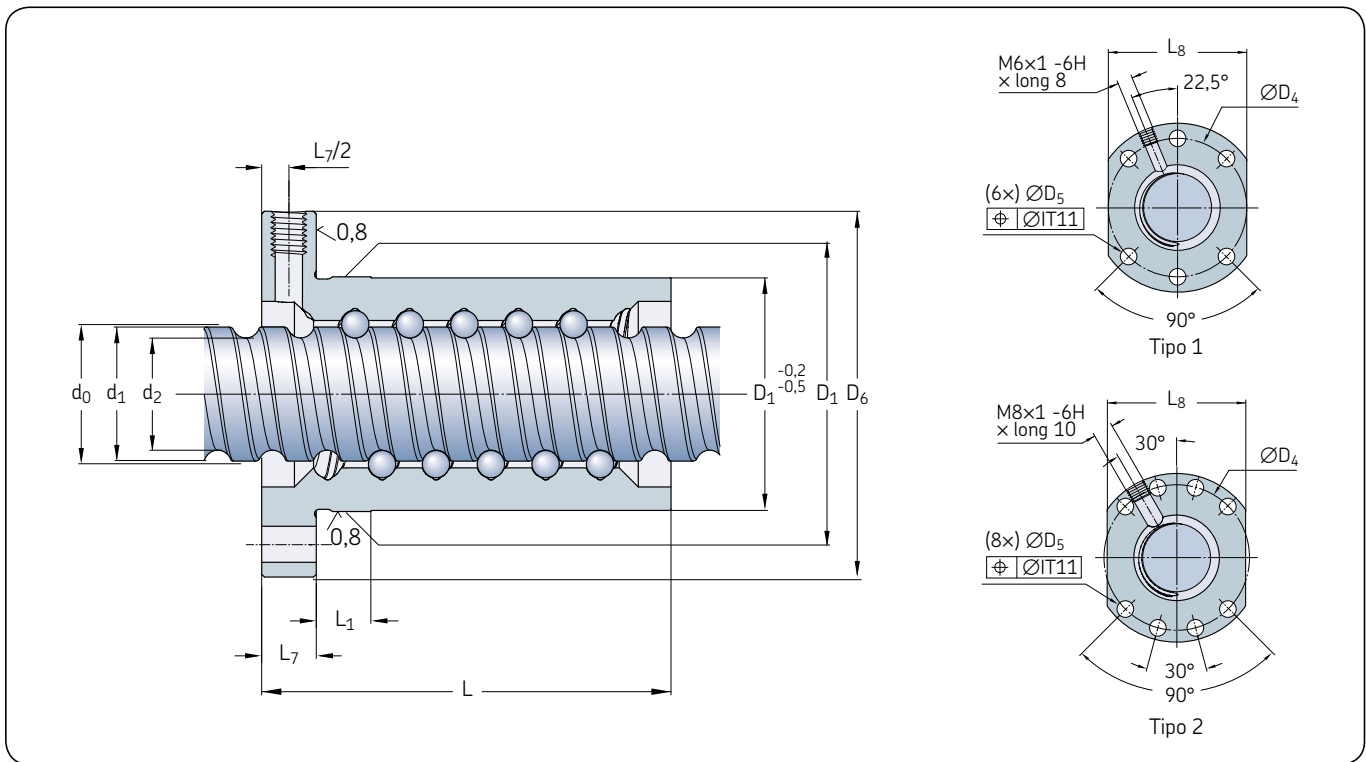


PND

Diametro nominale	Passo	Madrevite		Numero di circuiti di sfere	Coppia di precarico media $T_{pr}$	Rigidezza inerzia		Grasso madre-vite	Peso	Vite			Denominazione
		Coefficienti di carico base dinamico $C_a$	statico $C_{oa}$							Massa	Inerzia	Grasso vite	
$d_0$	$P_h$					$R_n$				kg/m	kgmm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	
mm	mm	kN		–	Nm	N/μm	kgmm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg				–
16	5	5,5	7,1	2×2	0,08	147	46	1	0,19	1,3	33	2,1	PND 16×5 R PND 16×10 R <sup>1)</sup>
	10	10,7	17,2	2×2×1,8	0,15	263	56	2,7	0,28	1,21	30,7	1,9	
20	5	8	11,9	2×2	0,14	248	91	1,3	0,26	2	85	2,7	PND 20×5 R
	10	12,7	22,7	2×3	0,28	436	405	2	0,4	3,3	224	3,4	
25	5	13,3	19,5	2×2	0,3	264	245	4,5	0,53	3,2	255	3,2	PND 25×5 R PND 25×10 R
	10	19	41,3	2×4	0,52	734	453	3,2	0,715	5,6	641	3,2	
32	5	21,9	39	2×3	0,61	490	490	7,6	0,81	5,6	639	4,1	PND 32×5 R PND 32×10 R
	10	25,6	65,6	2×5	0,71	968	1 110	4,8	1,3	9	1 639	5,5	
40	5	52,2	99,3	2×4	1,47	793	1 290	15,5	1,8	8,4	1 437	4,9	PND 40×5 R/L <sup>2)</sup> PND 40×10 R
	10	71,3	157,3	2×5	2,47	1 222	2 940	27,5	2,6	13,6	3 736	7,9	
50	10	81,5	206,9	2×5	3,46	1 448	5 290	26,8	3,2	22	9 913	7,9	PND 50×10 R
63	10			2×5									PND 63×10 R

<sup>1)</sup> Ad eccezione di 16×10 R: filetto della madrevite non rettificato, design a doppia madrevite

<sup>2)</sup> Dimensione disponibile con passo sinistro. Designazione PND 40×5 L



Vite	Madrevite			Vite						Cuscinetti di supporto				
	$d_0 \times P_h$	$D_1$ g6	$D_4$	Tipo	$D_5$ H13	$D_6$ h13	L	$L_1$	$L_7$	$L_{10}$	lungh. max.	$d_2$	$d_1$	Cuscinetti reggispinta consigliati
mm	mm			mm						mm			-	
<b>16x5</b>	28	38	1	5,5	48	48	10	10	40	2 000	12,7	15,2	<b>FLBU 16/PLBU 16</b>	<b>BUF 16</b>
<b>16x10</b>	28	38	1	5,5	48	87	77	10	40	2 000	12,6	15,2	<b>FLBU 16/PLBU 16</b>	<b>BUF 16</b>
<b>20x5</b>	36	47	1	6,6	58	50	10	10	44	4 700	16,7	19,4	<b>PLBU 20/FLBU 20</b>	<b>BUF 20</b>
<b>25x5</b>	40	51	1	6,6	62	62	10	10	48	4 700	21,7	24,6	<b>PLBU 25/FLBU 25</b>	<b>BUF 25</b>
<b>25x10</b>	40	51	1	6,6	62	75	10	10	48	4 700	20,5	24,6	<b>PLBU 25/FLBU 25</b>	<b>BUF 25</b>
<b>32x5</b>	50	65	1	9	80	74	10	12	62	5 700	28,7	31,6	<b>PLBU 32/FLBU 32</b>	<b>BUF 32</b>
<b>32x10</b>	50	65	1	9	80	100	10	12	62	5 700	27,8	32	<b>PLBU 32/FLBU 32</b>	<b>BUF 32</b>
<b>40x5</b>	63	78	2	9	93	88	10	14	70	5 700	36,7	39,6	<b>PLBU 40/FLBU 40</b>	<b>BUF 40</b>
<b>40x10</b>	63	78	2	9	93	130	20	14	70	5 700	34	39,4	<b>PLBU 40/FLBU 40/FLRBU 4<sup>3)</sup></b>	<b>BUF 40</b>
<b>50x10</b>	75	93	2	11	110	151	10	16	85	5 700	44	49,7	<b>PLBU 50/FLBU 50/FLRBU 5<sup>3)</sup></b>	<b>BUF 50</b>
<b>63x10</b>	90	108	2	11	125	153	10	18	95	5 700	57	62,8	<b>PLBU 63/FLBU 63</b>	<b>BUF 63</b>

<sup>3)</sup> Per applicazioni con carico elevato, utilizzare il tipo FLRBU. Per le definizioni dei cuscinetti di supporto ed i terminali, fare riferimento al catalogo delle viti a rulli

# Viti di precisione SN/BN

## Vite a sfere con ricircolo tramite inserti, madrevite flangiata cilindrica

### Caratteristiche

- Diametro nominale da 16 a 63 mm
- Passo da 5 a 10 mm
- Inserti di ricircolo in composito standard
- Inserti di ricircolo in acciaio opzionali
- Precisione di passo standard G5, G7 e G9
- Diametro esterno della madrevite/superficie della flangia rettificati
- Filetto della madrevite rettificato

- Foro di lubrificazione per ingrassatore o per kit di lubrificazione automatica SKF SYSTEM 24
- Rivestimento superficiale opzionale su vite e madrevite
- Raschiatori opzionali.

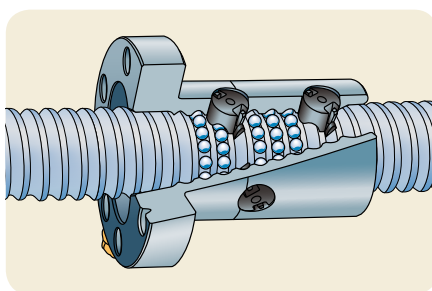
- Gli inserti di ricircolo in acciaio opzionali possono fungere da dispositivo di sicurezza per applicazioni estreme o verticali. Per applicazioni di questo tipo, contattare SKF
- Eliminazione del gioco con sfere sovradimensionate, su richiesta (denominazione BN).

### Vantaggi

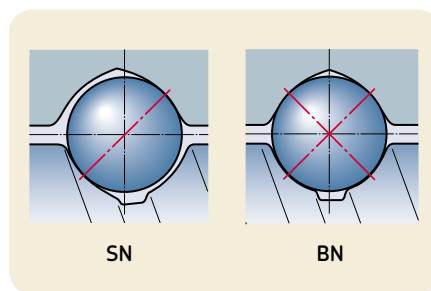
- Madrevite compatta economica / flangia integrale per un facile montaggio
- Design particolarmente adatto alle viti di posizionamento. Precisione di passo G5 tipica delle viti a sfere rettificata



Standard

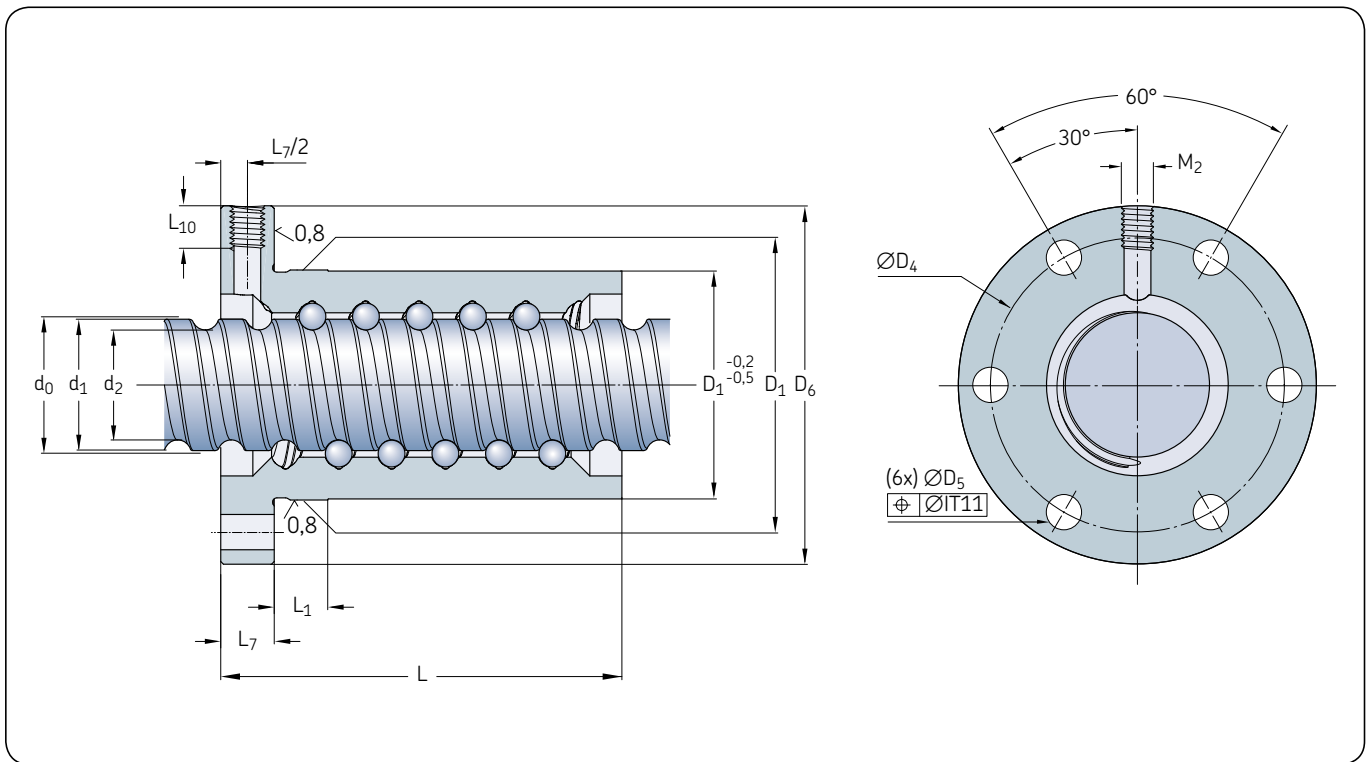


Recirculation



Diametro nominale $d_0$	Passo $P_h$	Madrevite		Numero di circuiti di sfere	Gioco std	Gioco ridotto su richiesta	Coppia di precarico $T_{pr}$	Inerzia	Grasso madre-vite	Peso	Vite			Denominazione
		Coefficienti di carico base dinamico $C_a$	statico $C_{oa}$								Massa	Inerzia	Grasso vite	
mm	mm	kN	–	–	mm	–	Nm	kgmm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg	kg/m	kgmm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	–
16	5	7,8	10,7	3	0,08	0,05	0,05	45	0,9	0,18	1,3	33	2,1	SN/BN 16×5 R
20	5	11,3	17,9	3	0,1	0,05	0,08	88	1,2	0,24	2	85	2,7	SN/BN 20×5 R
25	5	12,7	22,7	3	0,1	0,05	0,11	127	1,6	0,28	3,3	224	3,4	SN/BN 25×5 R
	10	24,1	39	4	0,12	0,08	0,23	244	4,5	0,53	3,2	255	3,2	SN/BN 25×10 R
32	5	19	41,3	4	0,1	0,05	0,21	250	2,1	0,4	5,6	641	4,5	SN/BN 32×5 R
	10	21,9	39	3	0,12	0,08	0,25	673	4,6	0,83	5,6	639	4,2	SN/BN 32×10 R
40	5	25,6	65,6	5	0,1	0,05	0,36	495	3,1	0,58	9	1 639	5,6	SN/BN 40×5 R/L <sup>1)</sup>
	10	63,3	124,1	5	0,12	0,08	0,64	1 285	10,7	1,4	8,4	1437	5,1	SN/BN 40×10 R
50	10	71,3	157,3	5	0,12	0,08	0,88	1 305	13,1	1,8	13,6	3 736	6,5	SN/BN 50×10 R
63	10	81,5	206,9	5	0,12	0,08	1,23	4 180	16,1	2,25	22	9 913	8,4	SN/BN 63×10 R

<sup>1)</sup> Dimensione disponibile con passo sinistro. Designazione SN/BN 40x5 L



