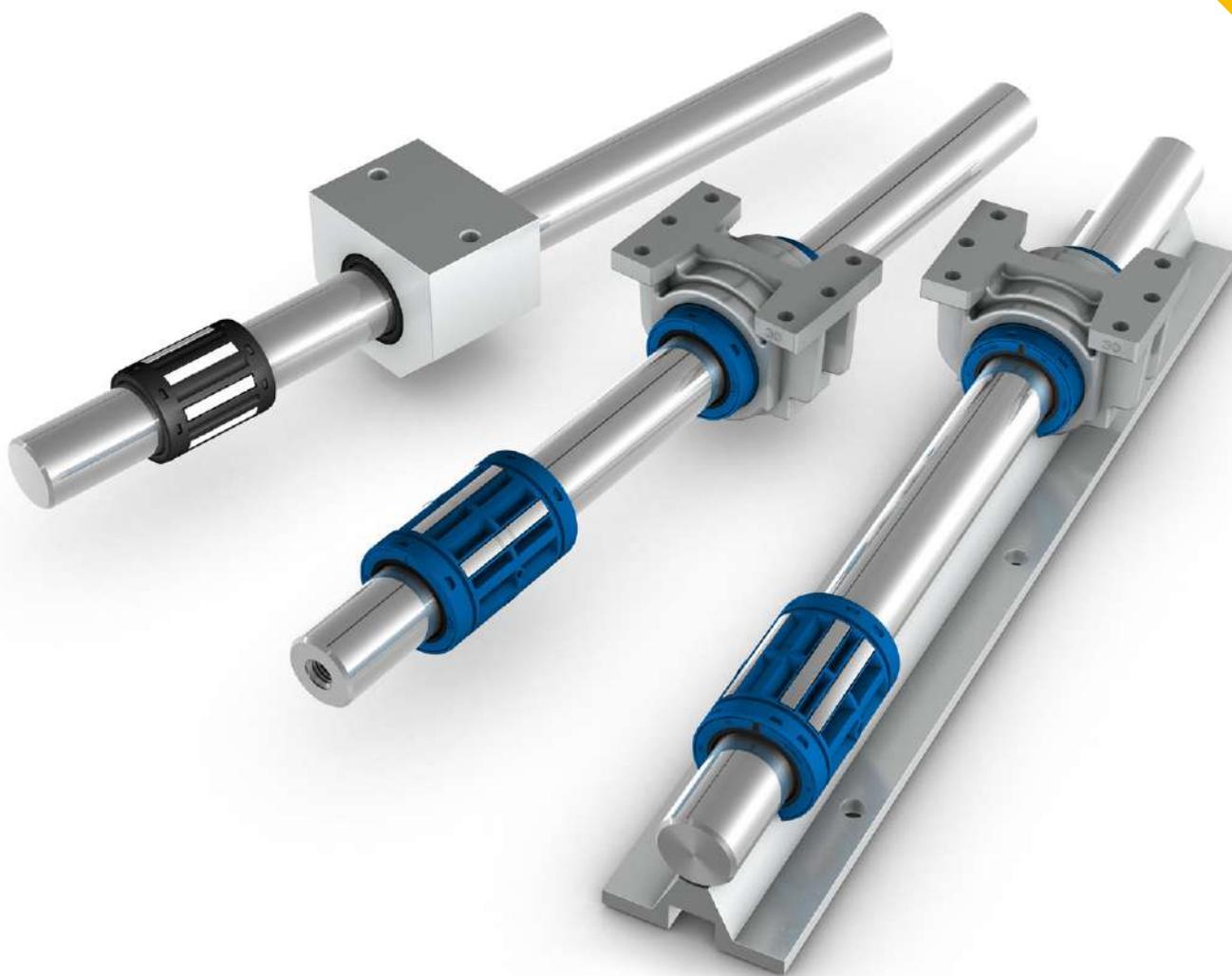


Catalogo manicotti, unità e alberi



Indice

Introduzione	4	3.4.2 Unità standard - LUCS/LUCE	102
1.1 Presentazione del prodotto	5	3.4.3 Unità standard - LUCT/LUCF	104
1.1.1 Introduzione alle funzioni del prodotto.....	5	3.4.4 Unità standard - LUCT BH	106
1.1.2 Design e materiali.....	6	3.4.5 Unità standard - LUNR/LUND	108
1.1.3 Descrizione gamma dei prodotti.....	7	3.4.6 Unità standard - LUNS/LUNE	110
1.2 Caratteristiche e benefici	10	3.4.7 Unità standard - LUNT/LUNF	112
1.2.1 Gamma compatta	10	3.4.8 Unità flangiate standard - LVCR/LVCD	114
1.2.2 Gamma standard	12	3.4.9 Unità Tandem standard - LTCR/LTCD	116
1.3 Panoramica della gamma	14	3.4.10 Unità Tandem standard - LTCT/LTCF	118
1.3.1 Panoramica assortimento.....	14	3.4.11 Unità Quadro standard - LQCR/LQCD	120
1.3.2 Panoramica della gamma e della disponibilità	20	3.4.12 Unità Quadro standard - LQCT/LQCF	122
1.4 Impiego dei manicotti	24	3.5 Alloggiamenti standard	124
2 Guida alla scelta del prodotto	28	3.5.1 Alloggiamento standard - LHCR/LHCS	125
2.1 Dati tecnici	29	3.5.2 Alloggiamento standard - LHCT	126
2.1.1 Condizioni di esercizio ammesse.....	29	3.6 Supporti di estremità e supporti albero	127
2.1.2 Accuratezza.....	30	3.6.1 Supporti di estremità - LSCS	128
2.1.3 Rigidità	34	3.6.2 Supporti di estremità compatti - LSHS	129
2.1.4 Attrito.....	36	3.6.3 Supporti di estremità standard - LSNS	130
2.2 Dimensionamento dei manicotti.....	37	3.6.4 Supporti di estremità tandem compatti - LEBS ..	131
2.2.1 Basi di calcolo	37	3.6.5 Supporti di estremità tandem standard- LEAS ..	132
2.2.2 Calcolo dei carichi del manicotto.....	40	3.6.6 Supporti albero standard - LRCB/LRCC	133
2.2.3 Fattori di influenza	44	3.7 Alberi di precisione	134
2.2.4 Equazioni elaborate per il fattore di sicurezza statico	44	3.7.1 Tipi di alberi e materiali	134
e durata di vita nominale	53	3.7.2 Durezza e profondità di tempra dell'albero	135
2.2.5 Esempio di calcolo	54	3.7.3 Resistenza alla corrosione e protezione dell'albero ..	135
2.3 Dati tecnici dei manicotti a strisciamento	61	3.7.4 Lunghezza dell'albero di precisione	135
2.3.1 Gamma di impiego.....	61	3.7.5 Dati tecnici degli alberi di precisione	136
2.3.2 Principi tecnici di base	61	3.7.6 Tolleranze degli alberi di precisione	137
2.3.3 Durata di esercizio.....	61	3.7.7 Lavorazioni standard	138
2.3.4 Rapporto carico/velocità "pv"	61	3.8 Slitte lineari	141
2.3.5 Coefficiente di carico.....	61	3.8.1 Slitte lineari - LZBU A	142
2.3.6 Attrito	61	3.8.2 Slitte lineari - LZBU B	144
2.3.7 Tolleranze.....	61	3.8.3 Slitte lineari - LZAU	146
2.3.8 Lubrificazione	61	4 Manuale di installazione, uso e manutenzione	148
2.3.9 Alberi per manicotti a strisciamento	61	4.1 Regole di progettazione	149
2.3.10 Tolleranze dell'alloggiamento e montaggio dei	61	4.1.1 Come utilizzare i manicotti.....	149
manicotti a strisciamento	61	4.1.2 Progettazione dell'alloggiamento	149
2.4 Legenda.....	61	4.1.3 Fissaggio del manicotto.....	150
3 Gamma di prodotti	64	4.1.4 Fissaggio assiale.....	154
3.1 Manicotti compatti	65	4.1.5 Tenuta.....	155
3.1.1 Manicotti a sfere compatti - LBBR	66	4.1.6 Requisiti per alberi di precisione	155
3.1.2 Manicotti a strisciamento compatti - LPBR	68	4.1.7 Superfici di installazione e allineamento dell'albero	156
3.1.3 Tenute esterne per albero per manicotti compatti	69	4.2 Montaggio dei manicotti.....	157
3.2 Unità compatte	70	4.2.1 Preparazione.....	157
3.2.1 Unità compatte - LUHR	72	4.2.2 Montaggio.....	157
3.2.2 Unità compatte - LUJR	74	4.2.3 Montaggio dei manicotti a strisciamento.....	158
3.2.3 Unità Tandem compatte - LTBR	76	4.3 Lubrificazione.....	159
3.2.4 Unità Duo compatte - LTDR	78	4.3.1 Lubrificazione con grasso.....	159
3.2.5 Unità Quadro compatte - LQBR	80	4.3.2 Condizioni di fornitura	160
3.3 Manicotti a sfere standard	82	4.3.3 Lubrificazione Iniziale	160
3.3.1 Manicotti a sfere standard - LBCR	84	4.3.4 Rilubrificazione	160
3.3.2 Manicotti a sfere standard - LBCD	86	4.4 Manutenzione.....	161
3.3.3 Manicotti a sfere standard - LBCT	88	4.4.1 Manutenzione preventiva.....	161
3.3.4 Manicotti a sfere standard - LBCF	90	4.4.2 Riparazioni.....	161
3.3.5 Manicotti a sfere standard - LBHT.....	92	4.4.3 Spedizione e conservazione	161
3.3.6 Manicotti a strisciamento standard - LPAR/ LPAT	94	5 Codice di ordinazione	162
3.3.7 Raccordi di lubrificazione - VN-LHC	96	6 Scheda specifiche del cliente	166
3.4 Unità standard.....	97		
3.4.1 Unità standard - LUCR/LUCD	100		

Il patrimonio dell'innovazione

"Ewellix è un innovatore globale e produttore di soluzioni per il movimento lineare e l'attuazione. Le nostre soluzioni lineari all'avanguardia sono progettate per aumentare le prestazioni delle macchine, massimizzare il tempo di attività, ridurre la manutenzione, migliorare la sicurezza e risparmiare energia. Progettiamo soluzioni per l'automazione delle linee di assemblaggio, apparecchiature medicali, macchine operatrici, distribuzione e una vasta gamma di altre applicazioni industriali."

Leadership tecnologica

Abbiamo guadagnato la nostra reputazione grazie a decenni di eccellenza ingegneristica. Il nostro viaggio è iniziato oltre 50 anni fa come parte del Gruppo SKF, un fornitore globale di tecnologie leader a livello mondiale. La nostra storia ci ha fornito l'expertise per sviluppare continuamente nuove tecnologie e utilizzarle per creare prodotti all'avanguardia che offrono ai nostri clienti un vantaggio competitivo.

Nel 2019, siamo diventati indipendenti e abbiamo cambiato il nostro nome in Ewellix. Siamo orgogliosi della nostra eredità, che ci fornisce una base unica su cui costruire un'azienda agile, con l'eccellenza ingegneristica e l'innovazione come nostri punti di forza fondamentali.

Presenza globale e supporto locale

Grazie alla nostra presenza globale, siamo in una posizione unica per fornire componenti standard e soluzioni personalizzate, con pieno supporto tecnico e applicativo in tutto il mondo. I nostri ingegneri qualificati offrono supporto per l'intero ciclo di vita, aiutando a ottimizzare la progettazione, l'operatività e la manutenzione degli impianti, migliorando così la produttività e l'affidabilità, riducendo al contempo i costi. In Ewellix, non ci limitiamo a fornire prodotti; progettiamo soluzioni integrate che aiutano i clienti a realizzare le



Schaeffler Group – We pioneer motion

Ewellix, dal 2023, è di proprietà del Gruppo Schaeffler.

Come fornitore globale leader nei settori automobilistico e industriale, il Gruppo Schaeffler guida da oltre 75 anni invenzioni e sviluppi rivoluzionari nei campi del movimento e della mobilità.

Con tecnologie innovative, prodotti e servizi per la mobilità elettrica, azionamenti a bassa emissione di CO2, Industry 4.0, digitalizzazione e energie rinnovabili, l'azienda è un partner affidabile per rendere il movimento e la mobilità più efficienti, intelligenti e sostenibili.

Schaeffler produce componenti e sistemi di alta precisione per applicazioni powertrain e chassis, nonché soluzioni per cuscinetti volventi e a strisciamento per numerose applicazioni industriali.



Competenza ingegneristica affidabile

La nostra industria è in movimento, spinta verso soluzioni che riducono l'impatto ambientale e sfruttano le nuove tecnologie. Offriamo competenze tecniche e di produzione per superare le sfide dei nostri clienti.

Tecnologie per il futuro

Lavoriamo in un'ampia gamma di settori, dove le nostre soluzioni offrono funzionalità chiave per applicazioni aziendali critiche.

Per l'**industria medica**, forniamo componenti di precisione per l'uso in apparecchiature medicali essenziali.

La nostra comprensione dei sistemi di **automazione dell'assemblaggio** si basa su decenni di ricerca su componenti e tecniche avanzate di automazione.

La nostra profonda conoscenza delle **macchine operatrici** ci consente di offrire soluzioni elettromeccaniche potenti e affidabili per le condizioni più difficili.

Nel contesto della **distribuzione industriale**, forniamo competenza lineare ai nostri partner, permettendo loro di servire i clienti con maggiore efficienza.

Noi offriamo l'eccellenza

Vantiamo una **conoscenza unica di sistemi di movimentazione lineare** e di come possono integrati nelle applicazioni dei nostri clienti per garantire le migliori prestazioni e la massima efficienza delle macchine.

Assistiamo i nostri clienti creando attrezzature che funzionano più velocemente, più a lungo, in modo sicuro e sostenibile.

Offriamo una vasta gamma di **componenti per il movimento lineare e attuatori elettromeccanici** per equipaggiare qualsiasi applicazione di automazione, aiutando così i nostri clienti ad **aumentare la produttività, ridurre l'impronta ecologica, il consumo energetico e i costi di manutenzione**.

Sistemi di attuazione



Viti a sfere e a rulli

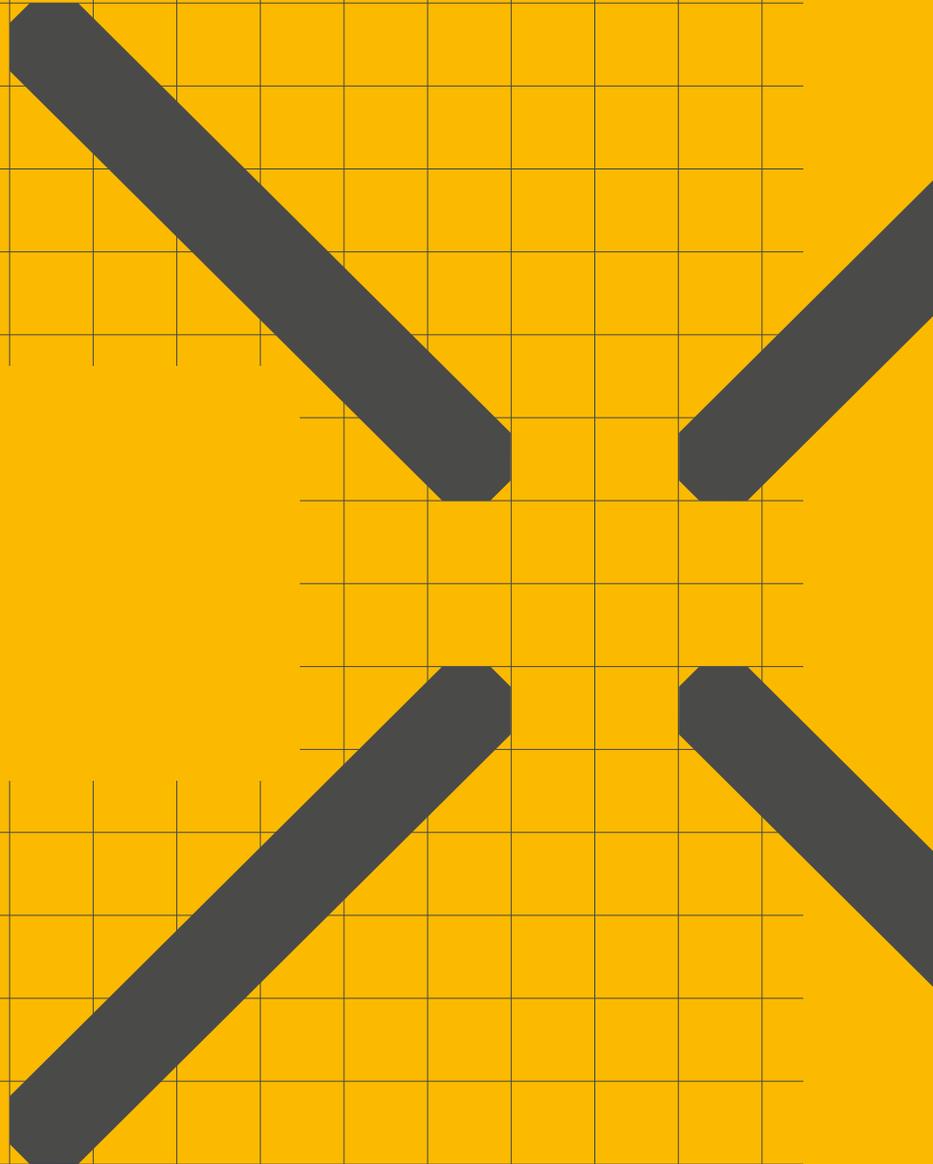


Guide e sistemi lineari



1

Introduzione



1.1 Presentazione del prodotto

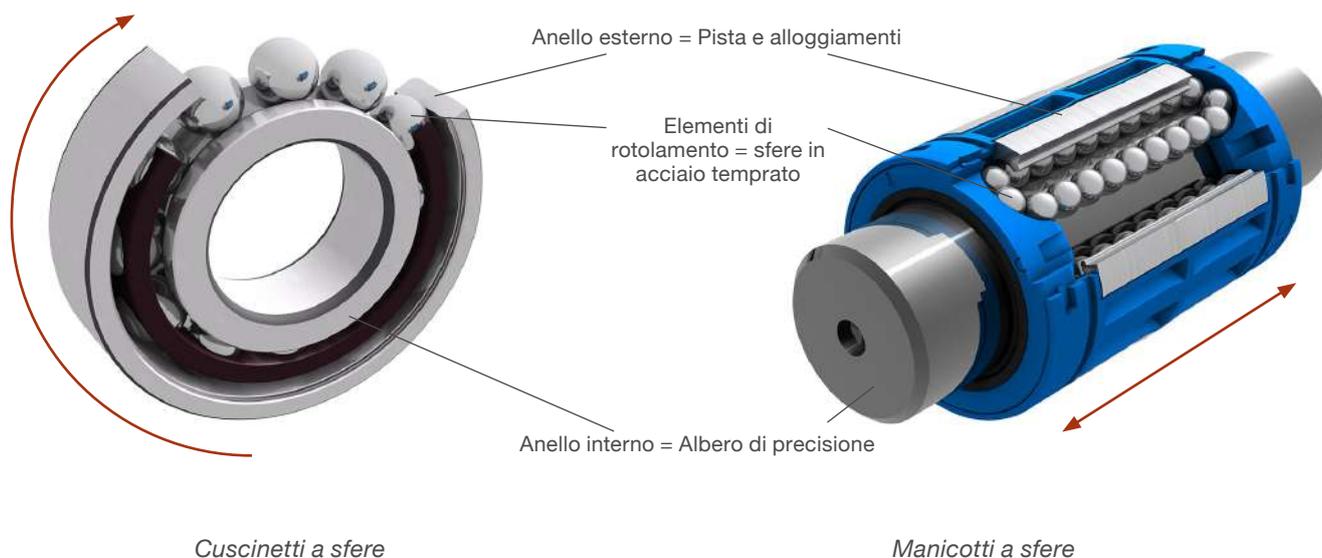
L'assortimento di manicotti a sfere Ewellix è ampiamente utilizzato in molteplici sistemi di guida lineari economici e facili da implementare. Quasi tutte le applicazioni possono essere realizzate utilizzando diverse dimensioni di manicotti e l'ampia gamma di unità insieme ad alberi e supporti per albero. La flessibilità nelle combinazioni dell'assortimento facilita la scelta della giusta soluzione di guida lineare a supporto della produttività. Grazie alla gamma altamente standardizzata, l'implementazione è rapida poiché la maggior parte dei componenti è disponibile a magazzino.

1.1.1 Introduzione alle funzioni del prodotto

I manicotti a sfere trasformano un movimento di rotolamento in un movimento lineare. Come in un normale cuscinetto a sfere, gli elementi di rotolamento consentono movimenti lineari con minimo attrito anche sotto carico. Per svolgere questa funzione il manicotto a sfere necessita di un albero di precisione (anello interno), di diversi sistemi a ricircolo delle sfere e di piste di rotolamento per trasmettere la forza nell'alloggiamento.

Il sistema a ricircolo di sfere, in linea di principio, consente una corsa illimitata dei manicotti lungo l'albero.

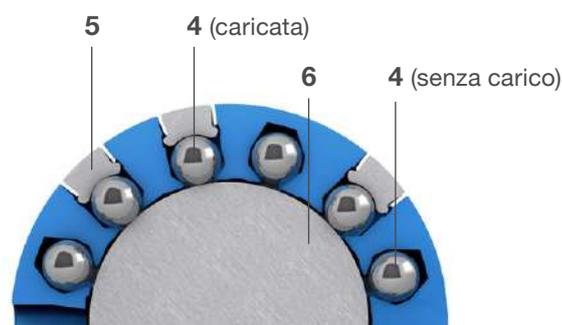
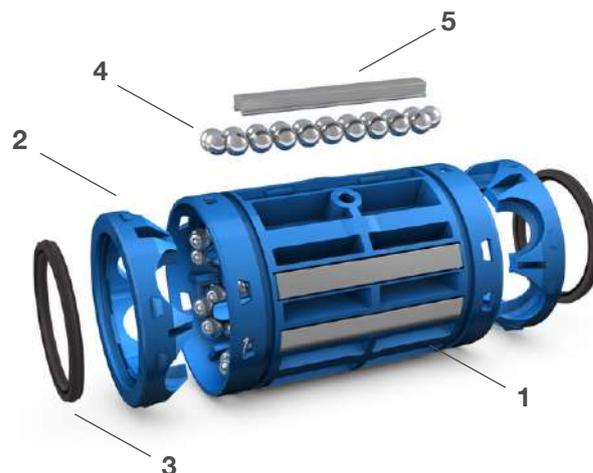
Ogni componente deve essere estremamente preciso e deve essere realizzato in acciaio temprato per garantire una lunga durata operativa della guida lineare. Per costruire un sistema di guida lineare sono normalmente necessari quattro manicotti a sfere o unità, con due alberi e quattro supporti.



1.1.2 Design e materiali

I manicotti a sfere Ewellix sono progettati per impieghi con corsa illimitata. Sono costituiti da una gabbia in plastica che contiene gli elementi di guida, cioè i segmenti di pista e le sfere. A seconda della gamma dimensionale e della taglia, i manicotti hanno un numero diverso di ricircoli di sfere. Le sfere di acciaio al di sotto dei segmenti di pista sopportano il carico. Alla fine della pista, le sfere si spostano nella zona non caricata e vengono fatte circolare attraverso le estremità di ricircolo che chiudono la gabbia. Quando passano attraverso l'estremità di ricircolo opposta si spostano di nuovo nella zona di carico. Durante il movimento deve essere considerato solo l'attrito tra le sfere d'acciaio, quindi è possibile un movimento lineare quasi senza attrito.

La gabbia del manicotto contiene le file di sfere, con un numero equivalente di segmenti di pista e su entrambi i lati le estremità di ricircolo. Queste possono essere facilmente dotate di tenute a doppio labbro o schermi non contattanti. Le tenute a doppio labbro a basso attrito mantengono il grasso all'interno dei manicotti e allo stesso tempo rimuovono gli elementi contaminanti dall'albero. Oltre che nello standard acciaio per cuscinetti, tutti i manicotti possono essere realizzati come variante in una speciale lega di acciaio inox.



Specifiche materiale

1. Gabbia del manicotto, plastica
2. Estremità di ricircolo, plastica
3. Tenuta a doppio labbro, elastomero o schermo, plastica
4. Sfere di acciaio (temperate), acciaio per cuscinetti
5. Segmenti di pista (temprati), acciaio per cuscinetti
6. Albero di precisione, acciaio per cuscinetti

Una tipica disposizione di una slitta lineare è costituita da quattro manicotti posizionati in un alloggiamento e da alberi con relativi supporti di estremità o supporti albero. La soluzione del manicotto chiuso e relativa unità è più economica e più facile da installare. Viene utilizzata prevalentemente per corse lineari più brevi e con carichi il cui effetto di inflessione dell'albero sia limitato. Per una maggiore lunghezza dell'albero o un carico più elevato, la scelta del manicotto in esecuzione aperta con alberi supportati è la soluzione più idonea. Le slitte lineari mostrate in questa pagina rappresentano le versioni in esecuzione chiusa e aperta.



Slitte Quadro esecuzione chiusa



Slitte Quadro esecuzione aperta

1.1.3 Descrizione gamma dei prodotti

Sono disponibili due diverse gamme dimensionali, quella compatta e quella standard, che utilizzano le stesse dimensioni di albero. I manicotti compatti hanno lunghezze e diametri inferiori per adattarsi al meglio agli impieghi con spazio limitato. Questa gamma è conforme alla norma ISO 10285, Serie 1. Quella standard è ottimizzata per carichi nominali più elevati e prevede ingombri maggiori. Comprende anche manicotti in esecuzione aperta, per soluzioni con albero supportato ed è conforme alla norma ISO 10285, Serie 3. Per le versioni con gabbia aperta viene realizzata una ulteriore serie specifica per carichi elevati. Per quelle applicazioni in cui un manicotto a sfere non è adatto, ognuna delle due gamme prevede manicotti a strisciamento intercambiabili per la maggior parte delle taglie.

La differenza dimensionale tra i manicotti della gamma compatta e di quella standard è constatabile nel seguente confronto, dove vengono mostrati manicotti con lo stesso diametro di albero. Quelli compatti sono notevolmente più piccoli in lunghezza e diametro esterno, mentre quelli standard consentono prestazioni superiori (→ **fig. 1**).

Gamma manicotti

LBBR
Manicotto
compatto



LBCR
Manicotto
standard



LBCT
Manicotto standard
esecuzione aperta



LBHT
Standard, per
impieghi gravosi,
esecuzione
aperta



LPBR
Manicotto a
strisciamento,
compatto

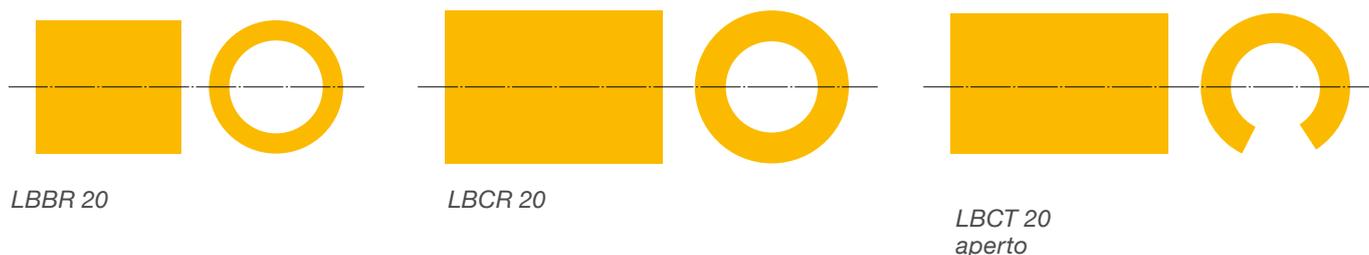


LPAR
Manicotto a
strisciamento,
standard



Fig. 1

Differenza dimensionale tra gamma compatta e standard



Ogni gamma è disponibile nei diametri di albero comunemente impiegati nel mercato. Quelli compatti, maggiormente destinati ad impieghi più leggeri, sono

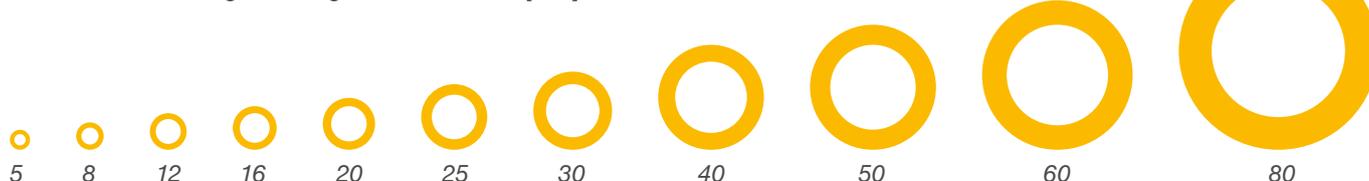
previsti sino al diametro minimo di 3 mm. Quelli standard possono essere utilizzati con alberi di diametro fino a 80 mm, per carichi anche molto elevati (→ **fig. 2**).

Fig. 2

Panoramica delle taglie della gamma compatta: [mm]



Panoramica delle taglie della gamma standard: [mm]



I manicotti a sfere singoli di Ewellix sono facili da integrare nei progetti esistenti. L'alloggiamento del manicotto può essere parte di un layout più complesso o di una struttura di macchina. Rispetto alla maggior parte di altre soluzioni di guida lineare, l'integrazione è molto

semplice da realizzare. Le tolleranze del foro dell'alloggiamento e dell'albero sono basilari per garantire le prestazioni nominali della guida lineare. Per ulteriori informazioni sulla gamma dei manicotti e le loro dimensioni, vedere i **Capitoli 3.1 e 3.3**.

Gamma unità lineari

Per consentire di realizzare slitte lineari a partire da elementi standard, ogni gamma prevede un ampio assortimento di unità e supporti di estremità. L'unità con manicotto è un alloggiamento standardizzato, per lo più in alluminio, già dotato di manicotto a sfere. Le unità hanno prestazioni stabilite e sono prodotte come unità singole, tandem, duo o quadro. Queste unità offrono massima facilità e versatilità per realizzare una grande varietà di slitte lineari, insieme agli alberi e ai supporti. Gli schemi riportati di seguito mostrano le differenze tra le varie unità.

Unità singole



Le unità singole equipaggiate con un manicotto consentono di realizzare slitte con distanze fra i manicotti e fra gli alberi variabili.

Unità Tandem



Le unità Tandem dotate di due manicotti in linea consentono di creare slitte con distanza variabile degli alberi e maggiori prestazioni.

Unità Duo



Le unità Duo dotate di due manicotti in parallelo consentono di realizzare slitte con distanza di appoggio variabile e distanza degli alberi fissa.

Unità Quadro



Le unità Quadro equipaggiate con quattro manicotti sono guide premontate pronte all'impiego, con distanza fissa dei manicotti e degli alberi.

Unità flangiate



Le unità flangiate sono concepite per permettere una maggior flessibilità di montaggio, quando non è possibile l'installazione dall'alto o dal basso. Sono unità singole e quindi consentono di essere montate con distanza tra i manicotti e gli alberi variabili.

In ogni assortimento della gamma compatta e standard sono disponibili diverse varianti per adattarsi a tutte le necessità di installazione e fissaggi di componenti per guide lineari. La maggior parte delle unità sono realizzate per il montaggio dall'alto o dal basso insieme ai supporti di estremità degli alberi della stessa gamma. Le tipologie flangiate completano l'ampio assortimento di unità per un eventuale installazione a parete o lateralmente alla macchina. In sintesi, offriamo componenti standardizzati di facile installazione. Per ulteriori informazioni vedere i **Capitoli 3.2 e 3.4**.

Supporti di estremità e supporti albero

Quando il fissaggio dell'albero non può essere integrato nel design della macchina, la soluzione più semplice è l'utilizzo dei supporti di estremità o supporti albero Ewellix, compatti e con dimensioni standard. I supporti di estremità sono concepiti per bloccare in modo sicuro l'albero e per avere una precisa corrispondenza con la superficie della macchina. I supporti albero sono comunemente utilizzati in applicazioni che prevedono lunghe corse lineari poiché garantiscono un fissaggio accurato dell'albero evitandone la flessione anche su lunghe distanze. Questi supporti sono collegati all'albero tramite bulloni. Per ulteriori informazioni vedere il **Capitolo 3.6**.



Albero con supporti di estremità

Albero con supporto albero

Alberi di precisione

Gli alberi di precisione temprati a induzione completano il sistema di guida con manicotti. Caratteristiche importanti per la precisione di scorrimento lineare sono la tolleranza dimensionale esterna dell'albero, la rotondità e rettilineità. Poiché i manicotti Ewellix sono prodotti di alta precisione, la tolleranza esterna dell'albero e la tolleranza interna dell'alloggiamento determinano il gioco o il precarico del sistema di guida lineare. Sono disponibili diversi materiali, design e trattamenti di ricopertura superficiale per gli alberi per le varie taglie di manicotti. Per una maggiore facilità di impiego, Ewellix ha definito standard di lavorazione degli alberi adatti alla maggior parte delle applicazioni. Per ulteriori informazioni vedere il **Capitolo 3.7**.

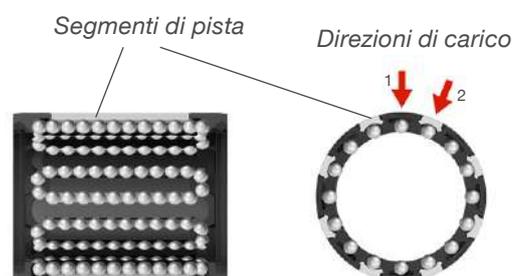


1.2 Caratteristiche e benefici

1.2.1 Gamma compatta

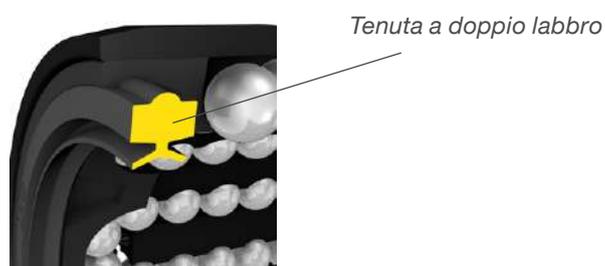
Manicotti ad alte prestazioni

I manicotti a sfere compatti sono caratterizzati da alte prestazioni, e garantiscono una lunga durata nominale quasi in assenza di manutenzione. Il design della gabbia e dei segmenti di pista ottimizza la distribuzione del carico tra le file di sfere. Il manicotto progettato per assicurare basso attrito e rumorosità contenuta anche con carico nominale elevato, può essere impiegato nella maggior parte delle applicazioni. Ogni taglia di manicotto prevede una direzione del carico massimo che, quando montato come mostrato nella figura a destra, ne ottimizza le prestazioni.



Tenuta a doppio labbro

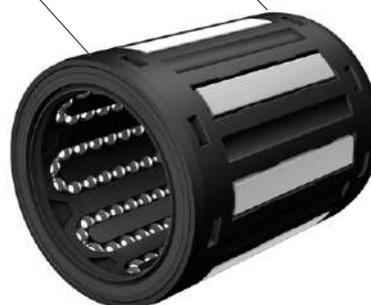
I manicotti compatti LBBR sono equipaggiati opzionalmente con tenute a doppio labbro per una lunga durata di esercizio. Questa guarnizione sigilla in maniera estremamente sicura il manicotto mantenendo la contaminazione al di fuori ed il grasso all'interno. Inoltre, lo specifico design assicura una pressione di tenuta ottimizzata verso l'albero con un basso attrito. Perfetta per impieghi con bassa manutenzione, lunga durata di esercizio e soluzioni di guide lineari più rispettose dell'ambiente.



Funzionalità di bloccaggio in posizione

La gabbia è progettata per un perfetto inserimento nella sede in tolleranza. Ciò significa che i manicotti compatti LBBR richiedono un minor tempo di montaggio senza alcun rischio di danneggiamento e con sforzi ridotti. La funzionalità di bloccaggio è stata confermata dai molti clienti soddisfatti nelle diverse condizioni di impiego. Rispetto ai manicotti a gabbia in acciaio, gli Ewellix LBBR sono facili da installare e non danneggiano la tolleranza del foro dell'alloggiamento quando è richiesta la loro sostituzione.

Gabbia con funzionalità di bloccaggio in posizione

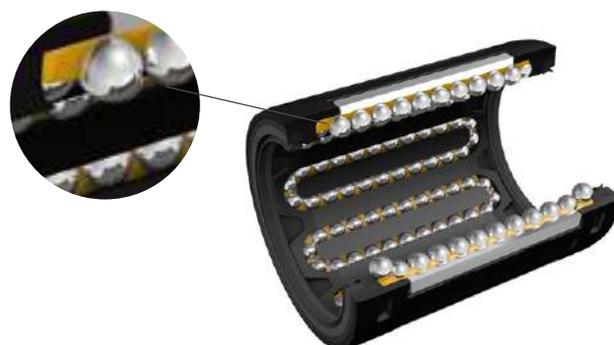


Lubrificazione a vita in condizioni normali

Gli interventi di lubrificazione finiscono quando si installa un manicotto a sfere e si ingrassa a mano ogni fila di sfere prima del montaggio.

I manicotti e le unità pre-lubrificate Ewellix consentono di risparmiare tempo di montaggio e sono già pronte all'uso. La gamma compatta è ingrassata a vita per utilizzo in condizioni normali.

Se il normale grasso SKF LGEP 2 non è adatto per alcuni impieghi, sono disponibili su richiesta altri tipi tra cui grassi compatibili con gli alimenti.



Miniaturizzazione fino a 3 mm

Il downsizing e la miniaturizzazione sono tendenze del mercato per realizzare movimenti con minori consumi energetici o nuove soluzioni in miniatura. I manicotti a sfere compatti supportano queste tendenze grazie alle taglie che Ewellix offre per il mercato. I clienti possono scegliere la taglia idonea per le loro applicazioni a partire dal diametro di 3 mm fino a 50 mm. Inoltre, è fondamentale la facilità di integrazione dei manicotti a sfere nel design di macchine.



Gamma completa di unità

Le applicazioni standard richiedono soluzioni rapide in cui tutto è stato già predisposto. L'ampia gamma disponibile consente di scegliere facilmente l'unità con manicotto più adatta per un layout di slitta lineare flessibile. Tutti i pezzi sono lavorati con precisione e i manicotti sono già assemblati. Insieme agli alberi e ai supporti di estremità, è possibile realizzare in pochi giorni una slitta lineare. Ciò consente di soddisfare rapidamente le nuove esigenze del mercato.



Soluzioni per ambienti difficili e con contaminazione

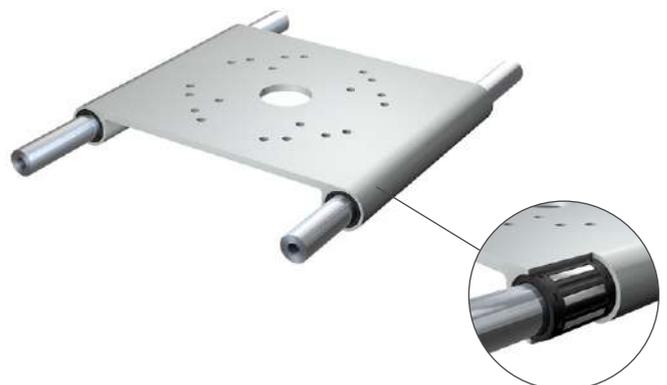
Ewellix offre una guarnizione di tenuta frontale supplementare opzionale per la gamma di manicotti a sfere compatti. In questo modo i problemi relativi agli ambienti difficili e con contaminazione vengono risolti. La tenuta esterna per albero viene inserita come tenuta frontale all'interno dell'alloggiamento del manicotto. Questa può essere utilizzata singolarmente o come soluzione aggiuntiva abbinata alla tenuta a doppio labbro integrata nel manicotto. Ewellix offre l'unità tipo LUJR nel **Capitolo 3.2** con queste caratteristiche.



Compatti sono perfetti per l'integrazione

State pensando alla progettazione di una macchina e avete bisogno di una funzione di scorrimento lineare all'interno?

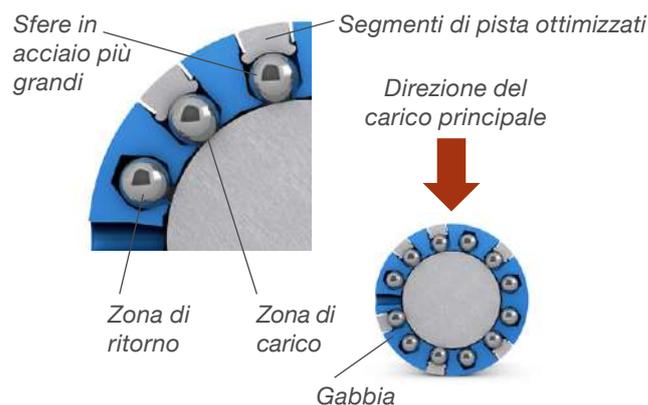
Contattate i nostri esperti Ewellix di zona per dar vita alla soluzione ideale sulla base dell'integrazione dei manicotti nel design della vostra macchina. La figura a destra mostra un alloggiamento personalizzato realizzato per il movimento del sedile del conducente o del paziente, come viene utilizzato nelle macchine da costruzione o nelle poltrone per trattamenti medicali.



1.2.2 Gamma standard

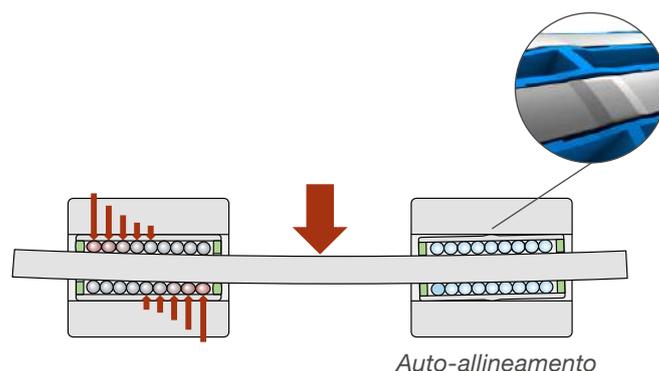
Valori nominali di carico e durata

A seconda delle taglie, i manicotti a sfere LBC serie D possono fornire fino al 15% in più di carico nominale dinamico e fino al 50% di maggior durata nominale rispetto ai precedenti modelli. Segmenti di pista ottimizzati ed elementi volventi più grandi consentono un incremento delle prestazioni. Di conseguenza, i manicotti LBC serie D offrono maggiore affidabilità e produttività per le varie applicazioni o consentono ai progettisti la possibilità di ridurre gli ingombri.