Vite	Madrevite										Vite	Cuscinetti di supporto		Supporto ritto consigliato
	$d_0 \times P_h$	$D_1$ g6	$D_4$	$D_5$ H13	$D_6$ h13	L	$L_1$	$L_7$	$L_{10}$	$M_2$ 6H		lungh. max.	$d_2$	
mm	mm										mm	-		
<b>16×5</b>	28	38	6×5.5	48	43,5	10	10	8	M6	2 000	12,7	15,2	<b>FLBU 16/PLBU 16</b>	<b>BUF 16</b>
<b>20×5</b>	33	45	6×6.6	57	44,5	10	10	8	M6	4 700	16,7	19,4	<b>PLBU 20/FLBU 20</b>	<b>BUF 20</b>
<b>25×5</b>	38	50	6×6.6	62	44,5	10	10	8	M6	4 700	21,7	24,6	<b>PLBU 25/FLBU 25</b>	<b>BUF 25</b>
<b>25×10</b>	43	55	6×6.6	67	75	10	10	8	M6	4 700	20,5	24,6	<b>PLBU 25/FLBU 25</b>	<b>BUF 25</b>
<b>32×5</b>	45	58	6×6.6	70	51,5	10	12	8	M6	5 700	28,7	31,6	<b>PLBU 32/FLBU 32</b>	<b>BUF 32</b>
<b>32×10</b>	54	70	6×9	87	64	10	12	10	M8×1	5 700	27,8	32	<b>PLBU 32/FLBU 32</b>	<b>BUF 32</b>
<b>40×5</b>	53	68	6×6.6	80	58,5	10	14	8	M6	5 700	36,7	39,6	<b>PLBU 40/FLBU 40</b>	<b>BUF 40</b>
<b>40×10</b>	63	78	6×9	95	91	20	14	10	M8×1	5 700	34	39,4	<b>PLBU 40/FLBU 40/FLRBU 4<sup>2)</sup></b>	<b>BUF 40</b>
<b>50×10</b>	72	90	6×11	110	99	10	16	10	M8×1	5 700	44	49,7	<b>PLBU 50/FLBU 50/FLRBU 5<sup>2)</sup></b>	<b>BUF 50</b>
<b>63×10</b>	85	105	6×11	125	101	10	18	10	M8×1	5 700	57	62,8	<b>PLBU 63/FLBU 63</b>	<b>BUF 63</b>

<sup>2)</sup> Per applicazioni con carico elevato, utilizzare il tipo FLRBU. Per le definizioni dei cuscinetti di supporto ed i terminali, fare riferimento al catalogo delle viti a rulli



# Viti di precisione precaricate PN

## Vite a sfere con ricircolo tramite inserti, madrevite flangiata cilindrica

### Caratteristiche

- Diametro nominale da 16 a 63 mm
- Passo da 5 a 10 mm
- Inserti di ricircolo in composito standard
- Inserti di ricircolo in acciaio opzionali
- Precisione di passo standard G5, G7 e G9
- Diametro esterno rettificati della madrevite/superficie della flangia
- Filetto della madrevite rettificato

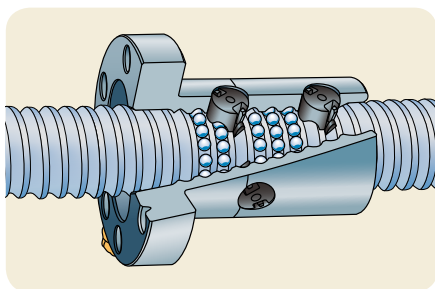
- Precarico standard dal 7% al 8,5% del valore  $C_a$  della vite a sfere, a seconda della dimensione della stessa
- Foro di lubrificazione per ingrassatore o per kit di lubrificazione automatica SKF SYSTEM 24
- Rivestimento superficiale opzionale su vite e madrevite
- Raschiatori opzionali.

### Vantaggi

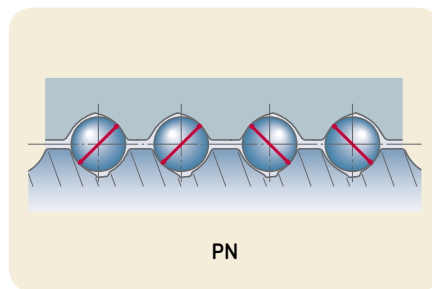
- Madrevite compatta economica / flangia integrale per un facile montaggio
- Madrevite monoblocco con precarico interno per compattezza e rigidità ottimali
- Design particolarmente adatto alle viti di posizionamento. Precisione di passo G5 tipica delle viti a sfere rettificate
- Gli inserti di ricircolo in acciaio opzionali possono fungere da dispositivo di sicurezza per applicazioni estreme o verticali. Per applicazioni di questo tipo, contattare SKF.



Standard



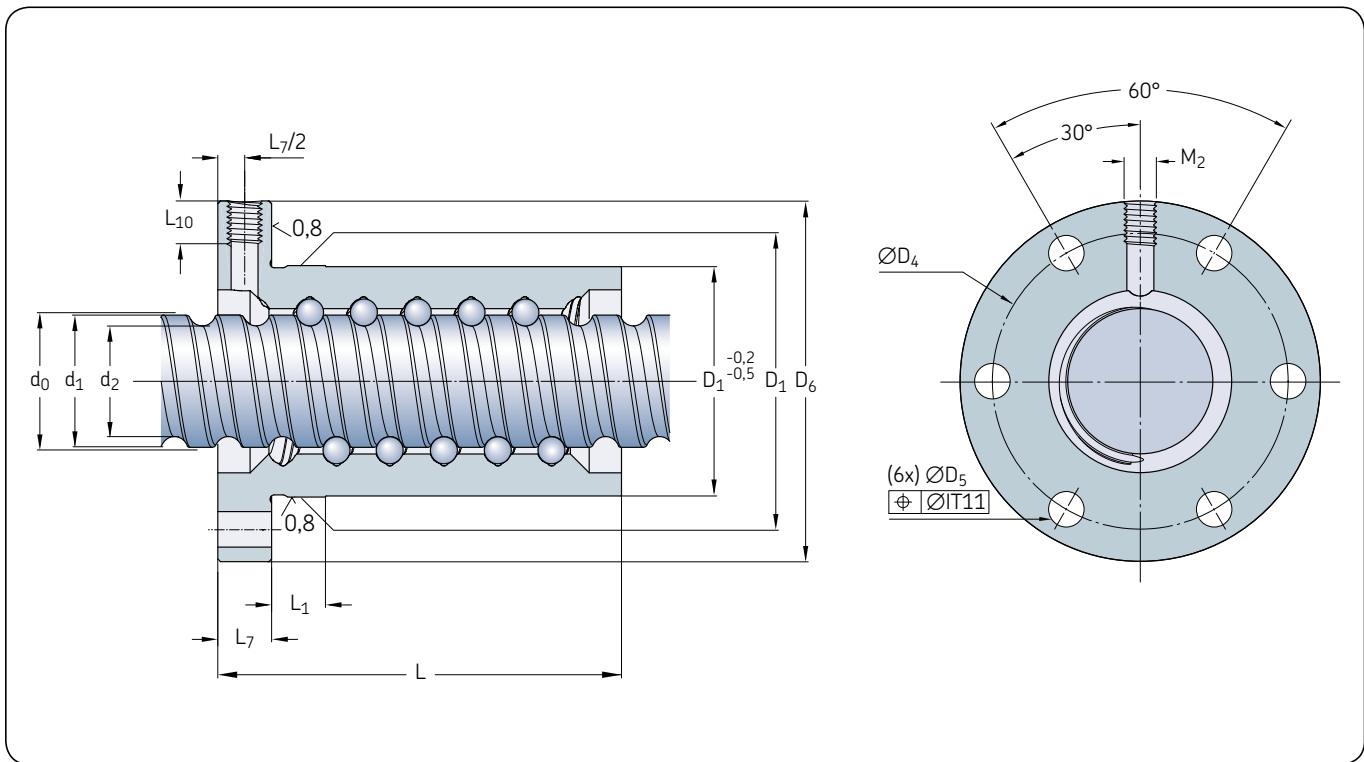
Ricircolo



PN

Diametro nominale	Passo	Madrevite		Numero di circuiti di sfere	Coppia di precarico media $T_{pr}$	Rigidezza		Grasso madre-vite	Peso	Vite		Denominazione	
		Coefficienti di carico base dinamico $C_a$	$C_{oa}$			Inerzia	Grasso vite			Massa	Inerzia		
$d_0$	$P_h$	kN			Nm	$N/\mu m$	$kgmm^2$	$cm^3$	kg	kg/m	$kgmm^2/m$	$cm^3/m$	
16	5	5,5	7,1	2x2	0,08	147	46	1	0,19	1,3	33	2,1	PN 16x5 R
20	5	8	11,9	2x2	0,14	248	91	1,1	0,26	2	85	2,4	PN 20x5 R
25	5	17,7	22,7	2x3	0,28	436	400	2,1	0,39	3,3	224	3,4	PN 25x5 R
	10	13,3	19,5	2x2	0,3	264	245	4,1	0,53	3,2	255	2,8	PN 25x10 R
32	5	19	41,3	2x4	0,52	734	390	3,2	0,5	5,6	641	4,4	PN 32x5 R
	10	21,9	39	2x3	0,61	490	830	7,6	1,13	5,6	639	4,1	PN 32x10 R
40	5	25,6	65,6	2x5	0,71	968	585	4,8	0,74	9	1 639	5,5	PN 40x5 R/L <sup>1)</sup>
	10	52,2	99,3	2x4	1,47	793	1 530	14,6	1,8	8,4	1 437	4,9	PN 40x10 R
50	10	71,3	157,3	2x5	2,47	1 222	2 930	27,5	2,6	13,6	3 736	7,9	PN 50x10 R
63	10	81,5	206,9	2x5	3,46	1 448	5 980	26,8	3,2	22	9 913	7,9	PN 63x10 R

<sup>1)</sup> Dimensione disponibile con passo sinistro. Designazione PN 40x5 L



D

Vite	Madrevite										Vite	Cuscinetti di supporto		Supporto ritto consigliato
	$d_0 \times P_h$	$D_1$ g6	$D_4$ js12	$D_5$ H13	$D_6$ h13	L	$L_1$	$L_7$	$L_{10}$	$M_2$ 6H		lungh. max.	$d_2$	
mm	mm										mm	-		
<b>16×5</b>	28	38	6×5,5	48	48	10	10	8	M6	2 000	12,7	15,2	<b>FLBU 16/PLBU 16</b>	<b>BUF 16</b>
<b>20×5</b>	33	45	6×6,6	57	50	10	10	8	M6	4 700	16,7	19,4	<b>PLBU 20/FLBU 20</b>	<b>BUF 20</b>
<b>25×5</b>	38	50	6×6,6	62	62	10	10	8	M6	4 700	21,7	24,6	<b>PLBU 25/FLBU 25</b>	<b>BUF 25</b>
<b>25×10</b>	43	55	6×6,6	67	75	10	10	8	M6	4 700	20,5	24,6	<b>PLBU 25/FLBU 25</b>	<b>BUF 25</b>
<b>32×5</b>	45	58	6×6,6	70	74	10	12	8	M6	5 700	28,7	31,6	<b>PLBU 32/FLBU 32</b>	<b>BUF 32</b>
<b>32×10</b>	54	70	6×9	87	100	10	12	10	M8×1	5 700	27,8	32	<b>PLBU 32/FLBU 32</b>	<b>BUF 32</b>
<b>40×5</b>	53	68	6×6,6	80	88	10	14	8	M6	5 700	36,7	39,6	<b>PLBU 40/FLBU 40</b>	<b>BUF 40</b>
<b>40×10</b>	63	78	6×9	95	126	20	14	10	M8×1	5 700	34	39,4	<b>PLBU 40/FLBU 40/FLRBU 4<sup>2)</sup></b>	<b>BUF 40</b>
<b>50×10</b>	72	90	6×11	110	151	10	16	10	M8×1	5 700	44	49,7	<b>PLBU 50/FLBU 50/FLRBU 5<sup>2)</sup></b>	<b>BUF 50</b>
<b>63×10</b>	85	105	6×11	125	153	10	18	10	M8×1	5 700	57	62,8	<b>PLBU 63/FLBU 63</b>	<b>BUF 63</b>

<sup>2)</sup> Per applicazioni con carico elevato, utilizzare il tipo FLRBU. Per le definizioni dei cuscinetti di supporto ed i terminali, fare riferimento al catalogo delle viti a rulli

# Viti a passo lungo SL/TL

## Viti a ricircolo di sfere rullate per elevata velocità lineare

### Caratteristiche

- Diametri nominali da 25 a 50 mm
- Passi da 20 a 50 mm
- Foro di lubrificazione per ingrassatore o per sistema di lubrificazione automatico SKF System 24
- Protezione sulle due estremità della madrevite con raschiatore integrato negli elementi di ricircolo (NOWPR)
- Protezione aggiuntiva tramite pulitori a spazzola integrati nei coperchi di estremità (WPR)

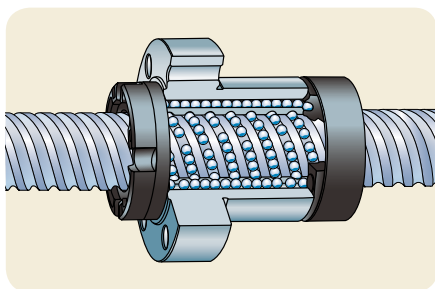
- Trattamento superficiale opzionale su vite e madrevite
- Anelli di sicurezza opzionali. Si prega di contattare SKF per la selezione e l'uso di quest'opzione

### Vantaggi

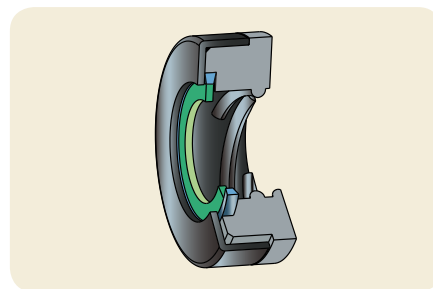
- Alta velocità di rotazione:  $nd_0 = 90\,000$  che si traduce in velocità lineare sino a 110 m/min
- Design madrevite ottimizzato per applicazioni di trasporto e posizionamento che necessitano di elevate velocità lineari come nelle macchine lavorazione legno, alcune funzioni delle presse ad iniezione, pick and place etc
- Eliminazione del gioco (codice TL).



Standard

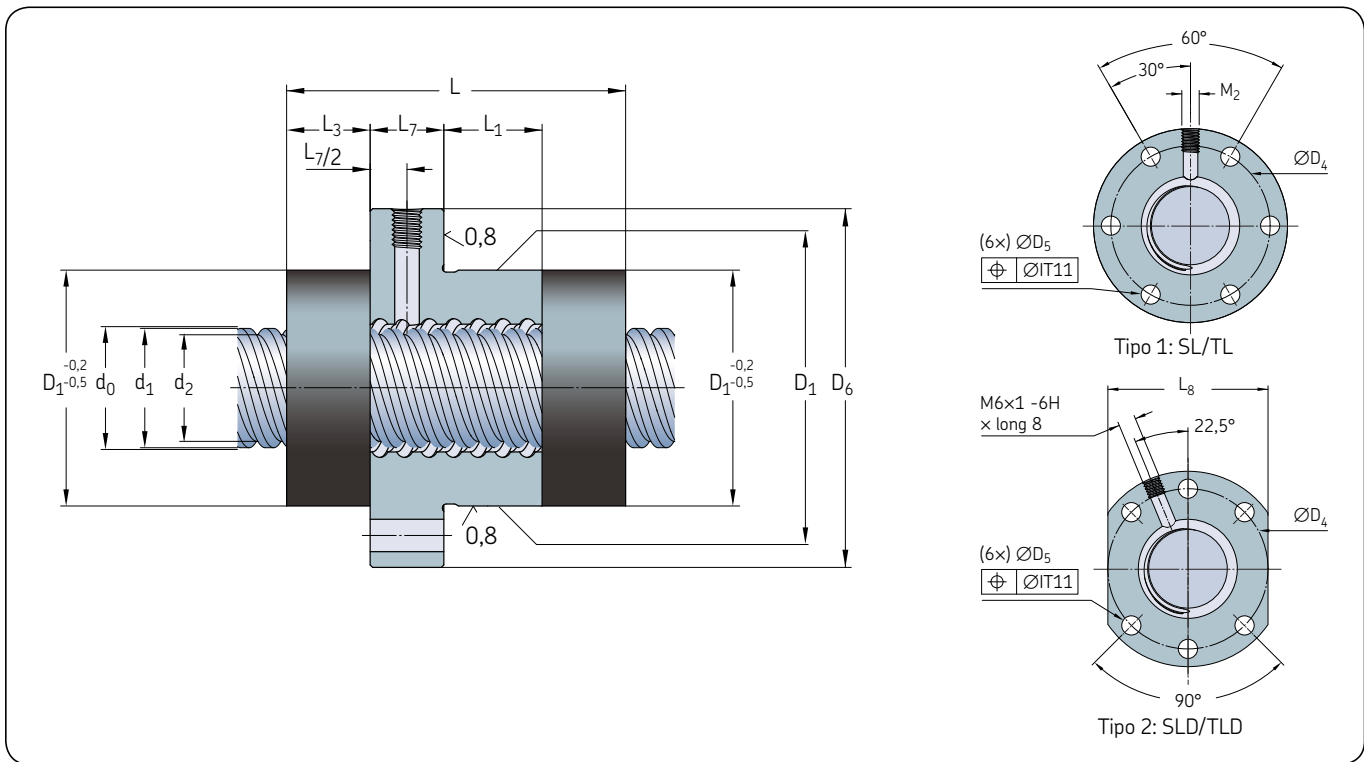


Ricircolo



Opzione : doppia protezione

Diametro nominale	Passo	Madrevite		Gioco std	TL (con eliminazione del gioco)			Numero di circuiti di sfere	Inerzia	Grasso madre-vite	Peso	Vite		Denominazione	
		Coefficienti di carico base dinamico	Coefficienti di carico base statico		Coefficienti di carico base dinamico	Coefficienti di carico base statico	Coppia di precarico					Massa	Inerzia		Grasso vite
$d_0$	$P_h$	$C_a$	$C_{oa}$	mm	$C_a$	$C_{oa}$	$T_{pr}$	-	kgmm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg	kg/m	kgmm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	-
25	20	22,8	51,5	0,08	12,6	25,8	0,04-0,36	4×1,7	480	3	0,57	3,3	215	3,4	SL/TL 25×20 R
	25	22,3	50,6	0,08	12,3	25,3	0,04-0,36	4×1,7	400	3,6	0,66	3,2	210	3,3	SL/TL 25×25 R
32	20	25,4	65,2	0,08	14	32,6	0,05-0,45	4×1,7	550	3,4	0,7	5,1	530	4,4	SL/TL 32×20 R
	32	26,1	69,3	0,08	14,4	34,7	0,05-0,50	4×1,8	450	4,5	0,7	5,4	600	4,3	SL/TL 32×32 R
	32	26,1	69,3	0,08	14,4	34,7	0,05-0,50	4×1,8	450	4,5	0,7	5,4	600	4,3	SLD/TLD 32×32 R
	40	12,6	29,8	0,08	6,9	14,9	0,05-0,50	4×0,8	515	3	0,65	4,9	490	4,4	SL/TL 32×40 R
40	20	41,3	128,8	0,08	22,8	64,4	0,05-0,55	4×2,7	1 420	6,6	1,2	8,2	1 380	5,5	SL/TL 40×20 R
	40	51,7	130,5	0,1	28,5	65,3	0,05-0,55	4×1,7	3 300	12,5	2,4	8,1	1 330	5,2	SL/TL 40×40 R
50	50	92,9	235,1	0,12	51,2	117,6	0,1-0,9	4×1,7	6 060	19,4	3,3	13,2	3 560	6,4	SL/TL 50×50 R



Vite													Cuscinetti di supporto				
Madrevite													Cuscinetti reggispinta consigliati			Supporto ritto consigliato	
$d_0 \times P_h$	$D_1$ g9	$D_4$ js12	Tipo	$D_5$ H13	$D_6$	L	$L_1$	$L_3$	$L_7$	$L_8$ h13	$L_{10}$	$M_2$	lungh. max.	$d_2$	$d_1$		
mm	mm	-		mm									mm			-	
25×20	48	60	1	6×6,6	73	66,8	18	17,6	15	N/A	8	M6	4 700	21,7	24,3	PLBU 25/FLBU 25	BUF 25
25×25	48	60	1	6×6,6	73	78,2	27	18,7	15	N/A	8	M6	4 700	21,5	24,4	PLBU 25/FLBU 25	BUF 25
32×20	56	68	1	6×6,6	80	67,4	18	17,9	15	N/A	8	M6	5 700	27,5	30	PLBU 32/FLBU 32/FLRBU3 <sup>1)</sup>	BUF 32
32×32	56	68	1	6×6,6	80	80,3	41	13	15	N/A	8	M6	5 700	28,4	31,1	PLBU 32/FLBU 32/FLRBU3 <sup>1)</sup>	BUF 32
32×32	50 g6	65	2	6×9	80	80,3	41	13	15	62	8	M6	5 700	28,4	31,1	PLBU 32/FLBU 32/FLRBU3 <sup>1)</sup>	BUF 32
32×40	53 g6	68	1	6×6,6	80	54,8	17	12,2	15	N/A	8	M6	5 700	26,9	29,6	PLBU 32/FLBU 32	BUF 32
40×20	63	78	1	6×9	95	87,3	38	18	15	N/A	8	M6	5 700	35,2	37,7	PLBU 40/FLBU 40	BUF 40
40×40	72	90	1	6×11	110	110,8	44	21,6	25	N/A	10	M8×1	5 700	34,2	38,3	PLBU 40/FLBU 40/FLRBU 4 <sup>1)</sup>	BUF 40
50×50	85	105	1	6×11	125	134	60	25,5	25	N/A	10	M8×1	5 700	43,5	49,1	PLBU 50/FLBU 50/FLRBU 5 <sup>1)</sup>	BUF 50

<sup>1)</sup> Per applicazioni con carico elevato, utilizzare il tipo FLRBU. Per le definizioni dei cuscinetti di supporto ed i terminali, fare riferimento al catalogo delle viti a rulli

# Madrevite rotante SLT/TLT

## Vite a sfere rullate a passo lungo con madrevite rotante

### Concetto

L'obiettivo principale di questa soluzione è ridurre al minimo il fenomeno dell'inerzia associato agli alberi di rotazione lunghi.

L'albero della vite a passo lungo è fissato rigidamente al telaio della macchina.

La madrevite a sfere, ruota all'interno di un alloggiamento su cuscinetti, posta in rotazione da una cinghia dentata, si sposta lungo la vite.

Il motore elettrico e relativo montaggio, cinghia, pulegge e telaio di alloggiamento del cuscinetto sono a cura del cliente.

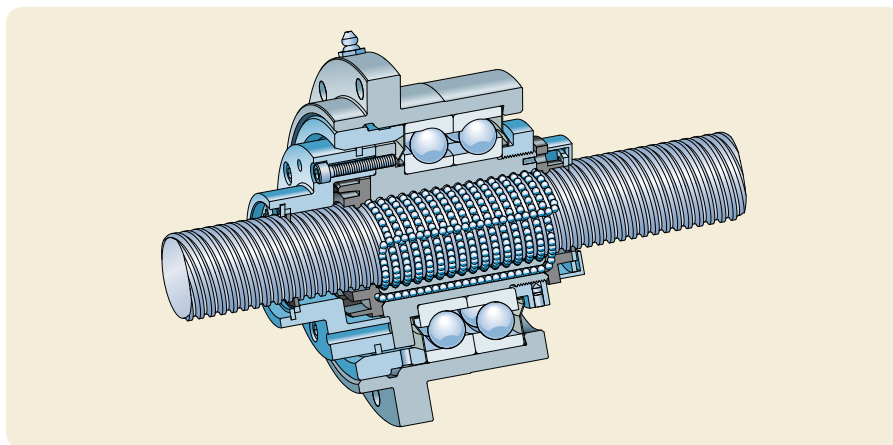
### Caratteristiche

- Diametro nominale da 25 a 50 mm
- Passo da 20 a 50 mm
- Cuscinetti obliqui della serie 72 vengono montati direttamente sul diametro esterno della madrevite
- I cuscinetti sono precaricati secondo una disposizione ad "O" per supportare il momento generato dalla tensione della cinghia
- 2 anelli Nilos proteggono i cuscinetti dall'inquinamento e ne consentono la lubrificazione a vite

- Nella configurazione standard, i raschiatori a spazzolino sono montati su entrambe le estremità della madrevite per una maggiore protezione da contaminazioni
- Nella versione standard, il gruppo vite a sfere è lubrificato tramite un nipplo montato sul diametro esterno dell'alloggiamento
- Il grasso standard è SKF LGMT2. Su richiesta, sono disponibili altri lubrificanti.

### Vantaggi

- Velocità di rotazione elevata fino a  $nd_0 = 90\,000$ , che genera un'elevata velocità lineare fino a 110 m/min.
- Soluzione compatta, facile e semplice da integrare nell'applicazione
- Albero della vite fisso per semplificare il montaggio nell'applicazione
- Inerzia sensibilmente ridotta; ad esempio: 3 800 kgmm<sup>2</sup> invece di 6 000 kgmm<sup>2</sup> per un albero di vite 40×40 con corsa di 4,5 m
- La ridotta inerzia del sistema riduce i requisiti di potenza del motore
- Eliminazione del gioco (denominazione TLT).



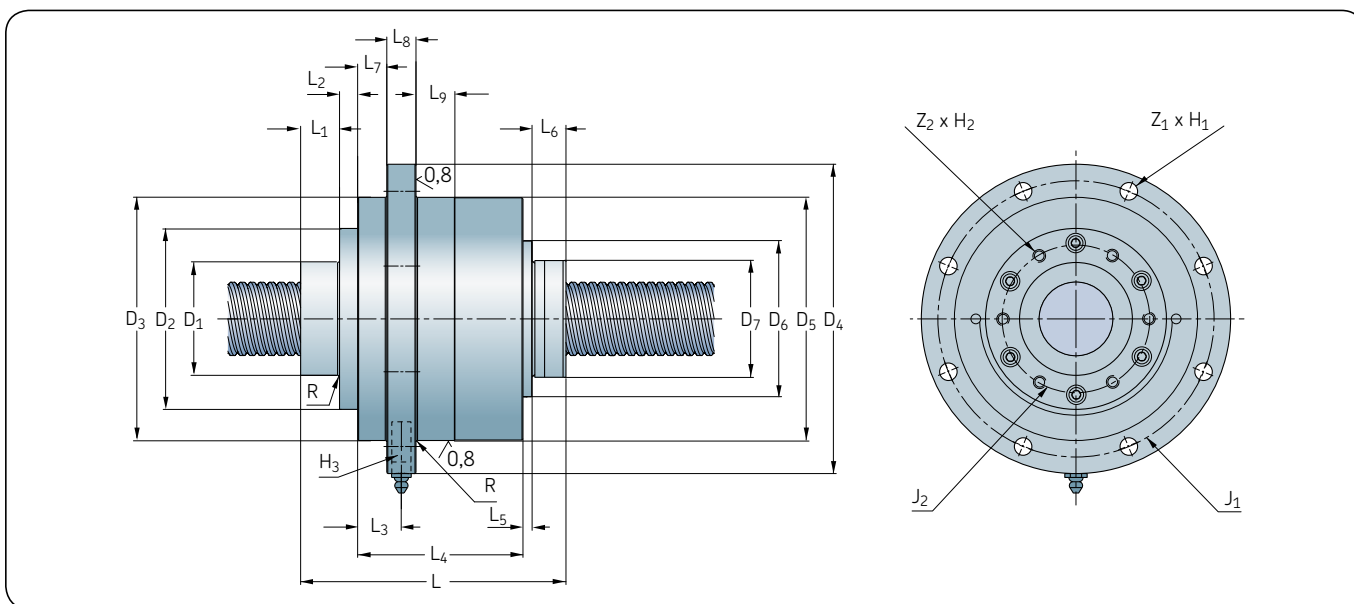
Diametro nominale	Passo	Capacità della vite a sfere				Cuscinetti		Madrevite rotante			Denominazione	
		Serie SL		TL		Coefficienti di carico base		Coppia max trasmissibile	Carico assiale max trasmissibile	Inerzia con supporto puleggia		Massa
$d_0$	$P_h$	$C_a$	$C_{oa}$	$C_a$	$C_{oa}$	$C_a$	$C_{oa}$	Nm	kN	kgmm <sup>2</sup>	kg	–
25	20	39,2	97,0	21,6	48,5	61,8	56	180	68,3	1 012	4,5	SLT/TLT 25×20 R
	25	33,2	80,4	18,3	40,2	61,8	56	180	68,3	1 023	4,6	SLT/TLT 25×25 R
32	20	49,6	141,8	27,3	70,9	78	76,5	209	107	1 935	7,2	SLT/TLT 32×20 R
	32	32,2	88,6	17,7	44,3	78	76,5	209	87,3	1 919	7,1	SLT/TLT 32×32 R
	40	25,3	67,0	13,9	33,5	78	76,5	209	81,7	1 949	7,1	SLT/TLT 32×40 R
40	20	54,2	176,5	29,8	88,3	93,6	91,5	240	116	3 095	7,5	SLT/TLT 40×20 R
	40	51,7	130,5	28,5	65,3	114	118	246	93,3	3 784	8,4	SLT/TLT 40×40 R
50	50	92,9	235,1	51,2	117,6	156	166	803	162	11 482	15,5	SLT/TLT 50×50 R



### Vite Dimensioni

$d_0 \times P_h$	L	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	$L_6$	$L_7$	$L_8$	$L_9$
mm										
<b>25×20</b>	121,2	15	12,4	19,9	74	2,9	16,9	12,4	15	15
<b>25×25</b>	126,3	15	12,4	19,9	74	2,9	22	12,4	15	15
<b>32×20</b>	132,9	20	3,8	27,5	89	2,2	17,9	20	15	20
<b>32×32</b>	126,8	20	3,8	27,5	89	2,2	11,8	20	15	20
<b>32×40</b>	125,9	20	3,8	27,5	89	2,2	10,9	20	15	20
<b>40×20</b>	136,7	20	9,3	22,5	85	4,7	17,7	15	15	20
<b>40×40</b>	159,6	47	8,8	19	83	0	20,8	11,5	15	20
<b>50×50</b>	163,5	20	15,5	25,4	100	4,5	23,5	15,7	20	25

D



### Vite Dimensioni

$d_0 \times P_h$	$D_1$	$D_2$ h8	$D_3$	$D_4$	$D_5$ g6	$D_6$	$D_7$	R max.	$J_1$	$J_2$	$Z_1 \times H_1$	$Z_2 \times H_2 \times$ profondità utile	$H_3$
mm													
<b>25×20</b>	40	72,5	100	133	100	65	48	0,8	116	55	6×Ø9	6×M6×20	M6×1
<b>25×25</b>	40	72,5	100	133	100	65	48	0,8	116	55	6×Ø9	6×M6×20	M6×1
<b>32×20</b>	50	82	119,5	150	120	76	56	0,8	135	68	6×Ø9	6×M6×20	M6×1
<b>32×32</b>	50	82	119,5	150	120	76	50	0,8	135	68	6×Ø9	6×M6×20	M6×1
<b>32×40</b>	50	82	119,5	150	120	76	53	0,8	135	68	6×Ø9	6×M6×20	M6×1
<b>40×20</b>	58	93	125	159	125	80	63	0,8	142	75	8×Ø9	6×M6×20	M8×1
<b>40×40</b>	60	93	137	168	137	N/A	72	1,6	153	80	8×Ø9	6×M6×20	M8×1
<b>50×50</b>	70	120	170	210	170	110	85	1,6	190	106	8×Ø11	6×M8×30	M8×1

Se non specificato altrimenti, le tolleranze sono js13.



## Combinazioni di estremità dell'albero

- Nel codice dell'ordine, la lavorazione delle estremità dell'albero è definita da:
  - Una lettera per il diametro nominale  $d_0 < 16$  mm
  - Due lettere per il diametro nominale  $d_0 \geq 16$  mm,
 risultanti dalla combinazione di due estremità lavorate (→ sistema di denominazione **pag. 54**)
- Le estremità lavorate standard per diametri nominali  $< 16$  mm (→ **pag. 37**)
- Le estremità lavorate standard per diametri nominali  $\geq 16$  mm (→ **pagg. da 38 a 41**).

### Tipi di lavorazione per estremità S, SA e UA

\*) S ed SA: l'estremità è lavorata al diametro di nocciolo del filetto pari a  $d_2$ . Disponibile per tutti i diametri nominali dell'albero della vite (→ **fig. 10**)

\*) UA: estremità lavorata al diametro  $d_3$  sotto lo strato temprato a induzione. È utilizzabile qualsiasi lunghezza. La lavorazione dell'estremità UA è disponibile per viti a sfere con diametro nominale  $d_0$  a partire da 16 mm (→ **fig. 10**).