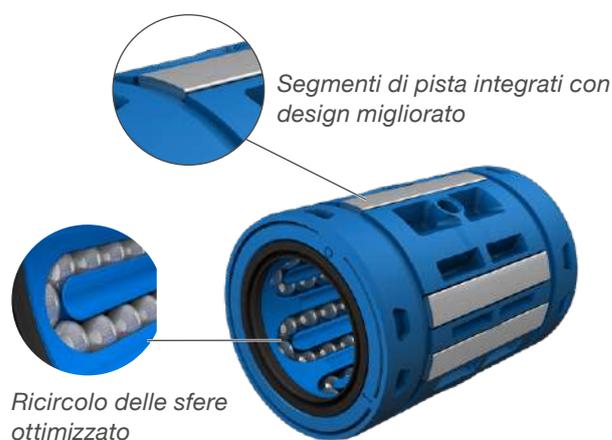
Capacità di auto-allineamento

I manicotti a sfere LBCD e LBCF della gamma standard sono auto-allineanti. Questi manicotti possono sopportare inclinazioni fino ad angoli di ± 30 minuti d'arco. Questa funzione compensa i disallineamenti causati da tolleranze di montaggio o di fabbricazione delle parti adiacenti, oppure da una significativa inflessione dell'albero. Da segnalare che quando il manicotto è inclinato, le tenute rimangono concentriche all'albero mantenendo la loro piena funzionalità. I benefici sono un minore carico massimo e una maggiore durata del manicotto.



Design ottimizzato della gabbia

I manicotti LBC serie D prevedono un design della gabbia ottimizzato. Questo nuovo design è caratterizzato da sfere e segmenti di pista più grandi. Inoltre, sono provvisti di serbatoio di grasso e sistema di ricircolo sfere migliorato. Questa combinazione aiuta a garantire minor attrito e un funzionamento fluido e silenzioso che rende i manicotti LBC della serie D una buona soluzione anche per applicazioni sensibili a queste caratteristiche come quelle del settore medicale.



Perfetta funzione di tenuta

Tutti i manicotti standard della gamma LBC possono essere equipaggiati con tenute a doppio labbro. Questa guarnizione in elastomero per impieghi gravosi mantiene il grasso all'interno del manicotto e lo protegge da contaminazioni. Inoltre, la pressione di tenuta ottimizzata verso l'albero garantisce un basso attrito. Perfetta per impieghi con bassa manutenzione, lunga durata di esercizio e soluzioni di guide lineari più rispettose dell'ambiente.

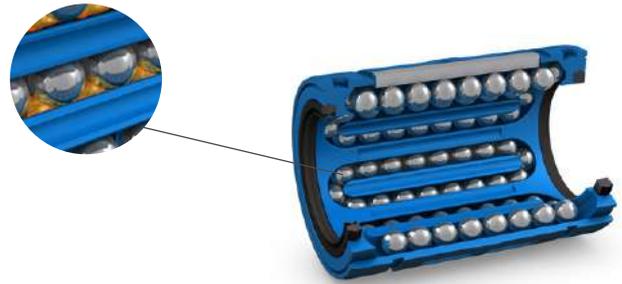


Pre-lubrificazione in fabbrica

Gli interventi di lubrificazione finiscono quando si installa un manicotto a sfere e si ingrassa a mano ogni fila di sfere prima del montaggio.

I manicotti e le unità pre-lubificate Ewellix consentono di risparmiare tempo di montaggio e sono già pronte all'impiego. In questo modo si risparmia il costo della lubrificazione iniziale ed è vantaggioso per l'ambiente poiché viene utilizzata solo la quantità necessaria per avviare il sistema.

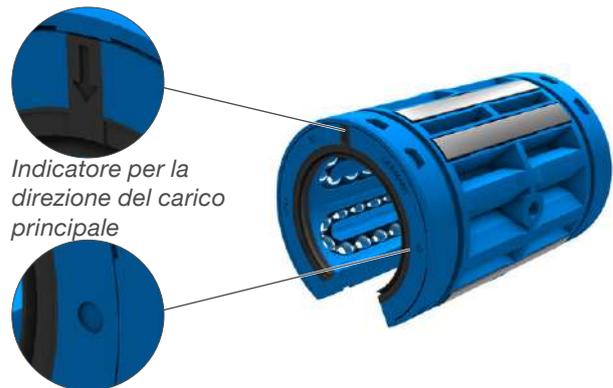
Se il normale grasso SKF LGEP 2 non è adatto per alcuni impieghi, sono disponibili su richiesta altri tipi tra cui grassi compatibili con gli alimenti.



Montaggio semplificato

I manicotti Ewellix sono facili da installare e aggiungono sicurezza.

Sono dotati di un indicatore per la direzione principale del carico che permette di controllare visivamente la corretta posizione di montaggio e assicurare le massime prestazioni. L'indicatore del foro di lubrificazione e di fissaggio aiuta a trovare la corretta posizione di installazione evitando danni al manicotto o alla gabbia durante il montaggio.

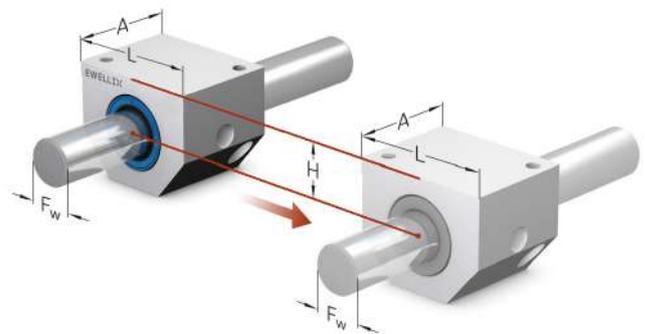


Indicatore per la direzione del carico principale

Indicatore posizione raccordo lubrificazione

Piena intercambiabilità ISO

I manicotti a sfere LBC sono realizzati in conformità alle dimensioni e alle tolleranze ISO 10285, il che li rende completamente intercambiabili con le precedenti versioni di manicotti o in generale con manicotti conformi alla norma ISO serie 3. Per i progettisti e i costruttori, i manicotti LBC offrono una soluzione versatile di rimpiazzo immediato per le apparecchiature esistenti.



Unità leggere e supporti di estremità

I manicotti a sfere Ewellix consentono il raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico in movimento. Rispetto alla maggior parte delle altre soluzioni di alloggiamento, la gamma leggera di Ewellix consente una notevole riduzione del peso del sistema di scorrimento lineare. Un'unità manicotto pressofusa leggera taglia 20 consente di risparmiare fino al 42% in peso rispetto a un'unità standard in alluminio estruso. Questo è un vero potenziale di risparmio energetico.



1.3 Panoramica della gamma

1.3.1 Panoramica assortimento

Manicotti a sfere

Figura	Denominazione	Taglia	Carico nominale max. dinamico/statico	Commento	Serie ISO	Capitolo
-	-	mm	N	-	-	
	LBBR Manicotto compatto	da 3 fino a 50	7.100/6.950	-	1	3.1.1
	LBCR Manicotto standard	da 5 fino a 80	37.500/32.000	-	3	3.3.1
	LBCE Manicotto standard	da 12 fino a 50	11.200/6.950	auto-allineante ¹⁾	3	3.3.2
	LBCT Manicotto standard esecuzione aperta	da 12 fino a 80	37.500/32.000	-	3	3.3.3
	LBCF Manicotto standard esecuzione aperta	da 12 fino a 50	11.200/6.950	auto-allineante ¹⁾	3	3.3.4
	LBHT Standard, per impieghi gravosi, esecuzione aperta	da 20 fino a 50	17.300/17.000	-	3	3.3.5

Tenute esterne per albero compatte

Figura	Denominazione	Taglia mm	Disponibile per	Capitolo
-	-	mm	-	
	SP	da 6 fino a 50	Manicotti compatti	3.1.3

¹⁾Compensazione dei disallineamenti dell'albero fino a max. ±30 minuti d'arco (↳ **Capitolo 3.3**)

Manicotti a strisciamento

Figura	Denominazione	Taglia	Carico nominale max. dinamico/statico	Serie ISO	Capitolo
-	-	mm	N	-	
	LPBR Manicotto a strisciamento, compatto	da 12 fino a 50	10.800/38.000	1	3.1.2
	LPAR Manicotto a strisciamento, standard	da 5 fino a 80	33.500/116.000	3	3.3.6
	LPAT Manicotto a strisciamento, standard esecuzione aperta	da 12 fino a 80	33.500/116.000	3	3.3.6

Unità compatte

Figura	Alloggiamento	Denominazione	Manicotto	Taglia	Carico nominale max. dinamico/statico	Capitolo
-	-	-	-	mm	N	
	Chiuso, in alluminio	LUHR LUHR PB	Manicotto LBBR Manicotto a strisciamento LPBR	da 12 fino a 50 da 12 fino a 50	7.100/6.950 10.800/38.000	3.2.1
	Chiuso, in alluminio con tenute per albero	LUJR LUJR PB	Manicotto LBBR Manicotto a strisciamento LPBR	da 12 fino a 50 da 12 fino a 50	7.100/6.950 10.800/38.000	3.2.2
	Tandem, chiuso, in alluminio	LTBR LTBR PB	Manicotto LBBR Manicotto a strisciamento LPBR	da 12 fino a 50 da 12 fino a 50	11.600/14.000 21.600/76.000	3.2.3
	Duo, chiuso, in alluminio	LTDR LTDR PB	Manicotto LBBR Manicotto a strisciamento LPBR	da 12 fino a 50 da 12 fino a 50	11.600/14.000 21.600/76.000	3.2.4
	Quadro, chiuso, in alluminio	LQBR LQBR PB	Manicotto LBBR Manicotto a strisciamento LPBR	da 12 fino a 50 da 12 fino a 50	19.000/28.000 43.200/152.000	3.2.5

Unità standard

Figura	Alloggiamento	Denominazione	Manicotto	Taglia	Carico nominale max. dinamico/ statico	Capitolo
-	-	-	-	mm	N	
	Chiuso, in alluminio pressofuso	LUCR	Manicotto LBCR	da 8 fino a 80	37.500/32.000	3.4.1
		LUCD	Manicotto LBCD, auto-allineamento ¹⁾	da 12 fino a 50	11.200/6.950	
		LUCR PA	Manicotto a strisciamento LPAR	da 8 fino a 80	33.500/116.000	
	Con taglio longitudinale, in alluminio pressofuso, gioco regolabile	LUCS	Manicotto LBCR	da 8 fino a 80	37.500/32.000	3.4.2
		LUCE	Manicotto LBCD, auto-allineamento ¹⁾	da 12 fino a 50	11.200/6.950	
	Aperto, in alluminio pressofuso	LUCT	Manicotto LBCT	da 12 fino a 80	37.500/32.000	3.4.3
		LUCF	Manicotto LBCF, auto-allineamento ¹⁾	da 12 fino a 50	11.200/6.950	
		LUCT PA	Manicotto a strisciamento LPAT	da 12 fino a 80	33.500/116.000	
	Per impieghi gravosi, aperto, in alluminio pressofuso	LUCT BH	Manicotto LBHT, per impieghi gravosi,	da 20 fino a 50	17.300/17.000	3.4.4
	Chiuso, in alluminio	LUNR	Manicotto LBCR	da 12 fino a 50	13.400/12.200	3.4.5
		LUND	Manicotto LBCD, auto-allineamento ¹⁾	da 12 fino a 50	11.200/6.950	
		LUNR PA	Manicotto a strisciamento LPAR	da 12 fino a 50	12.700/45.000	
	Con taglio longitudinale, in alluminio, gioco regolabile	LUNS	Manicotto LBCR	da 12 fino a 50	13.400/12.200	3.4.6
		LUNE	Manicotto LBCD, auto-allineamento ¹⁾	da 12 fino a 50	11.200/6.950	
	Aperto, in alluminio	LUNT	Manicotto LBCT	da 12 fino a 50	13.400/12.200	3.4.7
		LUNF	Manicotto LBCF, auto-allineamento ¹⁾	da 12 fino a 50	11.200/6.950	
		LUNR PA	Manicotto a strisciamento LPAT	da 12 fino a 50	12.700/45.000	
	Flangiato, in ghisa	LVCR	Manicotto LBCR	da 12 fino a 80	37.500/3.000	3.4.8
		LVCD	Manicotto LBCD, auto-allineamento ¹⁾	da 12 fino a 50	11.200/6.950	
		LVCR PA	Manicotto a strisciamento LPAR	da 12 fino a 80	33.500/116.000	

¹⁾Compensazione dei disallineamenti dell'albero fino a max. ±30 minuti d'arco (↳ **Capitolo 3.3**)

Figura	Alloggiamento	Denominazione	Manicotto	Taglia	Carico nominale max. dinamico/statico	Capitolo
-	-	-	-	mm	N	
	Tandem, chiuso, in alluminio	LTCT	Manicotto LBCR	da 12 fino a 50	21.600/24.500	3.4.9
		LTCD	Manicotto LBCD, auto-allineamento ¹⁾	da 12 fino a 50	18.300/14.000	
		LTCT PA	Manicotto a strisciamento LPAR	da 12 fino a 50	25.400/90.000	
	Tandem, aperto, in alluminio	LTCT	Manicotto LBCT	da 12 fino a 50	21.600/24.500	3.4.10
		LTCTF	Manicotto LBCF, auto-allineamento ¹⁾	da 12 fino a 50	18.300/14.000	
		LTCT PA	Manicotto a strisciamento LPAT	da 12 fino a 50	25.400/90.000	
	Quadro, chiuso, in alluminio	LQCR	Manicotto LBCR	da 8 fino a 50	35.500/49.000	3.4.11
		LQCD	Manicotto LBCD, auto-allineamento ¹⁾	da 12 fino a 50	30.000/28.000	
		LQCR PA	Manicotto a strisciamento LPAR	da 8 fino a 50	50.800/180.000	
	Quadro, aperto, in alluminio	LQCT	Manicotto LBCT	da 12 fino a 50	3.500/49.000	3.4.12
		LQCTF	Manicotto LBCF, auto-allineamento ¹⁾	da 12 fino a 50	30.000/28.000	
		LQCT PA	Manicotto a strisciamento LPAT	da 12 fino a 50	50.800/180.000	

Alloggiamenti standard

Figura	Alloggiamento	Denominazione	Disponibile per	Taglia	Capitolo
-	-	-	-	mm	
	Chiuso, in alluminio pressofuso	LHCR	LBCR manicotto	da 8 fino a 80	3.5.1
			LBCD manicotto, auto-allineamento		
			LPAR, manicotto a strisciamento altri manicotti standard		
	Con taglio longitudinale, in alluminio pressofuso, gioco regolabile	LHCS	LBCR manicotto	da 8 fino a 80	3.5.1
			LBCD manicotto, auto-allineamento		
			altri manicotti standard		
	Aperto, in alluminio pressofuso	LHCT	LBCT manicotto	da 12 fino a 80	3.5.2
			LBCF manicotto, auto-allineamento		
			LPAT, manicotto a strisciamento altri manicotti standard		

¹⁾Compensazione dei disallineamenti dell'albero fino a max. ±30 minuti d'arco (↳ **Capitolo 3.3**)

Supporti di estremità e supporti albero

Figura	Denominazione	Disponibile per	Taglia	Commento	Serie ISO	Capitolo
-	-	-	mm	-	-	-
	LSCS	Gamma compatta e standard	da 8 fino a 80	-	1 / 3	3.6.1
	LSHS	Gamma compatta	da 12 fino a 50	-	1	3.6.2
	LSNS	Gamma standard	da 12 fino a 50		3	3.6.3
	LEBS A	Gamma compatta	da 12 fino a 50	Tandem	1	3.6.4
	LEAS ... A/B	Gamma standard	da 8 fino a 50	Tandem	3	3.6.5
	LRCB LRCC	Gamma standard	da 12 fino a 80	Con fori Senza fori	3	3.6.6

Alberi di precisione

Figura	Denominazione	Tipo di albero	Descrizione materiale	Taglia	Capitolo
-	-	-	-	mm	-
	LJM LJMR LJMS LJMH LJT	Albero pieno Albero pieno Albero pieno Albero pieno Albero cavo	Acciaio di alta qualità Acciaio inox alto-legato Acciaio inox alto-legato Acciaio di alta qualità, rivestimento in cromo duro Acciaio di alta qualità	da 3 fino a 80 da 3 fino a 60 da 5 fino a 60 da 5 fino a 80 da 12 fino a 80	3,7

Slitte lineari

Figura	Denominazione	Taglia	Carico nominale max. dinamico/statico	Commento	Serie ISO	Capitolo
–	–	mm	N		–	
	LZBU ... A	da 8 fino a 50	30.000/28.000	Quadro, A = unità mobile B = alberi mobili Manicotto LBCD auto-allineamento ¹⁾	3	3.8.1
	LZBU ... B					3.8.2
	LZAU	da 12 fino a 50	30.000/28.000	Quadro, albero supportato Manicotto LBCF auto-allineamento ¹⁾	3	3.8.3

¹⁾ Compensazione dei disallineamenti dell'albero fino a max. ± 30 minuti d'arco (↳ **Capitolo 3.3**)

1.3.2 Panoramica della gamma e della disponibilità

Gamma e disponibilità manicotti a sfere Ewellix

Gamma	Assortimento	Tipo	Caratteristiche	Versione	Design	Capitolo		
-	-	-	-	-	-	-		
Gamma compatta	Manicotti	LBBR	-	con schermo	chiuso	3.1.1		
				con tenuta	chiuso			
				con tenuta e schermo	chiuso			
			LPBR	-	manicotto a strisciamento	chiuso	3.1.2	
			SP	-	tenute esterne per albero	chiuso	3.1.3	
	Unità		LUHR	-	unità singola con schermo	chiuso	3.2.1	
					unità singola con tenuta	chiuso		
			LUJR	-	unità singola con tenuta esterna	chiuso	3.2.2	
					unità singola con tenuta a doppio labbro	chiuso		
			LTBR	-	unità tandem con schermo	chiuso	3.2.3	
					unità tandem con tenuta	chiuso		
			LTDR	-	unità duo con schermo	chiuso	3.2.4	
					unità duo con tenuta	chiuso		
	LQBR	-	unità quadro con schermo	chiuso	3.2.5			
unità quadro con tenuta			chiuso					
Gamma standard	Manicotti	LBCR	-	con schermo	chiuso	3.3.1		
				con tenuta	chiuso			
				con tenuta e schermo	chiuso			
				LBCD	auto-allineamento	con schermo	chiuso	3.3.2
						con tenuta	chiuso	
						con tenuta e schermo	chiuso	
				LBCT	-	con schermo	aperto	3.3.3
						con tenuta	aperto	
						con tenuta e schermo	aperto	
				LBCF	auto-allineamento	con schermo	aperto	3.3.4
						con tenuta	aperto	
						con tenuta e schermo	aperto	
				LBHT	per impieghi gravosi,	con schermo	aperto	3.3.5
						con tenuta	aperto	
					con tenuta e schermo	aperto		
			LPAR	-	manicotto a strisciamento	chiuso	3.3.6	
			LPAT	-	manicotto a strisciamento	aperto	3.3.6	
			VN-LHC	-	raccordo di lubrificazione	-	3.3.7	
	Unità		LUCR	-	unità singola con schermo	chiuso	3.4.1	
					unità singola con tenuta	chiuso		
			LUCD	auto-allineamento	unità singola con schermo	chiuso	3.4.1	
					unità singola con tenuta	chiuso		
LUCS			-	unità singola con schermo	con taglio longitudinale	3.4.2		
				unità singola con tenuta	con taglio longitudinale			
LUCE			auto-allineamento	unità singola con schermo	con taglio longitudinale	3.4.2		
				unità singola con tenuta	con taglio longitudinale			
LUCT			-	unità singola con schermo	aperto	3.4.3		
				unità singola con tenuta	aperto			
LUCF	auto-allineamento	unità singola con schermo	aperto	3.4.3				
		unità singola con tenuta	aperto					
LUCT BH	per impieghi gravosi,	unità singola con schermo	aperto	3.4.4				
		unità singola con tenuta	aperto					
LUNR	-	unità singola con schermo	chiuso	3.4.5				
		unità singola con tenuta	chiuso					
LUND	auto-allineamento	unità singola con schermo	chiuso	3.4.5				
		unità singola con tenuta	chiuso					
LUNS	-	unità singola con schermo	con taglio longitudinale	3.4.6				
		unità singola con tenuta	con taglio longitudinale					
LUNE	auto-allineamento	unità singola con schermo	con taglio longitudinale	3.4.6				
		unità singola con tenuta	con taglio longitudinale					
LUNT	-	unità singola con schermo	aperto	3.4.7				
		unità singola con tenuta	aperto					
LUNF	auto-allineamento	unità singola con schermo	aperto	3.4.7				
		unità singola con tenuta	aperto					

Tipo	Taglia [mm]																Versione		
	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	25	30	40	50	60	80	HV6	PB	PA
LBBR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LPBR	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-
SP	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-
LUHR	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	●	●	-
LUJR	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	●	●	-
LTBR	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-
LTDR	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-
LQBR	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-
LBCR	-	-	●	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LBCD	-	-	●	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LBCT	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LBCF	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-
LBHT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-
LPAR	-	-	●	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LPAT	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VN-LHC	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LUCR	-	-	-	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LUCD	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-
LUCS	-	-	-	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LUCE	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-
LUCT	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LUCF	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-
LUCT BH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-
LUNR	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-
LUND	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-
LUNS	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-
LUNE	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-
LUNT	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-
LUNF	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	-

- Articoli generalmente disponibili a magazzino
- I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta
- Come ●, eccetto per le taglie 60 e 80
- Tempi di consegna su richiesta

Gamma e disponibilità manicotti a sfere Ewellix

Gamma	Assortimento	Tipo	Caratteristiche	Versione	Design	Capitolo		
-	-	-	-	-	-	-		
Gamma standard	Unità	LVCR	-	unità singola con schermo unità singola con tenuta	flangiata flangiata	3.4.8		
		LVCD	auto-allineamento	unità singola con schermo unità singola con tenuta	flangiata flangiata	3.4.8		
		LTCR	-	unità tandem con schermo unità tandem con tenuta	chiuso chiuso	3.4.9		
		LTCD	auto-allineamento	unità tandem con schermo unità tandem con tenuta	chiuso chiuso	3.4.9		
		LTCT	-	unità tandem con schermo unità tandem con tenuta	aperto aperto	3.4.10		
		LTCF	auto-allineamento	unità tandem con schermo unità tandem con tenuta	aperto aperto	3.4.10		
		LQCR	-	unità quadro con schermo unità quadro con tenuta	chiuso chiuso	3.4.11		
		LQCD	auto-allineamento	unità quadro con schermo unità quadro con tenuta	chiuso chiuso	3.4.11		
		LQCT	-	unità quadro con schermo unità quadro con tenuta	aperto aperto	3.4.12		
		LQCF	auto-allineamento	unità quadro con schermo unità quadro con tenuta	aperto aperto	3.4.12		
		Alloggiamenti lineari	LHCR	-	alloggiamento pressofuso	chiuso	3.5.1	
			LHCS	-	alloggiamento pressofuso	con taglio longitudinale	3.5.1	
			LHCT	-	alloggiamento pressofuso	aperto	3.5.2	
		Supporti di estremità e supporti albero	Supporti di estremità	LSCS	-	supporto di estremità	-	3.6.1
				LSHS	-	supporto compatto	-	3.6.2
				LSNS	-	supporto standard	-	3.6.3
LEBS	-			supporto tandem compatto	A	3.6.4		
LEAS	-			supporto tandem standard	A	3.6.5		
Supporti albero	LEAS		-	supporto tandem standard	B	3.6.5		
	LRCB		-	supporto standard	-	3.6.6		
	L RCC		-	supporto standard	-	3.6.6		
Alberi di precisione	Albero pieno	LJM	-	acciaio di alta qualità	-	3.7		
		LJMR	-	acciaio inox	-			
		LJMS	-	acciaio inox	-			
		LJMH	-	rivestimento in cromo duro	-			
	Albero cavo	LJT	-	acciaio di alta qualità	-			
Slitte lineari		LZBU A	-	slitta quadro ad azionamento manuale	chiuso	3.8.1		
		LZBU B	-	shafts manual driven	chiuso	3.8.2		
		LZAU	-	slitta quadro ad azionamento manuale	aperto	3.8.3		

Tipo	Taglia [mm]																Versione		
	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	25	30	40	50	60	80	HV6	PB	PA
LVCR	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	●
LVCD	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-
LTCCR	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	●
LTCD	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LTCT	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	●
LTCF	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LQCR	-	-	-	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	●
LQCD	-	-	-	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LQCT	-	-	-	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	●
LQCF	-	-	-	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LHCR	-	-	-	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LHCS	-	-	-	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LHCT	-	-	-	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LSCS	-	-	-	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LSHS	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LSNS	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LEBS	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LEAS	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LEAS	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LRCB	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LRCC	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LJM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LJMR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LJMS	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LJMH	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LJT	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LZBU A	-	-	-	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LZBU B	-	-	-	-	●	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
LZAU	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-

- Articoli generalmente disponibili a magazzino
- I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta; per maggiori dettagli riguardo gli alberi di precisione vedere il **Capitolo 3.7.7**
- Come ●, eccetto per le taglie 60 e 80
- Tempi di consegna su richiesta

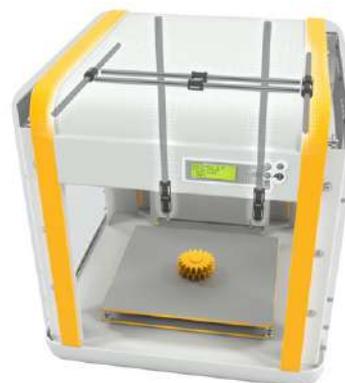
1.1 Applicazioni dei manicotti a sfere

Stampante 3D – Settore dell'automazione

La testa di stampa si muove con precisione in due dimensioni e applica strisce di plastica fusa sul piano di stampa. Dopo il completamento di uno strato, il piano di stampa si sposta verso il basso. Strato dopo strato, il pezzo 3D desiderato viene costruito fino al completamento.

Perché manicotti a sfere:

- Movimento preciso e senza vibrazioni per realizzare particolari accurati
- Livello di rumore confortevole, adatto all'uso in ufficio
- Facile integrazione in alloggiamenti personalizzati
- Nessuna manutenzione grazie alle tenute a doppio labbro

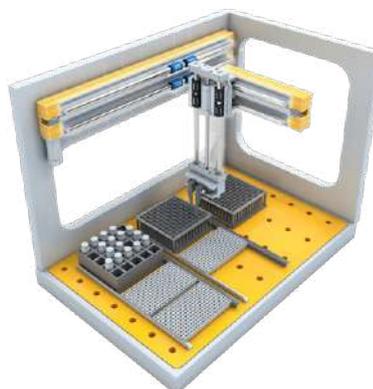


Pick and place – Settore dell'automazione

I manicotti a sfere vengono utilizzati per il movimento preciso in 3 dimensioni, al fine di migliorare la gestione dei componenti o dei campioni da testare.

Perché manicotti a sfere:

- Basso livello di rumore per un ambiente di lavoro confortevole
- Alta velocità e accelerazione per aumentare la produttività
- Basso attrito per ridurre il consumo energetico
- Nessuna manutenzione grazie alla tenuta a doppio labbro



Slitte pneumatiche – Settore automazione

Le slitte lineari azionate pneumaticamente sono utilizzate in molte applicazioni e settori, ad esempio per sollevare, spingere, trasportare o maneggiare qualsiasi tipo di merce. I manicotti a sfere integrati consentono di gestire carichi laterali nel movimento.

Perché manicotti a sfere:

- Facilità di montaggio grazie alla funzionalità di bloccaggio in posizione
- Quasi esenti da manutenzione grazie alla pre-lubrificazione in fabbrica
- In grado di sopportare lievi disallineamenti o deformazioni
- Le dimensioni compatte delle mini slitte seguono il trend alla miniaturizzazione



Porte dei treni e degli autobus – Trasporto pubblico

Le porte dei treni, dei tram e degli autobus devono essere aperte in modo sicuro e continuo per tutto il giorno. Il movimento laterale parallelo dei sistemi di porte si basa su manicotti a sfere.

Perché manicotti a sfere:

- Lunga durata anche in ambienti difficili
- Eccellente capacità di tenuta adatta a condizioni di lavoro severe
- I manicotti lineari Ewellix soddisfano la norma ferroviaria EN 45545-2
- Le prestazioni di tenuta sono ideali per ambienti di lavoro gravosi



Regolazione del sedile – Industria generale

I sedili regolabili, ad esempio per ottici, dentisti o veicoli speciali, richiedono un movimento a basso attrito per garantire il massimo comfort e un'impressione di alta qualità. Può essere utilizzata un'unità con quattro manicotti paralleli.

Perché manicotti a sfere:

- Basso attrito e movimento fluido per una regolazione manuale ottimale
- I manicotti a sfere compensano le tolleranze dell'ambiente circostante
- Eccellente funzione di tenuta per una lunga durata del prodotto

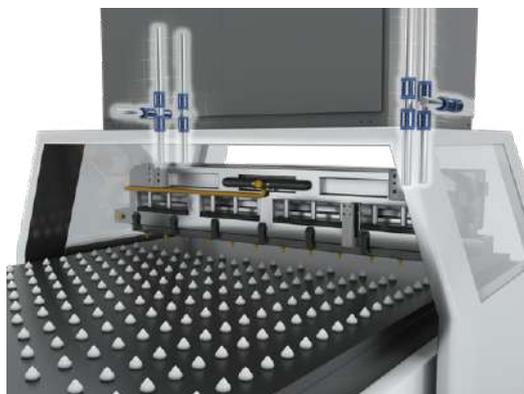


Sistema di dosaggio – Cibo e bevande

Per la produzione automatizzata di alimenti, ad esempio gelato, cioccolato o biscotti, è necessario un sistema di dosaggio. Il sistema deposita la dose corretta su un nastro trasportatore o in tazze. Il dispenser, guidato da manicotti a sfere, si muove su e giù, garantendo precisione e affidabilità nel processo di dosaggio.

Perché manicotti a sfere:

- Il sistema di guida ad albero come elemento strutturale aiuta a migliorare la pulizia della macchina
- Pochi componenti meccanici a contatto con il cibo
- Eccellente capacità di tenuta per una durata più lunga
- Resistenza alla corrosione grazie all'uso di alberi e manicotti in acciaio inox



Stazione di riempimento – Cibo e bevande

Per riempire correttamente le bottiglie con liquido, i sistemi di riempimento si spostano continuamente verso l'alto durante il processo. I manicotti a sfere lineari guidano il movimento verticale del sistema.

Perché manicotti a sfere:

- Eccellente capacità di tenuta con albero tondo
- Resistenza alla corrosione grazie all'uso di manicotti in acciaio inox
- Opzioni di grasso personalizzate per l'industria alimentare - operatività 24/7 grazie a manicotti ad alte prestazioni



Etichettatrice - Industria dell'imballaggio

Le etichette dei prodotti devono essere posizionate in diverse posizioni. Il movimento della etichettatrice è realizzato tramite manicotti a sfere lineari.

Why linear ball bearings:

- Facile realizzazione grazie agli alberi come elemento di guida e di struttura
- Manicotti e alberi in acciaio inossidabile per la protezione dalla corrosione
- Bassa manutenzione poiché i manicotti sono pre-lubrificati

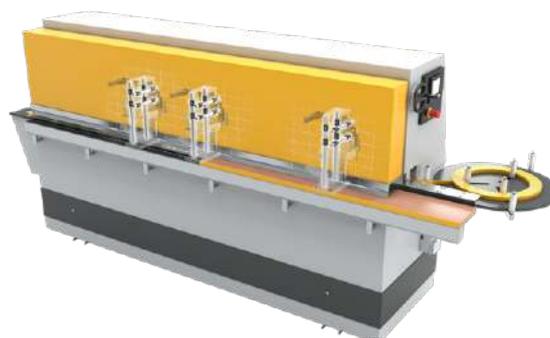


Bordatrice – Lavorazione del legno

I pezzi di lavoro in compensato e truciolato sono spesso dotati di bande laterali per un aspetto di alta qualità. I manicotti a sfere lineari regolano le unità di pressatura, fresatura e levigatura in queste macchine complesse per la lavorazione delle bande laterali.

Perché manicotti a sfere:

- Le soluzioni per alberi resistono al meglio alla polvere di legno
- Le tenute a doppio labbro prolungano gli intervalli di manutenzione
- Le elevate capacità di carico garantiscono una lunga durata
- Gli alberi vengono utilizzati come elemento di guida e struttura



Sega troncatrice – Lavorazione del legno

La sega troncatrice scorrevole è utilizzata per realizzare un taglio trasversale rapido e preciso in un pezzo in lavorazione. L'unità della sega è guidata da manicotti a sfere lineari che scorrono su alberi cromati.

Perché manicotti a sfere:

- Movimento preciso grazie alla minima tolleranza di gioco operativo
- Eccellente funzione di tenuta per mantenere la polvere all'esterno
- Design intelligente con alberi utilizzati come elemento di guida e struttura
- Senza manutenzione grazie ai manicotti pre-lubrificati



Sezionatrice verticale – Lavorazione del legno

Una segatrice a pannello taglia pannelli di legno, plastica o cemento in direzione verticale e orizzontale. Il movimento della sega è realizzato tramite manicotti a sfere lineari in entrambe le direzioni.

Perché manicotti a sfere:

- Basso attrito e movimento fluido per un'operazione manuale ottimale
- Risultati di taglio precisi grazie al gioco minimo
- Possibilità di lunghe corse orizzontali anche grazie ad alberi giuntati
- I manicotti+C59 lineari verticali funzionano perfettamente su alberi non supportati
- Lunga durata grazie all'eccellente funzione di tenuta



Unità di serraggio regolabile – Lavorazione del legno

I centri di lavoro per parti in legno devono gestire diverse dimensioni dei pezzi. Poiché questi pezzi possono essere anche piuttosto lunghi, vengono utilizzate diverse unità di serraggio parallele con distanza regolabile per garantire un serraggio sicuro.

Perché manicotti a sfere:

- Basso attrito per un facile posizionamento manuale
- Eccellente funzione di tenuta per evitare la contaminazione dei manicotti
- Bassa manutenzione grazie ai manicotti pre-lubrificati
- Protezione della superficie dell'albero mediante cromatura dura



Panca per gambe – Attrezzatura fitness

Una panca per gambe viene utilizzata per il fitness e la riabilitazione. I manicotti lineari guidano il poggiatesta e rendono più fluido il movimento

Perché manicotti a sfere:

- Attrito minimo con manicotti a sfere lineari di alta qualità
- Basso livello di rumorosità grazie alla ricircolazione ottimizzata delle sfere
- Movimento fluido anche con alberi disallineati grazie alla capacità di auto-allineamento
- Alberi cromati per la protezione contro la corrosione



Smith machine – Attrezzatura fitness

Le macchine Smith e i rack multifunzionali per allenamento sono utilizzati per il fitness e la riabilitazione. I manicotti lineari guidano il movimento verticale dei manubri o dei pesi e rendono il movimento più fluido.

Perché manicotti a sfere:

- Basso rumore e prestazioni di funzionamento fluido anche con alberi disallineati
- Nessun costo di manutenzione grazie alla lubrificazione "fit-for-life" e alla resistenza alla corrosione
- Eccellente funzione di tenuta per evitare che il lubrificante entri in contatto con gli alberi



Somministrazione farmaci – Settore medicale

Per il trattamento medico dei pazienti, si utilizza il dosaggio e la regolazione tramite iniettori a lungo termine, chiamati anche pompe a siringa. I manicotti a sfere lineari garantiscono la sicurezza e la precisione del movimento.

Perché manicotti a sfere:

- Movimento senza effetto stick-slip per consentire un flusso di volume costante
- Funzione di tenuta estremamente buona per la massima durata utile
- Nessuna manutenzione con manicotti pre-lubrificati
- Protezione della superficie dell'albero tramite cromatura dura
- Resistenza alla corrosione con alberi in acciaio inossidabile



Regolazione tavolo barella – Settore medicale

Il letto del paziente è posizionato sul tavolo barella fisso. Per una maggiore flessibilità dello spazio, il tavolo barella è mobile lateralmente, realizzato con unità lineari.

Perché manicotti a sfere:

- Basso attrito per un facile spostamento da parte del personale dell'ambulanza
- Eccellente funzionalità di tenuta per una lunga durata
- Nessuna manutenzione
- Fissaggio degli alberi con il minimo sforzo di progettazione, solo filettature assiali





2

Guida alla scelta del prodotto

2.1 Dati tecnici

2.1.1 Condizioni di esercizio ammesse

Il corretto funzionamento di un sistema di guida con manicotti a sfere può essere mantenuto solo se non vengono superati i limiti di esercizio essenziali. La validità dei calcoli della durata di vita nominale si basa sul rispetto delle condizioni di esercizio descritte di seguito.

Temperature di esercizio ammesse

L'intervallo di temperatura di esercizio ammesso per il funzionamento in continuo dei manicotti a sfere Ewellix è compreso tra -20 e +80 °C ed è determinato dai materiali della gabbia e della tenuta. Temperature più basse e più alte possono essere tollerate per brevi periodi.

Velocità e accelerazione ammesse

I manicotti a sfere possono essere utilizzati fino ai seguenti limiti:

Velocità massima: $v_{max} = 5 \text{ m/s}$

Accelerazione massima: $a_{max} = 100 \text{ m/s}^2$

Sono possibili velocità e accelerazioni più elevate a seconda del design del manicotto, della taglia, del carico applicato, del lubrificante e del precarico. Raccomandiamo in questi casi di chiedere un parere a Ewellix.

Carico minimo richiesto

Per evitare slittamenti si dovrebbe applicare un carico $P \geq 0,02 \cdot C$ come linea guida generale.

Il carico minimo è di particolare importanza nei sistemi di guida che operano ad alta velocità o con elevate accelerazioni. In questi casi, le forze d'inerzia delle sfere e l'attrito interno del lubrificante possono avere un effetto negativo sul manicotto provocando slittamenti dannosi tra elementi di rotolamento e piste.

Carico massimo ammesso

La norma ISO 14728 Parte 1 stabilisce che il calcolo della vita del manicotto è valido solo quando il carico equivalente dinamico P_m non supera il 50% del carico dinamico C . Un carico maggiore porta ad uno squilibrio nella distribuzione delle sollecitazioni che può avere un effetto negativo sulla vita del manicotto. Come indicato nella norma ISO 14728 Parte 2, il carico massimo non dovrebbe superare il 50% del carico statico C_0 .

Fermo macchina

IMPORTANTE: I manicotti a sfere possono danneggiarsi quando sono fermi per lunghi periodi e soggetti a vibrazioni provenienti da fonti esterne. I piccoli movimenti nelle zone di contatto tra gli elementi di rotolamento e le piste possono danneggiare le superfici. Questo provocherà un significativo aumento del rumore e un rapido deterioramento a causa dell'affaticamento del materiale. Danni di questo tipo dovrebbero essere assolutamente scongiurati, ad esempio isolando i manicotti dalle vibrazioni esterne e prendendo le opportune precauzioni durante il trasporto.

2.1.2 Accuratezza

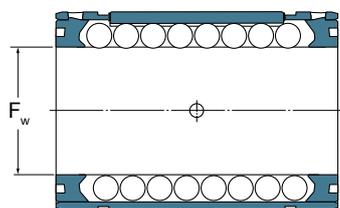
In generale, le dimensioni di base dei manicotti compatti e standard Ewellix sono conformi alla norma ISO 10285. I manicotti a sfere Ewellix sono prodotti con le tolleranze indicate nelle **Tabelle 1, 2 e 3**. I valori indicati max. e min. si riferiscono allo scostamento consentito dai valori nominali.

Il capitolo successivo descrive come i valori indicati influenzano sulle caratteristiche di gioco/precarico di una guida lineare.

NOTA: Ewellix offre su richiesta manicotti a sfere con valori personalizzati per $F_{ws, max.}$ e $F_{ws, min.}$. È possibile traslare l'intervallo $F_{ws, max.} / F_{ws, min.}$, come anche ridurlo di circa un grado di tolleranza internazionale (grado IT) relativamente al diametro dell'albero.

Tabella 1

Tolleranze del diametro inscritto del gruppo di sfere dei manicotti



Legenda:

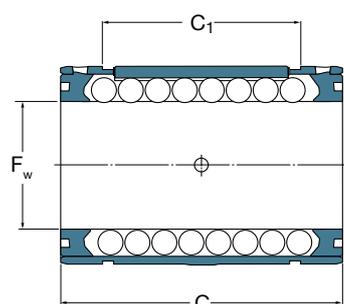
- F_w = diametro nominale inscritto delle sfere
= diametro nominale dell'albero
- $F_{ws, max}$ = misurazione del diametro più grande inscritto delle sfere
- $F_{ws, min}$ = misurazioni del diametro minimo inscritto delle sfere

Taglia F_w mm	Gamma compatta			Gamma standard				Tolleranza		Tipo		Tolleranza	
	Tipo	Tolleranza $F_{ws, max}$ $F_{ws, min}$ µm		Tipo				$F_{ws, max}$ µm	$F_{ws, min}$			$F_{ws, max}$ µm	$F_{ws, min}$
3	LBBR	+12 0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	LBBR	+15 0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	LBBR	+15 0		LBCR	-	-	-	+12	0	-	-	-	-
6	LBBR	+15 0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	LBBR	+18 0		LBCR	-	-	-	+16	0	-	-	-	-
10	LBBR	+18 0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	LBBR	+21 0		LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	+17	0	-	-	-	-
14	LBBR	+21 0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	LBBR	+21 0		LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	+17	0	-	-	-	-
20	LBBR	+26 0		LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	+19	0	LBHT	-	+21	0
25	LBBR	+26 0		LBCR	LBCD	LBCT ^{u)}	LBCF ^{u)}	+19	0	LBHT	-	+21	0
30	LBBR	+26 0		LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	+19	0	LBHT	-	+21	0
40	LBBR	+31 0		LBCR	LBCD	LBCT ^{u)}	LBCF ^{u)}	+21	0	LBHT	LBCT A	LBCF A	+25 0
50	LBBR	+31 0		LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	+25	0	LBHT	-	+25	0
60	-	-		LBCR	-	LBCT	-	+30	0	-	-	-	-
80	-	-		LBCR	-	LBCT	-	+30	0	-	-	-	-

^{u)} La taglia 25 è disponibile a partire da Q1/2021; Taglia 40 in fase di sviluppo; i manicotti a sfere tipo A di entrambe le taglie sono disponibili fino alla sostituzione

Tabella 2

Tolleranze di lunghezza dei manicotti a sfere



Legenda:

- F_w = diametro nominale inscritto delle sfere
 = diametro nominale dell'albero
 C = lunghezza dei manicotti a sfere
 C_1 = distanza tra i bordi esterni delle scanalature presenti nella superficie esterna

Taglia F_w mm	Gamma compatta		Gamma standard					Tolleranza		C_1 -	
	Tipo	Tolleranza C mm	Tipo						C mm		
3	LBBR	$\pm 0,18$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	LBBR	$\pm 0,215$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	LBBR	$\pm 0,215$	LBCR	-	-	-	-	0	-0,52	+0,27	0
6	LBBR	$\pm 0,26$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	LBBR	$\pm 0,26$	LBCR	-	-	-	-	0	-0,52	+0,27	0
10	LBBR	$\pm 0,26$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	LBBR	$\pm 0,26$	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	-	0	-0,62	+0,33	0
14	LBBR	$\pm 0,26$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	LBBR	$\pm 0,26$	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	-	0	-0,62	+0,33	0
20	LBBR	$\pm 0,26$	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	LBHT	0	-0,62	+0,39	0
25	LBBR	$\pm 0,31$	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	LBHT	0	-0,74	+0,39	0
30	LBBR	$\pm 0,31$	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	LBHT	0	-0,74	+0,46	0
40	LBBR	$\pm 0,37$	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	LBHT	0	-0,74	+0,46	0
50	LBBR	$\pm 0,37$	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	LBHT	0	-0,87	+0,6	0
60	-	-	LBCR	-	LBCT	-	-	0	-1	+0,8	0
80	-	-	LBCR	-	LBCT	-	-	0	-1	+1	0

Gioco di esercizio

Utilizzando gli alloggiamenti con taglio longitudinale Ewellix, il gioco totale di un manicotto a sfere installato può essere regolato da un gioco minimo a un precarico, in base alle esigenze di impiego. Questo può essere fatto con le unità con taglio longitudinale come: LUCS, LUCE, LUNS, LUNE, così come per tutte le unità singole aperte.