Diametro < 16 mm		Diametro $\geq 16$ mm	
Codice per l'ordine	Due estremità lavorate	Codice per l'ordine	Due estremità lavorate
A (senza indicazioni per la lunghezza)	Tagliato a misura	A (senza indicazioni per la lunghezza)	Tagliato a misura
A (+ lunghezza)	taglio + rinvenimento		
B	1 + 2	BA	1A + 2A
F <sup>1)</sup>	2 + 2	FA <sup>1)</sup>	2A + 2A
G <sup>1)</sup>	2 + 3	GA <sup>1)</sup>	2A + 3A
H	2 + 4	HA	2A + 4A
J	2 + 5	JA	2A + 5A
M	3 + 5	MA	3A + 5A
S*) (+ lunghezza)	estremità lavorata con diametro interno $d_2$ , qualsiasi lunghezza	SA*) (+ lunghezza)	estremità lavorata con diametro interno $d_2$ , qualsiasi lunghezza
		UA*) (+ lunghezza)	estremità lavorata con diametro $d_3$ sotto strato temprato a induzione, qualsiasi lunghezza
K	chiavetta	K	chiavetta
Z	estremità lavorata a disegno cliente, su richiesta	Z	estremità lavorata a disegno cliente, su richiesta

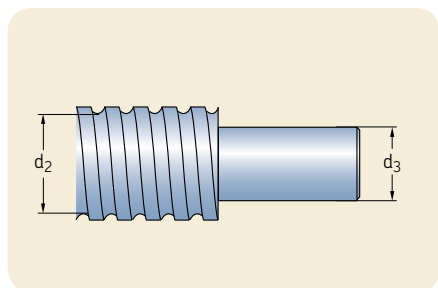
<sup>1)</sup>Attenzione! Questo montaggio richiede estrema cautela. Si prega di contattare SKF.

#### Dimensioni

	$d_2$	$d_3$
	mm	mm
<b>6x2</b>	4,7	
<b>8x2,5</b>	6,3	
<b>10x2</b>	8,3	
<b>10x3</b>	7,8	
<b>10x4</b>	7,4	
<b>12x2</b>	9,9	
<b>12x4</b>	9,4	
<b>12x5</b>	9,3	
<b>12,7x12,7</b>	10,2	
<b>14x4</b>	11,9	
<b>16x2</b>	14,3	12
<b>16x5</b>	12,7	9
<b>16x10</b>	12,6	9
<b>20x5</b>	16,7	14

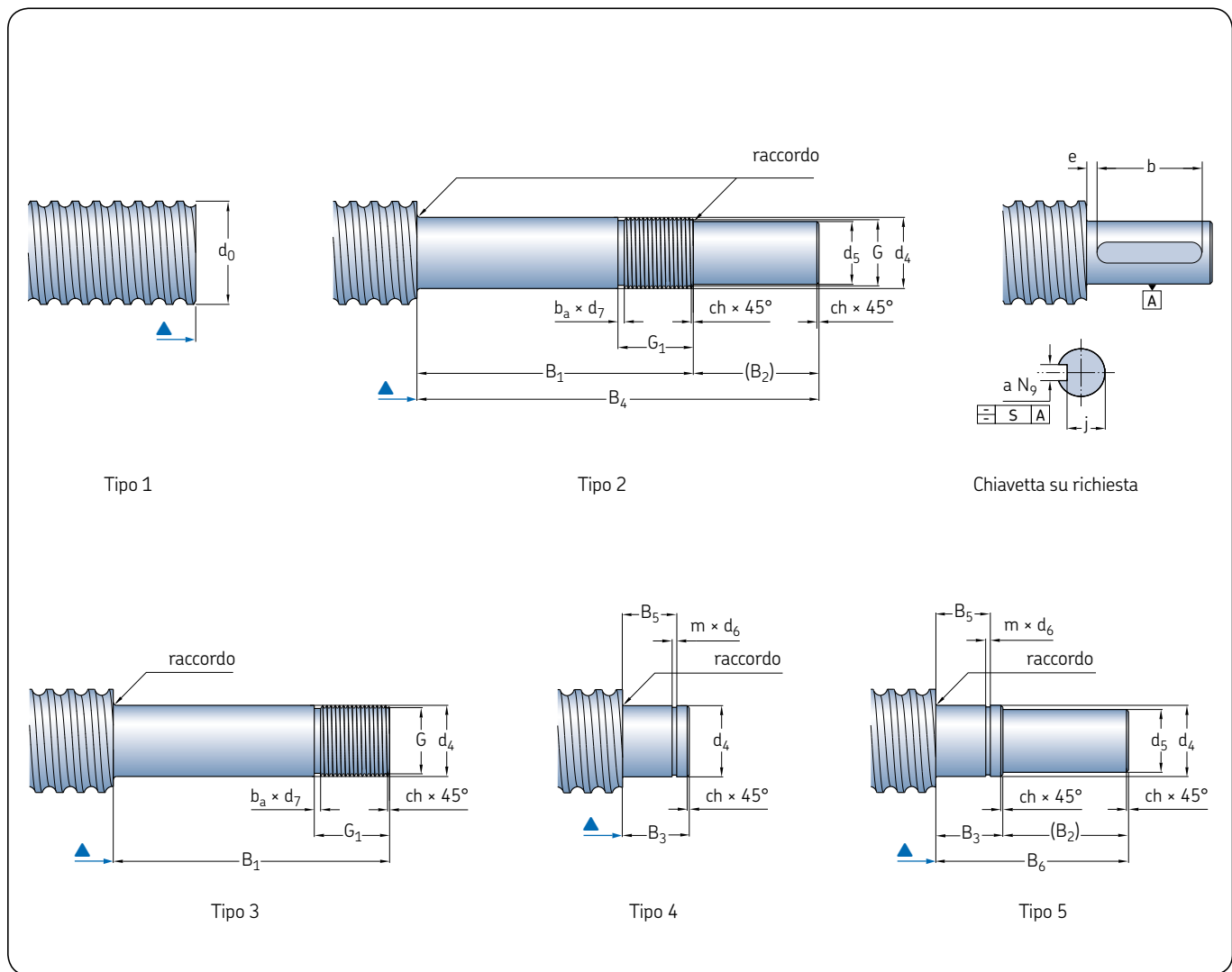
#### Dimensioni

	$d_2$	$d_3$
	mm	mm
<b>25x5</b>	21,7	19
<b>25x10</b>	20,5	18
<b>25x20</b>	21,7	19
<b>25x25</b>	21,5	18
<b>32x5</b>	28,7	26
<b>32x10</b>	27,8	25
<b>32x20</b>	27,4	24
<b>32x32</b>	28,4	26
<b>32x40</b>	26,9	24
<b>40x5</b>	36,7	34
<b>40x10</b>	34,0	31
<b>40x20</b>	35,1	32
<b>40x40</b>	34,2	31
<b>50x10</b>	44,0	41
<b>50x50</b>	43,4	40
<b>63x10</b>	57,0	54



# Lavorazione estremità standard per diametro nominale < 16 mm

Per SD/BD/SH-SDS/BDS/SHS



## Dimensioni

$d_0$	$d_5$ h7	$d_4^{(1)}$ js7	$B_1$ js12	$B_2$	$B_3$ js12	$B_4$ js12	$B_5$ H11	$B_6$ js12	G 6g	$G_1$	m +0,14 0	$d_6$ h11/ h12	ch	$b_a$	$d_7$ h11	a N9	b +0,5 0	e	j	S	Chiavetta DIN 6885
6	3	4	22	10	7	32	5,4	17	M4×0,7	7	0,5	3,8	0,5	1,2	2,9	-	-	-	-	-	-
8	4	5	24	12	7	36	5,6	19	M5×0,8	7,2	0,7	4,8	0,5	1,2	3,7	-	-	-	-	-	-
10	5	6	26	12	9	38	6,7	21	M6×1	7,5	0,8	5,7	0,5	1,5	4,5	-	-	-	-	-	-
12/12,7	6	8	38	12	10	50	7,8	22	M8×1	12,5	0,9	7,6	0,5	1,5	6,5	2	8	3	4,8	0,1	A2×2×8
14	8	10	40	16	12	56	9	28	M10×1,5	13,3	1,1	9,6	0,5	2,3	7,8	2	10	3	6,8	0,1	A2×2×10

▲ Estensione della lunghezza filettata

<sup>1)</sup> Per applicazioni con carichi radiali sui cuscinetti di supporto (es. trasmissione a cinghia), consultare SKF per selezionare la tolleranza ottimale sul diametro  $d_4$

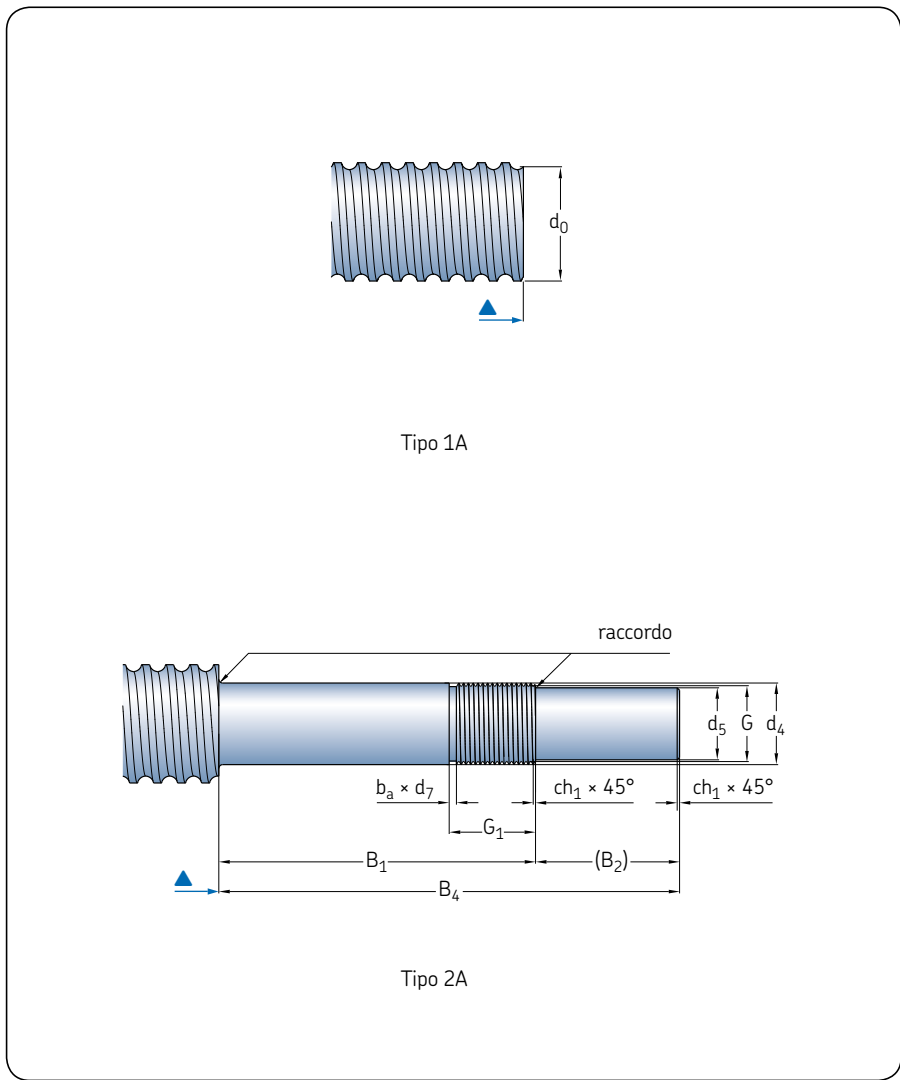
# Lavorazione estremità standard per diametro nominale dell'albero $\geq 16$ mm

Per SD/BD-SDS/BDS-  
SX/BX-SND/BND/PND-  
SN/BN/PN

Le estremità standard per viti a sfere con diametro nominale  $d_0 \geq 16$  mm sono state sviluppate per i cuscinetti di supporto SKF FLBU, PLBU e BUF.

Cuscinetto di supporto	Estremità lavorata
FLBU	2A o 3A
PLBU	2A o 3A
BUF	4A o 5A

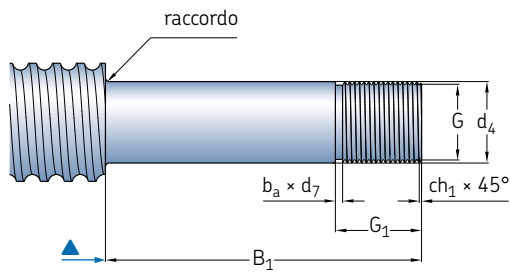
Per questi tipi di estremità lavorate, il carico dinamico massimo ammissibile è pari al 75% della capacità di carico dinamico della vite a sfere.



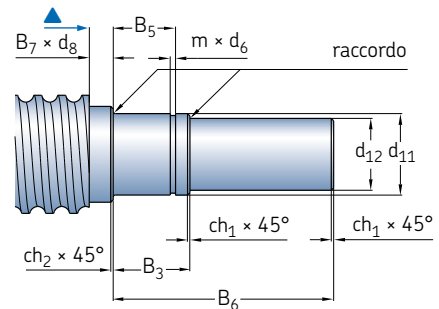
## Dimensioni

$d_0$	$d_5$	$d_4^{(1)}$	$d_{11}$	$d_{12}$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$	$B_7$	$d_8$
-	h7	h6	h6	h7	js12		js12	js12	H11	js12		
mm												
16	8	10	10	8	53	16	13	69	10	29	2	12,5
20	10	12	10	8	58	17	13	75	10	29	2	14,5
25 <sup>1)</sup>	15	17	17	15	66	30	16	96	13	46	4,5	20
32 <sup>1)</sup>	17	20	17	15	69	30	16	99	13	46	4,5	21,7
40 <sup>1)</sup>	25	30	30	25	76	45	22	121	17,5	67	4,5	33,5
50 <sup>1)</sup>	30	35	30	25	84	55	22	139	17,5	67	4,5	35,2
63	40	50	45	40	114	65	28	179	20,75	93	3	54

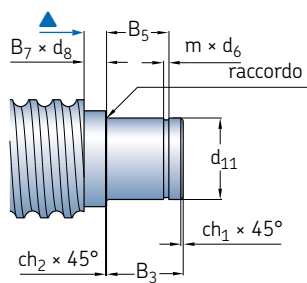
<sup>1)</sup> Per applicazioni con carichi radiali sui cuscinetti di supporto (es. trasmissione a cinghia), consultare SKF per selezionare la tolleranza ottimale sul diametro  $d_4$



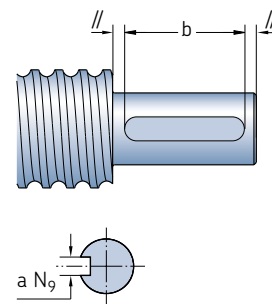
Tipo 3A



Tipo 5A



Tipo 4A



Chiavetta su richiesta

**Dimensioni**

$d_0$	G 6g	$G_1$	m +0,14 0	$d_6$ h11	h12	$ch_1$	$ch_2$	$b_a$	$d_7$ h11	<b>Chiavetta secondo DIN 6885</b> <b><math>a^{N9} \times l \times b</math></b>	
										estremità fissa (tipo 2A)	estremità fissa (tipo 5A)
16	M10×0,75	17	1,1	9,6		0,5	0,5	1,2	8,8	A2×2×12	A2×2×12
20	M12×1	18	1,1	9,6		0,5	0,5	1,5	10,5	A3×3×12	A2×2×12
25	M17×1	22	1,1	16,2		0,5	0,5	1,5	15,5	A5×5×25	A5×5×25
32	M20×1	22	1,1	16,2		0,5	0,5	1,5	18,5	A5×5×25	A5×5×25
40	M30×1,5	25	1,6		28,6	1	0,5	2,3	27,8	A8×7×40	A8×7×40
50	M35×1,5	27	1,6		28,6	1	0,5	2,3	32,8	A8×7×45	A8×7×40
63	M50×1,5	32	1,85		42,5	1,5	1	2,3	47,8	A12×8×50	A12×8×50

▲ Estensione della lunghezza filettata

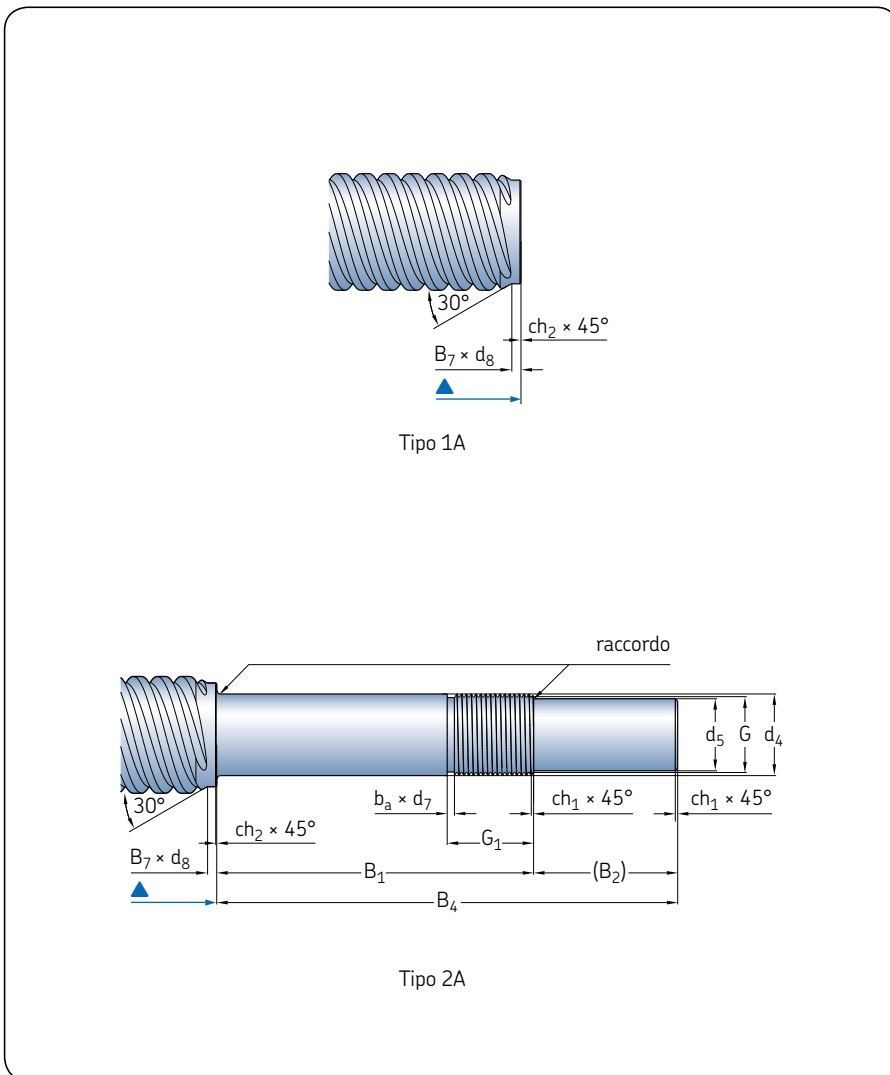
# Lavorazione estremità standard solo per SL/TL

Le estremità standard per le viti a sfere SL/TL sono state sviluppate per i cuscinetti di supporto SKF FLBU, PLBU e BUF.