Per i manicotti a sfere Ewellix in alloggiamenti non registrabili, il gioco totale del manicotto installato viene determinato da:

- tolleranza del foro dell'alloggiamento (↳ **Capitolo 4.1.2**),
- gioco radiale del manicotto a sfere non installato (↳ **Capitolo 2.1.2**),
- tolleranza del diametro dell'albero (↳ **Capitolo 3.7.6**).

Il gioco di esercizio previsto per i diversi modelli di manicotto può essere ricavato dalle **Tabelle 3, 4 e 5**, che riportano le tolleranze dell'albero h6 e h7, nonché 6 varianti delle tolleranze del foro dell'alloggiamento. Mentre la prima riga indica i valori limite teoricamente possibili del gioco di esercizio dopo il montaggio (sfondo grigio), la seconda riga indica i valori limite raggiunti con un'affidabilità superiore al 99 %, assumendo una distribuzione normale gaussiana delle tolleranze individuali.

NOTA: In caso di fori dell'alloggiamento relativamente ruvidi o durante il rodaggio, il gioco di esercizio può essere aumentato mediante levigatura.

NOTA: Il gioco di esercizio viene influenzato dalla temperatura d'esercizio, dalla temperatura ambiente, così come dalla temperatura dell'albero, del manicotto, dell'alloggiamento e dal materiale dell'alloggiamento.

Tabella 3

Tolleranze del diametro inscritto delle sfere dei manicotti compatti

Denominazione	Gioco di esercizio teorico e previsto											
	con tolleranza albero h6 e tolleranza dell'alloggiamento						con tolleranza albero h7 e tolleranza dell'alloggiamento					
	H6 max. µm	min.	J6 max.	min.	K6 max.	min.	H7 max. µm	min.	J7 max.	min.	K7 max.	min.
LBBR 3	27	0	23	-4	20	-7	37	0	30	-7	27	-10
	22	5	18	1	15	-2	29	8	22	1	19	-2
LBBR 4	32	0	28	-4	25	-7	42	0	35	-7	32	-10
	26	6	22	2	19	-1	33	9	26	2	23	-1
LBBR 5	32	0	28	-4	25	-7	42	0	35	-7	32	-10
	26	6	22	2	19	-1	33	9	26	2	23	-1
LBBR 6	34	0	29	-5	25	-9	45	0	37	-8	33	-12
	27	7	22	2	18	-2	36	9	28	1	24	-3
LBBR 8	38	0	33	-5	29	-9	51	0	43	-8	39	-12
	30	8	25	3	21	-1	40	11	32	3	28	-1
LBBR 10	38	0	33	-5	29	-9	51	0	43	-8	39	-12
	30	8	25	3	21	-1	40	11	32	3	28	-1
LBBR 12	45	0	40	-5	34	-11	60	0	51	-9	45	-15
	36	9	31	4	25	-2	47	13	38	4	32	-2
LBBR 14	45	0	40	-5	34	-11	60	0	51	-9	45	-15
	36	9	31	4	25	-2	47	13	38	4	32	-2
LBBR 16	45	0	40	-5	34	-11	60	0	51	-9	45	-15
	36	9	31	4	25	-2	47	13	38	4	32	-2
LBBR 20	52	0	47	-5	41	-11	68	0	59	-9	53	-15
	42	10	37	5	31	-1	54	14	45	5	39	-1
LBBR 25	55	0	49	-6	42	-13	72	0	61	-11	54	-18
	44	11	38	5	31	-2	57	15	46	4	39	-3
LBBR 30	55	0	49	-6	42	-13	72	0	61	-11	54	-18
	44	11	38	5	31	-2	57	15	46	4	39	-3
LBBR 40	66	0	60	-6	51	-15	86	0	74	-12	65	-21
	53	13	47	7	38	-2	68	18	56	6	47	-3
LBBR 50	66	0	60	-6	51	-15	86	0	74	-12	65	-21
	53	13	47	7	38	-2	68	18	56	6	47	-3

Tabella 4

Tolleranze del diametro inscritto delle sfere dei manicotti standard

Denominazione	Gioco di esercizio teorico e previsto											
	con tolleranza albero h6 e tolleranza dell'alloggiamento						con tolleranza albero h7 e tolleranza dell'alloggiamento					
	H6 max. µm	min.	J6 max.	min.	K6 max.	min.	H7 max. µm	min.	J7 max.	min.	K7 max.	min.
LBC_ 5	31	0	26	-5	22	-9	42	0	34	-8	30	-12
	25	6	20	1	16	-3	33	9	25	1	21	-3
LBC_ 8	36	0	31	-5	27	-9	49	0	41	-8	37	-12
	29	7	24	2	20	-2	39	10	31	2	27	-2
LBC_ 12	41	0	36	-5	30	-11	56	0	47	-9	41	-15
	33	8	28	3	22	-3	44	12	35	3	29	-3
LBC_ 16	41	0	36	-5	30	-11	56	0	47	-9	41	-15
	33	8	28	3	22	-3	44	12	35	3	29	-3
LBC_ 20	48	0	42	-6	35	-13	65	0	54	-11	47	-18
	38	10	32	4	25	-3	51	14	40	3	33	-4
LBC_ 25	48	0	42	-6	35	-13	65	0	54	-11	47	-18
	38	10	32	4	25	-3	51	14	40	3	33	-4
LBC_ 30	48	0	42	-6	35	-13	65	0	54	-11	47	-18
	38	10	32	4	25	-3	51	14	40	3	33	-4
LBC_ 40	56	0	50	-6	41	-15	76	0	64	-12	55	-21
	44	12	38	6	29	-3	60	16	48	4	39	-5
LBC_ 50	60	0	54	-6	45	-15	80	0	68	-12	59	-21
	48	12	42	6	33	-3	63	17	51	5	42	-4
LBC_ 60	71	0	65	-6	53	-18	95	0	82	-13	70	-25
	56	15	50	9	38	-3	75	20	62	7	50	-5
LBC_ 80	71	0	65	-6	53	-18	95	0	82	-13	70	-25
	56	15	50	9	38	-3	75	20	62	7	50	-5

Tabella 5

Tolleranze del diametro inscritto delle sfere dei manicotti per impieghi gravosi

Denominazione	Gioco di esercizio teorico e previsto											
	con tolleranza albero h6 e tolleranza dell'alloggiamento						con tolleranza albero h7 e tolleranza dell'alloggiamento					
	H6 max. µm	min.	J6 max.	min.	K6 max.	min.	H7 max. µm	min.	J7 max.	min.	K7 max.	min.
LBHT 20	50	0	44	-6	37	-13	67	0	56	-11	49	-18
	40	10	34	4	27	-3	53	14	42	3	35	-4
LBHT 25	50	0	44	-6	37	-13	67	0	56	-11	49	-18
	40	10	34	4	27	-3	53	14	42	3	35	-4
LBHT 30	50	0	44	-6	37	-13	67	0	56	-11	49	-18
	40	10	34	4	27	-3	53	14	42	3	35	-4
LBHT 40	60	0	54	-6	45	-15	80	0	68	-12	59	-21
	48	12	42	6	33	-3	63	17	51	5	42	-4
LBHT 50	60	0	54	-6	45	-15	80	0	68	-12	59	-21
	48	12	42	6	33	-3	63	17	51	5	42	-4

2.1.3 Rigidità

Rigidità dei sistemi di guida con alberi e manicotti

Insieme alla capacità di carico (↳ **Capitolo 2.2**), il disallineamento angolare di un sistema di guida lineare è uno dei criteri più significativi per la scelta di una soluzione adatta. La rigidità è definita come il rapporto tra carico e inflessione nel punto di applicazione del carico e nella direzione di carico. La deformazione dei singoli elementi contribuisce normalmente alla inflessione totale; si deve tener conto del collegamento in parallelo e in serie dei singoli elementi.

- A causa del contatto convesso-convesso tra albero e sfere, il manicotto offre la minore rigidità fra i vari sistemi di guida lineare.
- Inoltre, nel caso di guide non supportate, l'inflessione dell'albero sotto carico riduce significativamente la rigidità del sistema. L'influenza dell'inflessione dell'albero sull'inflessione totale verrà chiarito nel paragrafo "**Inflessione e disallineamento degli alberi**".

Deformazione elastica del manicotto a sfere senza gioco nella zona di contatto

Sulla base di una guida senza gioco, le deformazioni elastiche di diversi manicotti a sfere vengono indicate a seconda del carico nei **Diagrammi 1, 2 e 3**. Nei grafici, il carico è caratterizzato come una frazione del carico nominale statico C_0 . Le deformazioni elastiche relative alle guide precaricate saranno più contenute, cioè la rigidità è superiore a quella riportata nei diagrammi.

NOTA: Se si verifica un gioco radiale (↳ **Capitolo 2.1.2**), ci si deve aspettare una maggiore deformazione elastica. In caso di carichi in direzioni alternate, può essere necessario inserire anche il gioco radiale nel calcolo della deformazione totale.

Diagramma 1

Deformazione elastica del manicotto a sfere compatto senza gioco nella zona di contatto

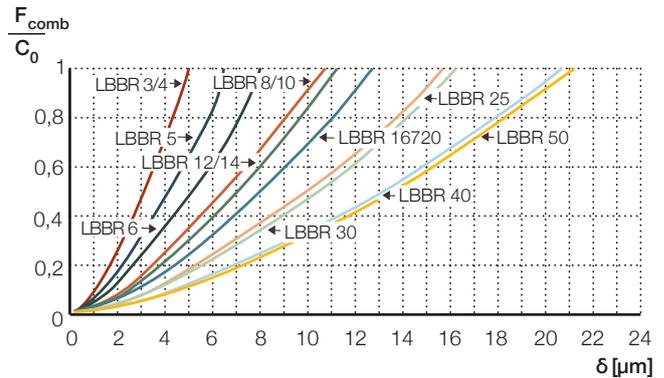


Diagramma 2

Deformazione elastica del manicotto a sfere standard senza gioco nella zona di contatto

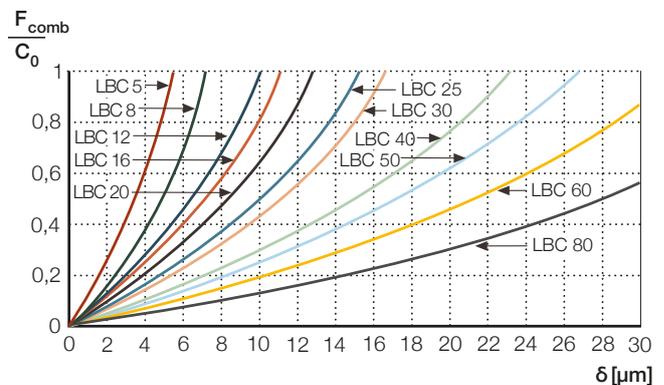
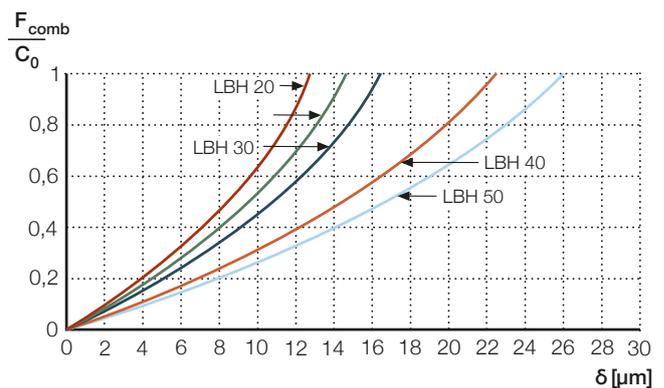


Diagramma 3

Deformazione elastica del manicotto a sfere per impieghi gravosi, senza gioco nella zona di contatto



dove:

- C_0 = coefficiente di carico statico [N] (↳ **Capitolo 2.2.1**)
- F_{comb} = carico combinato del manicotto [N] (↳ **Capitolo 2.2.2**)

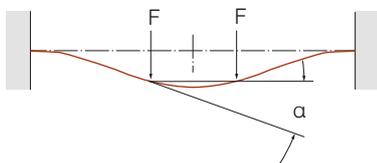
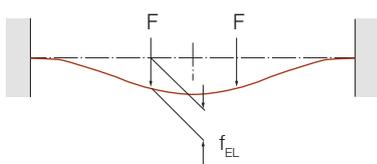
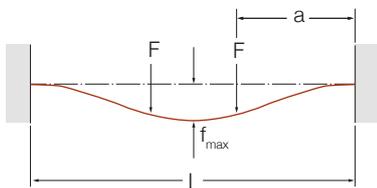
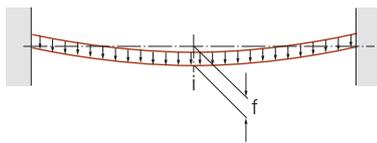
Inflessione e disallineamento degli alberi

Per determinare approssimativamente l'inflessione dell'albero e il disallineamento angolare rispetto al centro del manicotto, si dovrebbero utilizzare le formule di calcolo indicate nel **Diagramma 4**. La teoria generale sulla resistenza dei materiali è la base di queste formule. Qui si presume che esistano le condizioni di carico meno favorevoli, vale a dire che l'unità con manicotto si trovi nella posizione centrale tra i supporti di estremità. Si deve considerare anche l'inflessione dell'albero dovuta al proprio peso. Si ipotizza inoltre che l'albero sia bloccato o sostenuto liberamente ad entrambe le estremità. In questo modo si ottiene il valore massimo di inflessione. Per ulteriori dettagli e un esempio di calcolo vedere il **Capitolo 2.2.5**.

Diagramma 4

Flessione e disallineamento di alberi in acciaio pieni o cavi, bloccati o liberamente supportati

Calcolato utilizzando $E = 206.000 \text{ N/mm}^2$ e $G = 77.000 \text{ N/m}^3$



Indici per i risultati nei punti di carico (a distanza a):

EG = albero bloccato sotto il proprio peso

EL = albero bloccato sotto 2 carichi individuali simmetrici F

FG = albero liberamente supportato sotto il proprio peso

FL = albero liberamente supportato sotto 2 carichi individuali simmetrici F

Indice per il risultato al centro dell'albero:

max = flessione massima

a) Albero bloccato

sotto il suo stesso peso:

$$f_{EG} = 2,49 \cdot 10^{-7} \cdot [a \cdot (l - a)]^2 / (d^2 + d_1^2)$$

$$f_{\max,EG} = 1,56 \cdot 10^{-8} \cdot l^4 / (d^2 + d_1^2)$$

$$\alpha_{EG} = 1,71 \cdot 10^{-6} \cdot a \cdot (l^2 + 2a^2 - 3al) / (d^2 + d_1^2)$$

sotto 2 carichi individuali simmetrici F

$$f_{EL} = 0,0165 \cdot F \cdot a^3 \cdot (2 - 3a/l) / (d^4 - d_1^4)$$

$$f_{\max,EL} = 0,00412 \cdot F \cdot a^2 \cdot (3l - 4a) / (d^4 - d_1^4)$$

$$\alpha_{EL} = 0,17 \cdot F \cdot a^2 \cdot (1 - 2a/l) / (d^4 - d_1^4)$$

In totale:

$$\alpha_{ges} = \alpha_{EG} + \alpha_{EL}$$

b) Albero supportato liberamente

sotto il proprio peso:

$$f_{FG} = 2,49 \cdot 10^{-7} \cdot a \cdot (l - a) \cdot (l^2 - a^2 + al) / (d^2 + d_1^2)$$

$$f_{\max,FG} = 7,78 \cdot 10^{-8} \cdot l^4 / (d^2 + d_1^2) = 5 \cdot f_{\max,EG}$$

$$\alpha_{FG} = 8,57 \cdot 10^{-7} \cdot (l^3 + 4a^3 - 6a^2l) / (d^2 + d_1^2)$$

sotto 2 carichi individuali simmetrici F:

$$f_{FL} = 0,0165 \cdot F \cdot a^2 \cdot (3l - 4a) / (d^4 - d_1^4)$$

$$f_{\max,FL} = 0,00412 \cdot F \cdot a \cdot (3l^2 - 4a^2) / (d^4 - d_1^4)$$

$$\alpha_{FL} = 0,17 \cdot F \cdot a \cdot (l - 2a) / (d^4 - d_1^4)$$

In totale:

$$\alpha_{ges} = \alpha_{FG} + \alpha_{FL}$$

Legenda:

f = inflessione dell'albero, [μm]

α = disallineamento, [minuti d'arco] = [$^{\circ}$]

F = carico manicotto, [N]

l = lunghezza albero, [mm]

d = diametro albero, [mm]

d_1 = diametro interno dell'albero cavo, [mm]

a = distanza tra il fissaggio e il punto di applicazione del carico, [mm]

2.1.4 Attrito

L'attrito in un sistema di guida lineare è influenzato, oltre che dal carico, da una serie di altri fattori, in particolare il tipo e la taglia del manicotto, la velocità di esercizio, nonché la qualità e la quantità di lubrificante utilizzato.

La resistenza complessiva all'avanzamento di un manicotto a sfere viene determinata dai seguenti fattori:

- attrito volvente e radente sugli elementi di rotolamento nella zona di carico
- attrito radente tra elementi di rotolamento e gabbia durante nella zona di ricircolo
- attrito all'interno del lubrificante
- attrito radente delle tenute striscianti, se applicabile

I coefficienti di attrito per manicotti a sfere lineari schermati e lubrificati sono compresi tra 0,0015 (carichi pesanti) e 0,005 (carichi leggeri). Se vengono utilizzati manicotti con guarnizioni a doppio labbro di contatto, i valori di attrito di avviamento e di funzionamento (L→ **tabelle 6**) delle guarnizioni devono essere aggiunti all'attrito calcolato con i coefficienti di attrito sopra indicati.

Per i manicotti a sfere con un carico leggero il lubrificante ha un effetto marcato sulle proprietà di attrito. Se si utilizza un grasso con viscosità non inferiore alle nostre raccomandazioni, i manicotti a sfere daranno di conseguenza un livello più elevato di attrito di base rispetto a quelli che utilizzano un grasso con una viscosità inferiore. Questo effetto, tuttavia, verrà ridotto al minimo dopo un certo periodo poiché il grasso all'interno del manicotto a sfere si distribuisce in modo uniforme e l'eccedenza viene rimossa dai canali di ricircolo delle sfere (effetti del rodaggio).

Tabella 6

Attrito di funzionamento e attrito di avviamento per manicotti lineari a sfere pre-lubrificati in fabbrica, senza carico, con guarnizioni su entrambe le estremità

Taglia F _w mm	Gamma compatta				Gamma standard				Attrito in esercizio	Attrito di primo distacco	Tipo	Attrito in esercizio	Attrito di primo distacco	
	Tipo	Attrito in esercizio	Attrito di primo distacco	Tipo	Attrito in esercizio	Attrito di primo distacco	Tipo							
3	LBBR	0,4	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	LBBR	0,5	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	LBBR	0,6	1,7	LBCR	-	-	-	0,8	2	-	-	0,8	2	
6	LBBR	0,7	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	LBBR	0,8	2,5	LBCR	-	-	-	1,5	4	-	-	1,5	4	
10	LBBR	1,0	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	LBBR	1,5	5,0	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	2,5	5	-	-	2,5	5	
14	LBBR	1,8	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	LBBR	2,0	7,0	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	3	7	-	-	3	7	
20	LBBR	2,5	8,0	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	4	8	LBHT	-	4	12	
25	LBBR	4,0	12,0	LBCR	LBCD	LBCT ¹⁾	LBCF ¹⁾	5	11	LBHT	-	5	14	
30	LBBR	5,5	16,0	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	7	14	LBHT	-	6	18	
40	LBBR	6,5	20,0	LBCR	LBCD	LBCT ¹⁾	LBCF ¹⁾	8	19	LBHT	LBCT A	LBCF A	8	24
50	LBBR	8,0	24,0	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	10	3	LBHT	-	10	30	
60	-	-	-	LBCR	-	LBCT	LBCF	12	36	LBHT	-	12	36	
80	-	-	-	LBCR	-	LBCT	LBCF	15	45	-	-	15	45	

¹⁾ La taglia 25 è disponibile a partire da Q1/2021; Taglia 40 in fase di sviluppo; i manicotti a sfere tipo A di entrambe le taglie sono disponibili fino alla sostituzione

¹⁾ Come descritto nel capitolo 4.3.2

2.2 Dimensionamento dei manicotti

2.2.1 Basi di calcolo

Per determinare quale manicotto è il più adatto al vostro impiego suggeriamo di fare i seguenti calcoli:

- Calcolo della durata di vita nominale
- Calcolo del fattore di sicurezza statico

Questi due metodi di calcolo collaudati e consolidati devono considerare tutti i carichi e le forze che agiscono sui sistemi di guida lineare con manicotti a sfere.

E' necessario identificare il carico equivalente alle varie forze agenti sul manicotto. Questo carico equivalente deve combinare tutte le forze, i bracci di leva e i momenti che possono variare in base al tempo o alla corsa. Maggiori dettagli con le varie formule di calcolo sono disponibili al **Capitolo 2.2.2**. La durata nominale di una guida lineare con elementi volventi è definita come la distanza lineare totale percorsa dal manicotto prima che si verifichi il primo segno di fatica del materiale su una delle piste di rotolamento, alberi o sfere. Per la scelta di una guida lineare basata sul calcolo della durata nominale, viene utilizzato il carico nominale dinamico C . Questo viene espresso come il carico che comporta una vita del manicotto di 100 km.

Il significato del calcolo del fattore di sicurezza statico

Nella scelta di una guida lineare, deve essere considerato il calcolo del fattore di sicurezza statico quando si verifica uno dei seguenti casi:

- La guida lineare funziona sotto carico a velocità molto basse.
- La guida lineare funziona in condizioni normali ma deve anche accettare carichi impulsivi.
- La guida lineare viene caricata per lunghi periodi di tempo in posizione stazionaria.
- La guida lineare viene caricata con $P > 50\%$ del carico nominale dinamico C , dove la teoria del calcolo della durata nominale non è più valida.

In tutti questi casi, il carico ammissibile non è causato dalla fatica del materiale, ma dalla deformazione plastica nella zona di contatto degli elementi di rotolamento e delle piste. I carichi applicati da fermo o a velocità di esercizio molto basse, così come i forti carichi d'urto, causano la deformazione degli elementi di rotolamento provocando danni sull'albero e sul manicotto.

I danni possono essere discontinui o possono essere localizzati lungo la pista: in questo caso l'impronta seguirà la spaziatura degli elementi di rotolamento. Questa deformazione permanente porta a vibrazioni nel manicotto, più rumorosità e maggiore attrito, può anche causare una diminuzione del precarico e ad uno stadio avanzato, un aumento del gioco. Con il funzionamento continuo, questa deformazione permanente può innescare danni da fatica dovuti ai picchi di carico che ne derivano. La gravità di questi fenomeni dipende dal particolare impiego del manicotto.

Il metodo di calcolo del fattore di sicurezza statico

Nel determinare la taglia del manicotto secondo il carico nominale statico (tabelle dei prodotti **Capitolo 3**), si deve considerare una certa relazione, nota come fattore di sicurezza statico s_0 , tra il carico nominale statico C_0 e il carico statico massimo P_0 . Il fattore di sicurezza statico s_0 determina il grado di sicurezza nei confronti della deformazione permanente degli elementi di rotolamento e delle piste. Il carico nominale statico, C_0 , è definito come il carico statico che produrrebbe una deformazione permanente pari a 0,0001 volte il diametro dell'elemento volvente. L'esperienza dimostra che, a seconda delle condizioni di contatto, è ammessa una pressione hertziana massima di 5.300 MPa nella zona di carico massimo, senza compromettere le qualità di funzionamento del manicotto. Vedere anche ISO 14728-2.

Calcolo del fattore di sicurezza statico

Per una data guida lineare e un caso di carico definito, il fattore di sicurezza statico s_0 può essere calcolato come segue.

Se il carico massimo si verifica in condizioni statiche:

$$(1) \quad s_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

Se il carico massimo si verifica in condizioni dinamiche:

$$(2) \quad s_0 = \frac{C_0}{P_{\max}}$$

dove:

s_0 = fattore di sicurezza statico

C_0 = coefficiente di carico statico [N]

P_0 = carico statico massimo [N]

P_{\max} = carico equivalente massimo [N]

A seconda delle condizioni di esercizio, si raccomanda un fattore di sicurezza statico s_0 secondo la **Tabella 7**.

Tabella 7

Fattore di sicurezza statico a seconda delle condizioni di esercizio

Condizioni di esercizio	s_0
Condizioni normali	> 1-2
Vibrazioni ridotte o carichi d'urto	> 2-4
Vibrazioni medie o carichi d'urto	3-5
Vibrazioni alte o carichi d'urto	> 5
Installazioni sospese	Devono essere rispettate anche le regole tecniche generali e normative dello specifico settore industriale. Se l'impiego comporta un rischio di gravi lesioni, l'utente deve adottare adeguate misure di sicurezza e di progettazione che impediscano il distacco di tutti i componenti dalla base (ad es. a causa della perdita di elementi di rotolamento o cedimento dei fissaggi).

Si dovrebbero applicare fattori di sicurezza più elevati se, ad esempio, il sistema di guida lineare è sottoposto a vibrazioni esterne provenienti da macchinari nelle vicinanze. Inoltre, va considerato il trasferimento di carico tra il sistema di guida lineare e la sua struttura di supporto.

IMPORTANTE: In particolare, devono essere esaminati i collegamenti a vite per garantire una sicurezza adeguata. Per installazioni sospese di guide lineari è necessario applicare fattori di sicurezza più elevati.

NOTA: Devono essere rispettate anche le regole tecniche generali e le normative dello specifico settore industriale.

Carico nominale statico richiesto

Per condizioni di esercizio specifiche con un fattore di sicurezza statico raccomandato e un caso di carico definito, il carico nominale statico richiesto C_0 può essere calcolato in base alle seguenti formule:

Se il carico massimo si verifica in condizioni statiche:

$$(3) \quad C_0 = s_0 \cdot P_0$$

Se il carico massimo si verifica in condizioni dinamiche:

$$(4) \quad C_0 = s_0 \cdot P_{max}$$

dove:

C_0 = coefficiente di carico statico [N]

s_0 = fattore di sicurezza statico

P_0 = carico statico massimo [N]

P_{max} = carico equivalente massimo [N]

Durata di vita nominale

Nei test di laboratorio e nella pratica si è constatato che la durata nominale di manicotti apparentemente simili, in condizioni di esercizio sostanzialmente identiche, può differire. Di conseguenza, il calcolo della taglia adeguata richiede una piena comprensione del concetto di durata di vita nominale del manicotto. Tutti i riferimenti al carico nominale dinamico dei manicotti a sfere per movimenti lineari Ewellix si applicano alla durata teorica di base, secondo la definizione ISO (ISO 14728-1), in cui per durata nominale si intende la durata effettivamente raggiunta o superata dal 90% di un ampio campione di manicotti identici. La maggior parte dei manicotti raggiunge una durata di vita più lunga e la metà del totale raggiunge almeno cinque volte la durata teorica di base.

Calcolo della durata di vita nominale

La durata di vita nominale delle guide lineari espressa in km, L_{ns} , può essere calcolata utilizzando la seguente formula:

$$(5) \quad L_{ns} = 100 \cdot \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

Nelle condizioni di carico in cui la lunghezza della corsa e la frequenza sono costanti, generalmente è più utile calcolare la vita nominale in ore di esercizio L_{nh} , utilizzando la seguente formula:

$$(6) \quad L_{nh} = \frac{5 \cdot 10^7}{S_{sin} \cdot n \cdot 60} \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

dove:

L_{ns} = durata teorica di base modificata [km]

L_{nh} = durata teorica di base modificata [h]

C = carico nominale dinamico [N]

P = carico equivalente dinamico [N]

p = 3 per sfere, $p = 10/3$ per rulli

n = frequenza del movimento [corse doppie/min.]

S_{sin} = lunghezza corsa singola [mm]

NOTA: Il concetto di calcolo della durata di vita nominale è valido solo nei casi in cui il carico equivalente dinamico P non supera il 50% del carico nominale dinamico C . Vedere anche l'indicazione per il calcolo statico nel **Capitolo 2.2.1**.

NOTA: La precisione del calcolo della durata nominale di una guida lineare è più affidabile quanto più veritiere sono le condizioni di carico in esercizio.

NOTA: Il calcolo è legato all'effetto fisico della fatica del materiale. La fatica è il risultato delle sollecitazioni che intervengono ciclicamente sotto immediatamente sotto la superficie di rotolamento. Dopo un certo periodo di tempo, queste sollecitazioni causano cricche che si estendono gradualmente fino alla superficie. I frammenti di materiale si rompono quando gli elementi di rotolamento passano sopra la cricca. Questo processo è noto come sfaldamento o desquamazione. Questo sfaldamento aumenta progressivamente e finisce per rendere il manicotto inutilizzabile.

Diversi fattori influenzano la durata nominale dei manicotti a sfere (↳ **Capitolo 2.2.3**). Per includere questi nell'equazione del calcolo della durata di vita nominale vengono introdotti 7 coefficienti.

$$(7) \quad L_{ns} = 100 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot f_s \cdot \left(\frac{f_i \cdot f_h \cdot f_l \cdot f_m \cdot C}{F} \right)^3$$

dove:

L_{ns} = durata teorica di base modificata [km]

c_1 = fattore per l'affidabilità

c_2 = fattore per le condizioni di esercizio

f_s = fattore per la lunghezza della corsa

f_i = fattore per il numero di manicotti caricati per albero

f_h = fattore per la durezza dell'albero

f_l = fattore per la direzione di carico

f_m = fattore per il disallineamento

C = carico nominale dinamico [N]

F = carico sul manicotto [N]

Alcune delle caratteristiche di una guida lineare come ad esempio:

- numero di manicotti (fattore f_i)
- durezza dell'albero (fattore f_h)
- affidabilità della previsione della durata nominale (fattore c_1)
- condizioni di esercizio (fattore c_2)

non cambiano durante un determinato impiego. Quindi, i fattori correlati sono costanti per uno specifico calcolo.

Altre caratteristiche quali ad esempio:

- lunghezza della corsa (fattore f_s)
- direzione del carico (fattore f_l)
- disallineamento tra albero e manicotto (fattore f_m)
- il carico proprio

potrebbero differire da una fase di carico all'altra. Rispetto a questo diverso comportamento, i fattori f_s , f_l e f_m verranno applicati al denominatore del carico.

$$(8) \quad L_{ns} = 100 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot \left(\frac{f_i \cdot f_h \cdot C}{F} \right)^3 = 100 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot \frac{(f_i \cdot f_h \cdot C)^3}{\left(\frac{F}{f_l \cdot f_m} \right)^3 \cdot \frac{1}{f_s}}$$

L'intervallo di valori per tutti i fattori è compreso tra 0 e 1. Quindi o riducono il carico nominale per moltiplicazione o aumentano il carico se al denominatore.

Durata di esercizio

Oltre alla durata di vita nominale, esiste anche il concetto di *durata di esercizio*. Questo termine rappresenta il periodo di tempo in cui un certo manicotto rimane in esercizio in una determinata serie di condizioni operative. Pertanto, la vita utile del manicotto non dipende necessariamente dalla fatica, ma anche da

- usura,
- corrosione,
- perdita di tenuta,
- intervalli di lubrificazione (durata del grasso),
- disallineamento tra gli alberi,
- vibrazioni a fermo,
- etc.

Normalmente, la durata di esercizio può essere quantificata solo attraverso prove in condizioni di esercizio reali o per confronto con impieghi simili.

Riferimento ai capitoli correlati

Maggiori dettagli dei due concetti di dimensionamento illustrati in questo capitolo, il fattore di sicurezza statico e la durata teorica di base, vengono spiegati nei seguenti capitoli:

- **2.2.2 Calcolo dei carichi sul manicotto**
- **2.2.3 Fattori di influenza**
- **2.2.4 Equazioni elaborate per la sicurezza statica e per la durata di vita nominale**

2.2.2 Calcolo dei carichi del manicotto

Carico equivalente dinamico medio

La formula di calcolo della durata nominale presuppone che il carico e la velocità siano costanti. In realtà, i carichi esterni, le posizioni e le velocità, cambiano nella maggior parte dei casi e il ciclo di lavoro deve essere scomposto in fasi di carico con condizioni costanti o approssimativamente costanti, lungo le singole corse (↳ **Diagramma 5**). Tutte le singole fasi di carico vengono riassunte come carico equivalente dinamico medio P_m in funzione della loro lunghezza di corsa individuale (↳ **Formule 9 e 10**).

$$(9) \quad P_m = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^V |P_j^p| \cdot S_j}{S_{tot}}}$$

$$(10) \quad S_{tot} = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_j + \dots + S_v$$

dove:

- P_m = carico equivalente dinamico medio [N]
- P_j = carico equivalente dinamico [N] durante una particolare fase di carico
- j = indice fase di carico
- V = numero di fasi di carico
- S_j = lunghezza corsa [mm] durante una specifica fase di carico
- S_{tot} = lunghezza totale della corsa [mm]
- p = 3 per sfere, $p = 10/3$ per rulli

Il carico equivalente dinamico P viene calcolato partendo dal carico combinato sul manicotto diviso per i fattori di direzione del carico e di disallineamento.

$$(11) \quad P_j = \frac{F_{comb,j}}{f_{l,j} \cdot f_{m,j}}$$

Una volta determinato il carico equivalente dinamico P_j , il carico equivalente dinamico medio P_m viene calcolato da

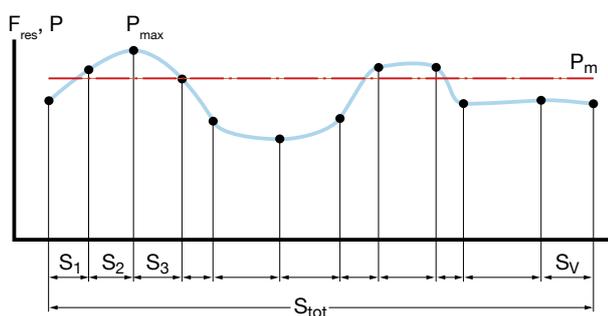
$$(12) \quad P_m = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^V |P_j^p| \cdot S_j}{S_{tot}}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^V \left(\frac{F_{comb,j}}{f_{l,j} \cdot f_{m,j}} \right)^p \cdot S_j}{S_{tot}}}$$

dove:

- P_m = carico equivalente dinamico medio [N]
- P_j = carico equivalente dinamico [N] durante una particolare fase di carico
- j = indice fase di carico
- V = numero di fasi di carico
- S_j = lunghezza corsa [mm] durante una specifica fase di carico
- S_{tot} = lunghezza totale della corsa [mm]
- p = 3 per sfere, $p = 10/3$ per rulli
- $F_{comb,j}$ = carico combinato sul manicotto durante una particolare fase di carico [N]
- $f_{l,j}$ = fattore per la direzione di carico durante una particolare fase di carico
- $F_{comb,j}$ = fattore per disallineamento durante una particolare fase di carico

Diagramma 5

Carico variabile che agisce su un manicotto



Carico equivalente massimo

Il carico massimo si verifica quando la guida lineare è in condizioni dinamiche, è necessario considerare il valore massimo di P per il calcolo del fattore di sicurezza statico s_0 . A questo scopo, tutti i carichi devono essere calcolati per le lunghezze di corsa singola. Con questi valori, può essere rilevato il carico equivalente massimo P_{max} .

P_0 , il carico statico massimo, in condizioni statiche viene calcolato con la medesima formula. Il massimo fra i valori P_0 e P_{max} deve essere applicato nell'equazione per il fattore di sicurezza statico s_0 .

$$(13) \quad P_{max} = \frac{1}{f_{h,0}} \cdot \max_{j=1 \rightarrow V} \left| \frac{F_{comb,j}}{f_{l,0,j} \cdot f_{m,j}} \right|$$

dove:

- P_0 = carico statico massimo [N]
- P_{max} = carico equivalente massimo [N]
- $F_{comb,j}$ = carico combinato del manicotto durante la fase di carico j [N]
- f_h = fattore statico per la durezza dell'albero
- $f_{l,0,j}$ = fattore statico per la direzione di carico durante la fase di carico j
- $f_{m,j}$ = fattore per disallineamento durante la fase di carico j
- j = indice fase di carico
- V = numero di fasi di carico

Carichi combinati sul manicotto

Il carico combinato sui manicotti a sfere somma le azioni dei vettori di carico F_y e F_z ; il valore assoluto del carico combinato viene calcolato attraverso la formula.

$$(14) \quad F_{\text{comb}} = \sqrt{F_y^2 + F_z^2}$$

dove:

- F_{comb} = carico combinato sul manicotto [N]
 F_y = carico in direzione y [N]
 F_z = carico in direzione z [N]

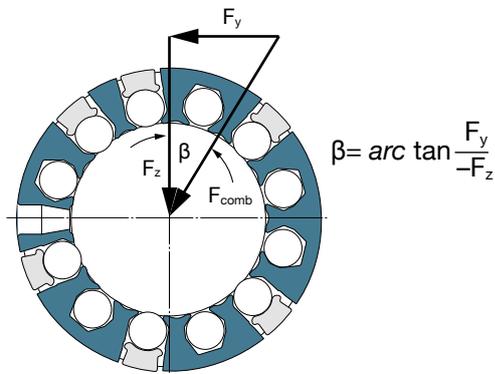
La direzione del carico combinato espressa come angolo beta rispetto all'asse z del sistema di coordinate può essere calcolata con formula (→fig. 1):

$$(15) \quad \beta = \arctan \frac{F_y}{-F_z} \quad \text{for } -\infty < \frac{F_y}{-F_z} < \infty$$

dove:

- F_{comb} = carico combinato sul manicotto [N]
 F_y = carico in direzione y [N]
 F_z = carico in direzione z [N]

Fig. 1

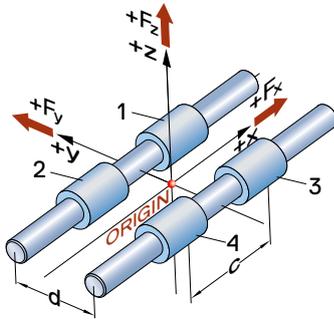


Conversione delle forze esterne in carichi sul punto di applicazione

Le formule di calcolo per determinare i carichi sui manicotti vengono mostrate nelle **Figure 2, 3 e 4**.

Fig. 2

Carichi su un sistema con 2 alberi e 4 manicotti (configurazione 24)



Punto di applicazione Formula

Carichi sul punto di applicazione: Forza nella direzione y

$$1/3 \quad F_{y1} = F_{y3} = \frac{\sum_{i=1}^U F_{y,i}}{4} - \frac{\sum_{i=1}^U (F_{x,i} \cdot y_i) - \sum_{i=1}^U (F_{y,i} \cdot x_i)}{2 \cdot c}$$

$$2/4 \quad F_{y2} = F_{y4} = \frac{\sum_{i=1}^U F_{y,i}}{4} + \frac{\sum_{i=1}^U (F_{x,i} \cdot y_i) - \sum_{i=1}^U (F_{y,i} \cdot x_i)}{2 \cdot c}$$

Carichi sul punto di applicazione: Forza nella direzione z

$$1 \quad F_{z1} = \frac{\sum_{i=1}^U F_{z,i}}{4} - \frac{\sum_{i=1}^U (F_{x,i} \cdot z_i) - \sum_{i=1}^U (F_{z,i} \cdot x_i)}{2 \cdot c} - \frac{\sum_{i=1}^U (F_{y,i} \cdot z_i) - \sum_{i=1}^U (F_{z,i} \cdot y_i)}{2 \cdot d}$$

$$2 \quad F_{z2} = \frac{\sum_{i=1}^U F_{z,i}}{4} + \frac{\sum_{i=1}^U (F_{x,i} \cdot z_i) - \sum_{i=1}^U (F_{z,i} \cdot x_i)}{2 \cdot c} - \frac{\sum_{i=1}^U (F_{y,i} \cdot z_i) - \sum_{i=1}^U (F_{z,i} \cdot y_i)}{2 \cdot d}$$

$$3 \quad F_{z3} = \frac{\sum_{i=1}^U F_{z,i}}{4} - \frac{\sum_{i=1}^U (F_{x,i} \cdot z_i) - \sum_{i=1}^U (F_{z,i} \cdot x_i)}{2 \cdot c} + \frac{\sum_{i=1}^U (F_{y,i} \cdot z_i) - \sum_{i=1}^U (F_{z,i} \cdot y_i)}{2 \cdot d}$$

$$4 \quad F_{z4} = \frac{\sum_{i=1}^U F_{z,i}}{4} + \frac{\sum_{i=1}^U (F_{x,i} \cdot z_i) - \sum_{i=1}^U (F_{z,i} \cdot x_i)}{2 \cdot c} + \frac{\sum_{i=1}^U (F_{y,i} \cdot z_i) - \sum_{i=1}^U (F_{z,i} \cdot y_i)}{2 \cdot d}$$

dove:

$F_{y1}, F_{y2}, F_{y3}, F_{y4}$ = carico in direzione y sul manicotto N. 1, N. 2, N. 3 e N. 4 [N]

$F_{z1}, F_{z2}, F_{z3}, F_{z4}$ = carico in direzione z sul manicotto N. 1, N. 2, N. 3 e N. 4 [N]

$F_{x,i}, F_{y,i}, F_{z,i}$ = carichi esterni in direzione x, y e z [N]

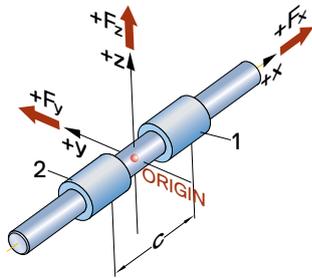
x_i, y_i, z_i = bracci di leva dei carichi esterni [mm]

i = indice dei carichi esterni

U = numero di carichi che agiscono contemporaneamente

Fig. 3

Carichi su un sistema con 1 albero e 2 manicotti (configurazione 12)



Punto di applicazione Formula

Carichi sul punto di applicazione: Forza nella direzione y

$$1 \quad F_{y1} = \frac{\sum_{i=1}^U F_{y,i}}{2} - \frac{\sum_{i=1}^U (F_{x,i} \cdot y_i) - \sum_{i=1}^U (F_{y,i} \cdot x_i)}{c}$$

$$2 \quad F_{y2} = \frac{\sum_{i=1}^U F_{y,i}}{2} + \frac{\sum_{i=1}^U (F_{x,i} \cdot y_i) - \sum_{i=1}^U (F_{y,i} \cdot x_i)}{c}$$

Carichi sul punto di applicazione: Forza nella direzione z

$$1 \quad F_{z1} = \frac{\sum_{i=1}^U F_{z,i}}{2} - \frac{\sum_{i=1}^U (F_{x,i} \cdot z_i) - \sum_{i=1}^U (F_{z,i} \cdot x_i)}{c}$$

$$2 \quad F_{z2} = \frac{\sum_{i=1}^U F_{z,i}}{2} + \frac{\sum_{i=1}^U (F_{x,i} \cdot z_i) - \sum_{i=1}^U (F_{z,i} \cdot x_i)}{c}$$

Carichi sul punto di applicazione: Momento riguardo all'asse x.

$$1/2 \quad M_{x1} = M_{x2} = \frac{-\sum_{i=1}^U (F_{y,i} \cdot z_i) + \sum_{i=1}^U (F_{z,i} \cdot y_i)}{2}$$

NOTA:

Poiché i manicotti a sfere non possono sopportare il carico sull'asse x, la configurazione 12 è possibile solo se $M_x = 0$

dove:

F_{y1}, F_{y2} = carico in direzione y sul manicotto N. 1 e N. 2 [N]

F_{z1}, F_{z2} = carico in direzione z sul manicotto N. 1 e N. 2 [N]

M_{x1}, M_{x2} = coppia di carico relativa all'asse x [Nmm]

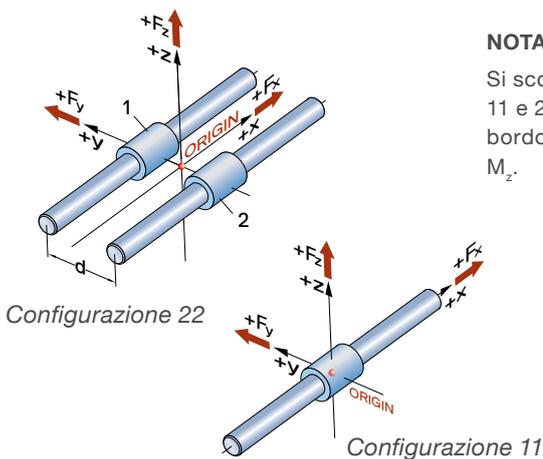
$F_{x,i}, F_{y,i}, F_{z,i}$ = carichi esterni in direzione x, y e z [N]

x, y, z = bracci di leva dei carichi esterni [mm]

i = indice dei carichi esterni

U = numero di carichi che agiscono contemporaneamente

Fig. 4



NOTA:

Si sconsiglia di utilizzare manicotti a sfere nelle configurazioni 11 e 22. I manicotti a sfere sono sensibili alle sollecitazioni sul bordo e quindi non possono essere sottoposti ai momenti M_y e M_z .