Per facilitare il montaggio della madrevite sulle viti a passo lungo SL/TL, su entrambe le estremità dell'albero della vite viene aggiunto un invito, come parte della lunghezza filettata.

Cuscinetto di supporto	Estremità lavorata
FLBU	2A o 3A
PLBU	2A o 3A
BUF	4A o 5A

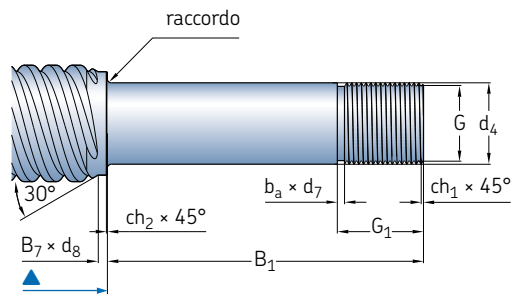
Per questi tipi di estremità lavorate, il carico dinamico massimo ammissibile è pari al 75% della capacità di carico dinamico della vite a sfere, ad eccezione delle dimensioni 50x50 per cui il carico dinamico non deve superare 40 kN.



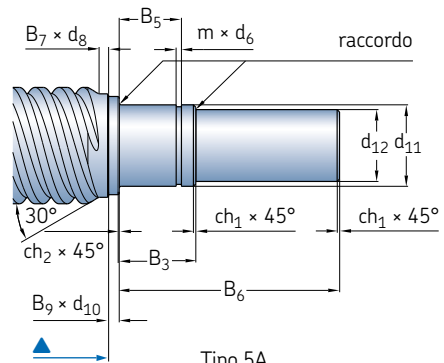
### Dimensioni

$d_0$	$d_5$	$d_4^{1)}$	$d_{10}$	$d_{11}$	$d_{12}$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$	$B_7$	$B_9$	$d_8$
-	h7	h6		h6	h7	js12		js12	js12	H11	js12			
mm														
25x20	15	17	-	17	15	66	30	16	96	13	46	4,5	0	21,6
25x25	15	17	-	17	15	66	30	16	96	13	46	4,5	0	21,4
32x20	17	20	21,5	17	15	69	30	16	99	13	46	4,5	2	27,3
32x32	17	20	21,5	17	15	69	30	16	99	13	46	4,5	2	28,3
32x40	17	20	21,5	17	15	69	30	16	99	13	46	4,5	2	26,8
40x20	25	30	-	30	25	76	45	22	121	17,5	67	6,5	0	35,1
40x40	25	30	-	30	25	76	45	22	121	17,5	67	6,5	0	34,1
50x50	30	35	37	30	25	84	55	22	139	17,5	67	9	3	43,3

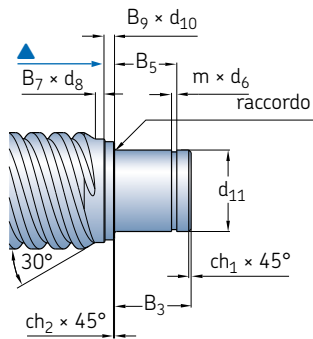
1) Per applicazioni con carichi radiali sui cuscinetti di supporto (es. trasmissione a cinghia), consultare SKF per selezionare la tolleranza ottimale sul diametro  $d_4$



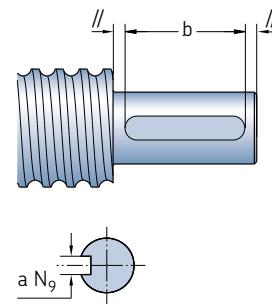
Tipo 3A



Tipo 5A



Tipo 4A



Chiavetta su richiesta

**Dimensioni**

$d_0$	G 6g	$G_1$	m +0,14 0	$d_6$ h11	h12	$ch_1$	$ch_2$	$b_a$	$d_7$ h11	<b>Chiavetta secondo DIN 6885</b>	
										a <sup>N9</sup> x l x b estremità fissa (tipo 2A)	estremità fissa (tipo 5A)
25x20	M17x1	22	1,1	16,2	-	0,5	0,5	1,5	15,5	A5x5x25	A5x5x25
25x25	M17x1	22	1,1	16,2	-	0,5	0,5	1,5	15,5	A5x5x25	A5x5x25
32x20	M20x1	22	1,1	16,2	-	0,5	0,5	1,5	18,5	A5x5x25	A5x5x25
32x32	M20x1	22	1,1	16,2	-	0,5	0,5	1,5	18,5	A5x5x25	A5x5x25
32x40	M20x1	22	1,1	16,2	-	0,5	0,5	1,5	18,5	A5x5x25	A5x5x25
40x20	M30x1,5	25	1,6	-	28,6	1	0,5	2,3	27,8	A8x7x40	A8x7x40
40x40	M30x1,5	25	1,6	-	28,6	1	0,5	2,3	27,8	A8x7x40	A8x7x40
50x50	M35x1,5	27	1,6	-	28,6	1	0,5	2,3	32,8	A8x7x45	A8x7x40

▲ Estremità della lunghezza filettata



# Cuscinetti di supporto viti a sfere FLBU

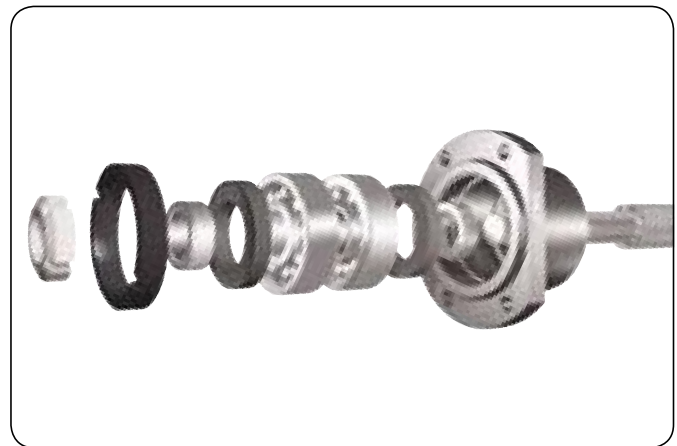
Supporti flangiati per fissaggio assiale dotati di cuscinetti a sfera obliqui SKF

## Caratteristiche

- Alloggiamento lavorato di precisione in acciaio brunito
- Due cuscinetti a sfere obliqui precaricati SKF, serie 72 o 73, con disposizione ad "O"
- Due anelli di tenuta
- Ghiera Nylstop autobloccante standard o KMT ad alta precisione su richiesta.

## Vantaggi

- Cuscinetto di supporto completo pronto per l'uso, design dell'applicazione semplificato, procedura di ordinazione facile
- Montaggio rapido sull'estremità dell'albero
- Eliminazione della maggior parte dei rischi tecnici correlati ai gruppi di cuscinetti e tenute
- Dimensioni dei cuscinetti di supporto e capacità di carico perfettamente abbinata alle caratteristiche della vite a sfere
- Disposizione ad "O" dei cuscinetti con precarico, per un posizionamento rigido e preciso della vite a sfere
- Lubrificazione a vita / nessuna manutenzione.

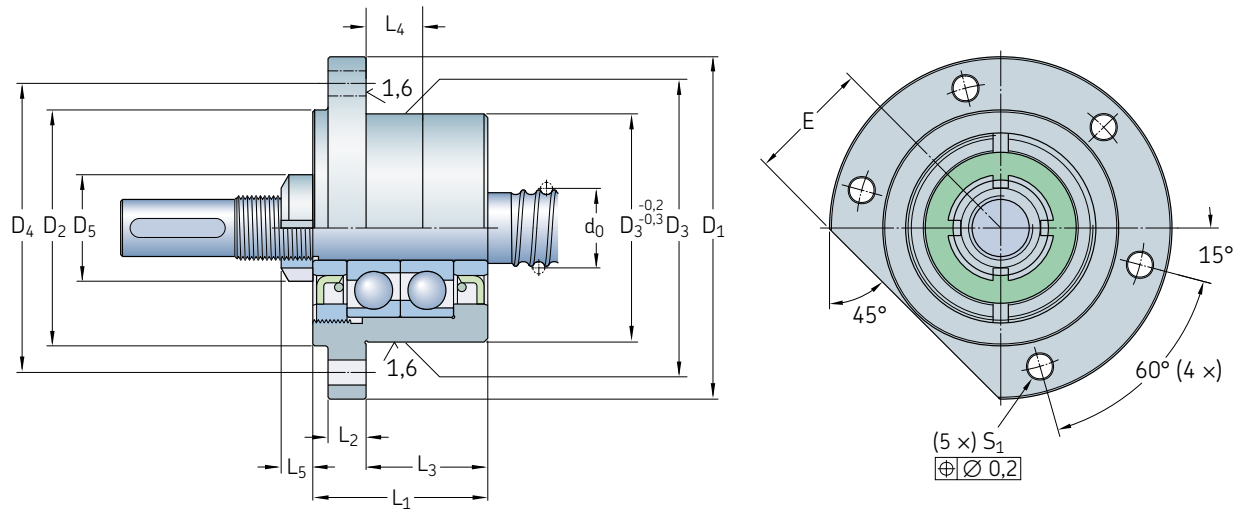


Diametro nominale $d_0$	Cuscinetto a sfere obliquo (40°)		Rigidezza assiale	Denominazione cuscinetti SKF	Ghiera di bloccaggio		Ghiera ad alta precisione <sup>3)</sup>			Viti di pressione dimensioni	coppia di serraggio max.	Denominazione dei cuscinetti di supporto flangiati
	Coefficiente di carico base (assiale) dinamico $C_a$	statico $C_{0a}$			Ghiera autobloccante Denominazione	Chiave a settore	Denominazione	Chiave a settore	Coppia di serraggio			
mm	kN		N/ $\mu$ m	–	–	–	–	Nm	–	Nm	–	
16	12,2	12,8	gioco	7200 BECB <sup>1)</sup>	CN 70-10	HN 1	KMT 0	HN 2/3	4	M5	4,5	<b>FLBU 16</b>
20	13,3	14,7	125	7201 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-12	HN 1	KMT 1	HN 3	8	M5	4,5	<b>FLBU 20</b>
25	27,9	31,9	150	7303 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-17	HN3	KMT 3	HN 4	15	M6	8	<b>FLBU 25</b>
32	24,6	31,9	176	7204 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-20	HN 4	KMT 4	HN 5	18	M6	8	<b>FLBU 32</b>
40	41,9	59,6	222	7206 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-30	HN 6	KMT 6	HN 6	32	M6	8	<b>FLBU 40</b>
50	54,5	79,8	250	7207 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-35	HN 7	KMT 7	HN 7	40	M6	8	<b>FLBU 50</b>
63	128	196,1	353	7310 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-50	HN 10	KMT 10	HN 10/11	60	M8	18	<b>FLBU 63</b>

<sup>1)</sup> Con gioco

<sup>2)</sup> Precarico leggero

<sup>3)</sup> Opzionale



Vite Cuscinetto di supporto

$d_0$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	Ghiera autobloccante		Ghiera ad alta precisione <sup>4)</sup>		$D_1$	$D_2$	$D_3$ h7	$D_4$	$S_1$ H13	E	Viti di fissaggio
mm	mm				$L_5$	$D_5$	$L_5$	$D_5$							-
16	37	10	22	12	7	18	14	28	76	50	47	63	6,6	26	M6×30
20	42	10	25	12	7,5	21	14	30	76	50	47	63	6,6	27	M6×30
25	46	10	32	18	8,3	28	18	37	90	62	60	76	6,6	32	M6×30
32	49	13	32	18	8,3	32	18	40	90	59	60	74	9	32	M8×40
40	53	16	32	18	11	44	20	49	120	80	80	100	11	44	M10×45
50	59	20	32	18	11	50	22	54	130	89	90	110	13	49	M12×60
63	85	25	43,5	22	11,7	68	25	75	165	124	124	146	13	64	M12×60

<sup>4)</sup> Opzionale

# Cuscinetti di supporto viti a sfere PLBU

## Supporti ritti fissi dotati di cuscinetti a sfere obliqui SKF

### Caratteristiche

- Alloggiamento lavorato di precisione in acciaio brunito
- Le facciate laterali dell'alloggiamento, sottoposte a lavorazione di precisione, possono essere utilizzate come superfici di riferimento per l'allineamento della vite
- Due cuscinetti a sfere obliqui precaricati SKF, serie 72 o 73, con disposizione ad "O"
- Due anelli di tenuta
- Ghiera Nylstop autobloccante standard o KMT ad alta precisione su richiesta.

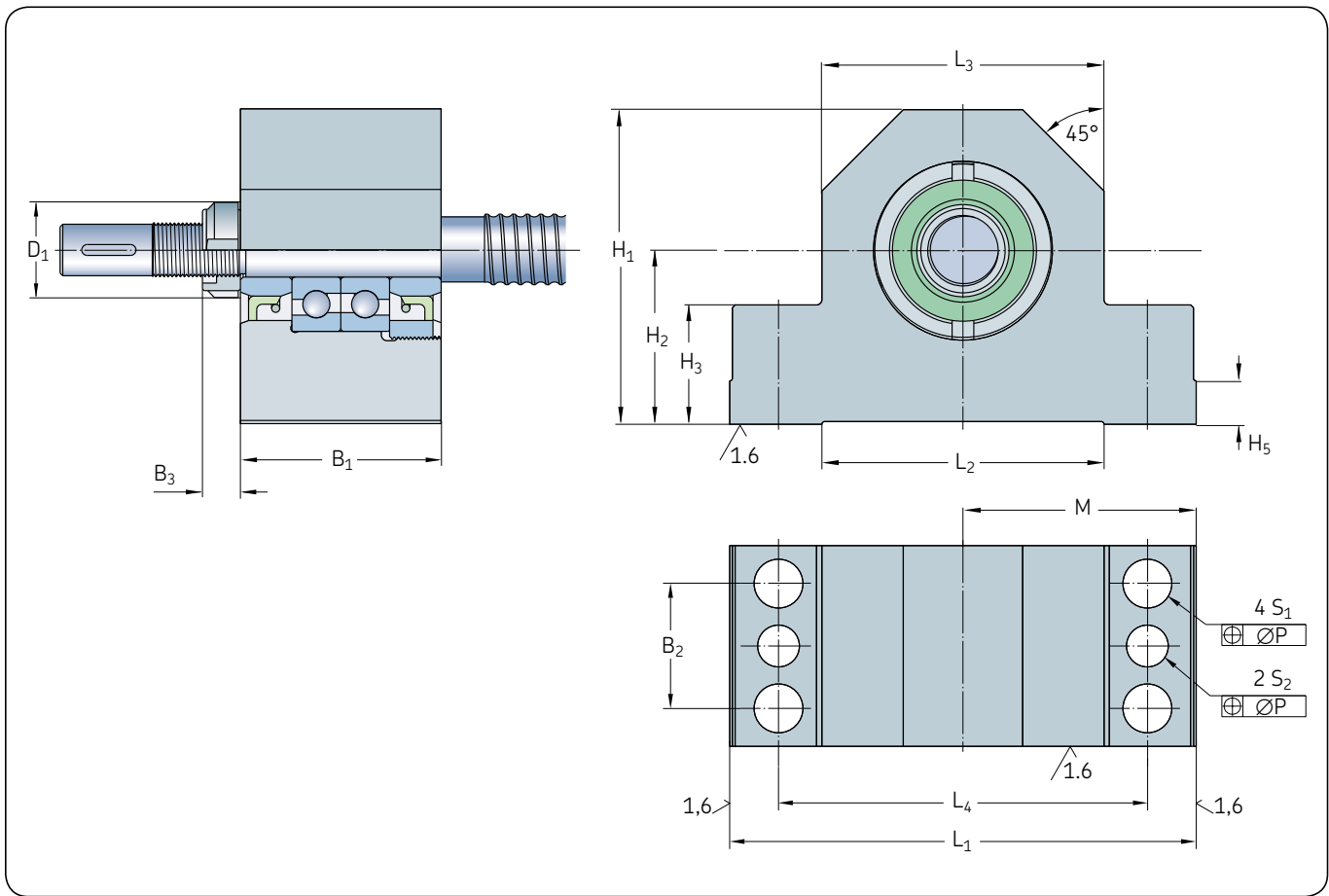
### Vantaggi

- Cuscinetto di supporto completo pronto per l'uso, design dell'applicazione semplificato, procedura di ordinazione facile
- Montaggio rapido sull'estremità dell'albero
- Eliminazione della maggior parte dei rischi tecnici correlati ai gruppi di cuscinetti e tenute
- Dimensioni dei cuscinetti di supporto e capacità di carico perfettamente abbinata alle caratteristiche della vite a sfere
- Disposizione ad "O" dei cuscinetti con precarico, per un posizionamento rigido e preciso della vite a sfere
- Buona rigidità grazie alla base di montaggio con spine di centraggio
- Lubrificazione a vita / nessuna manutenzione.



Diametro nominale $d_0$	Cuscinetto a sfere obliquo (40°)		Rigidezza assiale	Denominazione cuscinetti SKF	Ghiera di bloccaggio		Ghiera ad alta precisione <sup>3)</sup>			Viti di pressione dimensioni	coppia di serraggio max.	Denominazione del supporto ritto
	Coefficiente di carico base (assiale) dinamico $C_a$	statico $C_{0a}$			Ghiera autobloccante Denominazione	Chiave a settore	Denominazione	Chiave a settore	Coppia di serraggio			
mm	kN		N/ $\mu$ m	–	–	–	–	Nm	–	Nm	–	
16	12,2	12,8	jeu	7200 BECB <sup>1)</sup>	CN 70-10	HN 1	KMT 0	HN 2/3	4	M5	4,5	PLBU 16
20	13,3	14,7	125	7201 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-12	HN 1	KMT 1	HN 3	8	M5	4,5	PLBU 20
25	27,9	31,9	150	7303 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-17	HN3	KMT 3	HN 4	15	M6	8	PLBU 25
32	24,6	31,9	176	7204 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-20	HN 4	KMT 4	HN 5	18	M6	8	PLBU 32
40	41,9	59,6	222	7206 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-30	HN 6	KMT 6	HN 6	32	M6	8	PLBU 40
50	54,5	79,8	250	7207 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-35	HN 7	KMT 7	HN 7	40	M6	8	PLBU 50
63	128	196,1	353	7310 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-50	HN 10	KMT 10	HN 10/11	60	M8	18	PLBU 63

<sup>1)</sup> Con gioco  
<sup>2)</sup> Precarico leggero  
<sup>3)</sup> Opzionale



**Vite Cuscinetto di supporto**

d <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	M	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	Ghiera auto-bloccante		Ghiera ad alta precisione <sup>4)</sup>		H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	H <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	P	S <sub>2</sub>	Viti di fissaggio	Spine di centraggio (DIN6325)
mm	mm							B <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	B <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	js8						H12		
16	86	52	52	68	43	37	23	7,0	18	14	28	32	22	15	8	9	0,15	7,7	M8×35	8×40
20	94	52	60	77	47	42	25	7,5	21	14	30	34	22	17	8	9	0,15	7,7	M8×35	8×40
25	108	65	66	88	54	46	29	8,3	28	18	37	39	27	19	10	11	0,20	9,7	M10×40	10×50
32	112	65	70	92	56	49	29	8,3	32	18	40	45	27	20	10	11	0,20	9,7	M10×40	10×50
40	126	82	80	105	63	53	32	11,0	44	20	49	58	32	23	12	13	0,20	9,7	M12×50	10×50
50	144	80	92	118	72	59	35	11,0	50	22	54	65	38	25	12	13	0,20	9,7	M12×55	10×55
63	190	110	130	160	95	85	40	11,7	68	25	75	65	49	35	15	13	0,20	9,7	M12×65	10×65

<sup>4)</sup> Opzionale

# Cuscinetti di supporto viti a sfere BUF

## Supporti ritti assialmente liberi con cuscinetto radiale a sfere SKF

### Caratteristiche

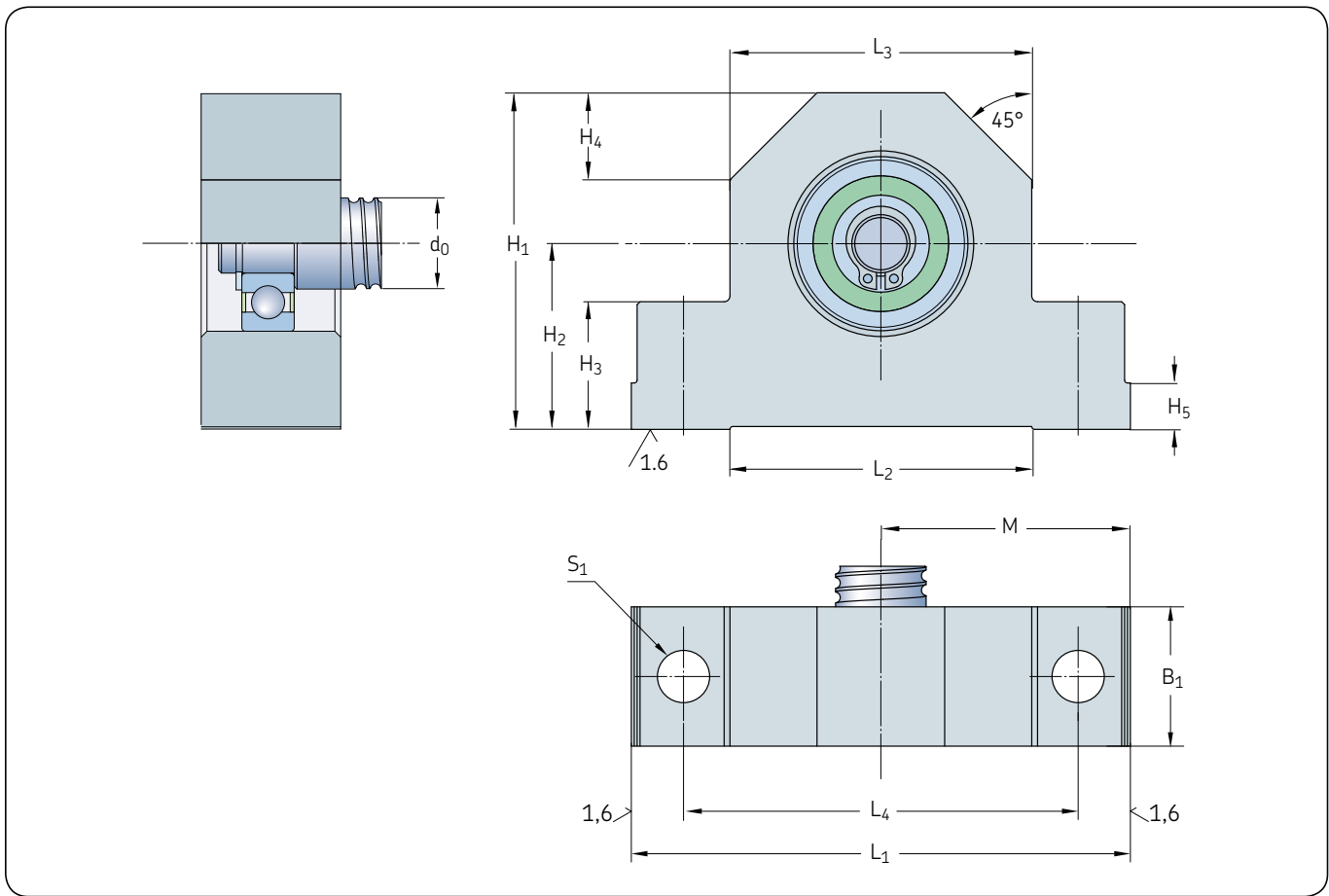
- Alloggiamento lavorato di precisione in acciaio brunito
- Le facciate laterali dell'alloggiamento, sottoposte a lavorazione di precisione, possono essere utilizzate come superfici di riferimento per l'allineamento della vite
- Un cuscinetto radiale a sfere SKF di tipo 62...2RS1
- Il cuscinetto è sigillato e lubrificato a vita
- L'anello di ritenzione è fornito con il gruppo BUF.

### Vantaggi

- Cuscinetto di supporto completo pronto per l'uso, design dell'applicazione semplificato, procedura di ordinazione facile
- Montaggio rapido sull'estremità dell'albero
- Eliminazione della maggior parte dei rischi tecnici correlati ai gruppi di cuscinetti e tenute
- Lubrificazione a vita / nessuna manutenzione.



Diametro nominale	Cuscinetto radiale a sfere		Denominazione cuscinetti SKF	Dimensioni			Anello di ritenzione (DIN 471)	Denominazione del supporto ritto
	Coefficiente di carico base radiale			d	D	B		
$d_0$	C	$C_0$		d	D	B		
mm	kN	kN	–	mm	mm	mm	–	–
16	5,07	2,36	6200.2RS1	10	30	9	10×1	BUF 16
20	5,07	2,36	6200.2RS1	10	30	9	10×1	BUF 20
25	9,56	4,75	6203.2RS1	17	40	12	17×1	BUF 25
32	9,56	4,75	6203.2RS1	17	40	12	17×1	BUF 32
40	19,5	11,2	6206.2RS1	30	62	16	30×1,5	BUF 40
50	19,5	11,2	6206.2RS1	30	62	16	30×1,5	BUF 50
63	33,2	21,6	6209.2RS1	45	85	19	45×1,75	BUF 63



**Vite Cuscinetto di supporto**

$d_0$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$M$ js8	$B_1$	$H_1$	$H_2$ js8	$H_3$	$H_4$	$H_5$	$S_1$ H12	Viti di fissaggio
mm													-
16	86	52	52	68	43	24	58	32	22	15	8	9	M8×35
20	94	52	60	77	47	26	64	34	22	17	8	9	M8×35
25	108	65	66	88	54	28	72	39	27	19	10	11	M10×40
32	112	65	70	92	56	34	77	45	27	20	10	11	M10×40
40	126	82	80	105	63	38	98	58	32	23	12	13	M12×50
50	144	80	92	118	72	39	112	65	38	25	12	13	M12×55
63	190	110	130	160	95	38	130	65	49	35	15	13	M12×65



## Esempi di madrevite speciali



*Madrevite SD per montaggio madrevite rotante*



*Madrevite SDS con perni di pivottaggio*



*Madrevite SN per montaggio madrevite rotante*

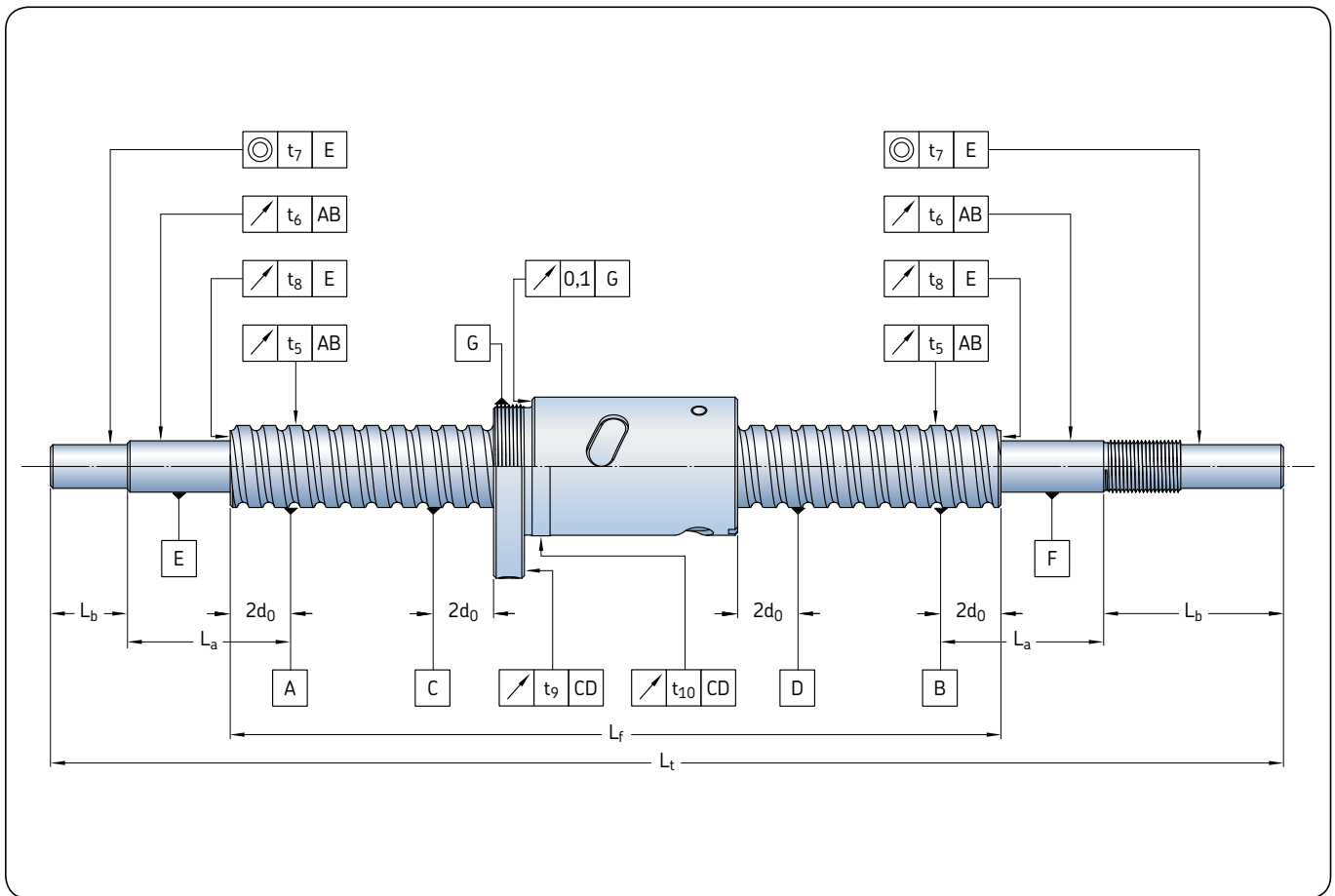


*Madrevite PN con flangia speciale*



*Madrevite SL con flangia speciale*

# Tolleranze geometriche standard



Diametro nominale		Lunghezza nominale		Tolleranze								Rapporto		Tolleranza
$d_0 >$	$d_0 \leq$	$L_{f \text{ ref}}$	$L_{a \text{ ref}}$ e $L_{b \text{ ref}}$	$t_{5p}$	$t_{6p}$	$t_{7p}$	$t_8$	$t_9$	$t_{10}$	Per SL/TL $t_9$ $t_{10}$		$L_f / d_0 >$	$L_f / d_0 \leq$	$t_5$
mm		$\mu\text{m}$												

6	12	80	80	40	40	12	6	-	-	-	-	-	40	80
12	16	160	80	40	40	12	6	20	20	-	-	40	60	120
16	20	160	80	40	40	12	6	20	25	-	-	60	80	200
20	25	160	125	40	50	16	6	20	25	35	35	80	100	320
25	32	315	125	40	50	16	6	25	25	45	35			
32	40	315	125	40	50	16	6	25	25	50	40			
40	50	315	125	40	50	16	6	25	32	55	45			
50	63	630	200	40	63	20	6	25	32	-	-			