2.2.3 Fattori di influenza

Affidabilità richiesta, fattore c_1

Il fattore c_1 è utilizzato per il calcolo della vita del manicotto nei casi in cui la previsione di affidabilità voluta deve superare il 90 %. I valori corrispondenti per c_1 vengono forniti nella **Tabella 8**.

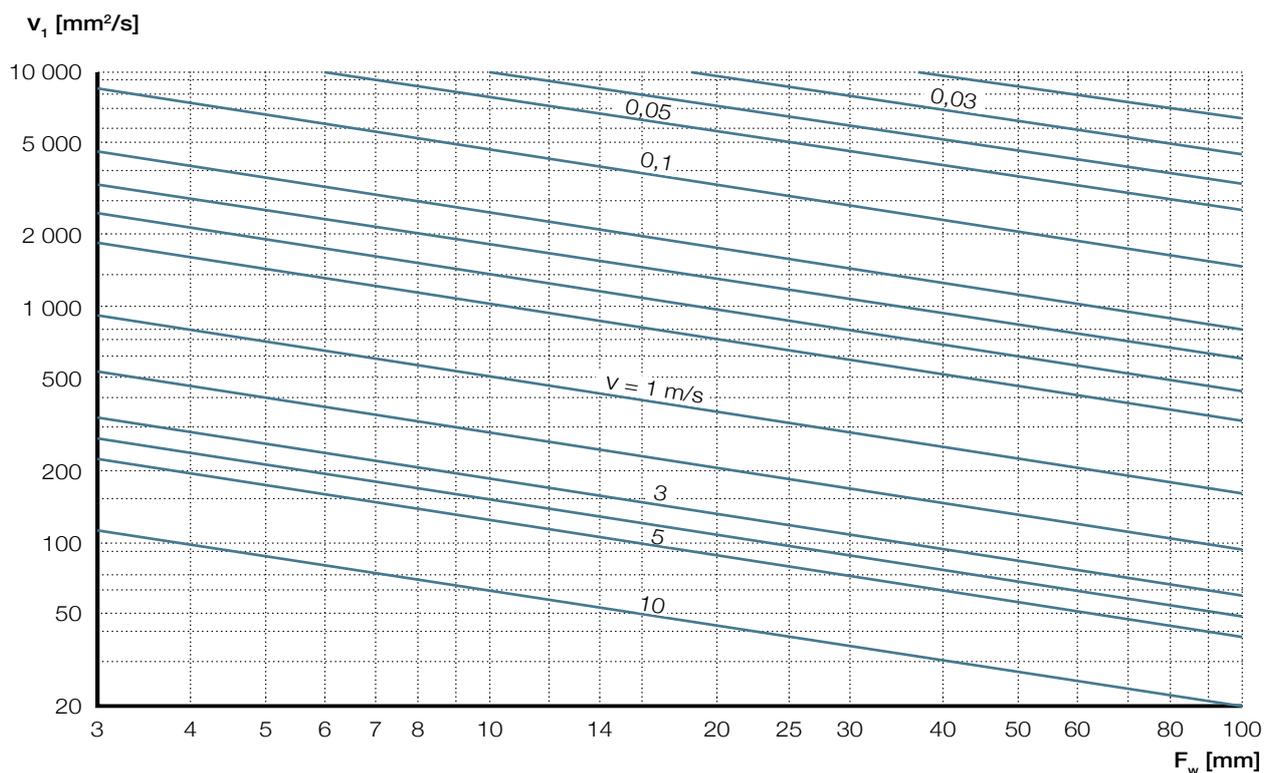
Tabella 8

Fattore c_1 per l'affidabilità

Affidabilità %	L_{ns}	c_1
90	L_{10s}	1
95	L_{5s}	0,62
96	L_{4s}	0,53
97	L_{3s}	0,44
98	L_{2s}	0,33
99	L_{1s}	0,21

Diagramma 6

Viscosità cinematica richiesta v_1 alla temperatura di esercizio



Condizioni di esercizio, fattore c_2

L'efficacia della lubrificazione dipende principalmente dal grado di separazione tra le sfere e le superfici della pista, nelle zone di contatto. Una specifica viscosità minima è necessaria per la formazione di un efficace film lubrificante di separazione, alla temperatura di esercizio, tenendo conto delle condizioni cinematiche. Supponendo un normale livello di pulizia dell'albero di guida e una tenuta efficace, il fattore c_2 dipende esclusivamente dal coefficiente di viscosità κ . κ esprime il rapporto tra la viscosità cinematica effettiva v e la viscosità minima richiesta v_1 (↳ **Formula 16**), ciascuna alla temperatura di esercizio.

$$(16) \quad \kappa = \frac{v}{v_1}$$

dove:

- κ = coefficiente di viscosità
- v = viscosità cinematica effettiva alla temperatura di esercizio [mm²/s]
- v_1 = viscosità minima richiesta alla temperatura di esercizio [mm²/s]

La viscosità minima richiesta v_1 in relazione alla velocità media v e al diametro dell'albero F_w viene mostrata nel **Diagramma 6**. Il grafico è valido per gli oli minerali privi di additivi e per i grassi lubrificanti con oli di base minerali. Il grafico rappresenta la viscosità richiesta dell'olio di base alla temperatura di esercizio.

Il **Diagramma 7** converte una viscosità cinematica alla temperatura di esercizio, alla viscosità alla temperatura standard internazionale di 40 °C. Le varie curve rappresentano un lubrificante con una certa viscosità cinematica a 40 °C. Così se ad esempio la viscosità cinematica richiesta è di 100 mm²/s conformemente al **Diagramma 6** e la temperatura di esercizio è di 70 °C, la viscosità cinematica a 40 °C è di 460 mm²/s.

Le frecce rosse nel **Diagramma 7** rappresentano questo esempio.

Dopo aver definito il coefficiente di viscosità κ , si può ricavare c_2 dal **Diagramma 8**. Se κ è inferiore a 1, si consiglia di utilizzare un lubrificante con additivi per pressioni estreme (EP). Se è inferiore a 0,4, l'uso di additivi EP è essenziale. Se si utilizzano lubrificanti con additivi EP, per il calcolo è possibile utilizzare il valore più alto riportato nel diagramma per c_2 . I manicotti a sfere Ewellix sono pre-lubrificati in fabbrica con grasso LGEP 2 contenente additivi EP (↳ **Capitolo 4.3**).

NOTA: Se si utilizzano grassi diversi da quelli standard LGEP 2, assicurarsi che il grasso e in particolare gli additivi EP siano compatibili con i materiali dei manicotti.

Diagramma 7

Viscosità del lubrificante v rispetto alla temperatura

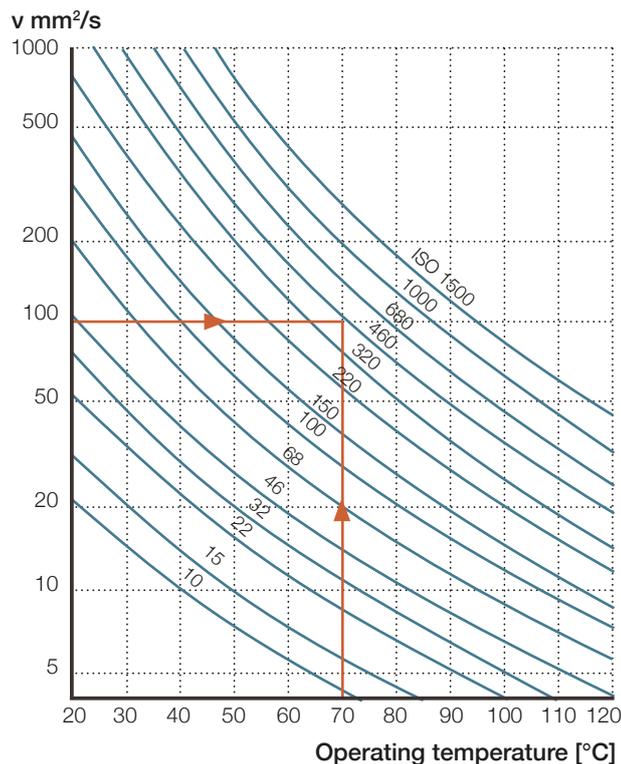
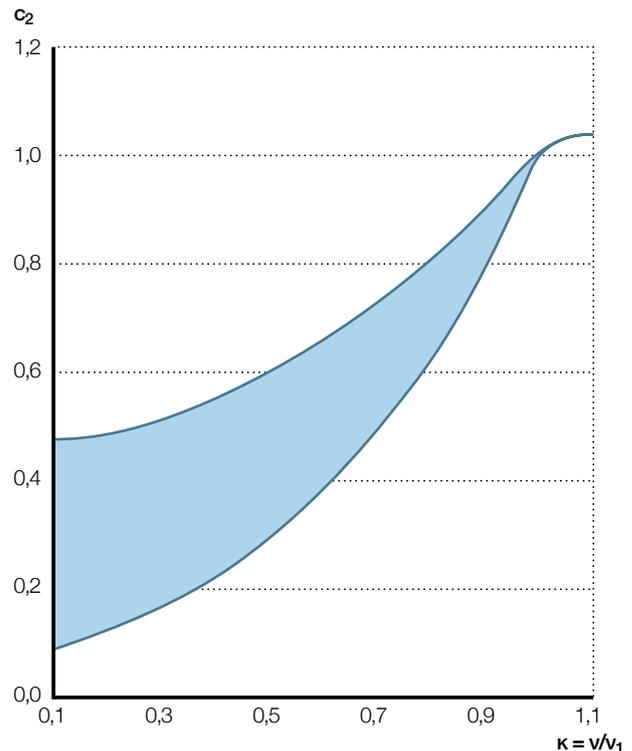


Diagramma 8

Fattore c_2 per le condizioni di esercizio



Numero di manicotti caricati per albero, fattore f_i

La maggior parte delle configurazioni di manicotti a sfere è dotata di due (o più) manicotti montati su un unico albero. La ripartizione del carico di questi manicotti viene fortemente influenzata dalla

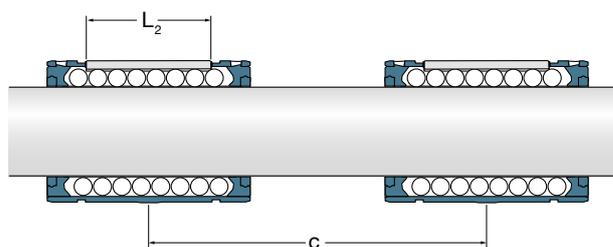
- precisione di installazione,
- qualità di fabbricazione dei componenti adiacenti e, in particolare, tolleranze di forma delle sedi manicotto.
- distanza tra i manicotti.

Il fattore f_i tiene conto di questi effetti sul carico in base al numero di manicotti per albero e alla distanza tra di essi (→ **Tabella 9**). Le lunghezze della pista L_2 dei vari tipi di manicotti a sfere sono elencate nella **Tabella 10**.

NOTA: Questo fattore non ha alcuna influenza quando i manicotti sono montati in alloggiamenti realizzati con la stessa precisione con cui sono realizzati i supporti Ewellix (per suggerimenti di progettazione, vedi capitolo 4.1.2).

Tabella 9

Fattore f_i per il numero di manicotti caricati per albero



Numero dei manicotti	Se $c \geq 1,5 L_2$	Se $c < 1,5 L_2$
	f_i	f_i
1	1	1
2	1	0,81
3	1	0,72

Tabella 10

Lunghezza della pista L_2 dei vari manicotti a sfere

Taglia	Gamma compatta			Gamma standard				L_2 mm	Tipo	L_2 mm	Tipo	L_2 mm
	F_w mm	Tipo	L_2 mm	Tipo								
3	LBBR	4,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	LBBR	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	LBBR	7,1	LBCR	-	-	-	11,3	-	-	-	-	11,3
6	LBBR	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	LBBR	12,7	LBCR	-	-	-	12,5	-	-	-	-	12,5
10	LBBR	12,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	LBBR	15,4	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	18,4	-	-	-	-	18,4
14	LBBR	15,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	LBBR	15,4	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	21,2	-	-	-	-	21,2
20	LBBR	15,4	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	27,6	LBHT	-	-	-	27,8
25	LBBR	22,4	LBCR	LBCD	LBCT ^{u)}	LBCF ^{u)}	37,2	LBHT	LBCT A	LBCF A	-	39,6
30	LBBR	32	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	45,4	LBHT	-	-	-	47,7
40	LBBR	38,6	LBCR	LBCD	LBCT ^{u)}	LBCF ^{u)}	50,8	LBHT	LBCT A	LBCF A	-	54
50	LBBR	47,8	LBCR	LBCD	LBCT	LBCF	68,5	LBHT	-	-	-	68,5
60	-	-	LBCR	-	LBCT	-	92	-	-	-	-	92
80	-	-	LBCR	-	LBCT	-	122	-	-	-	-	122

^{u)} La taglia 25 è disponibile a partire da Q1/2021; Taglia 40 in fase di sviluppo; i manicotti a sfere tipo A di entrambe le taglie sono disponibili fino alla sostituzione

Effetto della lunghezza di corsa, fattore f_s

Corse più corte della lunghezza della pista di carico hanno una influenza negativa sulla vita effettivamente raggiungibile di un sistema di guida. In base al rapporto tra la lunghezza della singola corsa S o se ci sono più fasi di carico con la stessa direzione di movimento, la lunghezza della corsa secondaria S_s rispetto alla lunghezza della pista L_2 (↳ **Tabella 10**), il fattore f_s viene determinato secondo la **Tabella 11**.

Le fasi di carico in sequenza con la stessa direzione di movimento forniscono una lunghezza di corsa secondaria (S_s) secondo la **Formola 17** per determinare f_s .

$$(17) \quad S_s = \sum_{j=A}^B S_j$$

dove:

S_s = lunghezza corsa secondaria [mm]

S_j = lunghezza corsa singola di una fase di carico [mm]

j = indice delle fasi di carico (A, A+1, A+2, , B)

A = punto di partenza del movimento nella stessa direzione

B = punto di inversione successivo

Tabella 11

Fattore f_s in funzione del rapporto S/L_2 o S_s/L_2

S/L_2 S_s/L_2	f_s
1,0	1,00
0,9	0,91
0,8	0,82
0,7	0,73
0,6	0,63
0,5	0,54
0,4	0,44
0,3	0,34
0,2	0,23
0,1	0,13

Influenza della durezza dell'albero,

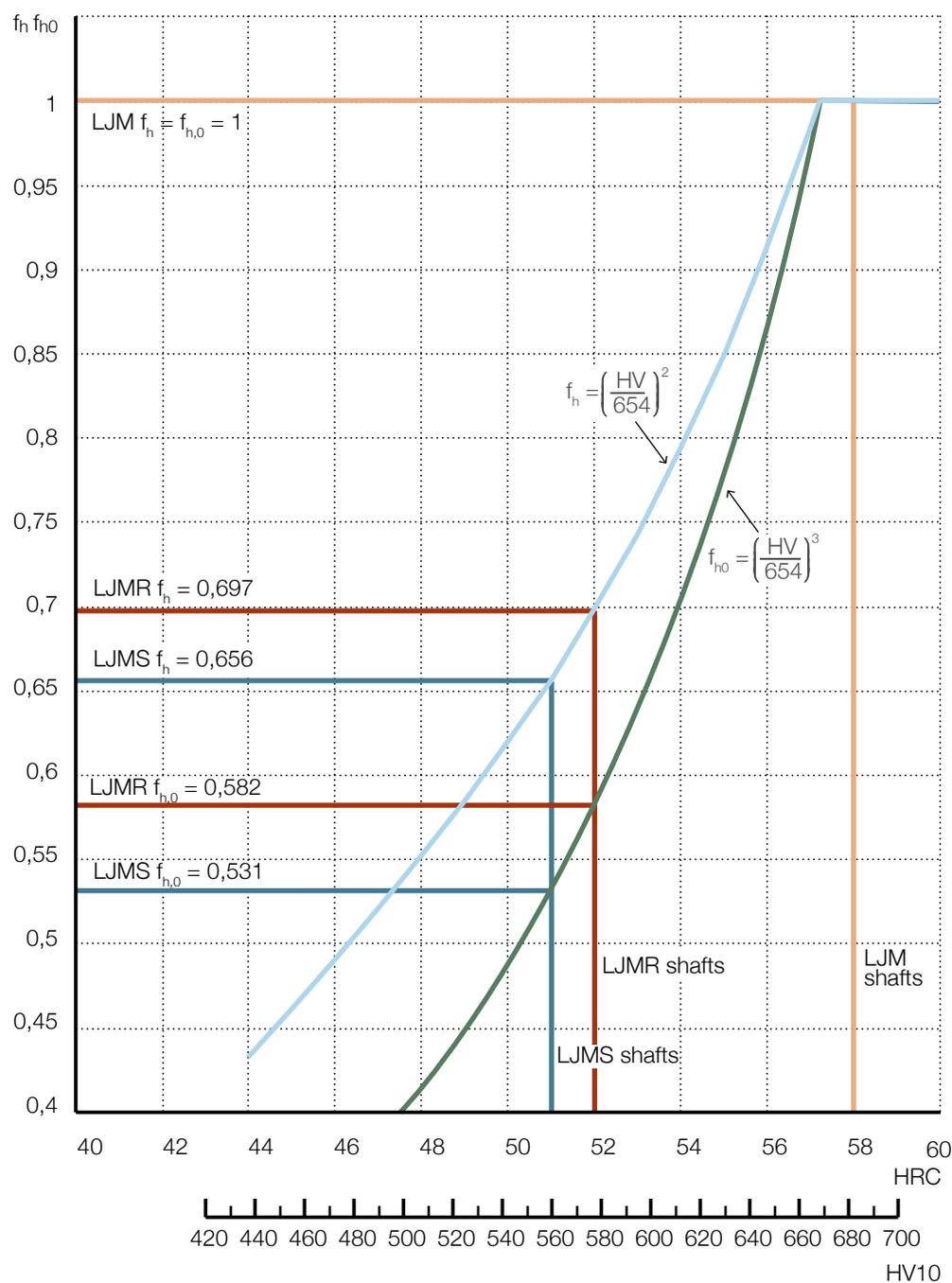
fattori f_h , $f_{h,0}$

Il valore nominale del carico del manicotto a sfere verrà conseguito in combinazione con l'albero di durezza $\geq 58\text{HRC}$.

Per alberi con durezza inferiore, ad esempio alberi in acciaio inox, il fattore $f_{h,0}$ riduce il carico nominale statico C_0 e il fattore f_h riduce il carico nominale dinamico C. Per alberi con durezza $< 44 \text{ HRC}$ (430 HV) consultare Ewellix.

Diagramma 9

Fattore per la durezza dell'albero



Influenza del disallineamento, fattore f_m

Come descritto nel **Capitolo 2.1.3**, carichi su alberi non supportati causano l'inflessione e quindi l'albero e i manicotti a sfere sono disallineati sotto carico. La **Tabella 12** mostra le ripercussioni per la sicurezza statica e calcoli di durata, in funzione del tipo di manicotto e grado di disallineamento. Il **Diagramma 10** mostra la relazione

$$f_m = f(\alpha) = f(\text{disallineamento}).$$

Poiché i carichi differiscono tra le fasi di carico, il fattore f_m è sensibile alla fase e quindi applicato al denominatore del carico nell'equazione di calcolo della sicurezza statica e della durata nominale.

Tabella 12

Effetto del disallineamento tra albero e vari tipi di manicotti a sfere

Tipo di manicotto	Disallineamento ¹⁾	f_m	Conseguenza
Rigido LBBR, LBCR, LBCT, LBHT	$\alpha \leq \pm 5'$	= 1	piena sicurezza statica e durata nominale
	$\pm 5' < \alpha \leq 15'$	= $1,04 + \alpha \cdot (0,006 - 0,0028 \cdot \alpha)$ ¹⁾	ridotta sicurezza statica e durata nominale
	$\pm 15' < \alpha$	= 0	fuori intervallo valido
Auto-allineamento LBCD, LBCF	$\alpha \leq \pm 30'$	= 1	piena sicurezza statica e durata nominale
	$\pm 30' < \alpha$	= 0	fuori intervallo valido

¹⁾ α in minuti d'arco; $30' = 30$ minuti d'arco = $0,5^\circ$

Diagramma 10

Fattore per disallineamento

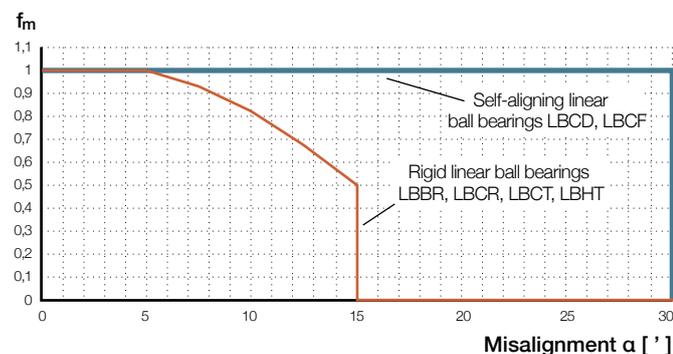


Tabella 13

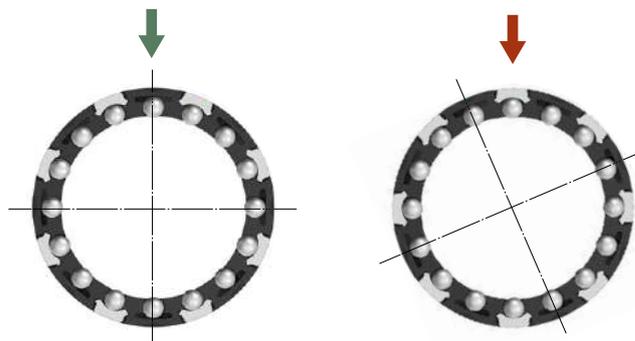
Influenza della direzione di carico, fattori f_1 , $f_{1,0}$

Il carico statico e dinamico variano intorno all'asse centrale del manicotto a sfere.

I manicotti della nostra gamma compatta (LBB) presentano uno scostamento relativamente contenuto tra $C_{0,min}$ e $C_{0,max}$, rispettivamente C_{min} e C_{max} . I valori minimi e massimi sono distribuiti uniformemente in base alla posizione dei segmenti di pista. Generalmente, la direzione del carico nominale massimo $C_{0,max}$ e C_{max} avviene tra i segmenti di pista. Differiscono da questa regola le direzioni del carico nominale dinamico massimo per le taglie 25, 30 e 40 (→ Tabella 13).

I manicotti della gamma standard (LBC) hanno una concentrazione di segmenti di pista e quindi una direzione di carico massimo, che è indicata dalla freccia (modello D) o dalla superficie di apertura (modello A) sul lato frontale del manicotto a sfere. Lo scostamento tra $C_{0,min}$ e $C_{0,max}$, rispettivamente C_{min} e C_{max} è significativo. Per dettagli vedere i Diagrammi da 11 a 15, che mostrano anche l'influenza dell'angolo di carico.

Direzione del carico nominale massimo per i manicotti LBB



	Statico	Dinamico
	$C_{0,max}$	C_{max}
Tra i segmenti di pista	↓	Tutte le taglie
Sui segmenti di pista	↓	Taglie da 3 a 20 e 50
		Taglie 25, 30, 40

Diagramma 11

Fattori f_1 e $f_{1,0}$ relativi alla direzione del carico per i manicotti a sfere LBCR e LBCD della serie D.

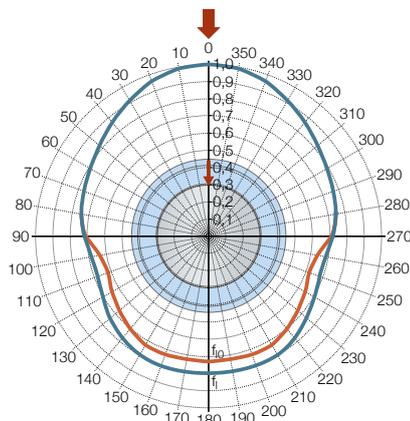


Diagramma 13

Fattori f_1 e $f_{1,0}$ per gli effetti della direzione del carico per i manicotti a sfere LBCR e LBCD della serie A.

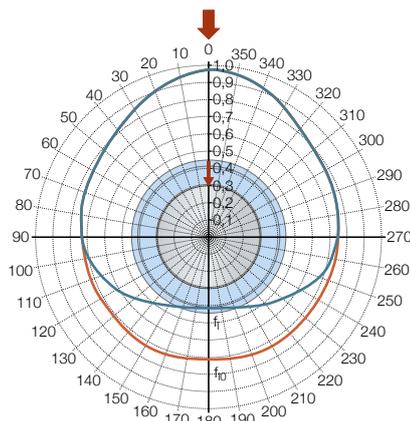


Diagramma 12

Fattori f_1 e $f_{1,0}$ relativi alla direzione del carico per i manicotti a sfere LBCT e LBCF della serie D.

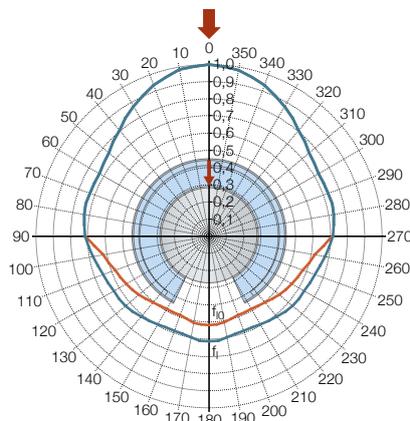


Diagramma 14

Fattori f_1 e $f_{1,0}$ per gli effetti della direzione del carico per i manicotti a sfere LBCT e LBCF della serie A.

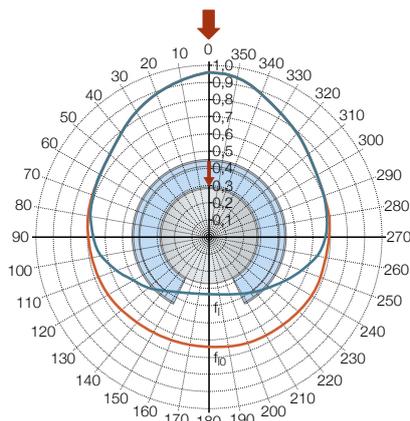


Diagramma 15

Fattori f_1 e $f_{1,0}$ per gli effetti della direzione del carico per i manicotti a sfere LBHT

NOTA:

Calcolo dei valori nominali di carico minimi per i manicotti della gamma standard:

$$C_{min} = C_{max} \cdot f_1 \text{ per } f_1 \text{ a } 180^\circ$$

$$C_{0,min} = C_{0,max} \cdot f_{1,0} \text{ per } f_{1,0} \text{ a } 180^\circ$$

I diversi carichi nominali dei manicotti a sfere intorno al loro asse centrale devono essere considerati nella fase di progettazione e scelta delle guide lineari. Per facilitare la scelta, vedere **Tabella 14**.

Tabella 14

Opzioni per l'orientamento di un manicotto a sfere durante la fase di installazione

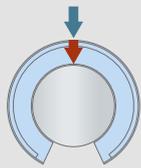
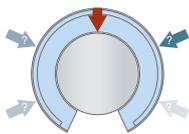
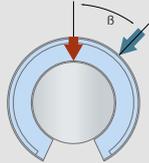
	Orientamento definito	Orientamento casuale
Benefici	Offre la possibilità di allineare la direzione del carico principale e il carico nominale massimo. Pertanto, è possibile sfruttare a pieno il carico nominale del manicotto a sfere	
Compromesso	Montaggio in serie più complesso	Solo i valori $C_{0,min}$ e C_{min} possono essere utilizzati durante il calcolo del dimensionamento e soprattutto, nell'impiego reale, si può fare affidamento solo sul carico minimo.

L'effetto dei seguenti casi sui calcoli viene descritto nella **Tabella 15**

- la caratteristica dei manicotti a sfere (↳ **Diagramma da 11 a 15**) o
- la direzione dell'azione di carico F_j per quella particolare fase di carico o in totale (fattori f_i)
- le modalità di installazione

Tabella 15

Direzione del carico da considerare per il calcolo della sicurezza statica e della durata di vita nominale

La direzione del carico in una determinata fase di carico e la direzione del carico nominale max. sono	valori da applicare per il calcolo della			
	sicurezza statica	durata nominale		
coincidenti 	$F_{comb,max} / f_{m,j}$	$C_{0,max}$	$F_{comb,j} / f_{m,j}$	C_{max}
sconosciuto 	$F_{comb,max} / f_{m,j}$	$C_{0,min}$	$F_{comb,j} / f_{m,j}$	C_{min}
conosciuto, ma discordante 	Per la serie compatta LBB			
	$F_{comb,max} / f_{m,j}$	$C_{0,min}$	$F_{comb,j} / f_{m,j}$	C_{min}
	Per la serie standard LBC			
	$\max_{j=1 \rightarrow V} \left \frac{F_{comb,j}}{f_{l,0j} \cdot f_{m,j}} \right $	$C_{0,max}$	$F_{comb,j} / (f_{l,j} \cdot f_{m,j})$	C_{max}

- ➡ Direzione del carico
- ➡ Direzione del carico nominale max.

Poiché i carichi e le loro direzioni differiscono tra le fasi di carico, il fattore $f_{l,0}$ e f_l sono sensibili alla fase e quindi applicati a denominatore del carico nell'equazione di calcolo della sicurezza statica e della durata nominale.

2.2.4 Equazioni elaborate per il fattore di sicurezza statico e durata di vita nominale

Equazione elaborata per il fattore di sicurezza statico

Tutte le equazioni relative al fattore di sicurezza statico possono essere integrate in una unica formula:

$$(18) \quad S_0 = \frac{C_0}{P_{\max}} = \frac{f_{h,0} \cdot C_0}{\max_{j=1 \rightarrow V} \left| \frac{F_{\text{comb},j}}{f_{l,0,j} \cdot f_{m,j}} \right|} = \frac{f_{h,0} \cdot C_0}{\max_{j=1 \rightarrow V} \left| \frac{\sqrt{F_{y,j}^2 + F_{z,j}^2}}{f_{l,0,j} \cdot f_{m,j}} \right|} \quad \text{or} \quad S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

Equazione elaborata per la durata teorica di base modificata

Tutte le equazioni relative al calcolo della durata di vita nominale possono essere integrate in una unica formula:

$$(19) \quad L_{ns} = 100 \cdot \left(\frac{C}{P} \right)^p = 100 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot \left(\frac{f_i \cdot f_h \cdot C}{F} \right)^p = 100 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot \frac{(f_i \cdot f_h \cdot C)^p}{\left(\frac{F}{f_i \cdot f_m} \right)^p \cdot \frac{1}{f_s}}$$

$$(20) \quad L_{ns} = 100 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot \frac{(f_i \cdot f_h \cdot C)^p}{\sum_{j=1}^V \left| \left(\frac{F_{\text{comb},j}}{f_{l,j} \cdot f_{m,j}} \right)^p \cdot S_j \right|} \cdot \frac{1}{S_{\text{tot}} \cdot f_{s,j}} = 100 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot \frac{S_{\text{tot}} \cdot (f_i \cdot f_h \cdot C)^p}{\sum_{j=1}^V \left| \left(\frac{F_{\text{comb},j}}{f_{l,j} \cdot f_{m,j}} \right)^p \cdot S_j \right|} \cdot \frac{1}{f_{s,j}}$$

$$(21) \quad L_{ns} = 100 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot \frac{S_{\text{tot}} \cdot (f_i \cdot f_h \cdot C)^p}{\sum_{j=1}^V \left| \left(\frac{\sqrt{F_{y,j}^2 + F_{z,j}^2}}{f_{l,0,j} \cdot f_{m,j}} \right)^p \cdot S_j \right|} \cdot \frac{1}{f_{s,j}}$$

2.2.5 Esempio di calcolo

Descrizione di impiego

L'unità con manicotti Quadro LQCD 20-2LS è composta da 4 manicotti a sfere LBCD 20-2LS con alloggiamento chiuso, è in grado di sopportare un carico di 400 N costante in grandezza e direzione che agisce in senso verticale e centrale con una frequenza di 30 corse / min e una corsa di 600 mm. Vengono utilizzati alberi LJMR in acciaio inox X90CrMoV18. L'albero pieno è fissato in due supporti di estremità doppi.

La lunghezza dell'albero tra i due supporti è di 1.000 mm. I manicotti a sfere sono lubrificati con grasso SKF LGEP 2 che ha una viscosità dell'olio di base di 200 mm²/s a 40 °C. La temperatura massima di esercizio si presume sia di 40 °C. Quali sono i valori della durata nominale corretta, della sicurezza statica e della rigidità del sistema?

Carichi sul punto di applicazione

Poiché il carico esterno viene applicato centralmente e quindi equamente distribuito tra i 4 manicotti, si potrebbe semplificare l'insieme completo delle formule riportate nel **Capitolo 2.2.2** paragrafo *Conversione delle forze esterne in carichi sul punto di applicazione*:

$$(22) \quad F_{z1} = F_{z2} = F_{z3} = F_{z4} = \frac{F_{z, \text{external}}}{4} = \frac{400 \text{ N}}{4} = 100 \text{ N}$$

$$(23) \quad F_{y1} = F_{y2} = F_{y3} = F_{y4} = \frac{F_{y, \text{external}}}{4} = \frac{0 \text{ N}}{4} = 0 \text{ N}$$

Carichi combinati del manicotto

Pertanto, il valore dei carichi combinati dei manicotti è identico per tutti e 4 i manicotti:

$$(24) \quad F_{\text{comb1}} = F_{\text{comb2}} = F_{\text{comb3}} = F_{\text{comb4}} = \sqrt{F_y^2 + F_z^2} = \sqrt{(100 \text{ N})^2 + (0 \text{ N})^2} = 100 \text{ N}$$

Calcolo del disallineamento causato dall'inflessione dell'albero sotto carico

Il fattore di disallineamento influisce sulla durata nominale e sul fattore di sicurezza statico. Per la predisposizione di entrambi i metodi di dimensionamento è necessario calcolare l'angolo di disallineamento tra l'albero inflesso e i manicotti a sfere. Il disallineamento totale è la somma del disallineamento sotto il peso dell'albero e con due carichi simmetrici alla distanza l-2a. Vedere **Diagramma 4**.

Valori da immettere:

F	= 100 N	= carico manicotto [N]
d	= 20 mm	= diametro albero
d _i	= 0 mm	= diametro interno dell'albero cavo; d _i = 0, significa albero pieno
l	= 1.000 mm	= lunghezza dell'albero tra le estremità bloccate
L-C	= 130 - 45 mm = 85 mm	= distanza tra il centro dei manicotti a sfere in LQCD 20
a	= [l-(L-C)]/2	= distanza tra il fissaggio e il punto di applicazione del carico
	= (1 000 mm - 85 mm)/2	= distanza tra il fissaggio dell'albero e il centro del primo manicotto a sfere
	= 457,5 mm	

Disallineamento con albero bloccato

$$(25) \quad \alpha_{\text{ges}} = \alpha_{\text{EG}} + \alpha_{\text{EL}} = \frac{1,71 \cdot 10^{-6} \cdot a \cdot (l^2 + 2 \cdot a^2 - 3 \cdot a \cdot l)}{d^2} + \frac{0,17 \cdot F \cdot a^2 \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{a}{l}\right)}{d^4}$$

$$(26) \quad \alpha_{\text{ges}} = \frac{1,71 \cdot 10^{-6} \cdot 457,5 \cdot (1\,000^2 + 2 \cdot 457,5^2 - 3 \cdot 457,5 \cdot 1\,000)}{20^2} + \frac{0,17 \cdot 100 \cdot 457,5^2 \cdot 1 - 2 \cdot \left(\frac{457,5}{1\,000}\right)}{20^4}$$

$$(27) \quad \alpha_{\text{ges}} = 0,09' + 1,89' = 1,98' \text{ (minute of arc)}$$

NOTA: Il disallineamento sotto il proprio peso e il carico applicato è inferiore al valore limite di 5'. Al di sotto di questo limite, il fattore di disallineamento $f_m=1$ e quindi il carico equivalente del manicotto non viene aumentato per i manicotti a sfere non auto-allineanti.

Fattori di influenza

Per calcolare la durata nominale e la sicurezza statica è necessario definire l'insieme completo di fattori:

Fattore c_1 per l'affidabilità

Poiché non è stata richiesta alcuna affidabilità specifica,

$$c_1 = 1$$

per una durata nominale effettivamente raggiunta o superata del 90% dei manicotti (↳ **Tabella 8**)

Fattore c_2 per le condizioni di esercizio

Dalla lunghezza della corsa e dal numero di corse al minuto, la velocità media è

(28)

$$v = 2 \cdot s \cdot \frac{n}{60 \frac{s}{min}} = 2 \cdot 600 \text{ mm} \cdot \frac{30 \frac{1}{min}}{60 \frac{s}{min}} = 600 \frac{mm}{s} = 0,6 \frac{m}{s}$$

Utilizzando il **Diagramma 6** per determinare la viscosità minima richiesta per un manicotto a sfere di taglia 20 che funziona ad una velocità media di 0,6 m/s, dovrebbe essere impiegato un lubrificante che possiede

$$v_1 = 600 \text{ mm}^2/\text{s}.$$

Si considera una temperatura di esercizio non superiore a 40°C. Il grasso utilizzato ha una viscosità dell'olio base di 200 mm²/s alla temperatura di esercizio. Di conseguenza:

$$(29) \quad \kappa = \frac{v}{v_1} = \frac{200 \frac{mm^2}{s}}{600 \frac{mm^2}{s}} = 0,33$$

In questo caso, il **Diagramma 8** mostra un fattore c_2 compreso tra 0,18 e 0,6. Si applica il valore più basso agli oli minerali senza additivi e il valore più alto agli oli minerali con additivi EP approvati. Poiché i grassi SKF sono sottoposti a un costante controllo di qualità, si può fare affidamento sulle loro proprietà in termini di vita prolungata dei manicotti. Di conseguenza:

$$(30) \quad c_2 = 0,6$$

Fattore f_1 per il numero di manicotti caricati per unità

Questo fattore è già stato preso in considerazione nei valori di carico nominale dinamico indicati per le unità con manicotto Ewellix, quindi $f_1 = 1$

Fattore per la lunghezza della corsa

Il rapporto tra la lunghezza della corsa e la lunghezza dei segmenti di pista è

$$(31) \quad \frac{S}{L_2} = \frac{600 \text{ mm}}{27,6 \text{ mm}} = 21,7$$

e quindi, secondo la **Tabella 11**: $f_s = 1$

Fattori f_h e $f_{h,0}$ per durezza superficie dell'albero

Conformemente al **Diagramma 9**, $f_h = 0,69$ e $f_{h,0} = 0,582$ per gli alberi LJMR

Fattori f_l e $f_{l,0}$ per direzione di carico

Poiché la linea di carico agisce attraverso la zona di carico massimo del manicotto a sfere,

$$f_l \text{ e } f_{l,0} = 1,$$

Fattore f_m per disallineamento

Dal precedente calcolo del disallineamento risulta che il limite superiore del disallineamento

$$\alpha_{ges} < 5' = 5 \text{ minuti d'arco}.$$

Pertanto, secondo la **Diagramma 10**:

$$f_m = 1$$

Calcolo della durata di vita nominale

Valori da immettere:

F_{external}	= 400 N	= carico esterno
C	= 7.200 N	= carico nominale dinamico della unità Quadro LQCD 20-2LS
C_0	= 6.700 N	= coefficiente di carico statico dell'unità Quadro LQCD 20-2LS
$c_1, c_2, f_s, f_i, f_h, f_{h,0}, f_l, f_{l,0}, f_m$	Dal paragrafo precedente	

Con i dati elaborati la durata nominale diventa:

$$(32) \quad L_{ns} = 100 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot \frac{(f_i \cdot f_h \cdot C)^3}{\left(\frac{F}{f_i \cdot f_m}\right)^3 \cdot \frac{1}{f_s}}$$

$$(33) \quad L_{10} = 100 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot \frac{(1 \cdot 0,69 \cdot 6\,700 \text{ N})^3}{\left(\frac{400 \text{ N}}{1 \cdot 1}\right)^3 \cdot \frac{1}{1}} = 60 \cdot \left(\frac{0,69 \cdot 6\,700 \text{ N}}{400 \text{ N}}\right)^3 = 92\,630 \text{ km}$$

Calcolo del fattore di sicurezza statico

Con i dati elaborati il fattore di sicurezza statico diventa:

$$(34) \quad s_0 = \frac{C_0}{P_0} = \frac{C_0}{P_{\max}} = \frac{f_{h,0} \cdot C_0}{\max_{j=1 \rightarrow V} \left| \frac{f_{\text{comb},j}}{f_{l,0,j} \cdot f_{m,j}} \right|} = \frac{0,582 \cdot 7\,200 \text{ N}}{\max_{j=1 \rightarrow V} \left| \frac{400 \text{ N}}{1 \cdot 1} \right|} = \frac{0,582 \cdot 7\,200 \text{ N}}{400 \text{ N}} = 10,5$$

In ragione dell'elevata sicurezza del carico statico, si può presumere che il funzionamento dell'unità con manicotto non venga compromesso dalla deformazione meccanica dovuta al carico.