### Valore per $t_5$

- se  $L_f \leq L_{f \text{ ref}}$     $t_5 = t_{5p}$
- se  $L_f > L_{f \text{ ref}}$     $t_5$

### Valore per $t_6$

- se  $L_a \leq L_{a \text{ ref}}$     $t_6 = t_{6p}$
- se  $L_a > L_{a \text{ ref}}$     $t_6 = (L_a / L_{a \text{ ref}}) t_{6p}$

### Valore per $t_7$

- se  $L_b \leq L_{b \text{ ref}}$     $t_7 = t_{7p}$
- se  $L_b > L_{b \text{ ref}}$     $t_7 = (L_b / L_{b \text{ ref}}) t_{7p}$

# Formule di calcolo

## Durata di base

$$L_{10} = \left( \frac{C_a}{F_m} \right)^3$$

## Coefficiente di carico richiesto

$$C_{req} = F_m (L_{10})^{1/3}_{req}$$

dove

$L_{10}$  = durata [milioni di rivoluzioni]

$C_a$  = coefficiente di carico dinamico [N]

$C_{req}$  = coefficiente di carico dinamico [N] richiesto

$F_m$  = carico medio effettivo [N]

## Carico medio equivalente

- Ciclo di lavoro con carico per fasi

$$F_m = \frac{(F_1^3 L_1 + F_2^3 L_2 + F_3^3 L_3 + \dots)^{1/3}}{(L_1 + L_2 + L_3 + \dots)^{1/3}}$$

dove

$L_n$  = tratto di corsa n (→ **diagramma 2**)

$F_n$  = carico durante il tratto di corsa n (→ **diagramma 2**)

$F_n$  può essere un valore fisso, oppure  $F_n$  può essere calcolato con la seguente formula per  $F_m$

- Ciclo di lavoro con variazione continua del carico

$$F_m = \frac{F_{min} + 2F_{max}}{3}$$

dove

$F_{min}$  = carico minimo (→ **diagramma 3**)

$F_{max}$  = carico massimo (→ **diagramma 3**)

## Velocità critica della vite (nessun fattore di sicurezza)

$$n_{cr} = 49 \times 10^6 \frac{f_1 d_2}{l^2}$$

dove

$n_{cr}$  = velocità critica [giri/min]

$d_2$  = diametro di nocciolo [mm]

$l$  = lunghezza libera o distanza tra i due cuscinetti di supporto [mm]

$f_1$  = fattore di supporto

0,9 ●● ————— fisso, libero

3,8 ●● —●———— fisso, supporto radiale

5,6 ●● —●●———— fisso, fisso

Nota: in generale si consiglia di applicare un fattore di sicurezza di 0,8 al valore calcolato della velocità critica  $n_{cr}$  dell'albero della vite.

## Limite di velocità del sistema (velocità massima applicata su periodi molto brevi)

Con ricircolo con inserti/tubi (SD/BD/SH-SDS/BDS/SHS-SX/BX -SND/BND/PND-SN/BN/PN):

$$n d_0 < 50\,000$$

Con ricircolo tramite flangia (SL/TL-SLD/TLD):

$$n d_0 < 90\,000$$

Se  $n d_0 > 50\,000$  o  $90\,000$  rispettivamente, consultare SKF

dove

$n$  = velocità di rotazione [giri/min]

$d_0$  = diametro nominale della vite [mm]

La massima accelerazione ammissibile è  $4\,000 \text{ rad/s}^2$

## Carico di punta, con fattore di sicurezza 3

$$F_c = \frac{34 \times 10^3 f_3 d_2^4}{l^2}$$

dove

$F_c$  = carico di punta [N]

$d_2$  = diametro di nocciolo [mm]

$l$  = lunghezza libera o distanza tra i due cuscinetti di supporto [mm]

$f_3$  = fattore di supporto

0,25 ●● ————— fisso, libero

2 ●● —●———— fisso, supporto radiale

4 ●● —●●———— fisso, fisso

Diagramma 2

### Carico medio equivalente

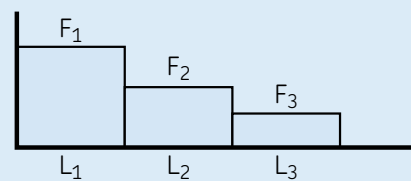


Diagramma 3

### Carico medio equivalente

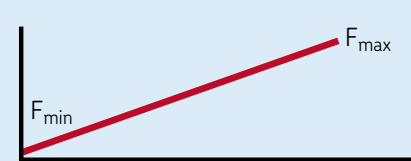
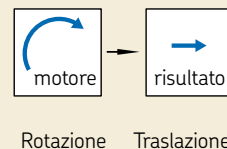
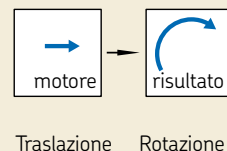


Fig. 11



Rotazione    Traslazione

Fig. 12



Traslazione    Rotazione

Fig. 13

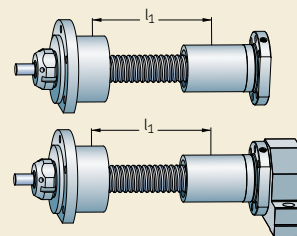
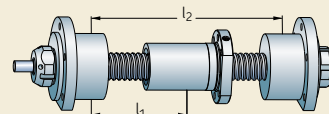


Fig. 14



## Rendimenti teorici

Diretto (→ fig. 11)

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{\pi d_0}{P_h} \mu}$$

dove

$\mu = 0,0065$  per SH/SHS

$\mu = 0,006$  per SD/BD, SDS/BDS, SX/BX, SND/BND/PND, SN/BN/PN, SL/TL, SLT/TLT

$d_0$  = diametro nominale della vite [mm]

$P_h$  = passo [mm]

Indiretto (→ fig. 12)

$$\eta' = 2 - \frac{1}{\eta}$$

## Rendimento pratico

$$\eta_p = 0,9 \eta$$

Il valore  $\eta_p$  rappresenta un valore medio tra il rendimento pratico di una vite nuova e quello di una vite correttamente roduta.

Va utilizzato per applicazioni industriali, in condizioni di esercizio normali. Per casi estremi, contattare SKF.

## Coppia di spunto in condizioni di regime

$$T = \frac{F P_h}{2\,000 \pi \eta_p}$$

dove

$T$  = coppia di spunto [Nm]

$F$  = carico massimo del ciclo [N]

$P_h$  = passo [mm]

$\eta_p$  = rendimento pratico

## Potenza necessaria in condizioni di regime

$$P = \frac{F n P_h}{60\,000 \eta_p}$$

dove

$P$  = potenza necessaria [W]

$n$  = giri al minuto [giri/min]

## Coppia di precarico [Nm]

$$T_{pr} = \frac{F_{pr} P_h}{1\,000 \pi} \left( \frac{1}{\eta_{pr}} - 1 \right)$$

dove

$T_{pr}$  = coppia di precarico [N]

$F_{pr}$  = precarico [N]

$\eta_{pr}$  viene calcolato utilizzando  $\mu = 0,01$  per il sistema precaricato

## Coppia di bloccaggio (per evitare la reversibilità)

$$T_B = \frac{F P_h \eta'}{2\,000 \pi}$$

dove

$T_B$  = coppia di bloccaggio [Nm]

$F$  = carico [N]

Per motivi di sicurezza viene utilizzato il rendimento indiretto teorico.

## Coppia motore nominale durante l'accelerazione

Per una vite orizzontale

$$T_t = T_f + T_{pr} + \frac{P_h [F + m_L \mu_f g]}{2\,000 \pi \eta_p} + \dot{\omega} \Sigma I$$

Per una vite verticale

$$T_t = T_f + T_{pr} + \frac{P_h [F + m_L g]}{2\,000 \pi \eta_p} + \dot{\omega} \Sigma I$$

dove

$T_t$  = coppia nominale [Nm]

$T_f$  = coppia dovuta all'attrito dei cuscinetti di supporto, motori tenute, ecc... [Nm]

$T_{pr}$  = coppia di precarico [Nm]

$\mu_f$  = coefficiente d'attrito

$\dot{\omega}$  = accelerazione angolare [rad/s<sup>2</sup>]

$m_L$  = massa del carico [kg]

$g$  = accelerazione di gravità [9,8 m/s<sup>2</sup>]

$\Sigma I = I_M + I_L + I_S l \cdot 10^{-9}$

## Coppia frenante nominale durante la decelerazione

Per una vite orizzontale

$$T'_t = T_f + T_{pr} + \frac{P_h \eta' [F + m_L \mu_f g]}{2\,000 \pi} + \dot{\omega} \Sigma I$$

Per una vite verticale

$$T'_t = T_f + T_{pr} + \frac{P_h \eta' [F + m_L g]}{2\,000 \pi} + \dot{\omega} \Sigma I$$

dove

$$I_L = m_L \left( \frac{P_h}{2 \pi} \right)^2 10^{-6}$$

dove

$I_M$  = inerzia del motore [kgm<sup>2</sup>]

$I_S$  = inerzia della vite per metro [kgmm<sup>2</sup>/m]

$l$  = lunghezza della vite [mm]

## Rigidità assiale statica di un gruppo vite a sfere completo

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_s} + \frac{1}{R_n} + \frac{1}{R_p}$$

dove

$R_t$  = rigidità del gruppo completo [N/μm]

$R_s$  = rigidità albero [N/μm]

$R_n$  = rigidità madrevite [N/μm]

$R_p$  = rigidità cuscinetti di supporto [N/μm]

## Rigidità albero

Supporto fisso-libero o fisso-radiale

$$R_s = 165 \frac{d_2^2}{l_1} \quad (\rightarrow \text{fig. 13})$$

Gruppo fisso-fisso

$$R_s = \frac{165 d_2^2 l_2}{l_1 (l_2 - l_1)} \quad (\rightarrow \text{fig. 14})$$

dove

$l_1$  = distanza da centro del cuscinetto di supporto fisso al centro della madrevite [mm]

$l_2$  = distanza tra i centri dei cuscinetti di supporto fissi

## Esempio di calcolo vite a sfere

### Descrizione dell'applicazione cliente:

- Vite a sfere tipo PND 25x5. La vite è descritta alla pagina 26: Madrevite con precarico interno, 2 x 3 circuiti, capacità di carico dinamico  $C_a = 12,7 \text{ kN}$ , capacità di carico statico  $C_{0a} = 22,7 \text{ kN}$  (→ pagina 26).
- La vite è montata in orizzontale e supportata da due cartucce cuscinetti di tipo PLBU 25 e BUF 25 (→ pagine 44 e 46).
- Il ciclo di carico è il seguente:
  - Fase 1 : carico assiale costante di 3 kN lungo una corsa di 900 mm ad una velocità lineare di 100 mm/s, tempo corsa pari a 9 secondi
  - Fase 2 : carico crescente linearmente da 3 kN a 7 kN lungo una corsa di 100 mm, velocità lineare = 10 mm/s, tempo corsa = 10 secondi
  - Fase 3: la madrevite torna alla posizione iniziale, carico costante pari a 2 kN, corsa 1 000 mm con velocità lineare di 100 mm/s, tempo corsa = 10 secondi
  - Pausa di 31 secondi con carico nullo, senza movimento
  - La macchina lavora 7 ore al giorno, 5 giorni la settimana per 50 settimane annue.

### Calcolo del carico medio equivalente:

Per prima cosa si verifica che il carico massimo agente sulla vite non crei una condizione di carico eccessivo tale da ridurre eccessivamente la durata di vita. Riferirsi alle spiegazioni fornite nel paragrafo "Durata operativa" (→ pagina 8).

### Calcolo della durata nominale $L_{10}$

Fig. 15

Estremità tipo 2A per PND 25 x 5 (→ pagina 38)

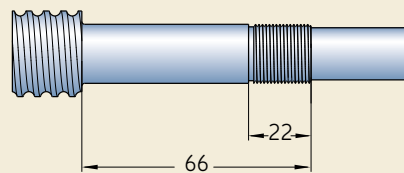
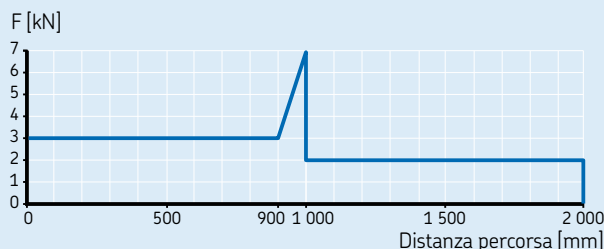
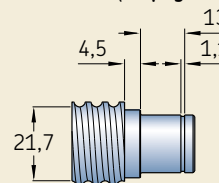


Fig. 16

Estremità tipo 4A per PND 25 x 5 (→ pagina 38)



Massimo carico applicato = 7 kN,  
mentre 60% of  $C_a = 60\% \times 12,7 = 7,6 \text{ kN} \Rightarrow \text{OK}$

$$F_1 = 3\,000 \text{ N} \quad \text{su } L_1 = 900 \text{ mm}$$

$$F_2 = \frac{3\,000 + 2 \times 7\,000}{3} = 5\,667 \text{ N} \quad \text{su } L_2 = 100 \text{ mm}$$

$$F_3 = 2\,000 \text{ N} \quad \text{su } L_3 = 1\,000 \text{ mm}$$

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{3\,000^3 \times 900 + 5\,667^3 \times 100 + 2\,000^3 \times 1\,000}{900 + 100 + 1\,000}}$$

$$F_m = 2\,934 \text{ N}$$

$$L_{10} = \left( \frac{12\,700}{2\,934} \right)^3 = 81,1 \text{ milioni di giri}$$

Numero di giri madrevite per effettuare un ciclo completo  
=  $(2 \times 1\,000) / 5 = 400$  giri

Durata nominale in cicli  $(81,1 \times 10^6) / 400 = 202\,750$  cicli totali

Tempo ciclo  $(9 + 10 + 10 + 31) = 60$  secondi

Durata nominale in anni  $(202\,750 \times 60) / (3\,600 \times 7 \times 5 \times 50) = 1,9$  anni con affidabilità del 90%

## Velocità critica della vite

La prima velocità critica flessionale della vite va verificata, specialmente quando la vite è molto lunga in rapporto al suo diametro:

Velocità massima impostata lungo il ciclo:

La lunghezza filettata della vite è determinata considerando la corsa totale (1 000 mm), più la lunghezza della madrevite (62 mm), più alcuni millimetri di extracorsa per lato; si assume un'extracorsa pari a due volte il passo ( $2 \times 2 \times 5 = 20$  mm).

Il sistema è montato in orizzontale. I terminali lavorati della vite saranno del Tipo 2A ad una estremità, per alloggiare la cartuccia cuscinetti PLBU 25 e 4A all'estremità opposta, per la cartuccia cuscinetti BUF 25. la combinazione di terminali 2A + 4A si codifica come HA in fase d'ordine (→ **pagina 36**).

Per il terminale lavorato Tipo 2A, con un diametro nominale della vite  $d_0 = 25$  mm, il centro in senso assiale dei cuscinetti viene calcolato con i dati di **pagina 38 e 39**:

Per il terminale lavorato Tipo 4A, con un diametro nominale della vite  $d_0 = 25$  mm, il centro in senso assiale del cuscinetto viene calcolato con i dati di **pagina 38 e 39**:

La lunghezza libera tra i due supporti è:

Il diametro di nocciolo della vite è:

Calcolo della velocità critica:

## Velocità limite del sistema

## Carico di punta

## Rendimento teorico diretto

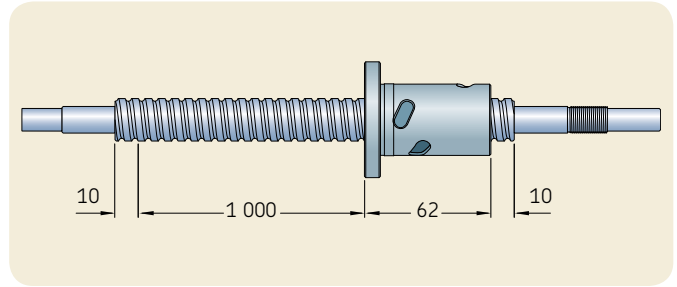
## Rendimento teorico indiretto

## Rendimento pratico

## Coppia in ingresso a velocità costante

## Potenza in ingresso a velocità costante

$$V_{\max} = \frac{100}{5} \times 60 = 1\,200 \text{ rpm}$$



Lunghezza filettata = 1 082 mm

$(B_1 - G_1) / 2 = (66 - 22) / 2 = 22$  mm dalla fine del tratto filettato della vite (→ **fig. 15**).