Deformazione elastica del manicotto a sfere senza gioco nella zona di contatto

Per un manicotto a sfere LBCD 20, caricato con $F_{\text{comb}} = 100 \text{ N}$, il **Diagramma 1** fornisce una deformazione elastica del manicotto $\delta = 2 \text{ }\mu\text{m}$ con $F_{\text{comb}} / C_0 = 100 / 5\,500 = 0,018$

In aggiunta, è necessario considerare l'effetto del gioco di esercizio.

Inflessione dell'albero e rigidità del sistema

L'inflessione nei punti di applicazione del carico dovuta al peso proprio dell'albero e ad un carico applicato esternamente $F_z = 100 \text{ N}$ per manicotto con albero bloccato viene calcolata da:

$$(35) \quad f_{\text{ges}} = f_{\text{EG}} + f_{\text{EL}} = \frac{2,49 \cdot 10^{-7} \cdot [a \cdot (l - a)]^2}{d^2} + \frac{0,0165 \cdot F \cdot a^3 \cdot \left(2 - 3 \cdot \frac{a}{l}\right)}{d^4}$$

$$(36) \quad f_{\text{E,ges}} = \frac{2,49 \cdot 10^{-7} \cdot [457,5 \cdot (1\,000 - 457,5)]^2}{20^2} + \frac{0,0165 \cdot 100 \cdot 457,5^3 \cdot \left(2 - 3 \cdot \frac{457,5}{1\,000}\right)}{20^4}$$

$$(37) \quad f_{\text{E,ges}} = 38 \text{ }\mu\text{m} + 620 \text{ }\mu\text{m} = 658 \text{ }\mu\text{m}$$

Quindi, per un sistema con *albero bloccato ad entrambe le estremità*, la rigidità totale diventa:

$$(38) \quad k_{\text{E,ges}} = \frac{F}{f_{\text{E,ges}} + \delta} = \frac{400 \text{ N}}{658 \text{ }\mu\text{m} + 2 \text{ }\mu\text{m}} = 0,606 \frac{\text{N}}{\mu\text{m}}$$

Verifica del grado di bloccaggio

Si raccomanda di verificare il grado di bloccaggio misurando l'inflessione degli alberi al centro ¹⁾.

L'inflessione al centro dovuta al peso proprio dell'albero e ad un carico applicato esternamente

$F_z = 100$ N per manicotto con albero bloccato viene calcolata da:

$$(39) \quad f_{E,max,ges} = f_{max,EG} + f_{max,EL} = \frac{1,56 \cdot 10^{-8} \cdot l^4}{d^2} + \frac{0,00412 \cdot F \cdot a^2 \cdot (3 \cdot l - 4 \cdot a)}{d^4}$$

$$(40) \quad f_{E,max,ges} = \frac{1,56 \cdot 10^{-8} \cdot 1\,000^4}{20^2} + \frac{0,00412 \cdot 100 \cdot 457,5^2 \cdot (3 \cdot 1\,000 - 4 \cdot 457,5)}{20^4}$$

$$(41) \quad f_{E,max,ges} = 39 \mu\text{m} + 630 \mu\text{m} = 699 \mu\text{m}$$

¹⁾ Nel caso di alloggiamenti che circondano completamente il centro dell'albero come le unità Tandem o Quadro, si prega di accedere all'albero praticando un foro.

Calcolo alternativo con formule per albero supportato liberamente

Oltre all'esempio precedente con albero fissato in supporti di estremità, i tre paragrafi in questa pagina mostrano il calcolo se entrambe le estremità dell'albero sono solo supportate liberamente. Con questa formula si calcola il limite teorico massimo di inflessione dell'albero.

Calcolo del disallineamento causato dall'inflessione dell'albero sotto carico

Limite massimo del disallineamento da parte dell'albero con supporto libero:

$$(42) \quad \alpha_{ges} = \alpha_{FG} + \alpha_{FL} = \frac{8,57 \cdot 10^{-7} \cdot (l^3 + 4 \cdot a^3 - 6 \cdot a^2 \cdot l)}{d^2} + \frac{0,17 \cdot F \cdot a \cdot (l - 2 \cdot a)}{d^4}$$

$$(43) \quad \alpha_{ges} = \frac{8,57 \cdot 10^{-7} \cdot (1\,000^3 + 4 \cdot 457,5^3 - 6 \cdot 457,5^2 \cdot 1\,000)}{20^2} + \frac{0,17 \cdot 100 \cdot 457,5 \cdot (1\,000 - 2 \cdot 457,5)}{20^4}$$

$$(44) \quad \alpha_{ges} = 0,25' + 4,13' = 4,38 \text{ (minuti d'arco)}$$

NOTE: α_{ges} per l'albero con supporto libero è più del doppio del valore determinato per l'albero bloccato.

Anche per un albero con supporto libero, il disallineamento sotto il proprio peso e il carico applicato è inferiore al valore limite di 5'. Al di sotto di questo limite, il fattore di disallineamento è $f_m=1$.

Inflessione dell'albero e rigidità del sistema se l'albero è con supporto libero

Il limite massimo di inflessione nei punti di applicazione del carico dovuta al peso proprio dell'albero e ad un carico applicato esternamente $F = 100 \text{ N}$, per manicotto con albero con supporto libero viene calcolata da:

$$(45) \quad f_{F,ges} = f_{FG} + f_{FL} = \frac{2,49 \cdot 10^{-7} \cdot a \cdot (l - a) \cdot (l^2 - a^2 + a \cdot l)}{d^2} + \frac{0,0165 \cdot F \cdot a^2 \cdot (3 \cdot l - 4 \cdot a)}{d^4}$$

$$(46) \quad f_{F,ges} = \frac{2,49 \cdot 10^{-7} \cdot 457,5 \cdot (1\,000 - 457,5) \cdot (1\,000^2 - 457,5^2 + 457,5 \cdot 1\,000)}{20^2} + \frac{0,0165 \cdot 100 \cdot 457,5^2 \cdot (3 \cdot 1\,000 - 4 \cdot 457,5)}{20^4}$$

$$(47) \quad f_{F,ges} = 192,9 \mu\text{m} + 2\,525,4 \mu\text{m} = 2\,718,3 \mu\text{m}$$

Quindi, per un sistema di *albero con supporto libero*, la rigidità totale diventa:

$$(48) \quad k_{F,ges} = \frac{F}{f_{F,ges} + \delta} = \frac{400 \text{ N}}{2\,718 \eta\text{m} + 2 \eta\text{m}} = 0,147 \frac{\text{N}}{\eta\text{m}} = \text{lower limit of stiffness}$$

Verifica del grado di bloccaggio se l'albero è con supporto libero

Se si deve verificare il grado di bloccaggio, il limite di inflessione massimo calcolato al centro dell'albero può essere confrontato con l'inflessione misurata al centro dell'albero.¹⁾

$$(49) \quad f_{F,max,ges} = f_{max,FG} + f_{max,FL} = \frac{7,78 \cdot 10^{-8} \cdot l^4}{d^2} + \frac{0,00412 \cdot F \cdot a \cdot (3 \cdot l^2 - 4 \cdot a^2)}{d^4}$$

$$(50) \quad f_{F,max,ges} = \frac{7,78 \cdot 10^{-8} \cdot 1\,000^4}{20^2} + \frac{0,00412 \cdot 100 \cdot 457,5 \cdot (3 \cdot 1\,000^2 - 4 \cdot 457,5^2)}{20^4}$$

$$(51) \quad f_{F,max,ges} = 195 \mu\text{m} + 2\,548 \mu\text{m} = 2\,743 \mu\text{m}$$

¹⁾ Nel caso di alloggiamenti che circondano completamente il centro dell'albero come le unità Tandem o Quadro, si prega di accedere all'albero praticando un foro.

2.3 Dati tecnici dei manicotti a strisciamento

I manicotti a strisciamento possono essere utilizzati in alcune applicazioni in cui l'impiego di manicotti a sfere non è indicato a causa di condizioni di esercizio estreme. Ciò è particolarmente importante in caso di elevati carichi d'urto o vibrazioni. Per tali impieghi, i manicotti a strisciamento sono preferibili ai manicotti a sfere sebbene sia previsto un attrito maggiore.

I manicotti a strisciamento Ewellix hanno le stesse dimensioni dei corrispondenti manicotti a sfere LBB e LBC. Come nel caso dei manicotti a sfere, sono disponibili anche unità con manicotto in aggiunta ai singoli manicotti.

2.3.1 Gamma di impiego

I manicotti a strisciamento sono realizzati in polioossimetilene copolimero (POM) con uno speciale polietilene per garantire un funzionamento uniforme e senza fenomeni di stick-slip. Questa combinazione è particolarmente adatta per l'impiego dei manicotti a strisciamento ed è caratterizzata dalla sua eccellente resistenza all'usura. La pressione superficiale massima ammissibile è di 14 N/mm². Le temperature d'esercizio consigliate per il funzionamento in continuo sono comprese tra -40 e +80 °C e per brevi periodi possono raggiungere i 120 °C. Va tuttavia osservato che la stabilità meccanica del materiale sintetico dipende dalla temperatura e passa da un valore nominale del 100% a temperatura ambiente a circa il 30% a 100 °C.

2.3.2 Principi tecnici di base

L'idoneità dei manicotti a strisciamento per un determinato processo dipende in gran parte dall'attrito, dalla dissipazione del calore, dalle proprietà di scorrimento delle superfici di contatto e dall'efficienza della lubrificazione. A differenza dei manicotti a sfere, non possono essere formulate con precisione dichiarazioni generali sulla durata di esercizio e prestazioni in determinate applicazioni. Ciò è dovuto a fattori tribologici di base come la microstruttura superficiale, gli effetti della ruvidità e le potenziali proprietà non omogenee dei materiali. A differenza di quanto avviene per l'usura, non è possibile stabilire valori indicativi per i criteri citati.

2.3.3 Durata di esercizio

In pratica, la durata di esercizio di un manicotto a strisciamento dipende:

- dalla pressione superficiale
- dall'effetto positivo o negativo, nella zona di attrito misto o secco, dell'aumento dell'accoppiamento delle superfici
- dal gioco del manicotto, e/o
- dall'aumento dell'attrito del manicotto
 - dall'usura progressiva delle superfici di strisciamento,
 - dalla deformazione plastica e
 - dalla fatica dei materiali sulla superficie di strisciamento.

Ulteriori fattori di influenza sono sporcizia, corrosione, carichi o cicli ad alta frequenza e carichi d'urto. A seconda della specifica applicazione e della scelta delle superfici di strisciamento, può essere accettabile un diverso grado di usura o un aumento dell'attrito.

2.3.4 Rapporto carico/velocità "pv"

Un metodo appropriato per verificare l'idoneità di una determinata taglia di manicotto è quello di utilizzare il diagramma pv. Il valore p è il carico specifico del manicotto e v indica la velocità media di strisciamento. Si può presumere che la durata di un manicotto a strisciamento sia adeguata se la combinazione di p e v calcolata fornisce risultati al di sotto della linea rossa nel **Diagramma 16**.

$$(52) \quad p = \frac{P}{2 \cdot F_w \cdot C_4}$$

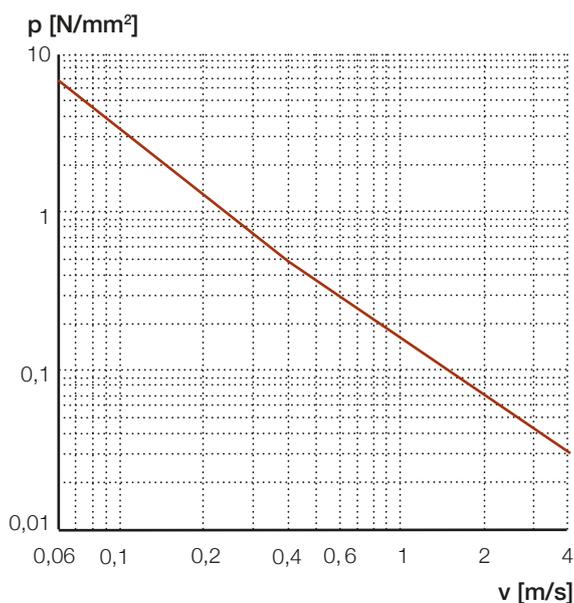
$$(53) \quad v = \frac{S_{\text{sin}} \cdot n}{30\,000}$$

dove:

- C_4 = larghezza della superficie di strisciamento (due per manicotto), [mm]
- F_w = diametro nominale del manicotto a strisciamento, [mm]
- $2 \cdot F_w \cdot C_4$ = indice di carico (↳ **Tabella 16 e 17**)
- P = carico equivalente dinamico del manicotto, [N]
- n = frequenza della corsa, (numero di movimenti da una posizione finale all'altra e viceversa), [min^{-1}]
- p = carico specifico del manicotto, [N/mm^2]
- S_{sin} = lunghezza corsa singola, [mm]
- v = velocità di scorrimento media, [m/s]

Diagramma 16

Diagramma pv per manicotti a strisciamento



2.3.5 Coefficiente di carico

Il coefficiente di carico statico C_0 viene utilizzato quando il manicotto a strisciamento viene caricato da fermo o occasionalmente leggermente spostato per la regolazione. Deve essere utilizzato anche quando un manicotto a strisciamento sottoposto a carico dinamico è soggetto a carichi elevati d'urto. Il coefficiente di carico statico C_0 fornisce un'indicazione del carico ammesso da un manicotto a strisciamento senza superare il grado di distorsione prescritto per la superficie di scorrimento. Si presuppone che i componenti adiacenti al manicotto siano sufficientemente rigidi.

IMPORTANTE: Devono essere esaminati i collegamenti a vite per garantire una sicurezza adeguata. Per installazioni sospese di guide lineari è necessario applicare fattori di sicurezza più elevati, vedere **Capitolo 2.2.1**.

NOTA: I valori relativi ai coefficienti di carico dipendono sempre dalle varie definizioni di base dei produttori e quindi i coefficienti di carico dinamico dichiarati non sono necessariamente comparabili.

2.3.6 Attrito

Le qualità di attrito dei manicotti a strisciamento dipendono principalmente dal carico, dalla velocità di strisciamento e dalle condizioni di lubrificazione. Inoltre, sono importanti la qualità della superficie di contatto e la temperatura di esercizio. Per i manicotti a strisciamento, il coefficiente di attrito per le condizioni di corsa a secco è compreso tra 0,17 e 0,21. I valori più bassi di attrito si ottengono generalmente con elevati carichi specifici del manicotto e basse velocità di strisciamento. In condizioni particolarmente sfavorevoli e con carico leggero, è possibile superare i valori massimi indicati. Il materiale di strisciamento possiede una proprietà di "adesione" o attrito statico, solo leggermente superiore al coefficiente di attrito radente e quindi fenomeni di stick-slip sono evitati. I manicotti a strisciamento dotati di tenute esterne per albero aggiuntive, sviluppano maggiore attrito.

2.3.7 Tolleranze

Per garantire la completa intercambiabilità con i manicotti a sfere, le dimensioni esterne e le tolleranze dei manicotti a strisciamento sono le stesse dei corrispondenti manicotti a sfere. Si differenziano solo per il gioco radiale che, secondo le raccomandazioni per manicotti a strisciamento, è notevolmente maggiore rispetto ai manicotti a sfere.

I valori corrispondenti possono essere ricavati dalle **Tablelle 16 e 17**.

Durante il periodo di rodaggio del manicotto a strisciamento si osserva una maggiore usura che comporta un ulteriore aumento del gioco radiale.

Tabella 16

Gioco radiale dei manicotti LPBR con tolleranza albero h7 / tolleranza alloggiamento H7 e indice di carico

F_w mm	Gioco radiale		Indice di carico $2 \cdot F_w \cdot C_4$ mm ²
	max. μm	min.	
12	+175	+100	240
14	+195	+120	336
16	+205	+130	384
20	+210	+135	520
25	+210	+135	850
30	+260	+185	1.200
40	+330	+225	1.920
50	+380	+275	2.700

Tabella 17

Gioco radiale dei manicotti LPAR e LPAT con tolleranza albero h7 / tolleranza alloggiamento H7 e indice di carico

F_w mm	Gioco radiale				Indice di carico $2 \cdot F_w \cdot C_4$ mm ²
	LPAR max. μm	min.	LPAT max.	min.	
5	+110	+55	–	–	80
8	+110	+55	–	–	144
12	+160	+110	+205	+130	264
16	+160	+110	+205	+130	416
20	+165	+110	+210	+135	680
25	+165	+110	+210	+135	1.100
30	+165	+110	+210	+135	1.500
40	+165	+110	+215	+140	2.160
50	+165	+110	+215	+140	3.200
60	+220	+160	+275	+190	4.800
80	+220	+160	+275	+190	8.320

2.3.8 Lubrificazione

I manicotti a strisciamento lineari possono essere impiegati con o senza lubrificazione. Per la protezione contro la corrosione e per migliorare la tenuta, in molti impieghi è consigliabile riempire il manicotto con grasso lubrificante. I grassi più adatti sono i tipi resistenti alla corrosione e idrorepellenti con sapone di litio di normale consistenza, ad esempio SKF LGMT 3. Non utilizzare grassi contenenti bisolfuro di molibdeno o altri lubrificanti solidi. La quantità di grasso e l'intervallo di rifornimento dipendono dal tipo di impiego.

2.3.9 Alberi per manicotti a strisciamento

Di solito gli alberi per manicotti a strisciamento sono realizzati in acciai al carbonio tenero con superficie rettificata. La ruvidità superficiale Ra deve trovarsi nell'ambito di $0,4 \mu\text{m}$. Laddove le esigenze del manicotto sono più gravose, possono essere vantaggiose superfici di strisciamento con una durezza superficiale di almeno 50 HRC o un rivestimento della superficie come ad esempio acciaio zincato cromato. In questi casi il valore di Ra dovrebbe essere dell'ordine di $0,3 \mu\text{m}$. Una maggiore qualità della superficie migliorerà anche la qualità della corsa, diversamente, livelli di qualità inferiori si tradurrebbero in aumento di usura.

2.3.10 Tolleranze dell'alloggiamento e montaggio dei manicotti a strisciamento

Si prega di leggere il **Capitolo 4** dove vengono spiegate tutte le regole di progettazione e ulteriori dettagli. Per le tolleranze dell'alloggiamento vedere **Capitolo 4.1.2** e per il montaggio dei manicotti a strisciamento il **Capitolo 4.2.3**.

2.4 Legenda

Legenda		
α	disallineamento	[minuti d'arco (')]]
a	distanza tra il fissaggio e il punto di applicazione del carico	[mm]
A	punto di partenza del movimento nella stessa direzione	
B	punto di inversione successivo	
β	angolo della direzione del carico	[°] = [gradi]
C	carico nominale dinamico	[N]
C_{max}	carico nominale dinamico massimo a seconda della direzione del carico	[N]
C_{min}	carico nominale dinamico minimo a seconda della direzione del carico	[N]
C_0	coefficiente di carico statico	[N]
$C_{0,max}$	carico nominale statico massimo a seconda della direzione del carico	[N]
$C_{0,min}$	carico nominale statico minimo a seconda della direzione del carico	[N]
c_1	fattore per l'affidabilità	
c_2	fattore per le condizioni di esercizio	
δ	deformazione elastica del manicotto a sfere senza gioco nella zona di contatto	[μ m]
f	inflexione dell'albero	[μ m]
f_s	fattore per la lunghezza di corsa	[μ m]
$f_{s,j}$	fattore per lunghezza di corsa per fase di carico j	
f_i	fattore per il numero di manicotti caricati per albero	
f_h	fattore per la durezza dell'albero	
$f_{h,0}$	fattore statico per la durezza dell'albero	
f_l	fattore per la direzione di carico	
$f_{l,j}$	fattore per la direzione di carico durante una particolare fase di carico	
$f_{l,0,j}$	fattore statico per la direzione di carico durante la fase di carico j	
f_m	fattore per disallineamento	
$f_{m,j}$	fattore per disallineamento durante la fase di carico j	
$F_{ws,max}$	misurazione del diametro più grande iscritto del gruppo di sfere	[μ m]
$F_{ws,min}$	misurazione del diametro minimo iscritto del gruppo di sfere	[μ m]
F	carico manicotto [N]	[N]
$F_{x,i}, F_{y,i}, F_{z,i}$	carichi esterni in direzione x-, y- e z	[N]
F_y, F_z	carichi manicotto in direzione y- e z	[N]
$F_{y1}, F_{y2}, F_{y3}, F_{y4}, F_{z1}, F_{z2}, F_{z3}, F_{z4}$	carico del manicotto in direzione y e z sul manicotto N. 1, N. 2, N. 3 e N. 4	[N]
F_{comb}	carico combinato del manicotto	[N]
$F_{comb,j}$	carico combinato del manicotto durante la fase di carico j	[N]
K	coefficiente di viscosità	
l	lunghezza albero	[mm]
L_{nh}	durata teorica di base modificata	[h]
L_{ns}	durata teorica di base modificata	[km]
L_{10s}	durata teorica di base	[km]
M_{x1}, M_{x2}	coppia di carico del manicotto relativa all'asse x sul manicotto N. 1, N. 2	[Nmm]
n	frequenza della corsa	[corse doppie/min.]]
v	viscosità cinematica effettiva	[mm ² /s]
v_1	viscosità minima richiesta	[mm ² /s]
p	esponente di durata degli elementi di rotolamento	
p	carico specifico del manicotto per manicotti a strisciamento	[N/mm ²]
P	carico equivalente dinamico	[N]
P_j	carico equivalente dinamico durante una particolare fase di carico	[N]
P_m	carico equivalente dinamico medio	[N]
P_{max}	carico equivalente massimo	[N]
P_0	carico statico massimo	[N]
S_0	fattore di sicurezza statico	
S	lunghezza corsa	[mm]
S_j	lunghezza corsa singola durante una specifica fase di carico	[mm]
S_s	lunghezza corsa secondaria	[mm]
S_{sin}	lunghezza corsa singola	[mm]
S_{tot}	lunghezza corsa totale	[mm]
t	temperatura	[°C]
v	velocità di esercizio media	[m/s]
x, y, z	bracci di leva dei carichi esterni	[mm]

Dimensioni dai dati del prodotto

C	lunghezza dei manicotti a sfere	[mm]
C_1	distanza dei bordi esterni delle scanalature nella superficie cilindrica esterna di un manicotto a sfere	[mm]
C_4	metà della larghezza della superficie di scorrimento di un manicotto a strisciamento	[mm]
d	diametro albero	[mm]
d_1	diametro interno dell'albero cavo	[mm]
F_w	diametro nominale inscritto del gruppo di sfere = diametro nominale del foro del manicotto a strisciamento	[mm]

Indice

i	contatore per i carichi esterni
U	numero di carichi che agiscono contemporaneamente
j	contatore per fasi di carico
V	numero di fasi di carico

3

Gamma di prodotti



3.1 Manicotti compatti

Manicotti a sfere – LBBR

Il manicotto a sfere LBBR prevede un design esclusivo Ewellix. Il manicotto compatto è ideale per integrare una funzione di guida lineare in altre parti della macchina. È costituito da una gabbia in plastica con segmenti di pista in acciaio temprato per guidare i gruppi di sfere. Le dimensioni del manicotto sono conformi alla norma ISO 10285 Serie 1. I segmenti di pista LBBR sono stati progettati per utilizzare completamente l'intera lunghezza della zona di carico in modo da aumentare il carico nominale e prolungare la durata dei manicotti. La gabbia in plastica è progettata per offrire funzionalità e prestazioni ottimali. I ricircoli di sfere opportunamente progettati offrono una funzione di guida lineare quasi senza attrito e a bassa rumorosità. Le versioni con tenute a doppio labbro mantengono il lubrificante all'interno del manicotto e forniscono una protezione ottimale per la contaminazione dall'esterno. I manicotti con tenute in ambienti e condizioni normali sono lubrificati a vita e quasi esenti da manutenzione. Per funzioni di guida quasi senza attrito i manicotti possono essere dotati di schermi non contattanti per proteggerli da particelle di grandi dimensioni. In un alloggiamento adeguato e in condizioni di utilizzo normali, la gabbia stessa fornisce la funzione di bloccaggio in posizione dei manicotti. Non è necessario alcun fissaggio assiale aggiuntivo dei manicotti LBBR. I manicotti LBBR sono pre-lubrificati in fabbrica con grasso per cuscinetti. Con suffisso HV6, i manicotti sono disponibili con sfere e segmenti di pista in acciaio inox per impieghi in ambienti corrosivi o difficili.

Manicotti a strisciamento – LPBR

I manicotti a strisciamento Ewellix hanno le stesse dimensioni dei manicotti a sfere LBBR. Sono realizzati in polioossimetilene copolimero con uno speciale polietilene per garantire un funzionamento uniforme e senza fenomeni di stick-slip. I manicotti a strisciamento sono auto-lubrificanti in condizioni di esercizio normali e richiedono minima manutenzione. Offrono un elevato carico nominale statico e sono resistenti ai carichi d'urto. Ewellix raccomanda un leggero rivestimento di lubrificante durante l'installazione per migliorarne le prestazioni durante il periodo di rodaggio. I manicotti a strisciamento LPBR sono concepiti per carichi elevati o impieghi con carico d'urto dove la velocità di movimento è limitata. Come i manicotti LBBR, assicurano in un alloggiamento adeguato la funzione di bloccaggio in posizione.

Tenute esterne per albero - SP

I manicotti compatti in condizioni estremamente difficili possono essere dotati di tenute esterne per albero aggiuntive per migliorarne la durata di esercizio. Le tenute SP sono dotate di un inserto in acciaio rivestito in gomma. Le tenute per albero, all'interno di un alloggiamento adeguato e di lunghezza sufficiente per poterle ospitare, forniscono la funzione di bloccaggio in posizione. L'elevata pressione del labbro di tenuta sulla superficie dell'albero garantisce un'eccellente funzionalità contro la contaminazione, quando gli aspetti relativi la forza di attrito sono meno importanti.



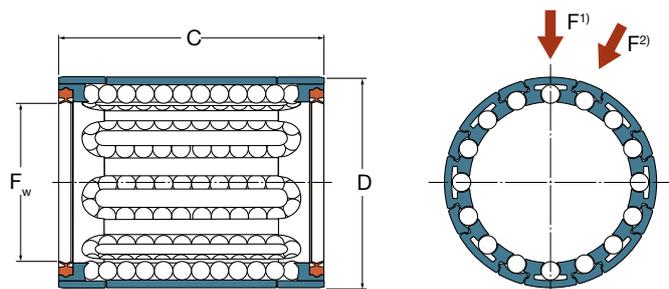
3.1.1 Manicotti a sfere compatti - LBBR

- Esecuzione chiusa

- Taglie da 3 mm a 50 mm
- Funzione di bloccaggio in posizione in alloggiamento appropriato ³⁾
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2 ⁵⁾
- Lubrificati a vita in condizioni di utilizzo normali
- Disponibili in varianti a 2 tenute, 2 schermi o tenuta e schermo
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Gioco o precarico determinati dalle tolleranze dell'albero e del foro dell'alloggiamento



Figura relativa a LBBR 30-2LS



La figura mostra un LBBR con 2 tenute a doppio labbro

Dimensioni			N di file di sfere
F _w mm	D ³⁾	C	
3	7	10	4
4	8	12	4
5	10	15	4
6	12	22 ⁴⁾	4
8	15	24	4
10	17	26	5
12	19	28	5
14	21	28	5
16	24	30	5
20	28	30	6
25	35	40	7
30	40	50	8
40	52	60	8
50	62	70	9

¹⁾ Direzione per il carico nominale statico max. di tutte le taglie e il carico nominale dinamico max. delle taglie da 3 a 20 e 50

²⁾ Direzione per il carico nominale dinamico max. delle taglie 25, 30, 40. Per queste 3 taglie, le direzioni dei carichi nominali statici e dinamici massimi sono diverse

³⁾ Il manicotto a sfere non richiede un ulteriore fissaggio assiale se montato in un foro con tolleranza J7 o J6

⁴⁾ La lunghezza 22 non soddisfa le prescrizioni della Serie 1 nella norma ISO 10285

⁵⁾ In appositi alloggiamenti possono essere ri-lubrificati

LBBR

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con 1 tenuta a doppio labbro –		dinamico		statico	
–			kg	C	max.	C ₀	max.
–				min. ²⁾		N	
LBBR 3 ³⁾	LBBR 3-2LS ³⁾	LBBR 3-LS ^{3) s)}	0,0007	60	67	44	63
LBBR 4 ³⁾	LBBR 4-2LS ³⁾	LBBR 4-LS ^{3) s)}	0,001	75	85	60	85
LBBR 5 ³⁾	LBBR 5-2LS ³⁾	LBBR 5-LS ^{3) s)}	0,002	170	193	129	183
LBBR 6 A ⁴⁾	LBBR 6 A-2LS ⁴⁾	LBBR 6 A-LS ^{4) s)}	0,006	335	390	270	380
LBBR 8	LBBR 8-2LS	LBBR 8-LS ^{s)}	0,007	490	560	355	500
LBBR 10	LBBR 10-2LS	LBBR 10-LS ^{s)}	0,011	585	695	415	600
LBBR 12	LBBR 12-2LS	LBBR 12-LS ^{s)}	0,012	695	815	510	750
LBBR 14	LBBR 14-2LS	LBBR 14-LS ^{s)}	0,013	710	850	530	765
LBBR 16	LBBR 16-2LS	LBBR 16-LS ^{s)}	0,018	930	1.100	630	915
LBBR 20	LBBR 20-2LS	LBBR 20-LS ^{s)}	0,021	1.160	1.220	800	1.020
LBBR 25	LBBR 25-2LS	LBBR 25-LS ^{s)}	0,047	2.080	2.120	1.560	1.800
LBBR 30	LBBR 30-2LS	LBBR 30-LS ^{s)}	0,07	3.100	3.150	2.700	3.050
LBBR 40	LBBR 40-2LS	LBBR 40-LS ^{s)}	0,13	5.400	5.500	4.500	5.000
LBBR 50	LBBR 50-2LS	LBBR 50-LS ^{s)}	0,18	6.950	7.100	6.300	6.950

LBBR in acciaio inox

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con 1 tenuta a doppio labbro –		dinamico		statico	
–			kg	C	max.	C ₀	max.
–				min. ²⁾		N	
LBBR 3/HV6 ³⁾	LBBR 3-2LS/HV6 ³⁾	LBBR 3-LS/HV6 ^{3) n)}	0,0007	60	67	44	63
LBBR 4/HV6 ³⁾	LBBR 4-2LS/HV6 ³⁾	LBBR 4-LS/HV6 ^{3) n)}	0,001	75	85	60	85
LBBR 5/HV6 ³⁾	LBBR 5-2LS/HV6 ³⁾	LBBR 5-LS/HV6 ^{3) n)}	0,002	170	193	129	183
LBBR 6 A/HV6 ⁴⁾	LBBR 6 A-2LS/HV6 ⁴⁾	LBBR 6 A-LS/HV6 ^{4) n)}	0,006	335	390	270	380
LBBR 8/HV6	LBBR 8-2LS/HV6	LBBR 8-LS/HV6 ⁿ⁾	0,007	490	560	355	500
LBBR 10/HV6	LBBR 10-2LS/HV6	LBBR 10-LS/HV6 ⁿ⁾	0,011	585	695	415	600
LBBR 12/HV6	LBBR 12-2LS/HV6	LBBR 12-LS/HV6 ⁿ⁾	0,012	695	815	510	750
LBBR 14/HV6	LBBR 14-2LS/HV6	LBBR 14-LS/HV6 ⁿ⁾	0,013	710	850	530	765
LBBR 16/HV6	LBBR 16-2LS/HV6	LBBR 16-LS/HV6 ⁿ⁾	0,018	930	1.100	630	915
LBBR 20/HV6	LBBR 20-2LS/HV6	LBBR 20-LS/HV6 ⁿ⁾	0,021	1.160	1.220	800	1.020
LBBR 25/HV6	LBBR 25-2LS/HV6	LBBR 25-LS/HV6 ⁿ⁾	0,047	2.080	2.120	1.560	1.800
LBBR 30/HV6	LBBR 30-2LS/HV6	LBBR 30-LS/HV6 ⁿ⁾	0,07	3.100	3.150	2.700	3.050
LBBR 40/HV6	LBBR 40-2LS/HV6	LBBR 40-LS/HV6 ⁿ⁾	0,13	5.400	5.500	4.500	5.000
LBBR 50/HV6	LBBR 50-2LS/HV6	LBBR 50-LS/HV6 ⁿ⁾	0,18	6.950	7.100	6.300	6.950

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

¹⁾ Tempi di consegna su richiesta

²⁾ I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

³⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

⁴⁾ Da utilizzare se montato in modo casuale e la direzione del carico massimo e del carico principale non sono allineate

⁵⁾ Consegnato e confezionato in unità di 4 manicotti (sempre suffisso -C004) che devono essere lubrificati prima del montaggio

⁶⁾ Pre-lubrificati in fabbrica con Klueber Paraliq P 460

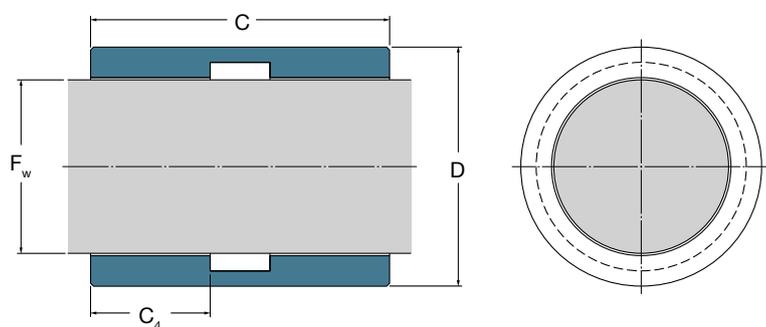
3.1.2 Manicotti a strisciamento compatti - LPBR

- Esecuzione chiusa

- Taglie da 12 mm a 50 mm
- Funzione di bloccaggio in posizione in alloggiamento appropriato ¹⁾
- Materiale auto-lubrificante
- Intercambiabilità dimensionale con manicotti LBBR



Figura relativa a LPBR 40



Dimensioni					Coefficienti di carico			Massa	Denominazioni
F _w mm	D ¹⁾ -0,1	D _{housing}	C	C ₄	dinamico a		statico		
					0,1 m/s	4 m/s		C ₀	
					C				
12	19,19	19	28	10	965	24	3.350	0,006	LPBR 12 ³⁾
14	21,21	21	28	12	1.340	34	4.750	0,007	LPBR 14 ³⁾
16	24,23	24	30	12	1.530	38	5.400	0,009	LPBR 16 ³⁾
20	28,24	28	30	13	2.080	52	7.350	0,011	LPBR 20 ³⁾
25	35,25	35	40	17	3.400	85	12.000	0,024	LPBR 25 ³⁾
30	40,27	40	50	20	4.800	120	17.000	0,033	LPBR 30 ³⁾
40	52,32	52	60	24	7.650	193	27.000	0,064	LPBR 40 ³⁾
50	62,35	62	70	27	10.800	270	38.000	0,089	LPBR 50 ³⁾

¹⁾ Il manicotto a strisciamento non richiede un ulteriore fissaggio assiale se montato in un alloggiamento con tolleranza J7 o J6

³⁾ I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

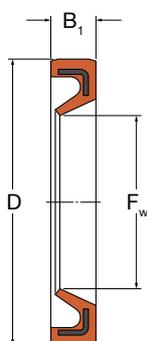
3.1.3 Tenute esterne per albero per manicotti compatti

- Taglie da 6 mm a 50 mm
- Funzione di bloccaggio in posizione in alloggiamento appropriato
- Richiesta di alloggiamenti con lunghezza maggiore
- Ideale per ambienti ad alta contaminazione



Per ulteriori informazioni sulla possibile tenuta vedere il **Capitolo 4.1.5.**

Figura relativa a SP - 30x40x04/ TENUTA



Dimensioni			Massa	Denominazioni ^{1) 2)}
F _w mm	D	B ₁	Kg	–
6	12	2	0,0004	SP-06×12×02/SEAL
8	15	3	0,0007	SP-08×15×03/SEAL ¹⁾
10	17	3	0,0009	SP-10×17×03/SEAL
12	19	3	0,001	SP-12×19×03/SEAL
14	21	3	0,0011	SP-14×21×03/SEAL
16	24	3	0,0013	SP-16×24×03/SEAL
20	28	4	0,0021	SP-20×28×04/SEAL
25	35	4	0,0026	SP-25×35×04/SEAL
30	40	4	0,0036	SP-30×40×04/SEAL
40	52	5	0,0048	SP-40×52×05/SEAL
50	62	5	0,0105	SP-50×62×05/SEAL

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

¹⁾ Tempi di consegna su richiesta

¹⁾ Velocità max. 3 m/s

²⁾ La denominazione della tenuta per albero nel catalogo e sulla guarnizione può differire. Ad es. SP-10×17×3 (catalogo) e SP-10 17 3-4 (su tenuta)

3.2 Unità compatte

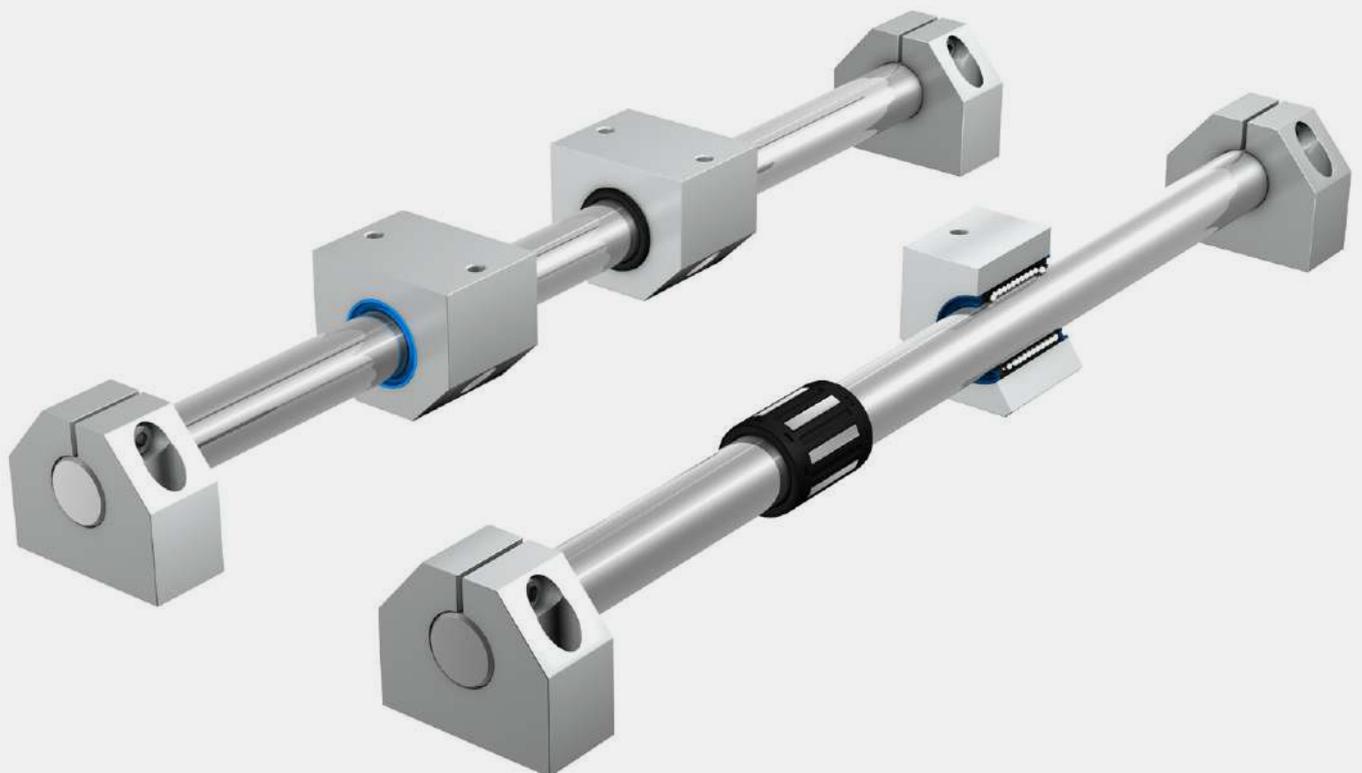
La combinazione di un manicotto e di un alloggiamento viene chiamata unità. L'alloggiamento definisce il gioco del manicotto ed è essenziale per la funzione lineare. Ewellix offre diversi tipi di unità con manicotto per soddisfare con prodotti standard l'esigenza di flessibilità nella progettazione di sistemi di guida per quanto riguarda la larghezza e lunghezza.

Le unità della gamma compatta sono costituite da un manicotto e da un alloggiamento in alluminio. Queste unità sono estremamente compatte, economiche e leggere. Tutte le unità con manicotto sono pre-lubrificate in fabbrica per un immediato impiego. Grazie alla pre-lubrificazione in fabbrica e alle tenute a doppio labbro integrate, queste unità possono essere impiegate in condizioni di funzionamento normali senza necessità di essere rilubrificate. Pertanto, le unità compatte non sono dotate di raccordo di lubrificazione.

Contattare l'assistenza Ewellix se l'applicazione richiede una nuova lubrificazione.

Per ambienti corrosivi o umidi, Ewellix offre diverse unità con la variante di manicotto LBBR in acciaio inox. Queste sono identificate da un suffisso HV6 nella denominazione, ad esempio LUHR 20-2LS/HV6. Inoltre, le unità sono disponibili anche con manicotti a strisciamento.

Sono necessari alberi e supporti di estremità per completare il sistema di guida lineare. Potete trovare i supporti di estremità adatti nel **Capitolo 3.6** e gli alberi di precisione, in differenti materiali ed esecuzioni, nel **Capitolo 3.7**.



LUHR/LUJR

Le unità lineari compatte LUHR e LUJR sono unità singole e sono costituite da un alloggiamento chiuso in alluminio e da un manicotto a sfere LBBR, con o senza tenute. Le LUJR hanno lo stesso design delle LUHR ma hanno una lunghezza dell'alloggiamento maggiore per montare due tenute esterne per albero aggiuntive, per l'utilizzo in ambienti altamente contaminati. LUHR e LUJR sono disponibili anche con manicotti a strisciamento LPBR. Le unità LUHR/LUJR possono essere impiegate per realizzare qualsiasi progetto o configurazione di sistemi di guide lineari compatte. Possono essere avvitate dal lato inferiore e superiore e sono ingrassate a vita in condizioni di utilizzo normali. Entrambi i modelli sono disponibili per diametri albero 12-50 mm. Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità nel **Capitolo 3.6**.

LTBR

Le unità tandem compatte LTBR sono costituite da due manicotti a sfere LBBR montati in un alloggiamento di alluminio. I manicotti di una unità tandem con denominazione -2LS hanno tenute verso l'esterno dell'alloggiamento. Sono anche disponibili con manicotti a strisciamento LPBR. Le unità LTBR sono particolarmente adatte per tavole o guide di qualsiasi larghezza e possono essere avvitate dal lato inferiore e superiore. Queste sono lubrificate a vita in condizioni di utilizzo normali. Queste unità sono disponibili per diametri albero 12-50 mm. Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità nel **Capitolo 3.6**.