$B_7 + ((B_5 - m) / 2) = 4,5 + ((13 - 1,1) / 2) \approx 11$  mm fine del tratto filettato della vite (→ **fig. 16**).

$$l = 1\,082 + 22 + 11 = 1\,115 \text{ mm}$$

$d_2 = 21,7$  mm (→ **pagina 27 o 36**).

$$n_{cr} = 49 \times 10^6 \frac{3,8 \times 21,7}{1\,115^2} = 3\,250 \text{ rpm} > V_{\max} \Rightarrow \text{OK}$$

$$n \times d_0 = 1\,200 \times 25 = 30\,000 < 50\,000 \Rightarrow \text{OK}$$

$$F_c = \frac{34,10^3 \times 2 \times 21,7^4}{1\,115^2} = 12,1 \text{ kN} > F_{\max} = 7 \text{ kN} \Rightarrow \text{OK}$$

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{\pi \times 25}{5} \times 0,006} = 0,914$$

$$\eta' = 2 - \frac{1}{0,914} = 0,906$$

$$\eta_p = 0,9 \times 0,914 = 0,823$$

$$T = \frac{7\,000 \times 5}{2\,000 \pi \times 0,823} = 6,8 \text{ Nm}$$

$$\text{Fase 1: } P = \frac{3\,000 \times 1\,200 \times 5}{60\,000 \times 0,823} = 365 \text{ W}$$

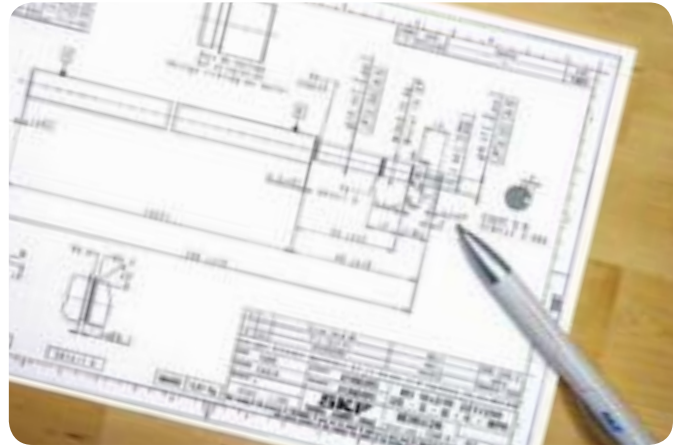
$$\text{Fase 2: } P = \frac{7\,000 \times 1\,200 \times 5}{60\,000 \times 0,823} = 85 \text{ W}$$

$$\text{Fase 3: } P = \frac{3\,000 \times 1\,200 \times 5}{60\,000 \times 0,823} = 243 \text{ W}$$

# Servizi offerti

## Servizio rapido per per viti a sfere rullate di precisione

Per ridurre i tempi di consegna, SKF si affida a centri di assistenza veloce in Europa e Nord America in cui sono stoccati viti, madreviti ed accessori per viti standard.



### Ordini di viti a sfere

- Madreviti e viti in stock, senza estremità lavorate. Madreviti con gioco assiale montate su viti o su bussola. Madreviti con eliminazione del gioco o con precarico, montate su albero.
- Gruppi di viti a sfere con estremità albero lavorate secondo gli standard definiti nel catalogo
- Gruppi di viti a sfera con estremità albero lavorate a disegno cliente: in questo caso, il cliente è pregato di inviare uno schema con i requisiti inerenti tolleranze e dimensioni e con le specifiche in lingua inglese
- Gruppi di viti a sfere completi, inclusi gli accessori presentati in catalogo. Accessori già montati su madrevite o albero oppure forniti separatamente.

### Regole generali

- Tempi di consegna**
- I tempi di evasione per gli ordini conformi ai requisiti seguenti vanno da due giorni a massimo due settimane
- Quantità**
- Max. 5 pezzi per i tipi SX/BX – SND/BND/PND – SN/BN/PN – SL/TL – SLD/TLD
  - Max. 15 pezzi per i tipi SD/BD/SH
- Materiali**
- Albero e madrevite in acciaio standard, come indicato in catalogo
- Capacità**
- Madreviti standard, incluse madreviti DIN
  - Viti lavorate a disegno cliente
  - Eliminazione del gioco con sfere sovradimensionate disponibile per BD – BX – BND/BN
  - Precarico disponibile per PND/PN – TL/TLD
  - Precisione generale su tolleranze ISO IT7 (ISO 3408-3:2006)
  - Una sola madrevite per ogni vite
- Altre condizioni per la consegna rapida**
- Questo programma non include le madreviti rotanti di tipo SLT/TLT
  - Questo programma non include: trattamenti speciali acciaio inossidabile, estremità di alberi rinvenute e scanalati
  - Questo programma non include certificazioni sui materiali, report speciali oppure ordini che richiedono procedure e approvazioni speciali rilasciate dalla autorità francesi.



### Gamma disponibile

Diametro	Passo	Tipi di madrevite	Precisione del passo	Accessori
Da 6 a 63 mm	Da 2 a 50 mm	Madreviti cilindriche e flangiate con gioco assiale, eliminazione del gioco o precarico, design SKF o DIN	G5 – G7 – G9	Flange per madreviti e cuscinetti di supporto per viti a sfere

### Note

E

# Modulo di richiesta per il dimensionamento

## Informazioni su cliente e progetto

Nome azienda .....

Indirizzo .....

Nome del contatto ..... Numero di telefono .....

e-mail ..... Sito Web .....

Titolo del progetto .....

Applicazione .....

Breve descrizione dell'applicazione  
(se possibile, allegare uno schizzo) .....

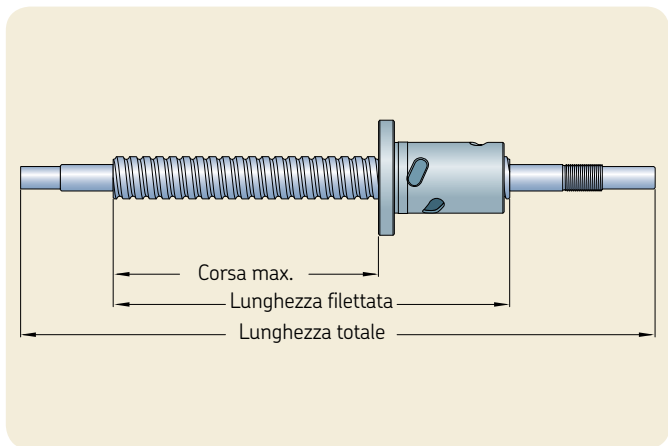
Quantità annue  
e data di avvio produzione .....

Quantità prototipi  
e data di consegna richiesta .....

In caso di modifica di applicazione esistente,  
tipo di vite a sfere già in uso. ....

## Dati su viti a sfere

Parametri di progetto	Valore
Corsa max. [mm]	.....
Lunghezza filettata [mm]	.....
Lunghezza totale [mm]	.....
Preselezione diametro nominale albero della vite $d_0$ [mm]	.....
Preselezione passo $P_h$ [mm]	.....
Preselezione tipo di madre vite	.....
Grado di precisione passo secondo ISO 3408	.....
Preselezione gioco assiale, eliminazione gioco o precarico	.....
Se si seleziona il gioco assiale, gioco min/max richiesto [ $\mu\text{m}$ ]	.....
Richiesta di accessori (flange, cuscinetti di supporto, ecc.)	.....
Altre informazioni	.....



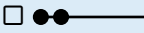
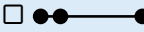
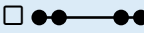
## Condizioni di esercizio

<b>Carichi massimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carico statico o carico d'urto max. [N] .....</li> <li>• Carico dinamico max. a trazione [N] .....</li> <li>• Carico dinamico max. a compressione [N] .....</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocità lineare media [m/min] .....</li> <li>• Velocità lineare max. [m/min] .....</li> <li>• Accelerazione max. [m/s<sup>2</sup>] .....</li> </ul>
<b>Lubrificazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca .....</li> <li>• Tipo .....</li> <li>• Viscosità a temperatura di esercizio media [Cst] .....</li> </ul>
<b>Temperatura di esercizio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Min. [°C] .....</li> <li>• Media [°C] .....</li> <li>• Max. [°C] .....</li> </ul>
<b>Vita utile richiesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corsa [m] .....</li> <li>• O rivoluzioni [rev] .....</li> <li>• O durata [ore] .....</li> </ul>

## Descrizione ciclo di lavoro

Fase	Forza assiale [N]	Velocità di rotazione [giri/min] oppure velocità lineare [m/min]	Corsa [mm]
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....
5	.....	.....	.....
Ecc.	.....	.....	.....

## Condizioni di montaggio

Posizione della vite	<input type="checkbox"/> Verticale	<input type="checkbox"/> Orizzontale
Elemento rotante	<input type="checkbox"/> Vite	<input type="checkbox"/> Madrevite
Condizioni di fissaggio estremità vite	<input type="checkbox"/> 	(fisso, libero)
	<input type="checkbox"/> 	(fisso, supporto radiale)
	<input type="checkbox"/> 	(fisso, fisso)

## Altre informazioni utili

.....

.....

.....

.....

Il catalogo delle viti a sfere, i disegni 2D delle viti a sfere e i modelli 3D sono disponibili presso [www.skf.com](http://www.skf.com)  
 Inviare i moduli di richiesta all'ufficio vendite SKF. Informazioni di contatto sul sito [www.skf.com](http://www.skf.com)

# Costruzione del codice

## Gruppo vite a sfere rullate completo

**SN 32x5 R 330/445 G7 L - HA + K \*\*/\*\* WPR**

### Madrevite tipo

- SD = Viti in miniatura con gioco assiale, ricircolo interno
- BD = Viti in miniatura, eliminazione del gioco con sfere maggiorate
- SH = Viti in miniatura con gioco assiale, tubi di ricircolo integrati
- SDS = Viti in miniatura, gioco assiale, acciaio inox
- BDS = Viti in miniatura, eliminazione del gioco, acciaio inox
- SHS = Viti in miniatura, gioco assiale, acciaio inox
- SX = Vite universale, con gioco assiale
- BX = Vite universale, eliminazione del gioco con sfere maggiorate
- SND = Viti di precisione, gioco assiale, madrevite DIN
- BND = Viti di precisione, eliminazione del gioco con sfere maggiorate, madrevite DIN
- PND = Vite di precisione, con rigidità ottimale, DIN standard
- SN = Vite di precisione, con gioco assiale
- BN = Vite di precisione, eliminazione del gioco con sfere maggiorate
- PN = Vite di precisione, con rigidità ottimale
- SL = Vite a passo lungo, con gioco assiale
- TL = Vite a passo lungo, eliminazione del gioco
- SLD = Vite a passo lungo, con gioco assiale, DIN standard
- TLD = Viti a passo lungo, eliminazione del gioco, madrevite DIN
- SLT = Madrevite rotante, gioco assiale
- TLT = Madrevite rotante, eliminazione del gioco

### Diametro nominale x Passo [mm]

### Senso della filettatura

- R = Destro
- L = Sinistro (a richiesta, solo per la taglia 40x5)

### Lunghezza filettata / Lunghezza totale, mm

### Precisione di passo : G9, G7, G5

### Senso di montaggio della madrevite

- Parte filettata o flangiata montata dalla parte del terminale più corto (S)
- Parte filettata o flangiata montata dalla parte del terminale più lungo (L)
- Nel caso entrambi i terminali siano lavorati nello stesso modo (-)

### Lavorazione dei terminali

Vedere **pagina 36**

### Lunghezza dei terminali: AA-SA-UA (Entrambe le estremità)

Vedere **pagina 36**

### Options

- WPR = con raschiatori
- NOWPR = senza raschiatori
- RING = anello di sicurezza anticaduta (solo per SH-SD)
- REDPLAY = gioco assiale ridotto

## Viti a rulli, cilindri elettromeccanici e sistemi di guida



### Viti a rulli planetari

Viti resistenti per una durata prolungata in condizioni estreme  
 $d_0 =$  da 8 a 240 mm  
 $P_h =$  da 2 a 50 mm  
 Elevata capacità di carico  
 Capacità di sostenere carichi d'urto occasionali  
 Elevata affidabilità, anche in ambienti ostili  
 Elevata velocità di rotazione  
 Oltre i limiti delle viti a sfere, per prestazioni superiori.



### Viti a ricircolo di rulli

Viti per posizionamenti di massima precisione  
 $d_0 =$  da 8 a 125 mm  
 $P_h =$  da 0,6 a 5 mm  
 Alta risoluzione, alta precisione  
 Alta rigidezza  
 Combinazione ideale di passo piccolo, elevata capacità di carico e rigidezza assiale per soluzioni ultraprecise.



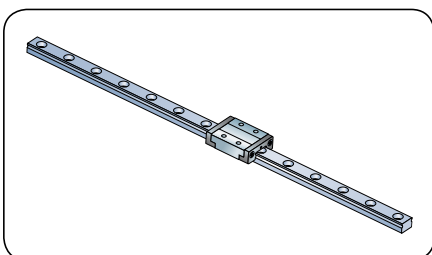
### Cilindri elettromeccanici (tipi EMC e CEMC)

I cilindri elettromeccanici ad alte prestazioni incorporano le viti a rulli planetari SKF azionate da motori brushless  
 Capacità di carico dinamico fino a 450 kN  
 Velocità lineare fino a 1,6 m/s  
 Concepiti per una lunga durata di esercizio, elevata accelerazione, applicazione a forza elevata e cicli di esercizio gravosi  
 I cilindri elettromeccanici compatti (CEMC) offrono una combinazione unica di flessibilità nel design e potenza di attuazione in un formato compatto  
 I cilindri elettromeccanici SKF che utilizzano le viti a rulli planetari ampliano le capacità degli attuatori lineari.



### Cuscinetti a sfere lineari

La soluzione di guida a basso costo  
 Dimensioni secondo ISO 10285 serie 1 e 3, diametro nominale da 5 mm a 80 mm  
 Design chiusi e aperti, rigidi e autoallineanti. Serbatoio del lubrificante integrato. Opzione acciaio inossidabile  
 Ricca gamma di accessori in stock presso SKF, ad es. alloggiamenti cuscinetti a sfere lineari, alberi rettificati, supporti e supporti ritti per alberi  
 Capacità di carico e prestazioni di tenuta ottimizzate per la massima durata di esercizio.



### Guide lineari profilate in miniatura

La guida profilata compatta ad alta precisione riduce l'ingombro e il peso della macchina  
 Grandezze da 7 a 15, con intercambiabilità secondo DIN 645-2  
 Guida di larghezza standard e guida più larga per una maggiore capacità di assorbimento del momento  
 Carrelli e piste rettificati ad alta precisione, con due corone di sfere per un'elevata capacità di assorbimento del carico in tutte e quattro le direzioni radiali  
 Componenti in acciaio inossidabile e prelubrificazione in fabbrica per un'elevata affidabilità.



### Guide lineari profilate

La soluzione di guida ideale in combinazione con le viti a sfere rullate di precisione in quasi tutti i macchinari  
 Rotaie di dimensioni da 15 a 45 con intercambiabilità secondo DIN 645-1 e, a breve, ISO 12090-1.  
 Svariati tipi di carrelli conformi agli standard dell'industria  
 Guide lineari profilate ad alta precisione, con piste e carrelli rettificati ad alta precisione, disponibili con diverse classi di precisione e precarico  
 4 piste di sfere con disposizione a X e capacità di carico omogenea in tutte e quattro le direzioni assiali; capacità di resistere ai momenti di ribaltamento  
 Accessori stoccati presso SKF, ad es. guarnizioni a basso attrito, soffiotti, sistemi di lubrificazione ecc.  
 Soluzioni adatte a vari tipi di applicazioni e requisiti diversi.



© SKF è un marchio registrato del gruppo SKF.

© SKF Group 2013

La riproduzione, anche parziale, del contenuto di questa pubblicazione è consentita soltanto previa autorizzazione scritta della SKF. Nella stesura è stata dedicata la massima attenzione al fine di assicurare l'accuratezza dei dati, tuttavia non si possono accettare responsabilità per eventuali errori od omissioni, nonché per danni o perdite diretti o indiretti derivanti dall'uso delle informazioni qui contenute.

I cataloghi precedenti sono sostituiti da questo e quindi non sono più validi. Ci riserviamo la possibilità di apportare delle modifiche se gli sviluppi tecnologici lo renderanno necessario.

PUB MT/P1 06971/1 IT · Agosto 2013

Alcune immagini sono utilizzate per concessione di Shutterstock.com