LTDR

Le unità duo compatte LTDR sono caratterizzate da una distanza definita degli alberi e contengono due manicotti a sfere LBBR paralleli in un alloggiamento di alluminio. I manicotti possono essere forniti con o senza tenute. Sono anche disponibili con manicotto a strisciamento LPBR. Le unità LTDR sono adatte per slitte di lunghezza variabile. La distanza tra i due manicotti della configurazione duo permette una facile installazione di un azionamento lineare. Possono essere avvitate dal lato inferiore e superiore e sono ingrassate a vita in condizioni di utilizzo normali. Queste unità sono disponibili per diametri albero 12-50 mm. Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità nel **Capitolo 3.6**.

LQBR

Le unità quadro compatte LQBR sono costituite da quattro manicotti a sfere LBBR montati in un alloggiamento in alluminio. I manicotti di una unità quadro con denominazione -2LS hanno tenute verso l'esterno dell'alloggiamento. Le unità quadro possono anche essere dotate di manicotti a strisciamento LPBR. Queste unità quadro sono particolarmente adatte alla costruzione di sistemi di guida e la distanza tra i manicotti consente una facile installazione di un azionamento lineare. Le unità quadro con manicotto sono lubrificate a vita in condizioni di normalità. Possono essere avvitate dal lato inferiore e superiore. Si prega di individuare adeguati supporti di estremità nel **Capitolo 3.6**.

3.2.1 Unità compatte – LUHR

- LUHR con manicotto LBBR
- LUHR PB con manicotto a strisciamento LPBR

- Taglie da 12 mm a 50 mm per una progettazione flessibile della guida
- L'alloggiamento in alluminio copre l'intera lunghezza del manicotto
- Unità pre-lubrificate, ingrassate a vita in condizioni di utilizzo normali
- Disponibili con tenute o schermi per un basso attrito
- Disponibili con manicotti a sfere in acciaio standard o inox
- Le unità possono essere avvitate dal lato inferiore e superiore



Figura relativa a LUHR 20-2LS ³⁾

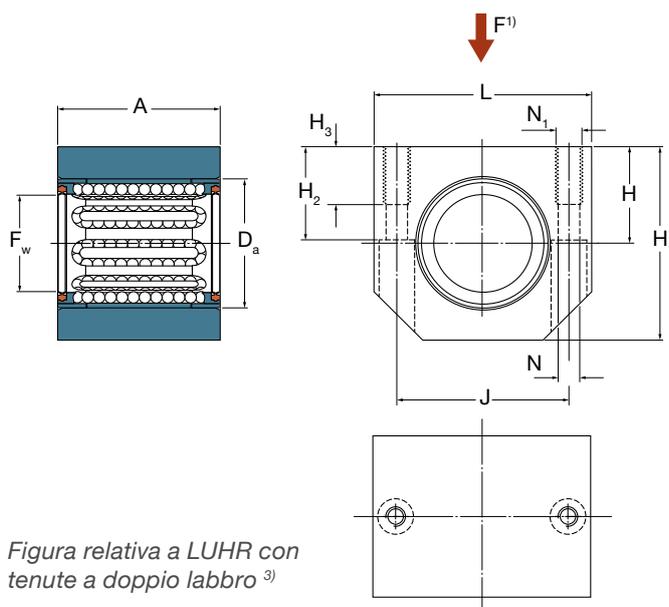


Figura relativa a LUHR con tenute a doppio labbro ³⁾

Dimensioni

F _w mm	A	D _a	H ± 0,01	H ₁	H ₂	H ₃	L	J	N ²⁾	N ₁
12	28	19	17	33	16	11	40	29	4,3	M5
16	30	24	19	38	18	11	45	34	4,3	M5
20	30	28	23	45	22	13	53	40	5,3	M6
25	40	35	27	54	26	18	62	48	6,6	M8
30	50	40	30	60	29	18	67	53	6,6	M8
40	60	52	39	76	38	22	87	69	8,4	M10
50	70	62	47	92	46	26	103	82	10,5	M12

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

³⁾ La figura con gli schermi o il manicotto a strisciamento è diversa

LUHR

Denominazioni				Massa	Coefficients di carico ¹⁾			
					dinamico		statico	
Con manicotto LBBR con schermi		Con manicotto LBBR in acciaio inox con tenute a doppio labbro		kg	C min.	max.	C ₀ min.	max.
-					N			
LUHR 12 ^{s)}	LUHR 12-2LS	LUHR 12/HV6 ⁿ⁾	LUHR 12-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,08	695	815	510	750
LUHR 16 ^{s)}	LUHR 16-2LS	LUHR 16/HV6 ⁿ⁾	LUHR 16-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,1	930	1.100	630	915
LUHR 20 ^{s)}	LUHR 20-2LS	LUHR 20/HV6 ⁿ⁾	LUHR 20-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,14	1.160	1.220	800	1.020
LUHR 25 ^{s)}	LUHR 25-2LS	LUHR 25/HV6 ⁿ⁾	LUHR 25-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,25	2.120	2.080	1.560	1.800
LUHR 30 ^{s)}	LUHR 30-2LS	LUHR 30/HV6 ⁿ⁾	LUHR 30-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,37	3.150	3.100	2.700	3.050
LUHR 40 ^{s)}	LUHR 40-2LS	LUHR 40/HV6 ⁿ⁾	LUHR 40-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,74	5.500	5.400	4.500	5.000
LUHR 50 ^{s)}	LUHR 50-2LS	LUHR 50/HV6 ⁿ⁾	LUHR 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,19	6.950	7.100	6.300	6.950

LUHR PB

Denominazioni	Massa	Coefficients di carico		statico ²⁾ C ₀
		dinamico C a 0,1 m/s N	a 4 m/s	
Con manicotto a strisciamento LPBR				
-				
kg				
LUHR 12 PB ^{s)}	0,074	965	24	3.350
LUHR 16 PB ^{s)}	0,091	1.530	38	5.400
LUHR 20 PB ^{s)}	0,130	2.080	52	7.350
LUHR 25 PB ^{s)}	0,227	3.400	85	12.000
LUHR 30 PB ^{s)}	0,333	4.800	120	17.000
LUHR 40 PB ^{s)}	0,674	7.650	193	27.000
LUHR 50 PB ^{s)}	1,099	10.800	270	38.000

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

^{s)} Tempi di consegna su richiesta

ⁿ⁾ I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ I coefficients di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Valido se i carichi sull'alloggiamento sono esclusivamente nella direzione della freccia rossa, vedere il disegno quotato nella pagina a sinistra

3.2.2 Unità compatte – LUJR

- LUJR con manicotto LBBR e tenute esterne per albero
- LUJR PB con manicotto a strisciamento LPBR e tenute esterne per albero

- Taglie da 12 mm a 50 mm per una progettazione flessibile della guida
- L'alloggiamento in alluminio copre il manicotto e le 2 tenute per albero
- Unità pre-lubbricate, ingrassate a vita in condizioni di utilizzo normali
- Dotate di due tenute esterne per ambienti critici
- Disponibili in versione con doppia tenuta o con schermi
- Disponibili con manicotti a sfere in acciaio standard o inox
- Le unità possono essere avvitate dal lato inferiore e superiore

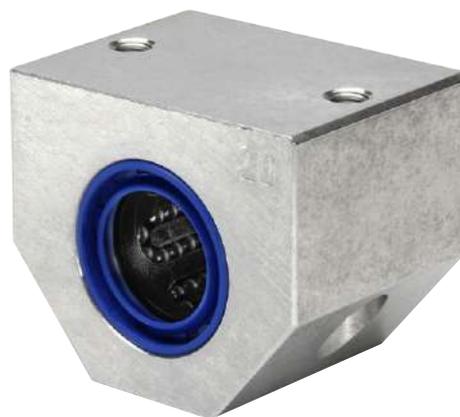


Figura relativa a LUJR 20 ³⁾

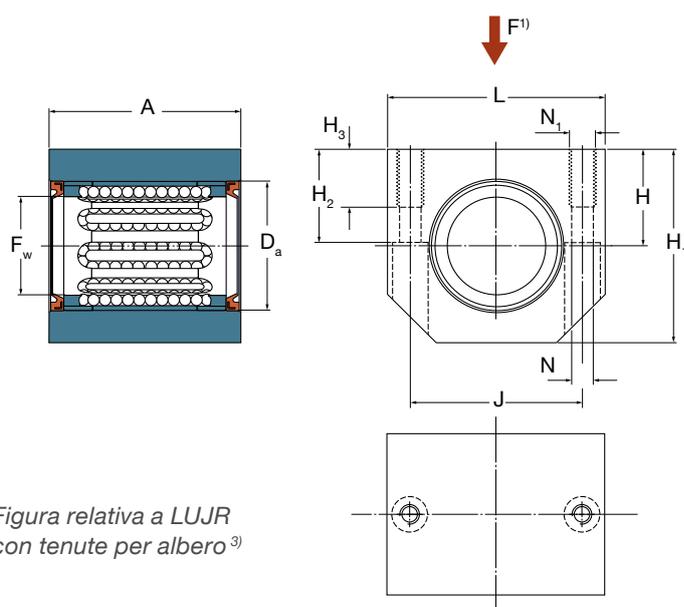


Figura relativa a LUJR con tenute per albero ³⁾

Dimensioni										
F_w mm	A_1	D_a	$H \pm 0,01$	H_1	H_2	H_3	L	J	$N^{2)}$	N_1 -
12	35	19	17	33	16	11	40	29	4,3	M5
16	37	24	19	38	18	11	45	34	4,3	M5
20	39	28	23	45	22	13	53	40	5,3	M6
25	49	35	27	54	26	18	62	48	6,6	M8
30	59	40	30	60	29	18	67	53	6,6	M8
40	71	52	39	76	38	22	87	69	8,4	M10
50	81	62	47	92	46	26	103	82	10,5	M12

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

³⁾ La figura con le tenute a doppio labbro o il manicotto a strisciamento è diversa

LUJR 2)

Denominazioni				Massa kg	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotto LBBR più tenute per albero con schermi -	Con manicotto LBBR in acciaio inox più tenute per albero con tenute a doppio labbro	Con manicotto LBBR in acciaio inox più tenute per albero con schermi	Con manicotto LBBR in acciaio inox più tenute per albero con tenute a doppio labbro		dinamico C		statico C ₀	
				min. N	max.	min.	max.	
LUJR 12	LUJR 12-2LS ⁿ⁾	LUJR 12/HV6 ⁿ⁾	LUJR 12-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,10	695	815	510	750
LUJR 16	LUJR 16-2LS ⁿ⁾	LUJR 16/HV6 ⁿ⁾	LUJR 16-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,12	930	1.100	630	915
LUJR 20	LUJR 20-2LS ⁿ⁾	LUJR 20/HV6 ⁿ⁾	LUJR 20-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,18	1.160	1.220	800	1.020
LUJR 25	LUJR 25-2LS ⁿ⁾	LUJR 25/HV6 ⁿ⁾	LUJR 25-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,30	2.120	2.080	1.560	1.800
LUJR 30	LUJR 30-2LS ⁿ⁾	LUJR 30/HV6 ⁿ⁾	LUJR 30-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,44	3.150	3.100	2.700	3.050
LUJR 40	LUJR 40-2LS ⁿ⁾	LUJR 40/HV6 ⁿ⁾	LUJR 40-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,86	5.500	5.400	4.500	5.000
LUJR 50	LUJR 50-2LS ⁿ⁾	LUJR 50/HV6 ⁿ⁾	LUJR 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,37	6.950	7.100	6.300	6.950

LUJR PB 2)

Denominazioni	Massa kg	Coefficienti di carico		statico ³⁾ C ₀
Con manicotto a strisciamento LPBR più tenute per albero -		dinamico C a 0,1 m/s N	a 4 m/s	
LUJR 12 PB ⁿ⁾	0,09	965	24	3.350
LUJR 16 PB ⁿ⁾	0,11	1.530	38	5.400
LUJR 20 PB ⁿ⁾	0,17	2.080	52	7.350
LUJR 25 PB ⁿ⁾	0,28	3.400	85	12.000
LUJR 30 PB ⁿ⁾	0,40	4.800	120	17.000
LUJR 40 PB ⁿ⁾	0,79	7.650	193	27.000
LUJR 50 PB ⁿ⁾	1,28	10.800	270	38.000

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

¹⁾ I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Velocità max. 3 m/s

³⁾ Validi se i carichi sull'alloggiamento sono esclusivamente nella direzione della freccia rossa, vedere il disegno quotato nella pagina a sinistra

3.2.3 Unità Tandem compatte - LTBR

- LTBR con manicotti LBBR
- LTBR PB con manicotti a strisciamento LPBR

- Taglie da 12 mm a 50 mm per una larghezza variabile della guida
- Alloggiamento in alluminio con 2 manicotti montati
- Unità pre-lubrificate, ingrassate a vita in condizioni di utilizzo normali
- Disponibili come variante con tenute o con schermi per un basso attrito
- Disponibili con manicotti a sfere in acciaio standard o inox
- Le unità possono essere avvitate dal lato inferiore e superiore



Figura relativa a LTBR 20-2LS ³⁾

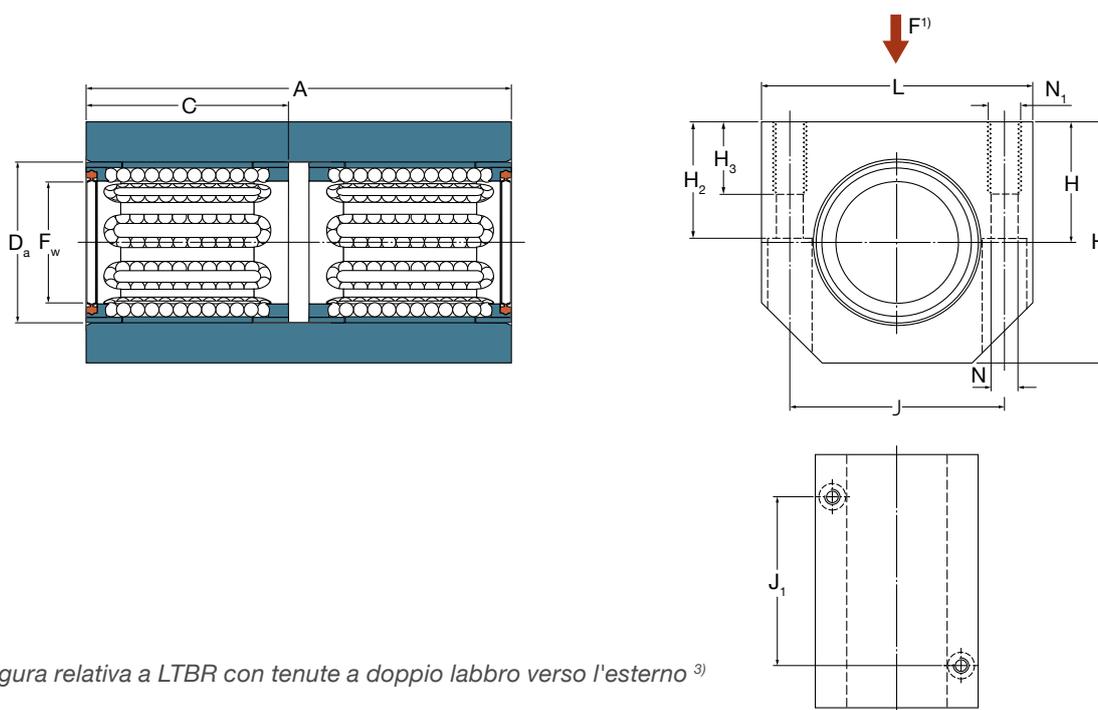


Figura relativa a LTBR con tenute a doppio labbro verso l'esterno ³⁾

Dimensioni												
F _w	A	C	D _a	H ±0,01	H ₁	H ₂	H ₃	J	J ₁	L	N ²⁾	N ₁
mm												-
12	60	28	19	17	33	16	11	29	35	40	4,3	M5
16	65	30	24	19	38	18	11	34	40	45	4,3	M5
20	65	30	28	23	45	22	13	40	45	53	5,3	M6
25	85	40	35	27	54	26	18	48	55	62	6,6	M8
30	105	50	40	30	60	29	18	53	70	67	6,6	M8
40	125	60	52	39	76	38	22	69	85	87	8,4	M10
50	145	70	62	47	92	46	26	82	100	103	10,5	M12

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ Per 2 viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

³⁾ La figura con gli schermi o il manicotto a strisciamento è diversa

LTBR

Denominazioni			Massa	Coefficients di carico ¹⁾			
				dinamico		statico	
Con manicotto LBBR con schermi	Con tenute a doppio labbro	Con manicotto LBBR in acciaio inox con tenute a doppio labbro		C	max.	C ₀	max.
-			kg	min. N		min.	
LTBR 12 ^{s)}	LTBR 12-2LS ^{s)}	LTBR 12-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,17	1.140	1.340	1.020	1.500
LTBR 16 ^{s)}	LTBR 16-2LS ^{s)}	LTBR 16-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,22	1.530	1.800	1.270	1.830
LTBR 20 ^{s)}	LTBR 20-2LS ^{s)}	LTBR 20-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,31	1.900	2.000	1.600	2.040
LTBR 25 ^{s)}	LTBR 25-2LS ^{s)}	LTBR 25-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,54	3.400	3.450	3.150	3.600
LTBR 30 ^{s)}	LTBR 30-2LS ^{s)}	LTBR 30-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,80	5.100	5.200	5.400	6.100
LTBR 40 ^{s)}	LTBR 40-2LS ^{s)}	LTBR 40-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,57	8.800	9.000	9.000	10.000
LTBR 50 ^{s)}	LTBR 50-2LS ^{s)}	LTBR 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	2,51	11.400	11.600	12.700	14.000

LTBR PB

Denominazioni	Massa	Coefficients di carico		
		dinamico	statico ²⁾	
Con manicotto a strisciamento LPBR		C	C ₀	
-	kg	a 0,1 m/s N	a 4 m/s	
LTBR 12 PB ⁿ⁾	0,16	1.930	48	6.700
LTBR 16 PB ⁿ⁾	0,21	3.060	76	10.800
LTBR 20 PB ⁿ⁾	0,29	4.160	104	14.700
LTBR 25 PB ⁿ⁾	0,52	6.800	170	24.000
LTBR 30 PB ⁿ⁾	0,75	9.600	240	34.000
LTBR 40 PB ⁿ⁾	1,50	15.300	386	54.000
LTBR 50 PB ⁿ⁾	2,38	21.600	540	76.000

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Validato se i carichi sull'alloggiamento sono esclusivamente nella direzione della freccia rossa, vedere il disegno quotato nella pagina a sinistra

3.2.4 Unità Duo compatte - LTDR

- LTDR con manicotti LBBR
- LTDR PB con manicotti a strisciamento LPBR

- Taglie da 12 mm a 50 mm per una lunghezza variabile della guida
- Alloggiamento in alluminio con 2 manicotti montati
- Unità pre-lubrificate, ingrassate a vita in condizioni di utilizzo normali
- Disponibili come variante con tenute o con schermi per un basso attrito
- Disponibili con manicotti a sfere in acciaio standard o inox
- Le unità possono essere avvitate dal lato inferiore e superiore



Figura relativa a LTDR 20-2LS ³⁾

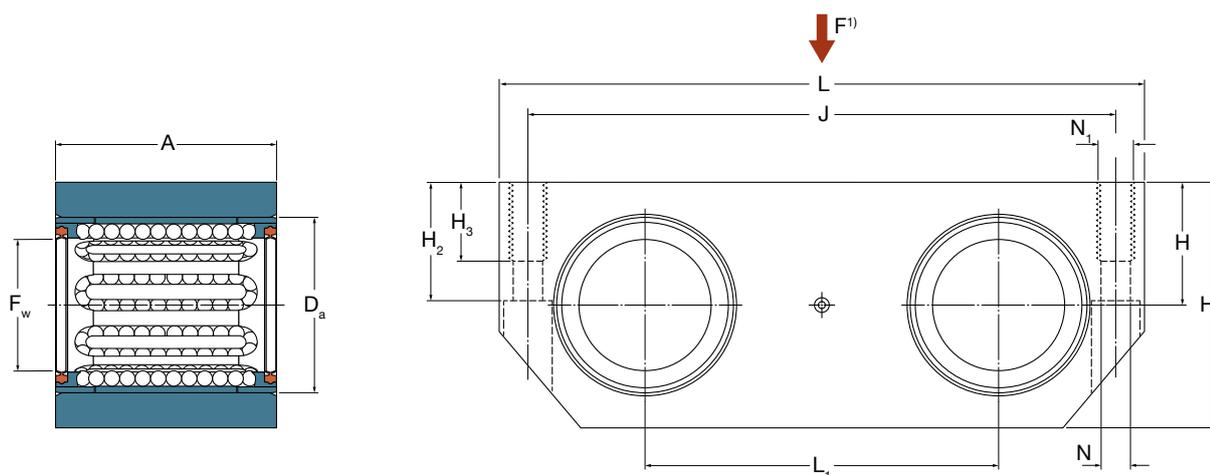


Figura relativa a LTDR con tenute a doppio labbro ³⁾

Dimensioni											
F _w	A	D _a	H ±0,01	H ₁	H ₂	H ₃	J	L	L ₁	N ²⁾	N ₁
mm											-
12	28	19	15	30	14	11	69	80	40	4,3	M5
16	30	24	17,5	35	16,5	11	86	96	52	4,3	M5
20	30	28	20	40	19	13	103	115	63	5,3	M6
25	40	35	25	50	24	18	123	136	75	6,6	M8
30	50	40	28	56	27	18	133	146	80	6,6	M8
40	60	52	35	70	34	22	166	184	97	8,4	M10
50	70	62	40	80	39	26	189	210	107	11	M12

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ per 2 viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762, al centro (0,5 A) dell'unità con manicotto

³⁾ La figura con gli schermi o il manicotto a strisciamento è diversa

LTDR

Denominazioni			Massa	Coefficients di carico ¹⁾			
				dinamico		statico	
Con manicotto LBBR con schermi	con tenute a doppio labbro	Con manicotto LBBR in acciaio inox con tenute a doppio labbro		C	max.	C ₀	max.
-			kg	min.		min.	
LTDR 12 ⁿ⁾	LTDR 12-2LS ^{s)}	LTDR 12-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,15	1.140	1.340	1.020	1.500
LTDR 16 ⁿ⁾	LTDR 16-2LS ^{s)}	LTDR 16-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,22	1.530	1.800	1.270	1.830
LTDR 20 ⁿ⁾	LTDR 20-2LS ^{s)}	LTDR 20-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,30	1.900	2.000	1.600	2.040
LTDR 25 ⁿ⁾	LTDR 25-2LS ^{s)}	LTDR 25-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,58	3.400	3.450	3.150	3.600
LTDR 30 ⁿ⁾	LTDR 30-2LS ^{s)}	LTDR 30-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,85	5.100	5.200	5.400	6.100
LTDR 40 ⁿ⁾	LTDR 40-2LS ^{s)}	LTDR 40-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,56	8.800	9.000	9.000	10.000
LTDR 50 ⁿ⁾	LTDR 50-2LS ^{s)}	LTDR 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	2,21	11.400	11.600	12.700	14.000

LTDR PB

Denominazioni	Massa	Coefficients di carico		
		dinamico		statico ²⁾
Con manicotto a strisciamento LPBR		C	a 4 m/s	C ₀
-	kg	a 0,1 m/s		
LTDR 12 PB ⁿ⁾	0,14	1.930	48	6.700
LTDR 16 PB ⁿ⁾	0,21	3.060	76	10.800
LTDR 20 PB ⁿ⁾	0,28	4.160	104	14.700
LTDR 25 PB ⁿ⁾	0,56	6.800	170	24.000
LTDR 30 PB ⁿ⁾	0,80	9.600	240	34.000
LTDR 40 PB ⁿ⁾	1,49	15.300	386	54.000
LTDR 50 PB ⁿ⁾	2,08	21.600	540	76.000

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Validato se i carichi sull'alloggiamento sono esclusivamente nella direzione della freccia rossa, vedere il disegno quotato nella pagina a sinistra

3.2.5 Unità Quadro compatte - LQBR

- LQBR con manicotti LBBR
- LQBR PB con manicotti a strisciamento LPBR

- Taglie da 12 mm a 50 mm, slitta compatta pronta all'impiego
- Alloggiamento in alluminio con 4 manicotti montati
- Unità pre-lubrificate, ingrassate a vita in condizioni di utilizzo normali
- Disponibili come variante con tenute o con schermi per un basso attrito
- Disponibili con manicotti a sfere in acciaio standard o inox
- Le unità possono essere avvitate dal lato inferiore e superiore



Figura relativa a LQBR 20-2LS ³⁾

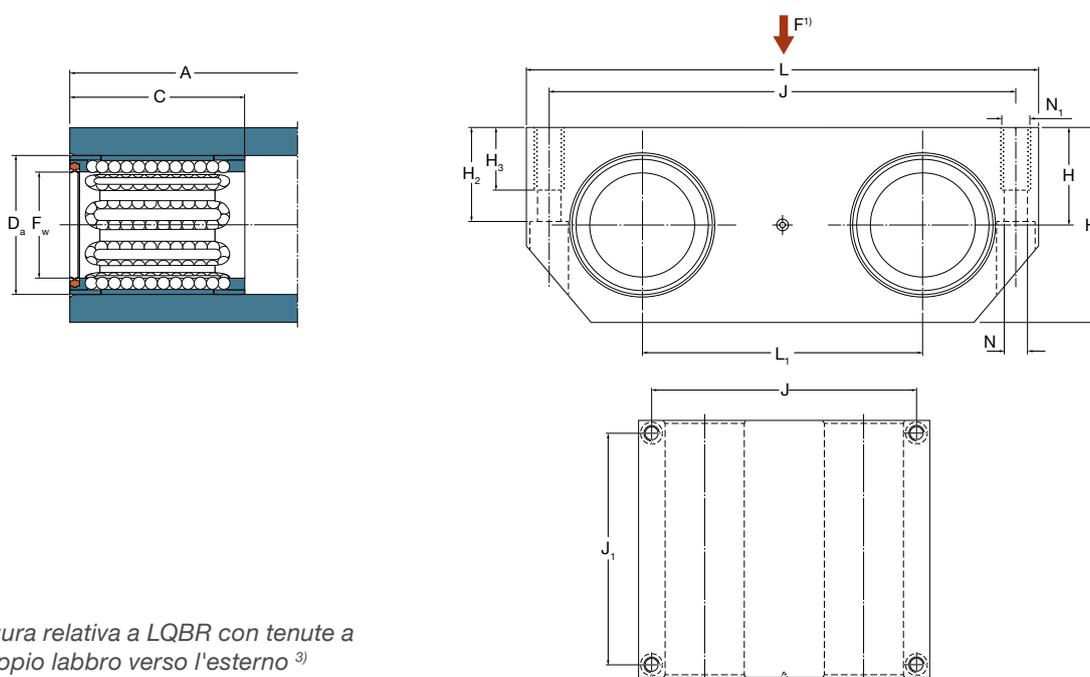


Figura relativa a LQBR con tenute a doppio labbro verso l'esterno ³⁾

Dimensioni													
F _w	A	C	D _a	H ±0,01	H ₁	H ₂	H ₃	J	J ₁	L	L ₁	N ²⁾	N ₁
mm													-
12	70	28	19	15	30	14	11	69	59	80	40	4,3	M5
16	80	30	24	17,5	35	16,5	11	86	70	96	52	4,3	M5
20	85	30	28	20	40	19	13	103	73	115	63	5,3	M6
25	100	40	35	25	50	24	18	123	87	136	75	6,6	M8
30	130	50	40	28	56	27	18	133	117	146	80	6,6	M8
40	150	60	52	35	70	34	22	166	132	184	97	8,4	M10
50	175	70	62	40	80	39	26	189	154	210	107	10,5	M12

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ Per 4 viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

³⁾ La figura con gli schermi o il manicotto a strisciamento è diversa

LQBR

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
				dinamico		statico	
Con manicotto LBBR con schermi		Con manicotto LBBR in acciaio inox con tenute a doppio labbro	kg	C	max.	C ₀	max.
-				N	min.	min.	min.
LQBR 12 ⁿ⁾	LQBR 12-2LS ^{s)}	LQBR 12-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,38	1.860	2.160	2.040	3.000
LQBR 16 ⁿ⁾	LQBR 16-2LS ^{s)}	LQBR 16-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,57	2.500	2.900	2.550	3.650
LQBR 20 ⁿ⁾	LQBR 20-2LS ^{s)}	LQBR 20-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,82	3.100	3.250	3.200	4.150
LQBR 25 ⁿ⁾	LQBR 25-2LS ^{s)}	LQBR 25-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,43	5.500	5.600	6.300	7.200
LQBR 30 ⁿ⁾	LQBR 30-2LS ^{s)}	LQBR 30-2LS/HV6 ⁿ⁾	2,15	8.300	8.500	10.800	12.200
LQBR 40 ⁿ⁾	LQBR 40-2LS ^{s)}	LQBR 40-2LS/HV6 ⁿ⁾	3,83	14.300	14.600	18.000	20.000
LQBR 50 ⁿ⁾	LQBR 50-2LS ^{s)}	LQBR 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	5,40	18.600	19.000	25.500	28.000

LQBR PB

Denominazioni	Massa	Coefficienti di carico		
		dinamico		statico ²⁾
Con manicotto a strisciamento LPBR	kg	C	a 4 m/s	C ₀
-			a 0,1 m/s	
		N		
LQBR 12 PB ⁿ⁾	0,36	3.860	96	13.400
LQBR 16 PB ⁿ⁾	0,55	6.120	152	21.600
LQBR 20 PB ⁿ⁾	0,78	8.320	208	29.400
LQBR 25 PB ⁿ⁾	1,39	13.600	340	48.000
LQBR 30 PB ⁿ⁾	2,06	19.200	480	68.000
LQBR 40 PB ⁿ⁾	3,68	30.600	772	108.000
LQBR 50 PB ⁿ⁾	5,14	43.200	1.080	152.000

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox²⁾ Valido se i carichi sull'alloggiamento sono esclusivamente nella direzione della freccia rossa, vedere il disegno quotato nella pagina a sinistra

3.3 Manicotti standard

Manicotti a sfere - LBC

I manicotti a sfere standard di tipo LBC sono ben affermati sul mercato e rappresentano la scelta migliore per un gran numero di applicazioni. Questo prodotto di alta qualità sopporta carichi nominali elevati e un comportamento fluido e silenzioso. La gamma dal diametro di 5 mm a 80 mm è conforme alle dimensioni ISO 10285 Serie 3.

I manicotti LBC sono costituiti da una gabbia in plastica con segmenti di pista in acciaio temprato, sfere e tenute. Il design della gabbia e il ricircolo delle sfere sono ottimizzati per garantire bassa rumorosità e quasi nessuna manutenzione. La nostra vasta esperienza nella tecnologia delle piste di rotolamento è stata utilizzata per questi manicotti a sfere con il risultato di poter garantire prestazioni eccezionali.

Tutti i manicotti Ewellix LBC sono disponibili con tenute a doppio labbro o con schermi non contattanti. Utilizzando il suffisso -LS, il manicotto è dotato di uno schermo e di una tenuta sul lato destro del manicotto (→ Fig. 1).

I manicotti vengono pre-lubrificati in fabbrica e le taglie da 12 mm a 80 mm prevedono una porta di lubrificazione direttamente sul manicotto. I raccordi di lubrificazione Ewellix hanno una doppia funzionalità e vengono utilizzati anche per l'obbligatorio fissaggio assiale e contro la rotazione del manicotto all'interno dell'alloggiamento. Potete trovare ulteriori informazioni relative al fissaggio nel **Capitolo 3.3.7** e **Capitolo 4.1.4**.

L'intera gamma di manicotti LBC è costituita da varie taglie e diverse esecuzioni. Per ogni diametro da 5 mm a 80 mm, Ewellix offre manicotti in esecuzione tipo A (nero), o in esecuzione tipo D (blu). I manicotti a sfere del modello D sono indicati con una "D" nella denominazione dopo l'indicazione della taglia, ad esempio LBCD 16D-2LS. Per ambienti difficili, ogni manicotto LBC è disponibile anche come variante in acciaio inox identificata dal suffisso /HV6 nella denominazione.

Manicotti a sfere tipo aperto - LBC

Ewellix offre manicotti chiusi per alberi non supportati sull'intera lunghezza e manicotti aperti per alberi supportati. Le soluzioni con albero supportato vengono utilizzate quando l'inflessione dell'albero per esecuzioni chiuse sarebbe troppo elevata. I manicotti LBC con taglie da 12 a 80 mm in esecuzione aperta sono disponibili con schermi o tenute e sono inoltre dotati di tenute a luce ridotta longitudinali su ciascun lato dell'apertura. Un manicotto per impieghi gravosi chiamato LBHT amplia la gamma per impieghi con necessità di maggiore durata o con carico più impegnativo. Il manicotto LBHT è equipaggiato con il numero massimo di segmenti di pista in modo da garantire il carico nominale massimo per una determinata dimensione.

Manicotti a sfere auto-allineanti - LBC

Sono disponibili entrambi i tipi, aperto e chiuso, con funzione di auto-allineamento. La lavorazione non accurata delle superfici di montaggio, gli alberi disallineati o la flessione dell'albero sotto carichi elevati possono causare sollecitazioni interne quando il sistema del manicotto è imbullonato. Per tali applicazioni, si consiglia l'impiego di un manicotto a sfere con funzione di auto-allineamento.

Questi manicotti sono dotati di un apposito profilo sulla parte esterna dei segmenti di pista. Un rilievo sferico è stato realizzato al centro dei segmenti di pista per consentire l'inclinazione dell'intero manicotto fino a un angolo di ± 30 minuti d'arco. I manicotti auto-allineanti possono ridurre significativamente la sollecitazione e la rumorosità in molte applicazioni. Il risultato è una riduzione dei carichi di picco e una maggiore durata dei manicotti con costi di manutenzione ridotti.

È stato ridotto leggermente il diametro esterno della gabbia con lo scopo di garantire la corretta funzionalità di tenuta del manicotto. Questo consente all'intero manicotto, comprese le tenute, di seguire la posizione di inclinazione esattamente concentrica attorno all'albero. I manicotti auto-allineanti Ewellix hanno dimostrato di ottenere una buona tenuta e prestazioni a basso attrito in molte fasi della produzione. (→ Fig. 2).

Manicotti a strisciamento - LPA

I manicotti a strisciamento Ewellix sono intercambiabili con i manicotti a sfere LBC in esecuzione chiusa o aperta. Sono realizzati in polioossimetilene copolimero con uno speciale polietilene per garantire un funzionamento uniforme e senza fenomeni di stick-slip. I manicotti a strisciamento sono auto-lubrificanti in condizioni di esercizio normali e richiedono minima manutenzione. Sono utilizzati per impieghi con elevato carico statico o carico d'urto. Ewellix raccomanda una leggera lubrificazione durante l'installazione per migliorare le prestazioni durante il rodaggio. I manicotti a strisciamento LPA devono essere fissati in appositi alloggiamenti.

Fig. 1

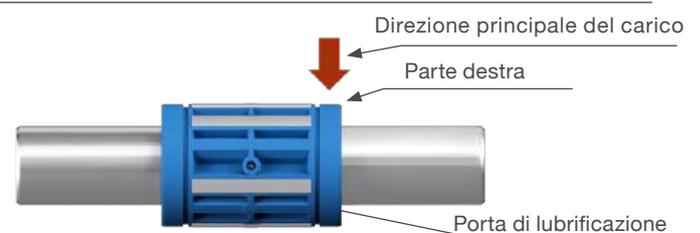
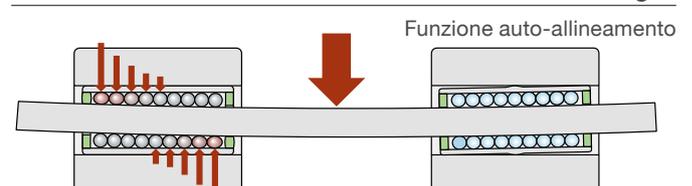


Fig. 2



LBCR

I manicotti a sfere standard LBCR, grazie alla lunghezza ottimizzata della pista di rotolamento e al valore opportuno dell'osculazione sono stati creati per sopportare carichi elevati. Il design liscio del segmento di pista è ideale per impieghi rigidi dei manicotti. Le versioni disponibili e le taglie da 5 mm a 80 mm lo rendono adatto per quasi tutte le soluzioni di guida lineare.

Il gioco di esercizio viene determinato dall'alloggiamento e dalla tolleranza dell'albero. Se montato in un alloggiamento con taglio longitudinale, il gioco può essere regolato in base alle esigenze della macchina. I manicotti a sfere LBCR devono essere vincolati in direzione assiale utilizzando i raccordi di lubrificazione Ewellix o gli anelli di arresto secondo la DIN 471.

LBCD - auto-allineante

LBCD è il tipo di manicotto auto-allineante della versione standard LBCR in esecuzione chiusa. Il segmento di pista con auto-allineamento consente la rotazione dei manicotti per un massimo di ± 30 minuti d'arco. Durante il processo di auto-allineamento, la tenuta del manicotto mantiene sempre un contatto ottimale con l'albero. Il modello LBCD è ideale per i processi che richiedono un movimento lineare silenzioso e prestazioni di corsa fluide. Ewellix li fornisce nelle taglie da 12 mm a 50 mm.

Come per i manicotti LBCR, il gioco di esercizio viene determinato dall'alloggiamento e dalla tolleranza dell'albero, mentre può essere regolato negli alloggiamenti con taglio longitudinale in base alle esigenze della macchina. I manicotti a sfere LBCD devono essere vincolati in direzione assiale utilizzando i raccordi di lubrificazione Ewellix o gli anelli di arresto secondo la DIN 471.

LBCT/LBHT

LBCT e LBHT sono manicotti a sfere standard in esecuzione aperta utilizzati per le soluzioni con alberi supportati. Sono ideali per gli impieghi con una lunga corsa lineare, in cui l'inflessione dell'albero sui modelli in esecuzione chiusa ha le sue limitazioni. La rettilineità dei segmenti di pista ne permette l'impiego in soluzioni che richiedono un'elevata rigidità. La gamma LBCT è disponibile nelle taglie da 12 mm a 80 mm, mentre il modello LBHT per impieghi gravosi viene fornito con taglie da 20 mm a 50 mm. Il manicotto a sfere LBHT è dotato del massimo numero di segmenti di pista ed è l'ideale per sopportare i carichi più elevati. Entrambi i tipi di manicotti sono dotati di tenute a luce ridotta lungo l'albero per evitare la contaminazione.

In alloggiamenti appropriati, come l'alloggiamento Ewellix LHCT, è possibile regolare il gioco. I manicotti a sfere LBCT/LBHT in esecuzione aperta devono essere vincolati per evitare spostamenti assiali e radiali all'interno dell'alloggiamento.

LBCF - auto-allineante

LBCF è il tipo di manicotto auto-allineante della versione LBCT in esecuzione aperta. Questo manicotto grazie alla possibilità di ruotare fino a un massimo di ± 30 minuti d'arco, rappresenta la soluzione migliore per un movimento lineare silenzioso e prestazioni di corsa fluide. Con gli alberi supportati, è possibile una corsa pressoché illimitata delle guide lineari. La gamma LBCF è disponibile da 12 mm a 50 mm.

In alloggiamenti appropriati, come l'alloggiamento Ewellix LHCT, è possibile regolare il gioco. I manicotti a sfere LBCF in esecuzione aperta devono essere vincolati per evitare spostamenti assiali e radiali all'interno dell'alloggiamento. Il fissaggio può essere eseguito facilmente tramite i raccordi di lubrificazione Ewellix. Per ulteriori informazioni sui raccordi di lubrificazione, vedere il **Capitolo 3.3.7**.

3.3.1 Manicotti a sfere standard - LBCR

- Esecuzione chiusa

- Taglie da 5 mm a 80 mm
- Il segmento di pista diritto è progettato per supportare carichi elevati
- Disponibili in varianti a 2 tenute, 2 schermi o tenuta e schermo
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronti per l'uso
- Il gioco o precarico vengono determinati dalla tolleranza dell'albero e del foro dell'alloggiamento, regolabili in alloggiamenti con taglio longitudinale
- Si possono trovare gli idonei raccordi di lubrificazione per il fissaggio assiale nel **Capitolo 3.3.7**

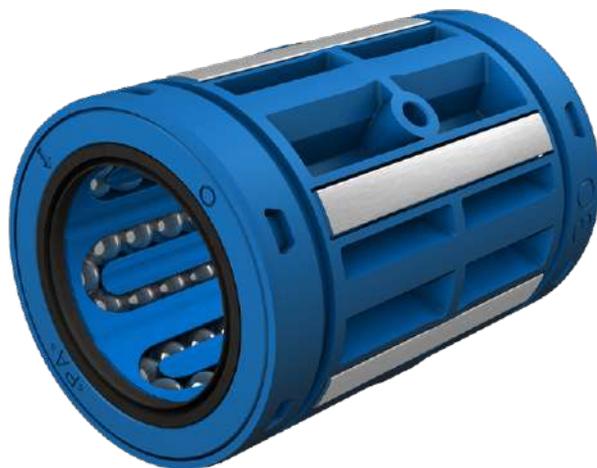


Figura relativa a LBCR 30 D-2LS ²⁾

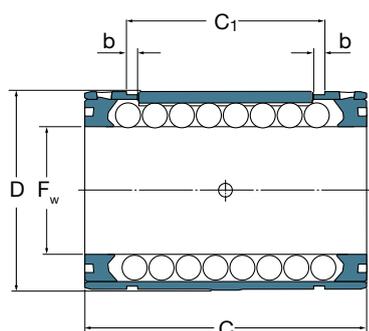


Figura relativa a LBCR con schermi ²⁾

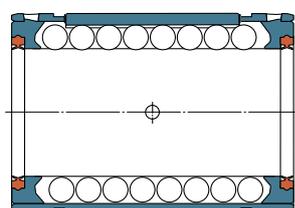
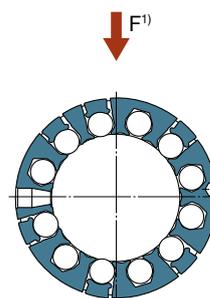


Figura relativa a LBCR D con 2 tenute a doppio labbro ²⁾



Dimensioni					N di file di sfere
F _w	D	C	C ₁	b min	
mm					-
5	12	22	14,2	1,1	4
8	16	25	16,2	1,1	4
12	22	32	22,6	1,3	5
16	26	36	24,6	1,3	5
20	32	45	31,2	1,6	6
25	40	58	43,7	1,85	6
30	47	68	51,7	1,85	6
40	62	80	60,3	2,15	6
50	75	100	78,5	2,65	7
60	90	125	102,1	3,15	7
80	120	165	133	4,15	7

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ La figura del manicotto che non è della serie D è diversa

LBCR

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con 1 tenuta a doppio labbro		dinamico		statico	
-			kg	C	max.	C ₀	max.
				min. ²⁾		N	
LBCR 5 ^{3) 4)}	LBCR 5-2LS ^{3) 4)}	-	0,005	280	320	210	300
LBCR 8 ⁴⁾	LBCR 8-2LS ⁴⁾	LBCR 8-LS ^{4) s)}	0,009	490	570	355	500
LBCR 12 D	LBCR 12 D-2LS	LBCR 12 D-LS ^{s)}	0,02	930	1.370	695	1.120
LBCR 16 D	LBCR 16 D-2LS	LBCR 16 D-LS ^{s)}	0,026	1.080	1.600	800	1.290
LBCR 20 D	LBCR 20 D-2LS	LBCR 20 D-LS ^{s)}	0,056	2.200	3.250	1.630	2.650
LBCR 25 D	LBCR 25 D-2LS	LBCR 25 D-LS ^{s)}	0,108	3.100	4.550	2.360	3.800
LBCR 30 D	LBCR 30 D-2LS	LBCR 30 D-LS ^{s)}	0,168	4.800	7.100	3.550	5.700
LBCR 40 D	LBCR 40 D-2LS	LBCR 40 D-LS ^{s)}	0,323	7.650	11.200	5.100	8.300
LBCR 50 A	LBCR 50 A-2LS	LBCR 50 A-LS ^{s)}	0,46	9.650	13.400	7.200	12.200
LBCR 60 A	LBCR 60 A-2LS	LBCR 60 A-LS ^{s)}	0,82	14.600	20.400	11.200	18.000
LBCR 80 A	LBCR 80 A-2LS	LBCR 80 A-LS ^{s)}	1,9	26.500	37.500	19.600	32.000

LBCR in acciaio inox

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con 1 tenuta a doppio labbro		dinamico		statico	
-			kg	C	max.	C ₀	max.
				min. ²⁾		N	
LBCR 5/HV6 ^{3) 4) n)}	LBCR 5-2LS/HV6 ^{3) 4) s)}	-	0,005	280	320	210	300
LBCR 8/HV6 ^{4) n)}	LBCR 8-2LS/HV6 ^{4) s)}	LBCR 8-LS/HV6 ^{4) n)}	0,009	490	570	355	500
LBCR 12 D/HV6 ⁿ⁾	LBCR 12 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCR 12 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,02	930	1.370	695	1.120
LBCR 16 D/HV6 ⁿ⁾	LBCR 16 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCR 16 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,026	1.080	1.600	800	1.290
LBCR 20 D/HV6 ⁿ⁾	LBCR 20 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCR 20 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,056	2.200	3.250	1.630	2.650
LBCR 25 D/HV6 ⁿ⁾	LBCR 25 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCR 25 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,108	3.100	4.550	2.360	3.800
LBCR 30 D/HV6 ⁿ⁾	LBCR 30 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCR 30 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,168	4.800	7.100	3.550	5.700
LBCR 40 D/HV6 ⁿ⁾	LBCR 40 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCR 40 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,323	7.650	11.200	5.100	8.300
LBCR 50 A/HV6 ⁿ⁾	LBCR 50 A-2LS/HV6 ^{s)}	LBCR 50 A-LS/HV6 ⁿ⁾	0,46	9.650	13.400	7.200	12.200
LBCR 60 A/HV6 ⁿ⁾	LBCR 60 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	LBCR 60 A-LS/HV6 ⁿ⁾	0,82	14.600	20.400	11.200	18.000
LBCR 80 A/HV6 ⁿ⁾	LBCR 80 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	LBCR 80 A-LS/HV6 ⁿ⁾	1,9	26.500	37.500	19.600	32.000

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Da utilizzare se montato in modo casuale e la direzione del carico massimo e del carico principale non sono allineate

³⁾ Pre-lubrificati in fabbrica con Klueber Paraliq P 460

⁴⁾ I manicotti a sfere LBCR 5 e LBCR 8 non sono provvisti di foro di fissaggio

3.3.2 Manicotti a sfere standard - LBCD

- Esecuzione chiusa, auto-allineante

- Misure da 12 mm a 50 mm
- Angolo di inclinazione ammesso di ± 30 minuti d'arco (auto-allineamento)
- Disponibili in varianti a 2 tenute, 2 schermi o tenuta e schermo
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronti per l'uso
- Il gioco o precarico vengono determinati dalla tolleranza dell'albero e del foro dell'alloggiamento, regolabili in alloggiamenti con taglio longitudinale
- Si possono trovare gli idonei raccordi di lubrificazione per il fissaggio assiale nel **Capitolo 3.3.7**

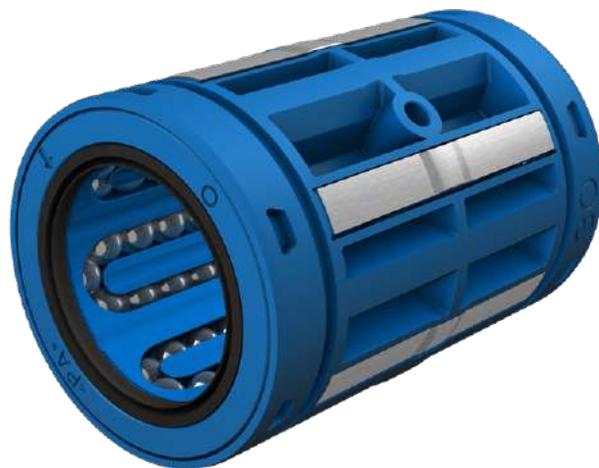


Figura relativa a LBCD 30 D-2LS ²⁾

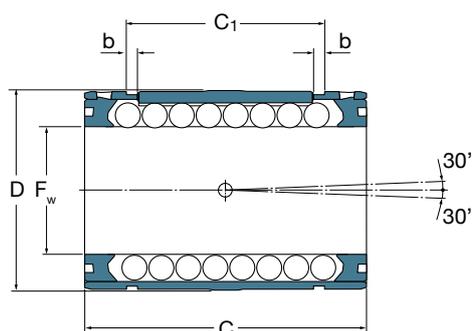


Figura relativa a LBCD D con schermi ²⁾

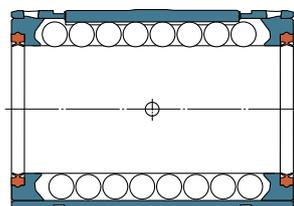
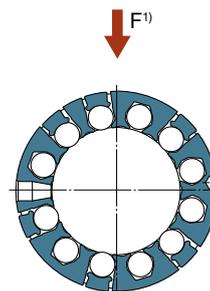


Figura relativa a LBCD D con 2 tenute a doppio labbro ²⁾



Dimensioni					N di file di sfere
F _w	D	C	C ₁	b min	
mm					-
12	22	32	22,6	1,3	5
16	26	36	24,6	1,3	5
20	32	45	31,2	1,6	6
25	40	58	43,7	1,85	6
30	47	68	51,7	1,85	6
40	62	80	60,3	2,15	6
50	75	100	78,5	2,65	7

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ La figura del manicotto che non è della serie D è diversa

LBCD

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con 1 tenuta a doppio labbro		dinamico		statico	
-			kg	C	max.	C ₀	max.
				min. ²⁾		N	
LBCD 12 D	LBCD 12 D-2LS	LBCD 12 D-LS ³⁾	0,02	800	1.220	570	930
LBCD 16 D	LBCD 16 D-2LS	LBCD 16 D-LS ³⁾	0,025	950	1.400	655	1.060
LBCD 20 D	LBCD 20 D-2LS	LBCD 20 D-LS ³⁾	0,055	1.730	2.550	1.120	1.800
LBCD 25 D	LBCD 25 D-2LS	LBCD 25 D-LS ³⁾	0,106	2.600	3.800	1.430	2.320
LBCD 30 D	LBCD 30 D-2LS	LBCD 30 D-LS ³⁾	0,166	3.800	5.600	2.320	3.750
LBCD 40 D	LBCD 40 D-2LS	LBCD 40 D-LS ³⁾	0,316	6.550	9.650	3.350	5.700
LBCD 50 A	LBCD 50 A-2LS	LBCD 50 A-LS ³⁾	0,44	8.000	11.200	4.150	6.950

LBCD in acciaio inox

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con 1 tenuta a doppio labbro		dinamico		statico	
-			kg	C	max.	C ₀	max.
				min. ²⁾		N	
LBCD 12 D/HV6 ⁿ⁾	LBCD 12 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCD 12 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,02	800	1.220	570	930
LBCD 16 D/HV6 ⁿ⁾	LBCD 16 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCD 16 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,025	950	1.400	655	1.060
LBCD 20 D/HV6 ⁿ⁾	LBCD 20 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCD 20 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,055	1.730	2.550	1.120	1.800
LBCD 25 D/HV6 ⁿ⁾	LBCD 25 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCD 25 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,106	2.600	3.800	1.430	2.320
LBCD 30 D/HV6 ⁿ⁾	LBCD 30 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCD 30 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,166	3.800	5.600	2.320	3.750
LBCD 40 D/HV6 ⁿ⁾	LBCD 40 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCD 40 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,316	6.550	9.650	3.350	5.700
LBCD 50 A/HV6 ⁿ⁾	LBCD 50 A-2LS/HV6 ^{s)}	LBCD 50 A-LS/HV6 ⁿ⁾	0,44	8.000	11.200	4.150	6.950

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Da utilizzare se montato in modo casuale e la direzione del carico massimo e del carico principale non sono allineate

3.3.3 Manicotti a sfere standard - LBCT

- Esecuzione aperta

- Taglie da 12 mm a 80 mm
- In esecuzione aperta per corse lunghe abbinato con alberi supportati
- Il segmento di pista dritto è progettato per supportare carichi elevati
- Disponibili in varianti a 2 tenute, 2 schermi o tenuta e schermo
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronti per l'uso
- Il gioco o precarico vengono determinati dalla tolleranza dell'albero e del foro dell'alloggiamento, regolabili nelle unità Ewellix
- Si possono trovare gli idonei raccordi di lubrificazione per il fissaggio assiale nel **Capitolo 3.3.7**

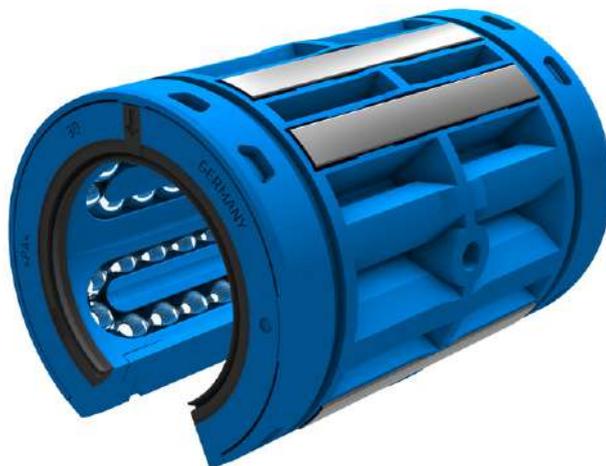


Figura relativa a LBCT 30 D-2LS
2)

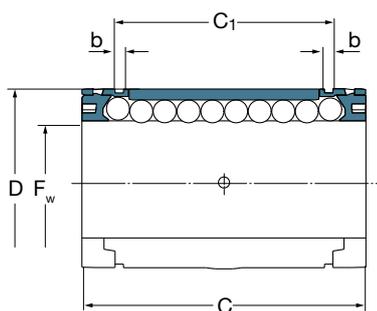


Figura relativa a LBCT con schermi 2)

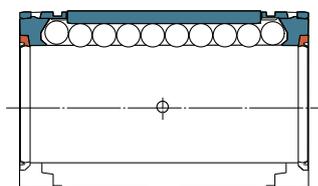
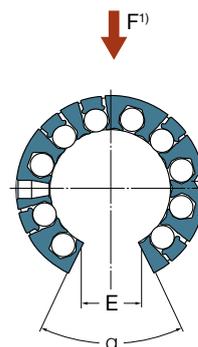


Figura relativa a LBCT D con 2 tenute a doppio labbro 2)



Dimensioni							N di file di sfere
F_w	D	C	C_1	b min	$E^{3)}$	α	
mm						Gradi	-
12	22	32	22,6	1,3	8	78	4
16	26	36	24,6	1,3	10	78	4
20	32	45	31,2	1,6	11	60	5
25	40	58	43,7	1,85	13	60	5
30	47	68	51,7	1,85	14	50	5
40	62	80	60,3	2,15	19	50	5
50	75	100	78,5	2,65	23,6	50	6
60	90	125	102,1	3,15	29,6	54	6
80	120	165	133	4,15	38,4	54	6

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ La figura del manicotto che non è della serie D è diversa

³⁾ Larghezza minima del settore sul diametro F_w

LBCT

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con 1 tenuta a doppio labbro		dinamico		statico	
-			kg	C	max.	C ₀	max.
				min. ²⁾		N	
LBCT 12 D	LBCT 12 D-2LS	LBCT 12 D-LS ^{s)}	0,016	695	1.220	510	1.020
LBCT 16 D	LBCT 16 D-2LS	LBCT 16 D-LS ^{s)}	0,020	765	1.500	585	1.370
LBCT 20 D	LBCT 20 D-2LS	LBCT 20 D-LS ^{s)}	0,046	1.860	3.200	1.340	2.700
LBCT 25 D ^{u)}	LBCT 25 D-2LS ^{u)}	LBCT 25 D-LS ^{u)}	0,090	2.700	4.650	2.000	4.000
LBCT 30 D	LBCT 30 D-2LS	LBCT 30 D-LS ^{s)}	0,142	4.150	7.200	3.000	6.000
LBCT 40 D ^{u)}	LBCT 40 D-2LS ^{u)}	LBCT 40 D-LS ^{u)}	0,272	6.400	11.000	4.250	8.500
LBCT 50 A	LBCT 50 A-2LS	LBCT 50 A-LS ^{s)}	0,39	5.850	13.400	5.300	12.200
LBCT 60 A	LBCT 60 A-2LS	LBCT 60 A-LS ^{s)}	0,72	8.650	20.400	8.000	18.000
LBCT 80 A	LBCT 80 A-2LS	LBCT 80 A-LS ^{s)}	1,67	16.000	37.500	14.000	32.000

LBCT in acciaio inox

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con 1 tenuta a doppio labbro		dinamico		statico	
-			kg	C	max.	C ₀	max.
				min. ²⁾		N	
LBCT 12 D/HV6 ⁿ⁾	LBCT 12 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCT 12 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,016	695	1.220	510	1.020
LBCT 16 D/HV6 ⁿ⁾	LBCT 16 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCT 16 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,020	765	1.500	585	1.370
LBCT 20 D/HV6 ⁿ⁾	LBCT 20 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCT 20 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,046	1.860	3.200	1.340	2.700
LBCT 25 D/HV6 ^{u)}	LBCT 25 D-2LS/HV6 ^{u)}	LBCT 25 D-LS/HV6 ^{u)}	0,090	2.700	4.650	2.000	4.000
LBCT 30 D/HV6 ⁿ⁾	LBCT 30 D-2LS/HV6 ^{s)}	LBCT 30 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,142	4.150	7.200	3.000	6.000
LBCT 40 D/HV6 ^{u)}	LBCT 40 D-2LS/HV6 ^{u)}	LBCT 40 D-LS/HV6 ^{u)}	0,272	6.400	11.000	4.250	8.500
LBCT 50 A/HV6 ⁿ⁾	LBCT 50 A-2LS/HV6 ^{s)}	LBCT 50 A-LS/HV6 ⁿ⁾	0,39	5.850	13.400	5.300	12.200
LBCT 60 A/HV6 ⁿ⁾	LBCT 60 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	LBCT 60 A-LS/HV6 ⁿ⁾	0,72	8.650	20.400	8.000	18.000
LBCT 80 A/HV6 ⁿ⁾	LBCT 80 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	LBCT 80 A-LS/HV6 ⁿ⁾	1,67	16.000	37.500	14.000	32.000

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

^{u)} La taglia 25 è disponibile a partire da Q1/2021; taglia 40 in fase di sviluppo; i manicotti a sfere tipo A di entrambe le taglie sono disponibili fino alla sostituzione

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Da utilizzare se montato in modo casuale e la direzione del carico massimo e del carico principale non sono allineate

3.3.4 Manicotti a sfere standard - LBCF

- Esecuzione aperta, auto-allineante

- Taglie da 12 mm a 50 mm
- In esecuzione aperta per corse lunghe abbinato con alberi supportati
- Angolo di inclinazione ammesso di ± 30 minuti d'arco (auto-allineamento)
- Disponibili in varianti a 2 tenute, 2 schermi o tenuta e schermo
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronti per l'uso
- Il gioco o precarico vengono determinati dalla tolleranza dell'albero e del foro dell'alloggiamento, regolabili nelle unità Ewellix
- Si possono trovare gli idonei raccordi di lubrificazione per il fissaggio assiale nel **Capitolo 3.3.7**



Figura relativa a LBCF 30 D-2LS ²⁾

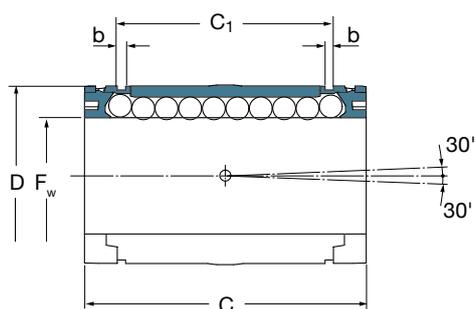


Figura relativa a LBCF con schermi ²⁾

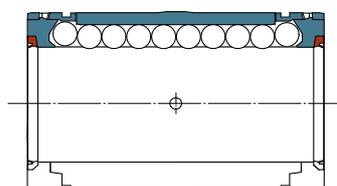
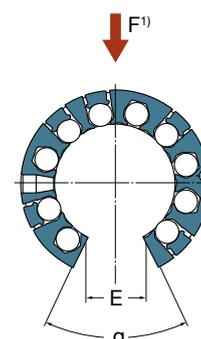


Figura relativa a LBCF D con 2 tenute a doppio labbro ²⁾



Dimensioni							N di file di sfere
F_w	D	C	C_1	b min	$E^{3)}$	α	
mm						Gradi	-
12	22	32	22,6	1,3	8	78	4
16	26	36	24,6	1,3	10	78	4
20	32	45	31,2	1,6	11	60	5
25	40	58	43,7	1,85	13	60	5
30	47	68	51,7	1,85	14	50	5
40	62	80	60,3	2,15	19	50	5
50	75	100	78,5	2,65	23,6	50	6

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ La figura del manicotto che non è della serie D è diversa

³⁾ Larghezza minima del settore sul diametro F_w

LBCF

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con 1 tenuta a doppio labbro		dinamico		statico	
-			kg	C	max.	C ₀	max.
				N		min. ²⁾	
LBCF 12 D	LBCF 12 D-2LS	LBCF 12 D-LS ⁿ⁾	0,016	600	1.080	415	850
LBCF 16 D	LBCF 16 D-2LS	LBCF 16 D-LS ⁿ⁾	0,020	670	1.320	480	1.120
LBCF 20 D	LBCF 20 D-2LS	LBCF 20 D-LS ⁿ⁾	0,045	1.460	2.500	915	1.830
LBCF 25 D ^{u)}	LBCF 25 D-2LS ^{u)}	LBCF 25 D-LS ^{u)}	0,088	2.280	3.900	1.220	2.450
LBCF 30 D	LBCF 30 D-2LS	LBCF 30 D-LS ⁿ⁾	0,140	3.250	5.700	1.960	3.900
LBCF 40 D ^{u)}	LBCF 40 D-2LS ^{u)}	LBCF 40 D-LS ^{u)}	0,268	5.500	9.500	3.000	5.850
LBCF 50 A	LBCF 50 A-2LS	LBCF 50 A-LS ⁿ⁾	0,37	4.900	11.200	3.000	6.950

LBCF in acciaio inox

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con 1 tenuta a doppio labbro		dinamico		statico	
-			kg	C	max.	C ₀	max.
				N		min. ²⁾	
LBCF 12 D/HV6 ⁿ⁾	LBCF 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	LBCF 12 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,016	600	1.080	415	850
LBCF 16 D/HV6 ⁿ⁾	LBCF 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	LBCF 16 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,020	670	1.320	480	1.120
LBCF 20 D/HV6 ⁿ⁾	LBCF 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	LBCF 20 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,045	1.460	2.500	915	1.830
LBCF 25 D/HV6 ^{u)}	LBCF 25 D-2LS/HV6 ^{u)}	LBCF 25 D-LS/HV6 ^{u)}	0,088	2.280	3.900	1.220	2.450
LBCF 30 D/HV6 ⁿ⁾	LBCF 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	LBCF 30 D-LS/HV6 ⁿ⁾	0,140	3.250	5.700	1.960	3.900
LBCF 40 D/HV6 ^{u)}	LBCF 40 D-2LS/HV6 ^{u)}	LBCF 40 D-LS/HV6 ^{u)}	0,268	5.500	9.500	3.000	5.850
LBCF 50 A/HV6 ⁿ⁾	LBCF 50 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	LBCF 50 A-LS/HV6 ⁿ⁾	0,37	4.900	11.200	3.000	6.950

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{u)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

^{o)} La taglia 25 è disponibile a partire da Q1/2021; taglia 40 in fase di sviluppo; i manicotti a sfere tipo A di entrambe le taglie sono disponibili fino alla sostituzione

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Da utilizzare se montato in modo casuale e la direzione del carico massimo e del carico principale non sono allineate

3.3.5 Manicotti a sfere standard - LBHT

- Esecuzione aperta, tipo per impieghi gravosi

- Taglie da 20 mm a 50 mm
- Tipo per impieghi gravosi con il massimo carico nominale
- In esecuzione aperta per corse lunghe abbinato con alberi supportati
- Il segmento di pista diritto è progettato per supportare carichi elevati
- Disponibili in varianti a 2 tenute, 2 schermi o tenuta e schermo
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronti per l'uso
- Rilubrificazione tramite scanalatura ad anello nell'alloggiamento, vedere unità LUCT BH
- Il gioco o precarico vengono determinati dalla tolleranza dell'albero e del foro dell'alloggiamento, regolabili nelle unità Ewellix



Figura relativa a LBHT 30 A-2LS

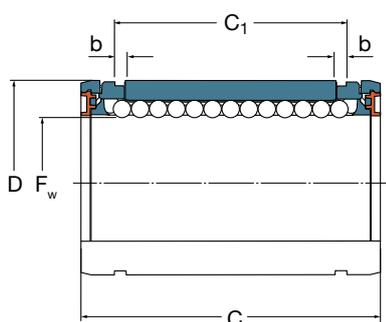
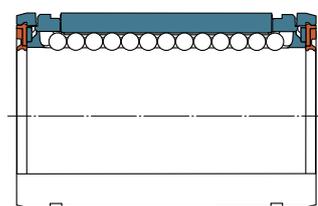
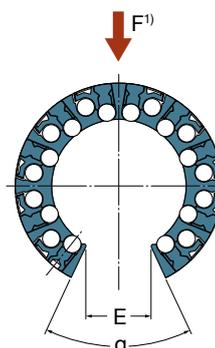


Figura relativa a LBHT con schermi



La figura mostra LBHT con 2 tenute a doppio labbro



Dimensioni							N di file di sfere
F_w	D	C	C_1	b min	$E^{2)}$	α	
mm						Gradi	-
20	32	45	31,2	1,6	10,8	60	8
25	40	58	43,7	1,85	13,2	60	9
30	47	68	51,7	1,85	14,2	50	10
40	62	80	60,3	2,15	18,7	50	10
50	75	100	78,5	2,65	23,6	50	10

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ Larghezza minima del settore sul diametro F_w

LBHT

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con 1 tenuta a doppio labbro		dinamico		statico	
-			kg	C	max.	C ₀	max.
				min. ²⁾		N	
LBHT 20 A ^{s)}	LBHT 20 A-2LS	LBHT 20 A-LS ⁿ⁾	0,043	1.460	2.650	1.430	2.650
LBHT 25 A ^{s)}	LBHT 25 A-2LS	LBHT 25 A-LS ⁿ⁾	0,095	2.200	4.900	2.240	5.100
LBHT 30 A ^{s)}	LBHT 30 A-2LS	LBHT 30 A-LS ⁿ⁾	0,16	4.250	7.200	4.300	8.000
LBHT 40 A ^{s)}	LBHT 40 A-2LS	LBHT 40 A-LS ⁿ⁾	0,33	6.950	11.600	6.300	11.400
LBHT 50 A ^{s)}	LBHT 50 A-2LS	LBHT 50 A-LS ⁿ⁾	0,56	10.200	17.300	9.300	17.000

LBHT in acciaio inox

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con 1 tenuta a doppio labbro		dinamico		statico	
-			kg	C	max.	C ₀	max.
				min. ²⁾		N	
LBHT 20 A/HV6 ⁿ⁾	LBHT 20 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	LBHT 20 A-LS/HV6 ⁿ⁾	0,043	1.460	2.650	1.430	2.650
LBHT 25 A/HV6 ⁿ⁾	LBHT 25 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	LBHT 25 A-LS/HV6 ⁿ⁾	0,095	2.200	4.900	2.240	5.100
LBHT 30 A/HV6 ⁿ⁾	LBHT 30 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	LBHT 30 A-LS/HV6 ⁿ⁾	0,16	4.250	7.200	4.300	8.000
LBHT 40 A/HV6 ⁿ⁾	LBHT 40 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	LBHT 40 A-LS/HV6 ⁿ⁾	0,33	6.950	11.600	6.300	11.400
LBHT 50 A/HV6 ⁿ⁾	LBHT 50 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	LBHT 50 A-LS/HV6 ⁿ⁾	0,56	10.200	17.300	9.300	17.000

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Da utilizzare se montato in modo casuale e la direzione del carico massimo e del carico principale non sono allineate

3.3.6 Manicotti a strisciamento standard - LPAR/ LPAT

- Esecuzione aperta e chiusa

- Taglie da 5 mm a 80 mm in esecuzione chiusa e da 12 mm a 80 mm in esecuzione aperta
- Intercambiabilità dimensionale con manicotti LBC
- Materiale auto-lubrificante
- Dotati di foro di lubrificazione
- Si possono trovare gli idonei raccordi di lubrificazione per il fissaggio assiale nel **Capitolo 3.3.7**

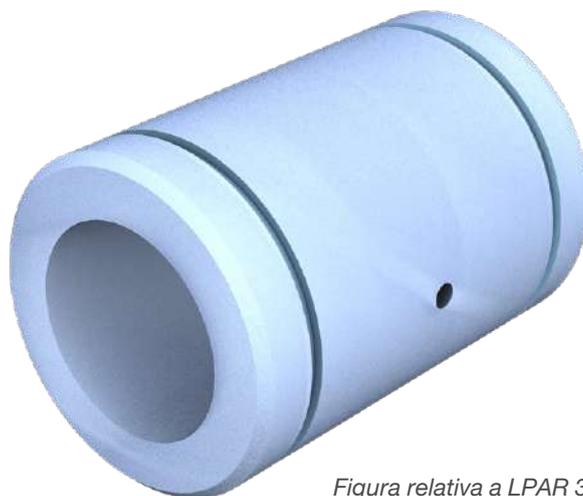
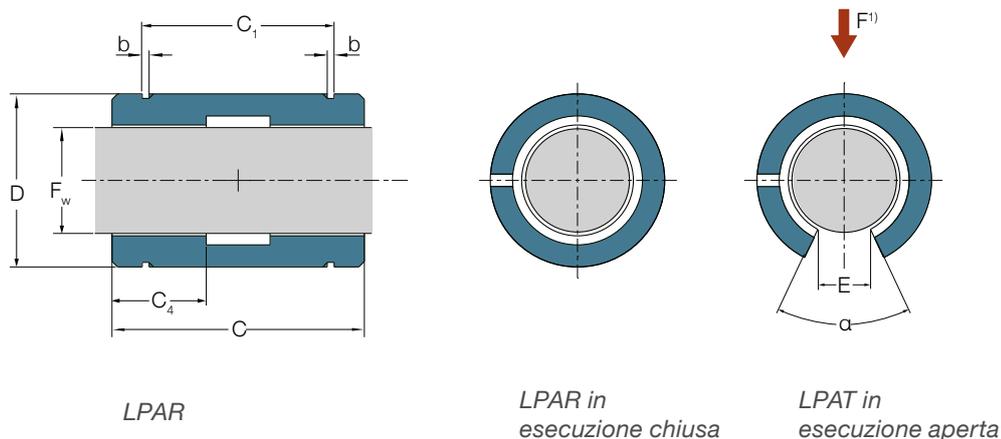


Figura relativa a LPAR 30



Dimensioni							
F_w	D	C	C_1	b min	C_4	$E^{2)}$	α
mm	-0,1						Gradi
5	12	22	14,2	1,1	8	–	–
8	16	25	16,2	1,1	9	–	–
12	22	32	22,6	1,3	11	7,6	78
16	26	36	24,6	1,3	13	10,4	78
20	32	45	31,2	1,6	17	10,8	60
25	40	58	43,7	1,85	22	13,2	60
30	47	68	51,7	1,85	25	14,2	50
40	62	80	60,3	2,15	27	18,7	50
50	75	100	77,3	2,65	32	23,6	50
60	90	125	101,3	3,15	40	29,6	54
80	120	165	133,3	4,15	52	38,4	54

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ Larghezza minima del settore sul diametro F_w

LPAR LPAT

Denominazioni		Massa		Coefficienti di carico		
chiuso	aperto	chiuso	aperto	dinamico C a 0,1 m/s N	a 4 m/s	statico C ₀
-		kg				
LPAR 5 ^{s) 1)}	-	0,003	-	320	8	1.120
LPAR 8 ^{s) 1)}	-	0,005	-	570	14	2.000
LPAR 12 ^{s)}	LPAT 12 ^{s)}	0,01	0,008	1.060	26	3.650
LPAR 16 ^{s)}	LPAT 16 ^{s)}	0,015	0,012	1.680	43	5.850
LPAR 20 ^{s)}	LPAT 20 ^{s)}	0,028	0,023	2.700	68	9.500
LPAR 25 ^{s)}	LPAT 25 ^{s)}	0,055	0,046	4.400	110	15.300
LPAR 30 ^{s)}	LPAT 30 ^{s)}	0,086	0,074	6.000	150	20.800
LPAR 40 ^{s)}	LPAT 40 ^{s)}	0,18	0,155	8.650	216	30.000
LPAR 50 ^{s)}	LPAT 50 ^{s)}	0,31	0,27	12.700	320	45.000
LPAR 60 ^{s)}	LPAT 60 ^{s)}	0,56	0,48	19.300	480	67.000
LPAR 80 ^{s)}	LPAT 80 ^{s)}	1,32	1,12	33.500	830	116.000

¹⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ I manicotti a strisciamento LPAR 5 e LPAR 8 non sono provvisti di foro di lubrificazione

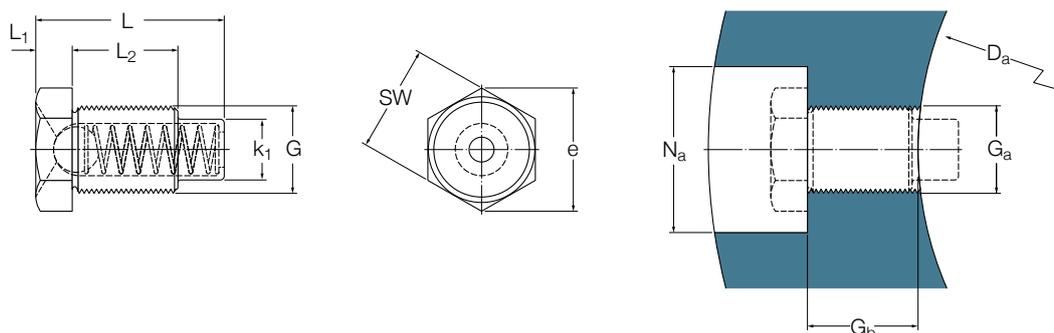
3.3.7 Raccordi di lubrificazione - VN-LHC

- Per il fissaggio assiale e radiale dei manicotti LBC e LPA all'interno delle unità
- Per un reingrassaggio facile e corretto
- Niplo di lubrificazione a imbuto a norma DIN 3405
- Per ingrassatori con ugelli a punta o ad ago



Potete trovare i raccordi di lubrificazione adatti per ogni taglia di manicotto nella tabella sottostante. Per ulteriori dettagli sul fissaggio assiale e contro la rotazione, vedere il **Capitolo 4.1.4**.

Figura relativa a VN-LHC40



Dimensioni									Denominazioni		Dimensioni di fissaggio consigliate			
Manicotto	Raccordo di lubrificazione	L	L ₁	L ₂	k ₁	e	SW	Raccordo di lubrificazione	Alloggiamento	D _a	G _a	G _b ±0,2	N _a ¹⁾	Coppia di serraggio raccomandata Nm
F _w	G	mm						-	mm	-	mm			
12	M4	7,7	1,5	3,5	3	5,5	5	VN-LHC 20	22	M4	3,8	13	1,0	
16	M4	7,7	1,5	3,5	3	5,5	5	VN-LHC 20	26	M4	3,8	13	1,0	
20	M4	7,7	1,5	3,5	3	5,5	5	VN-LHC 20	32	M4	3,8	13	1,0	
25	M5	11,1	2	5	3,5	6,6	6	VN-LHC 40	40	M5	5,2	15	2,2	
30	M5	11,1	2	5	3,5	6,6	6	VN-LHC 40	47	M5	5,2	15	2,2	
40	M5	11,1	2	5	3,5	6,6	6	VN-LHC 40	62	M5	5,2	15	2,2	
50	M6	14,8	2,5	7	4,5	7,8	7	VN-LHC 50	75	M6	7,2	15	3,7	
60	M8	20,5	3,5	10,5	6	11,1	10	VN-LHC 80	90	M8	11,2	18	9,3	
80	M8	20,5	3,5	10,5	6	11,1	10	VN-LHC 80	120	M8	5,2	18	9,3	

Articoli generalmente disponibili a magazzino.

¹⁾ Il diametro del foro N_a degli alloggiamenti LUC a LUN nelle taglie 12,16 e 20 è diverso

3.4 Unità standard

Per una progettazione versatile della guida è disponibile una gamma completa di unità con manicotto singole. Se è necessario adattare la distanza degli alberi e la lunghezza della slitta, queste rappresentano la scelta migliore per il tipo di impiego. Una configurazione più facile della slitta può essere ottenuta con le unità Tandem, con due manicotti e con le unità Quadro, con quattro manicotti. Per consentire differenti possibilità di montaggio è disponibile anche una unità flangiata. Tutte le unità sono pre-ingrassate in fabbrica e pronte all'impiego.

Ewellix offre unità con alloggiamenti LUN e alloggiamenti pressofusi LUC. Tutte le unità in esecuzione aperta e chiusa, ad eccezione di quelle flangiate, sono realizzate in alluminio. Il design dell'unità ad alta precisione è ottimizzato per fornire resistenza e rigidità elevate. Il tipo di unità Ewellix LUC è estremamente leggero il che consente di minimizzare le forze di accelerazione e inerzia. Per le applicazioni che richiedono il

precarico, sono disponibili unità con taglio longitudinale dell'alloggiamento. Le unità con manicotto singolo in esecuzione aperta offrono la possibilità di regolare il precarico.

A seconda del diametro, le unità del tipo chiuso e aperto sono dotate di manicotti a sfere con modello A o D. Il design dell'alloggiamento delle unità singole aperte differisce tra A e D. Se si utilizza la possibilità di regolare il precarico di un'unità aperta, un manicotto di tipo A non può essere sostituito da uno di tipo D.

Per la massima flessibilità di progettazione è possibile scegliere le seguenti varianti con tutte le unità: con tenute o schermi, manicotto a sfere in acciaio standard o inox, manicotto a strisciamento.

Ogni unità con manicotto è illustrata nelle pagine successive con i relativi dati e la denominazione dei prodotti.

Per ulteriori informazioni sui supporti di estremità o supporti albero, vedere il **Capitolo 3.6**.



LUCR/LUCD

Le unità standard LUCR/LUCD prevedono un design che consente di creare sistemi di guida lineare economici. Sono estremamente leggere e quindi ideali quando sono richieste basse inerzie e alte accelerazioni. Le unità LUCR previste nelle taglie da 8 mm a 80 mm sono dotate di manicotti rigidi LBCR o manicotti a strisciamento, mentre le unità LUCD previste nelle taglie da 12 mm a 50 mm sono fornite con manicotti auto-allineanti LBCD. Tutte le unità vengono pre-ingrassate in fabbrica e, se necessario, possono essere ri-lubrificate tramite il raccordo di lubrificazione. Il raccordo di lubrificazione viene anche utilizzato per il fissaggio del manicotto nell'alloggiamento. L'unica eccezione è l'unità da 8 mm, in quanto dotata di manicotti vincolati assialmente con anelli di arresto.

LUCS/LUCE

Le unità lineari LUCAS/LUCE standard hanno un design simile a quello delle unità LUCR/LUCD. Permettono di regolare gioco o precarico grazie ad un taglio longitudinale. Si consiglia di utilizzare con attenzione la regolazione del gioco in quanto ha un impatto sulla durata. Le unità LUCS dalle taglie da 8 mm a 80 mm sono dotate di manicotti rigidi LBCR o manicotti a strisciamento, mentre le unità LUCE dalle taglie da 12 mm a 50 mm sono fornite con manicotti auto-allineanti LBCD. Tutte le unità vengono pre-ingrassate in fabbrica e, se necessario, possono essere ri-lubrificate tramite il raccordo di lubrificazione. Il raccordo di lubrificazione viene anche utilizzato per il fissaggio del manicotto nell'alloggiamento. L'unica eccezione è l'unità da 8 mm in quanto dotata di manicotti vincolati assialmente con anelli di arresto.

LUCT/LUCF

Le unità standard LUCT/LUCF sono in esecuzione aperta e vengono realizzate per impieghi con carichi elevati e lunghe corse. Le unità LUCT dalle taglie da 12 mm a 80 mm sono dotate di manicotti rigidi LBCT o manicotti a strisciamento, mentre le unità LUCF dalle taglie da 12 mm a 50 mm sono fornite con manicotti auto-allineanti LBCF. Tutte le unità vengono pre-ingrassate in fabbrica e, se necessario, possono essere ri-lubrificate tramite il raccordo di lubrificazione. Il raccordo di lubrificazione viene anche utilizzato per il fissaggio del manicotto nell'alloggiamento. Inoltre, il gioco può essere regolato tramite la vite esagonale interna vicino all'apertura dell'alloggiamento.

LUCT BH

Per un carico nominale massimo, l'unità LUCT BH in esecuzione aperta è dotata di manicotti LBHT per impieghi gravosi. Il manicotto LBHT prevede il massimo numero di segmenti di pista per garantire il carico nominale massimo per ogni dimensione. Queste unità con taglie da 20 mm a 50 mm vengono pre-ingrassate in fabbrica e, se necessario, possono essere ri-lubrificate tramite il raccordo di lubrificazione. Il fissaggio del manicotto all'interno dell'alloggiamento viene effettuato mediante una vite esagonale interna.

LUN

Le unità standard nel design LUN (realizzate in alluminio estruso) differiscono dalle unità LUC che sono realizzate in alluminio pressofuso. Queste unità possono essere avvitate da entrambi i lati con adeguate viti. L'alloggiamento delle unità LUN copre tutta la lunghezza del manicotto. Le tipologie LUN sono disponibili in versione con esecuzione chiusa, aperta e con taglio longitudinale. Le unità LUN da 12 mm a 50 mm sono dotate di manicotti rigidi LBCR/LBCT, di manicotti con funzione di auto-allineamento LBCD/LBCF o di manicotti a strisciamento. Vengono pre-ingrassate in fabbrica e, se necessario, possono essere ri-lubrificate tramite il raccordo di lubrificazione che mantiene anche il manicotto in posizione assiale e radiale. Il design con taglio longitudinale permette la regolazione del gioco o del precarico delle unità.

LVCR/LVCD

Per consentire un montaggio versatile, fanno parte della nostra gamma anche unità con manicotto flangiato. L'alloggiamento chiuso con flangia è realizzato in ghisa. Le unità flangiate LVCR dalla taglia 12 mm a 80 mm sono dotate di un manicotto rigido LBCR o di un manicotto a strisciamento, mentre le unità flangiate LVCD da 12 mm a 50 mm sono dotate di manicotti auto-allineanti LBCD. I manicotti sono vincolati assialmente tramite un perno di centraggio. La flangia è lavorata su entrambe le facce per consentire il montaggio sul lato anteriore o posteriore, in entrambe le direzioni. I manicotti flangiati sono pre-lubrificati in fabbrica e non sono concepiti per essere reingrassati.

LTC

Le unità tandem LTC sono costituite da un solido alloggiamento in alluminio con due manicotti a sfere montati uno di seguito all'altro. Le unità tandem sono l'ideale per i sistemi di guida lineare di qualsiasi larghezza richiesta. Le unità possono essere fissate a una superficie di supporto da entrambi i lati utilizzando idonee viti e sono disponibili in esecuzione chiusa e aperta. Le unità LTC dalla taglia 12 mm a 50 mm sono dotate di manicotti rigidi LBCR/LBCT, di manicotti con funzione di auto-allineamento LBCD/LBCF o di manicotti a strisciamento. Le unità Tandem vengono pre-ingrassate in fabbrica e, se necessario, possono essere ri-lubrificate tramite il raccordo di lubrificazione, che mantiene anche i manicotti in posizione assiale e radiale.

LQC

Le unità quadro LQC costituiscono da sole delle vere e proprie slitte lineari pronte all'impiego con alberi Ewellix e supporti di estremità. Sono composte da un alloggiamento in alluminio monoblocco con due file parallele ognuna con due manicotti a sfere. Le unità quadro possono essere fissate a una superficie di supporto da entrambi i lati utilizzando idonee viti e sono disponibili in esecuzione aperta e chiusa.

Le unità LQC dalla taglia 12 mm alla 50 mm sono dotate di manicotti rigidi LBCR/LBCT, di manicotti con funzione di auto-allineamento LBCD/LBCF o di manicotti a strisciamento. Le unità Quadro vengono pre-ingrassate in fabbrica e, se necessario, possono essere ri-lubrificate tramite il raccordo di lubrificazione che mantiene anche i manicotti in posizione assiale e radiale. La LQC nella taglia 8 mm non può essere reingrassata e può essere equipaggiata solo con manicotti LBCR e manicotti a strisciamento.

3.4.1 Unità standard - LUCR/LUCD

- LUCR con manicotto rigido LBCR
- LUCD con manicotto auto-allineante LBCD
- LUCR PA con manicotto a strisciamento LPAR

- In esecuzione chiusa con taglie da 8 mm a 80 mm
- Alloggiamento in alluminio leggero pressofuso
- Disponibili in versione a 2 tenute o 2 schermi
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Dotate di raccordo di lubrificazione
- Possono essere fissate dal lato superiore o inferiore

Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità e supporti albero nel **Capitolo 3.6** e gli alberi nel **Capitolo 3.7**

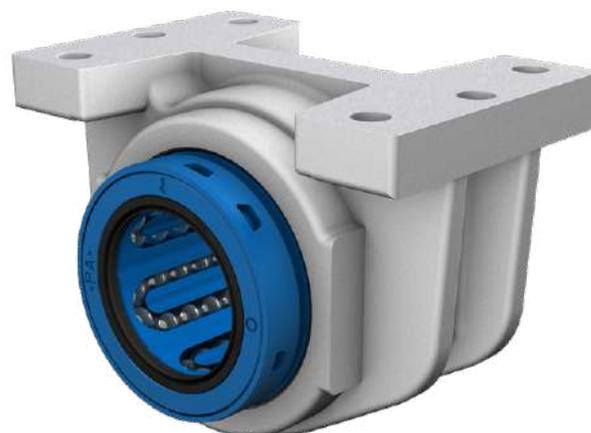


Figura relativa a LUCD 30 D-2LS ²⁾

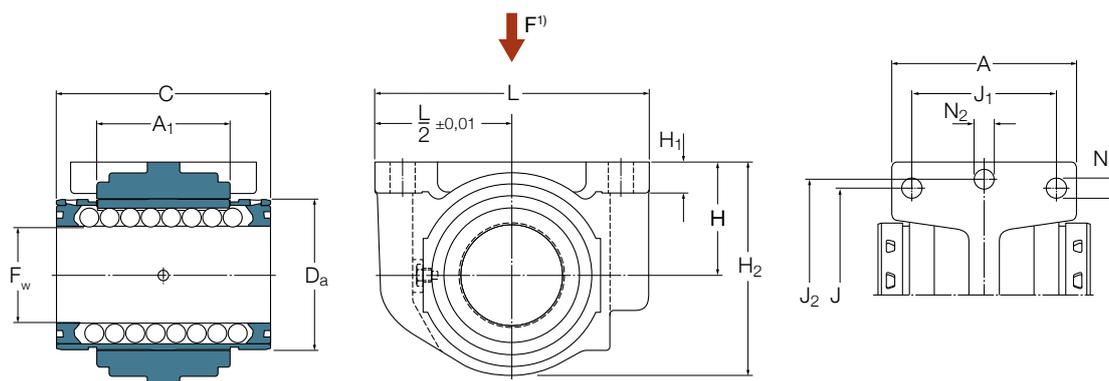


Figura relativa a LUCD con schermi ²⁾

Dimensioni													
F _w	A	A ₁	C	D _a	H ±0,01	H ₁	H ₂	J	J ₁	J ₂	L ³⁾	N ⁴⁾	N ₂ ⁴⁾
mm													
8	27	14	25	16	15	5,5	28	25	20	35	45	3,2	5,3
12	31	20	32	22	18	6	34,5	32	23	42	52	4,3	5,3
16	34,5	22	36	26	22	7	40,5	40	26	46	56	4,3	5,3
20	41	28	45	32	25	8	48	45	32	58	70	4,3	6,4
25	52	40	58	40	30	10	58	60	40	68	80	5,3	6,4
30	59	48	68	47	35	10	67	68	45	76	88	6,4	6,4
40	74	56	80	62	45	12	85	86	58	94	108	8,4	8,4
50	66	72	100	75	50	14	99	108	50	116	135	8,4	10,5
60	84	95	125	90	60	18	118	132	65	138	160	10,5	13
80	113	125	165	120	80	22	158	170	90	180	205	13	13

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ L'immagine con un manicotto non della serie D o con un manicotto a strisciamento è diversa

³⁾ Per le unità dalla taglia 50 a 80: Tolleranza L/2 ±0,02

⁴⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

LUCR

Denominazioni				Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotto LBCR con schermi		Con manicotto LBCR in acciaio inox con 2 tenute a doppio labbro con schermi			dinamico C	statico C ₀		
					min.	max.	min.	max.
-				kg	N			
LUCR 8 ^{2) s)}	LUCR 8-2LS ^{2) s)}	LUCR 8/HV6 ^{2) n)}	LUCR 8 -2LS/HV6 ^{n) 2)}	0,027	490	570	355	500
LUCR 12 D ^{s)}	LUCR 12 D-2LS	LUCR 12 D/HV6 ⁿ⁾	LUCR 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,058	930	1.370	695	1.120
LUCR 16 D ^{s)}	LUCR 16 D-2LS	LUCR 16 D/HV6 ⁿ⁾	LUCR 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,076	1.080	1.600	800	1.290
LUCR 20 D ^{s)}	LUCR 20 D-2LS	LUCR 20 D/HV6 ⁿ⁾	LUCR 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,157	2.200	3.250	1.630	2.650
LUCR 25 D ^{s)}	LUCR 25 D-2LS	LUCR 25 D/HV6 ⁿ⁾	LUCR 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,308	3.100	4.550	2.360	3.800
LUCR 30 D ^{s)}	LUCR 30 D-2LS	LUCR 30 D/HV6 ⁿ⁾	LUCR 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,450	4.800	7.100	3.550	5.700
LUCR 40 D ^{s)}	LUCR 40 D-2LS	LUCR 40 D/HV6 ⁿ⁾	LUCR 40 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,799	7.650	11.200	5.100	8.300
LUCR 50 ^{s)}	LUCR 50-2LS	LUCR 50/HV6 ⁿ⁾	LUCR 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,215	9.650	13.400	7.200	12.200
LUCR 60 ^{s)}	LUCR 60-2LS ^{s)}	LUCR 60/HV6 ⁿ⁾	LUCR 60-2LS/HV6 ⁿ⁾	2,160	14.600	20.400	11.200	18.000
LUCR 80 ^{s)}	LUCR 80-2LS ^{s)}	LUCR 80/HV6 ⁿ⁾	LUCR 80-2LS/HV6 ⁿ⁾	5,155	26.500	37.500	19.600	32.000

LUCD

Denominazioni				Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotto auto-allineante LBCD con schermi		Con manicotto auto-allineante LBCD in acciaio inox con 2 tenute a doppio labbro con schermi			dinamico C	statico C ₀		
					min.	max.	min.	max.
-				kg	N			
LUCD 12 D ^{s)}	LUCD 12 D-2LS	LUCD 12 D/HV6 ⁿ⁾	LUCD 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,058	800	1.220	570	930
LUCD 16 D ^{s)}	LUCD 16 D-2LS	LUCD 16 D/HV6 ⁿ⁾	LUCD 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,075	950	1.400	655	1.060
LUCD 20 D ^{s)}	LUCD 20 D-2LS	LUCD 20 D/HV6 ⁿ⁾	LUCD 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,156	1.730	2.550	1.120	1.800
LUCD 25 D ^{s)}	LUCD 25 D-2LS	LUCD 25 D/HV6 ⁿ⁾	LUCD 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,306	2.600	3.800	1.430	2.320
LUCD 30 D ^{s)}	LUCD 30 D-2LS	LUCD 30 D/HV6 ⁿ⁾	LUCD 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,448	3.800	5.600	2.320	3.750
LUCD 40 D ^{s)}	LUCD 40 D-2LS	LUCD 40 D/HV6 ⁿ⁾	LUCD 40 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,792	6.550	9.650	3.350	5.700
LUCD 50 ^{s)}	LUCD 50-2LS	LUCD 50/HV6 ⁿ⁾	LUCD 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,195	8.000	11.200	4.150	6.950

LUCR PA

Denominazioni	Massa	Coefficienti di carico		statico ³⁾ C ₀
		dinamico C a 0,1 m/s N	a 4 m/s	
-	kg			
LUCR 8 PA ^{n) 2)}	0,023	570	14	2.000
LUCR 12 PA ⁿ⁾	0,048	1.060	26	3.650
LUCR 16 PA ⁿ⁾	0,065	1.680	43	5.850
LUCR 20 PA ⁿ⁾	0,129	2.700	68	9.500
LUCR 25 PA ⁿ⁾	0,255	4.400	110	15.300
LUCR 30 PA ⁿ⁾	0,368	6.000	150	20.800
LUCR 40 PA ⁿ⁾	0,656	8.650	216	30.000
LUCR 50 PA ⁿ⁾	1,065	12.700	320	45.000
LUCR 60 PA ⁿ⁾	1,900	19.300	480	67.000
LUCR 80 PA ⁿ⁾	4,575	33.500	830	116.000

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ I manicotti montati su queste unità sono fissati con anelli di arresto a norma DIN 471, non possono essere riforniti di grasso e non hanno la funzione di auto-allineamento

³⁾ Valido se i carichi sull'alloggiamento avvengono solo nella direzione della freccia rossa. Vedere il disegno quotato nella pagina a sinistra

3.4.2 Unità standard - LUCS/LUCE

- LUCS con manicotto rigido LBCR
- LUCE con manicotto auto-allineante LBCD

- Nelle taglie da 8 mm a 80 mm in esecuzione con taglio longitudinale per la regolazione del gioco
- Alloggiamento in alluminio leggero pressofuso
- Disponibili in versione a 2 tenute o 2 schermi
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Dotate di raccordo di lubrificazione
- Possono essere fissate dal lato superiore o inferiore

Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità e supporti albero nel **Capitolo 3.6** e gli alberi nel **Capitolo 3.7**



Figura relativa a LUCE 30 D-2LS ²⁾

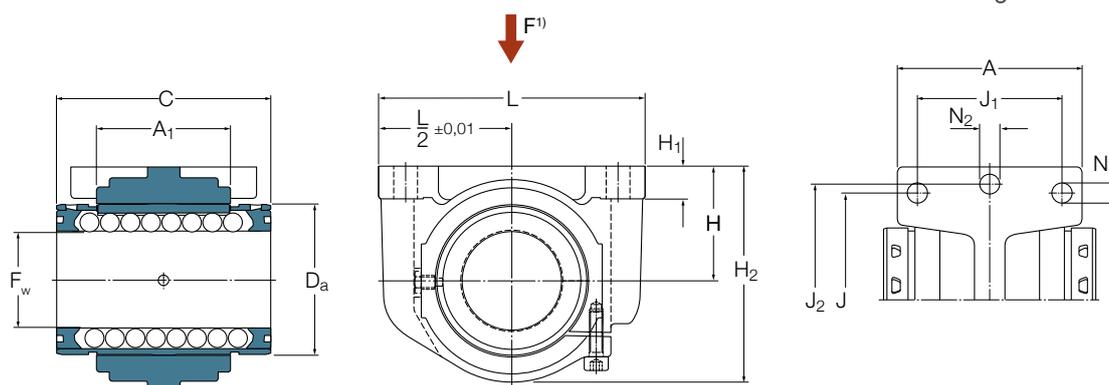


Figura relativa a LUCE con schermi ²⁾

Dimensioni													
F_w	A	A_1	C	D_a	$H_{\pm 0,01}$	H_1	H_2	J	J_1	J_2	$L^{3)}$	$N^{4)}$	$N_2^{4)}$
mm													
8	27	14	25	16	15	5,5	28	25	20	35	45	3,2	5,3
12	31	20	32	22	18	6	34,5	32	23	42	52	4,3	5,3
16	34,5	22	36	26	22	7	40,5	40	26	46	56	4,3	5,3
20	41	28	45	32	25	8	48	45	32	58	70	4,3	6,4
25	52	40	58	40	30	10	58	60	40	68	80	5,3	6,4
30	59	48	68	47	35	10	67	68	45	76	88	6,4	6,4
40	74	56	80	62	45	12	85	86	58	94	108	8,4	8,4
50	66	72	100	75	50	14	99	108	50	116	135	8,4	10,5
60	84	95	125	90	60	18	118	132	65	138	160	10,5	13
80	113	125	165	120	80	22	158	170	90	180	205	13	13

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ L'immagine con un manicotto non della serie D o con un manicotto a strisciamento è diversa

³⁾ Per le unità dalla taglia 50 a 80: Tolleranza $L/2 \pm 0,02$

⁴⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

LUCS

Denominazioni				Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotto LBCR con schermi		Con manicotto LBCR in acciaio inox con 2 tenute a doppio labbro con schermi			dinamico C		statico C ₀	
				kg	min.	max.	min.	max.
-					N			
LUCS 8 ^{2) s)}	LUCS 8-2LS ^{2) s)}	LUCS 8/HV6 ^{2) n)}	LUCS 8-2LS/HV6 ^{2) n)}	0,028	490	570	355	500
LUCS 12 D ^{s)}	LUCS 12 D-2LS ^{s)}	LUCS 12 D/HV6 ⁿ⁾	LUCS 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,058	930	1.370	695	1.120
LUCS 16 D ^{s)}	LUCS 16 D-2LS ^{s)}	LUCS 16 D/HV6 ⁿ⁾	LUCS 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,077	1.080	1.600	800	1.290
LUCS 20 D ^{s)}	LUCS 20 D-2LS ^{s)}	LUCS 20 D/HV6 ⁿ⁾	LUCS 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,160	2.200	3.250	1.630	2.650
LUCS 25 D ^{s)}	LUCS 25 D-2LS ^{s)}	LUCS 25 D/HV6 ⁿ⁾	LUCS 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,310	3.100	4.550	2.360	3.800
LUCS 30 D ^{s)}	LUCS 30 D-2LS ^{s)}	LUCS 30 D/HV6 ⁿ⁾	LUCS 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,452	4.800	7.100	3.550	5.700
LUCS 40 D ^{s)}	LUCS 40 D-2LS ^{s)}	LUCS 40 D/HV6 ⁿ⁾	LUCS 40 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,795	7.650	11.200	5.100	8.300
LUCS 50 ^{s)}	LUCS 50-2LS ^{s)}	LUCS 50/HV6 ⁿ⁾	LUCS 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,217	9.650	11.200	7.200	12.200
LUCS 60 ^{s)}	LUCS 60-2LS ^{s)}	LUCS 60/HV6 ⁿ⁾	LUCS 60-2LS/HV6 ⁿ⁾	2,191	14.600	20.400	11.200	18.000
LUCS 80 ^{s)}	LUCS 80-2LS ^{s)}	LUCS 80/HV6 ⁿ⁾	LUCS 80-2LS/HV6 ⁿ⁾	5,110	26.500	37.500	19.600	32.000

LUCE

Denominazioni				Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotto auto-allineante LBCD con schermi		Con manicotto auto-allineante LBCD in acciaio inox con 2 tenute a doppio labbro con schermi			dinamico C		statico C ₀	
				kg	min.	max.	min.	max.
-					N			
LUCE 12 D ^{s)}	LUCE 12 D-2LS ^{s)}	LUCE 12 D/HV6 ⁿ⁾	LUCE 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,058	800	1.220	570	930
LUCE 16 D ^{s)}	LUCE 16 D-2LS ^{s)}	LUCE 16 D/HV6 ⁿ⁾	LUCE 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,076	950	1.400	655	1.060
LUCE 20 D ^{s)}	LUCE 20 D-2LS ^{s)}	LUCE 20 D/HV6 ⁿ⁾	LUCE 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,159	1.730	2.550	1.120	1.800
LUCE 25 D ^{s)}	LUCE 25 D-2LS ^{s)}	LUCE 25 D/HV6 ⁿ⁾	LUCE 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,308	2.600	3.800	1.430	2.320
LUCE 30 D ^{s)}	LUCE 30 D-2LS ^{s)}	LUCE 30 D/HV6 ⁿ⁾	LUCE 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,450	3.800	5.600	2.320	3.750
LUCE 40 D ^{s)}	LUCE 40 D-2LS ^{s)}	LUCE 40 D/HV6 ⁿ⁾	LUCE 40 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,788	6.550	9.650	3.350	5.700
LUCE 50 ^{s)}	LUCE 50-2LS ^{s)}	LUCE 50/HV6 ⁿ⁾	LUCE 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,197	8.000	11.200	4.150	6.950

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox²⁾ I manicotti a sfere montati su queste unità sono fissati con anelli di arresto a norma DIN 471, non possono essere riforniti di grasso e non hanno la funzione di auto-allineamento

3.4.3 Unità standard - LUCT/LUCF

- LUCT con manicotto rigido LBCT
- LUCF con manicotto auto-allineante LBCF
- LUCT PA con manicotto a strisciamento LPAT

- In esecuzione aperta nelle taglie da 12 mm a 80 mm con regolazione del gioco
- Alloggiamento in alluminio leggero pressofuso
- Disponibili in versione a 2 tenute o 2 schermi
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Dotate di raccordo di lubrificazione
- Possono essere fissate dal lato superiore o inferiore

Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità e supporti albero nel **Capitolo 3.6** e gli alberi nel **Capitolo 3.7**



Figura relativa a LUCF 30 D-2LS ²

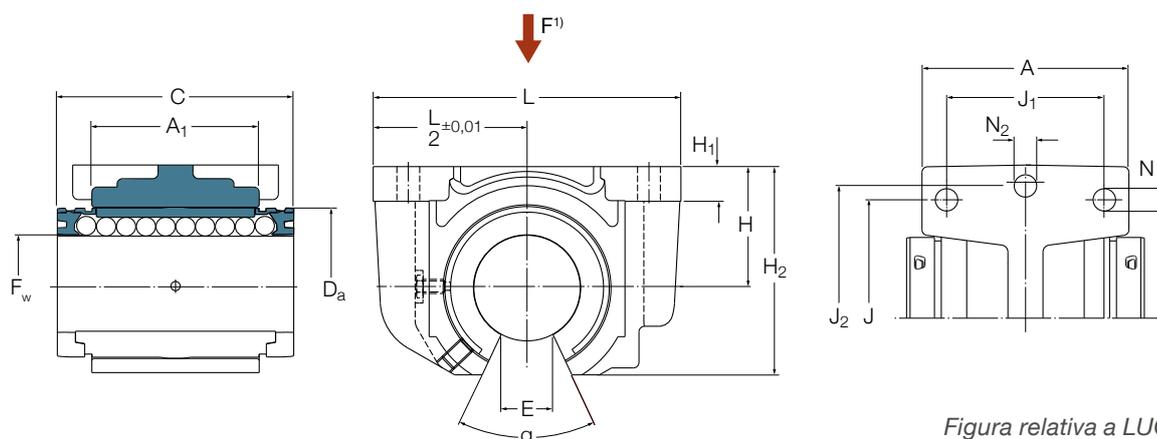


Figura relativa a LUCF con schermi ²⁾

Dimensioni															
F_w	A	A_1	C	D_a	$H_{\pm 0,01}$	H_1	H_2	J	J_1	J_2	$L^{3)}$	$N^{4)}$	$N_2^{4)}$	$E^{5)}$	α
mm															Gradi
12	31	20	32	22	18	6	28	32	23	42	52	4,3	5,3	8	78
16	34,5	22	36	26	22	7	35	40	26	46	56	4,3	5,3	10	78
20	41	28	45	32	25	8	42	45	32	58	70	4,3	6,4	11	60
25	52	40	58	40	30	10	51	60	40	68	80	5,3	6,4	13	60
30	59	48	68	47	35	10	60	68	45	76	88	6,4	6,4	14	50
40	74	56	80	62	45	12	77	86	58	94	108	8,4	8,4	19	50
50	66	72	100	75	50	14	88	108	50	116	135	8,4	10,5	23,6	50
60	84	95	125	90	60	18	105	132	65	138	160	10,5	13,0	29,6	54
80	113	125	165	120	80	22	140	170	90	180	205	13,0	13,0	38,4	54

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ L'immagine con un manicotto non della serie D o con un manicotto a strisciamento è diversa

³⁾ Per le unità dalla taglia 50 a 80: Tolleranza $L/2 \pm 0,02$

⁴⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

⁵⁾ Larghezza minima del settore sul diametro F_w

LUCT

Denominazioni				Massa	Coefficienti di carico ¹⁾				
Con manicotto LBCT		Con manicotto LBCT in acciaio inox			dinamico	statico			
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	C	min.	max.	C ₀	min.	max.
-				kg	N				
LUCT 12 D ^{s)}	LUCT 12 D-2LS	LUCT 12 D/HV6 ⁿ⁾	LUCT 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,050	695	1.220	510	1.020	
LUCT 16 D ^{s)}	LUCT 16 D-2LS	LUCT 16 D/HV6 ⁿ⁾	LUCT 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,065	765	1.500	585	1.370	
LUCT 20 D ^{s)}	LUCT 20 D-2LS	LUCT 20 D/HV6 ⁿ⁾	LUCT 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,138	1.860	3.200	1.340	2.700	
LUCT 25 D ^{s)}	LUCT 25 D-2LS	LUCT 25 D/HV6 ⁿ⁾	LUCT 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,269	2.700	4.650	2.000	4.000	
LUCT 30 D ^{s)}	LUCT 30 D-2LS	LUCT 30 D/HV6 ⁿ⁾	LUCT 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,396	4.150	7.200	3.000	6.000	
LUCT 40 D ^{u)}	LUCT 40 D-2LS ^{u)}	LUCT 40 D/HV6 ^{u)}	LUCT 40 D-2LS/HV6 ^{u)}	0,681	6.400	11.000	4.250	8.500	
LUCT 50 ^{s)}	LUCT 50-2LS	LUCT 50/HV6 ⁿ⁾	LUCT 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,055	5.850	13.400	5.300	12.200	
LUCT 60 ^{s)}	LUCT 60-2LS ^{s)}	LUCT 60/HV6 ⁿ⁾	LUCT 60-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,903	8.650	20.400	8.000	18.000	
LUCT 80 ^{s)}	LUCT 80-2LS ^{s)}	LUCT 80/HV6 ⁿ⁾	LUCT 80-2LS/HV6 ⁿ⁾	4,531	16.000	37.500	14.000	32.000	

LUCF

Denominazioni				Massa	Coefficienti di carico ¹⁾				
Con manicotto auto-allineante LBCF		Con manicotto auto-allineante LBCF in acciaio inox			dinamico	statico			
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	C	min.	max.	C ₀	min.	max.
-				kg	N				
LUCF 12 D ^{s)}	LUCF 12 D-2LS	LUCF 12 D/HV6 ⁿ⁾	LUCF 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,050	600	1.080	415	850	
LUCF 16 D ^{s)}	LUCF 16 D-2LS	LUCF 16 D/HV6 ⁿ⁾	LUCF 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,065	670	1.320	480	1.120	
LUCF 20 D ^{s)}	LUCF 20 D-2LS	LUCF 20 D/HV6 ⁿ⁾	LUCF 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,137	1.460	2.500	915	1.830	
LUCF 25 D ^{u)}	LUCF 25 D-2LS ^{u)}	LUCF 25 D/HV6 ^{u)}	LUCF 25 D-2LS/HV6 ^{u)}	0,267	2.280	3.900	1.220	2.450	
LUCF 30 D ^{s)}	LUCF 30 D-2LS	LUCF 30 D/HV6 ⁿ⁾	LUCF 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,394	3.250	5.700	1.960	3.900	
LUCF 40 D ^{u)}	LUCF 40 D-2LS ^{u)}	LUCF 40 D/HV6 ^{u)}	LUCF 40 D-2LS/HV6 ^{u)}	0,677	5.500	9.500	3.000	5.850	
LUCF 50 ^{s)}	LUCF 50-2LS	LUCF 50/HV6 ⁿ⁾	LUCF 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,035	4.900	11.200	3.000	6.950	

LUCT PA

Denominazioni	Massa	Coefficienti di carico		statico ²⁾
Con manicotto a strisciamento LPAT		dinamico		C ₀
	kg	a 0,1 m/s	a 4 m/s	
-		N		
LUCT 12 PA ⁿ⁾	0,042	1.060	26	3.650
LUCT 16 PA ⁿ⁾	0,057	1.680	43	5.850
LUCT 20 PA ⁿ⁾	0,115	2.700	68	9.500
LUCT 25 PA ⁿ⁾	0,225	4.400	110	15.300
LUCT 30 PA ⁿ⁾	0,328	6.000	150	20.800
LUCT 40 PA ⁿ⁾	0,564	8.650	216	30.000
LUCT 50 PA ⁿ⁾	0,935	12.700	320	45.000
LUCT 60 PA ⁿ⁾	1,663	19.300	480	67.000
LUCT 80 PA ⁿ⁾	3,981	33.500	830	116.000

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

^{u)} La taglia 25 è disponibile a partire da Q1/2021; Taglia 40 in fase di sviluppo; Le unità di tipo A di entrambe le taglie sono disponibili fino a sostituzione

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Validi se i carichi sull'alloggiamento avvengono solo nella direzione della freccia rossa. Vedere il disegno quotato nella pagina a sinistra

3.4.4 Unità standard - LUCT BH

- LUCT BH con manicotto rigido LBHT, per impieghi gravosi

- In esecuzione aperta per impieghi gravosi con taglie da 20 mm a 50 mm
- Alloggiamento in alluminio leggero pressofuso
- Disponibili in versione a 2 tenute o 2 schermi
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Dotate di raccordo di lubrificazione
- Possono essere fissate dal lato superiore o inferiore

Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità e supporti albero nel **Capitolo 3.6** e gli alberi nel **Capitolo 3.7**



Figura relativa a LUCT 30 BH-2LS ²⁾

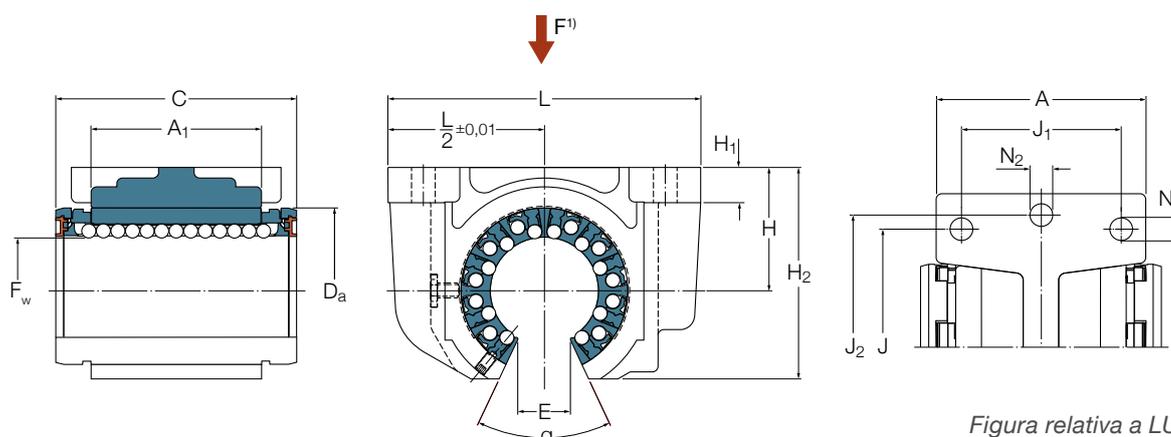


Figura relativa a LUCT BH con schermi

Dimensioni															
F_w	A	A_1	C	D_a	$H_{\pm 0,01}$	H_1	H_2	J	J_1	J_2	$L^{2)}$	$N^{3)}$	$N_2^{3)}$	$E^{4)}$	α
mm															Gradi
20	41	28	45	32	25	8	42	45	32	58	70	4,3	6,4	10,8	60,0
25	52	40	58	40	30	10	51	60	40	68	80	5,3	6,4	13,2	60,0
30	59	48	68	47	35	10	60	68	45	76	88	6,4	6,4	14,2	50,0
40	74	56	80	62	45	12	77	86	58	94	108	8,4	8,4	18,7	50,0
50	66	72	100	75	50	14	88	108	50	116	135	8,4	10,5	23,6	50,0

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ Per le unità dalla taglia 50: Tolleranza $L/2 \pm 0,02$

³⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

⁴⁾ Larghezza minima del settore sul diametro F_w

LUCT BH

Denominazioni				Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotto LBHT		Con manicotto LBHT in acciaio inox			dinamico C	statico C ₀		
con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	kg	min.	max.	min.	max.
-					N			
LUCT 20 BH ⁿ⁾	LUCT 20 BH-2LS ^{s)}	LUCT 20 BH/HV6 ⁿ⁾	LUCT 20 BH-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,14	1.460	2.650	1.430	2.650
LUCT 25 BH ⁿ⁾	LUCT 25 BH-2LS ^{s)}	LUCT 25 BH/HV6 ⁿ⁾	LUCT 25 BH-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,275	2.200	4.900	2.240	5.100
LUCT 30 BH ⁿ⁾	LUCT 30 BH-2LS ^{s)}	LUCT 30 BH/HV6 ⁿ⁾	LUCT 30 BH-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,48	4.250	7.200	4.300	8.000
LUCT 40 BH ⁿ⁾	LUCT 40 BH-2LS ^{s)}	LUCT 40 BH/HV6 ⁿ⁾	LUCT 40 BH-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,86	6.950	11.600	6.300	11.400
LUCT 50 BH ⁿ⁾	LUCT 50 BH-2LS ^{s)}	LUCT 50 BH/HV6 ⁿ⁾	LUCT 50 BH-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,44	10.200	17.300	9.300	17.000

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

3.4.5 Unità standard - LUNR/LUND

- LUNR con manicotto rigido LBCR
- LUND con manicotto auto-allineante LBCD
- LUNR PA con manicotto a strisciamento LPAR

- In esecuzione chiusa con taglie da 12 mm a 50 mm
- L'alloggiamento in alluminio copre l'intera lunghezza del manicotto
- Disponibili in versione a 2 tenute o 2 schermi
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Dotate di raccordo di lubrificazione
- Possono essere fissate dal lato superiore o inferiore

Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità e supporti albero nel **Capitolo 3.6** e gli alberi nel **Capitolo 3.7**

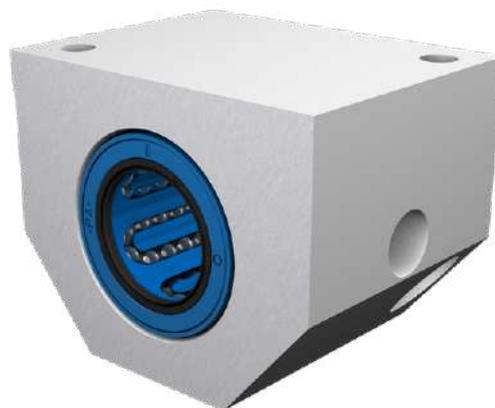


Figura relativa a LUND 30 D-2LS ²⁾

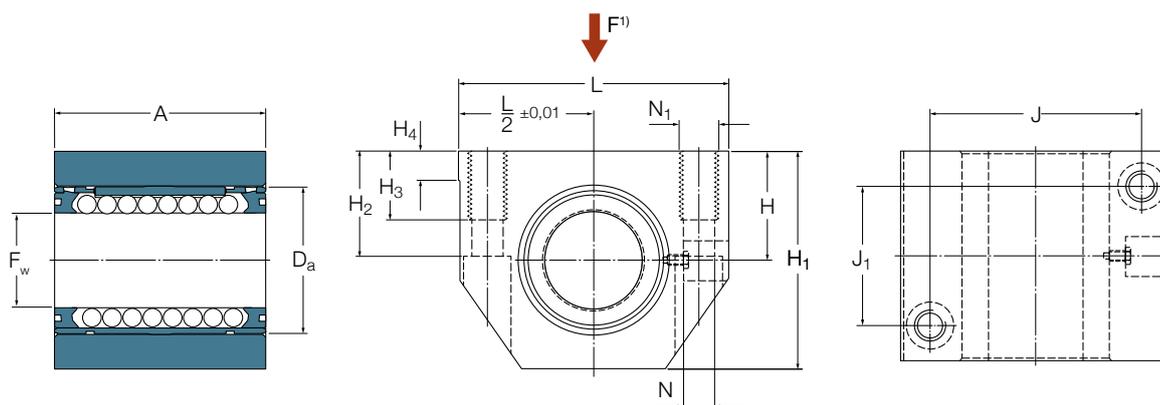


Figura relativa a LUND D con schermi ²⁾

Dimensioni												
F _w	A	D _a	H ±0,01	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	J	J ₁	L	N ³⁾	N ₁
mm												-
12	32	22	18	35	16,5	11	6	32	23	43	4,3	M5
16	37	26	22	42	21	13	7	40	26	53	5,3	M6
20	45	32	25	50	24	18	7,5	45	32	60	6,6	M8
25	58	40	30	61	29	22	8,5	60	40	78	8,4	M10
30	68	47	35	70	34	22	9,5	68	45	87	8,4	M10
40	80	62	45	90	44	26	11	86	58	108	10,5	M12
50	100	75	50	105	49	35	11	108	50	132	13,5	M16

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ L'immagine con un manicotto non della serie D o con un manicotto a strisciamento è diversa

³⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

LUNR

Denominazioni				Massa kg	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotto LBCR con schermi		Con manicotto LBCR in acciaio inox con 2 tenute a doppio labbro con schermi			dinamico C	statico C ₀		
					min.	max.	min.	max.
-					N			
LUNR 12 D ⁿ⁾	LUNR 12 D-2LS ⁿ⁾	LUNR 12 D/HV6 ⁿ⁾	LUNR 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,100	930	1.370	695	1.120
LUNR 16 D ⁿ⁾	LUNR 16 D-2LS ⁿ⁾	LUNR 16 D/HV6 ⁿ⁾	LUNR 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,170	1.080	1.600	800	1.290
LUNR 20 D ⁿ⁾	LUNR 20 D-2LS ⁿ⁾	LUNR 20 D/HV6 ⁿ⁾	LUNR 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,273	2.200	3.250	1.630	2.650
LUNR 25 D ⁿ⁾	LUNR 25 D-2LS ⁿ⁾	LUNR 25 D/HV6 ⁿ⁾	LUNR 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,554	3.100	4.550	2.360	3.800
LUNR 30 D ⁿ⁾	LUNR 30 D-2LS ⁿ⁾	LUNR 30 D/HV6 ⁿ⁾	LUNR 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,827	4.800	7.100	3.550	5.700
LUNR 40 D ⁿ⁾	LUNR 40 D-2LS ⁿ⁾	LUNR 40 D/HV6 ⁿ⁾	LUNR 40 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,501	7.650	11.200	5.100	8.300
LUNR 50 ⁿ⁾	LUNR 50-2LS ⁿ⁾	LUNR 50/HV6 ⁿ⁾	LUNR 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	2,498	9.650	13.400	7.200	12.200

LUND

Denominazioni				Massa kg	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotto auto-allineante LBCD con schermi		Con manicotto auto-allineante LBCD in acciaio inox con 2 tenute a doppio labbro con schermi			dinamico C	statico C ₀		
					min.	max.	min.	max.
-					N			
LUND 12 D ^{s)}	LUND 12 D-2LS	LUND 12 D/HV6 ⁿ⁾	LUND 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,100	800	1.220	570	930
LUND 16 D ^{s)}	LUND 16 D-2LS	LUND 16D/HV6 ⁿ⁾	LUND 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,169	950	1.400	655	1.060
LUND 20 D ^{s)}	LUND 20 D-2LS	LUND 20D/HV6 ⁿ⁾	LUND 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,272	1.730	2.550	1.120	1.800
LUND 25 D ^{s)}	LUND 25 D-2LS	LUND 25D/HV6 ⁿ⁾	LUND 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,552	2.600	3.800	1.430	2.320
LUND 30 D ^{s)}	LUND 30 D-2LS	LUND 30 D/HV6 ⁿ⁾	LUND 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,825	3.800	5.600	2.320	3.750
LUND 40 D ^{s)}	LUND 40 D-2LS	LUND 40 D/HV6 ⁿ⁾	LUND 40 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,494	6.550	9.650	3.350	5.700
LUND 50 ^{s)}	LUND 50-2LS	LUND 50/HV6 ⁿ⁾	LUND 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	2,478	8.000	11.200	4.150	6.950

LUNR PA

Denominazioni	Massa kg	Coefficienti di carico		statico ²⁾ C ₀
Con manicotto a strisciamento LPAR		dinamico C		
		a 0,1 m/s	a 4 m/s	
		N		
LUNR 12 PA ⁿ⁾	0,09	1.060	26	3.650
LUNR 16 PA ⁿ⁾	0,159	1.680	43	5.850
LUNR 20 PA ⁿ⁾	0,245	2.700	68	9.500
LUNR 25 PA ⁿ⁾	0,501	4.400	110	15.300
LUNR 30 PA ⁿ⁾	0,745	6.000	150	20.800
LUNR 40 PA ⁿ⁾	1,358	8.650	216	30.000
LUNR 50 PA ⁿ⁾	2,348	12.700	320	45.000

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

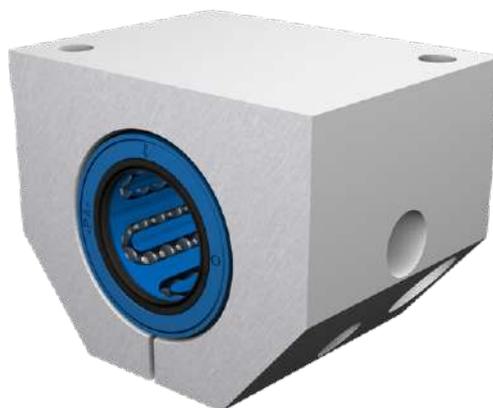
¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Valido se i carichi sull'alloggiamento avvengono solo nella direzione della freccia rossa. Vedere il disegno quotato nella pagina a sinistra

3.4.6 Unità standard - LUNS/LUNE

- LUNS con manicotto rigido LBCR
- LUNE con manicotto auto-allineante LBCD

- Nelle taglie da 12 mm a 50 mm in esecuzione con taglio longitudinale per la regolazione del gioco
- L'alloggiamento in alluminio copre l'intera lunghezza del manicotto
- Disponibili in versione a 2 tenute o 2 schermi
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Dotate di raccordo di lubrificazione
- Possono essere fissate dal lato superiore o inferiore



Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità e supporti albero nel **Capitolo 3.6** e gli alberi nel **Capitolo 3.7**

Figura relativa a LUNE 30 D-2LS ²⁾

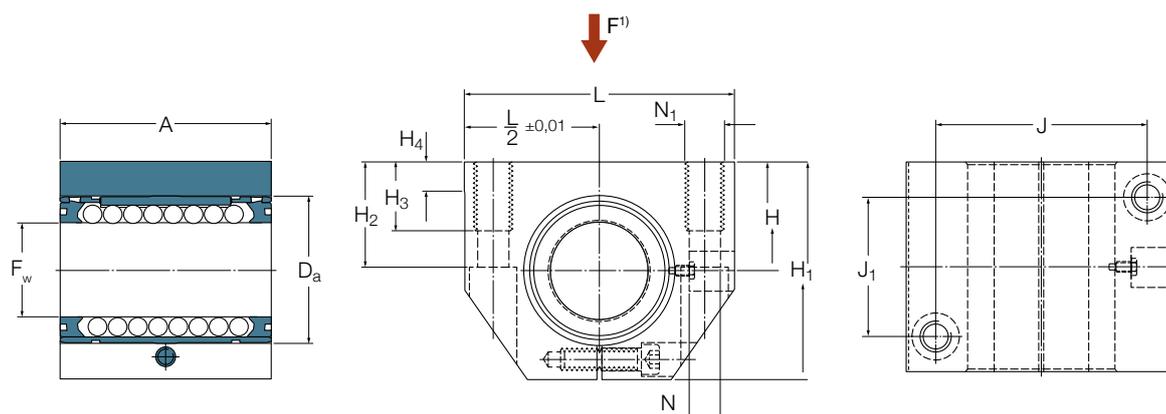


Figura relativa a LUNE con schermi ²⁾

Dimensioni												
F _w	A	D _a	H ±0,01	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	J	J ₁	L	N ³⁾	N ₁
mm												-
12	32	22	18	35	16,5	11	6	32	23	43	4,3	M5
16	37	26	22	42	21	13	7	40	26	53	5,3	M6
20	45	32	25	50	24	18	7,5	45	32	60	6,6	M8
25	58	40	30	61	29	22	8,5	60	40	78	8,4	M10
30	68	47	35	70	34	22	9,5	68	45	87	8,4	M10
40	80	62	45	90	44	26	11	86	58	108	10,5	M12
50	100	75	50	105	49	35	11	108	50	132	13,5	M16

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ L'immagine con un manicotto non della serie D o con un manicotto a strisciamento è diversa

³⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

LUNS

Denominazioni				Massa kg	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotto LBCR con schermi		Con manicotto LBCR in acciaio inox con 2 tenute a doppio labbro con schermi			dinamico C		statico C ₀	
-		-			min.	max.	min.	max.
LUNS 12 D ⁿ⁾	LUNS 12 D-2LS ⁿ⁾	LUNS 12 D/HV6 ⁿ⁾	LUNS 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,100	930	1.370	695	1.120
LUNS 16 D ⁿ⁾	LUNS 16 D-2LS ⁿ⁾	LUNS 16 D/HV6 ⁿ⁾	LUNS 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,170	1.080	1.600	800	1.290
LUNS 20 D ⁿ⁾	LUNS 20 D-2LS ⁿ⁾	LUNS 20 D/HV6 ⁿ⁾	LUNS 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,273	2.200	3.250	1.630	2.650
LUNS 25 D ⁿ⁾	LUNS 25 D-2LS ⁿ⁾	LUNS 25 D/HV6 ⁿ⁾	LUNS 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,554	3.100	4.550	2.360	3.800
LUNS 30 D ⁿ⁾	LUNS 30 D-2LS ⁿ⁾	LUNS 30 D/HV6 ⁿ⁾	LUNS 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,827	4.800	7.100	3.550	5.700
LUNS 40 D ⁿ⁾	LUNS 40 D-2LS ⁿ⁾	LUNS 40 D/HV6 ⁿ⁾	LUNS 40 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,501	7.650	11.200	5.100	8.300
LUNS 50 ⁿ⁾	LUNS 50-2LS ⁿ⁾	LUNS 50/HV6 ⁿ⁾	LUNS 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	2,498	9.650	13.400	7.200	12.200

LUNE

Denominazioni				Massa kg	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotto auto-allineante LBCD con schermi		Con manicotto auto-allineante LBCD in acciaio inox con schermi			dinamico C		statico C ₀	
-		-			min.	max.	min.	max.
LUNE 12 D ^{s)}	LUNE 12 D-2LS	LUNE 12 D/HV6 ⁿ⁾	LUNE 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,100	800	1.220	570	930
LUNE 16 D ^{s)}	LUNE 16 D-2LS	LUNE 16 D/HV6 ⁿ⁾	LUNE 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,169	950	1.400	655	1.060
LUNE 20 D ^{s)}	LUNE 20 D-2LS	LUNE 20 D/HV6 ⁿ⁾	LUNE 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,272	1.730	2.550	1.120	1.800
LUNE 25 D ^{s)}	LUNE 25 D-2LS	LUNE 25 D/HV6 ⁿ⁾	LUNE 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,552	2.600	3.800	1.430	2.320
LUNE 30 D ^{s)}	LUNE 30 D-2LS	LUNE 30 D/HV6 ⁿ⁾	LUNE 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,825	3.800	5.600	2.320	3.750
LUNE 40 D ^{s)}	LUNE 40 D-2LS	LUNE 40 D/HV6 ⁿ⁾	LUNE 40 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,494	6.550	9.650	3.350	5.700
LUNE 50 ^{s)}	LUNE 50-2LS	LUNE 50/HV6 ⁿ⁾	LUNE 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	2,478	8.000	11.200	4.150	6.950

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

3.4.7 Unità standard - LUNT/LUNF

- LUNT con manicotto rigido LBCT
- LUNF con manicotto auto-allineante LBCF
- LUNT PA con manicotto a strisciamento LPAT

- In esecuzione aperta taglie da 12 mm a 50 mm
- L'alloggiamento in alluminio copre l'intera lunghezza del manicotto
- Disponibili in versione a 2 tenute o 2 schermi
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Dotate di raccordo di lubrificazione
- Possono essere fissate dal lato superiore o inferiore

Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità e supporti albero nel **Capitolo 3.6** e gli alberi nel **Capitolo 3.7**



Figura relativa a LUNF 30 D-2LS ²⁾

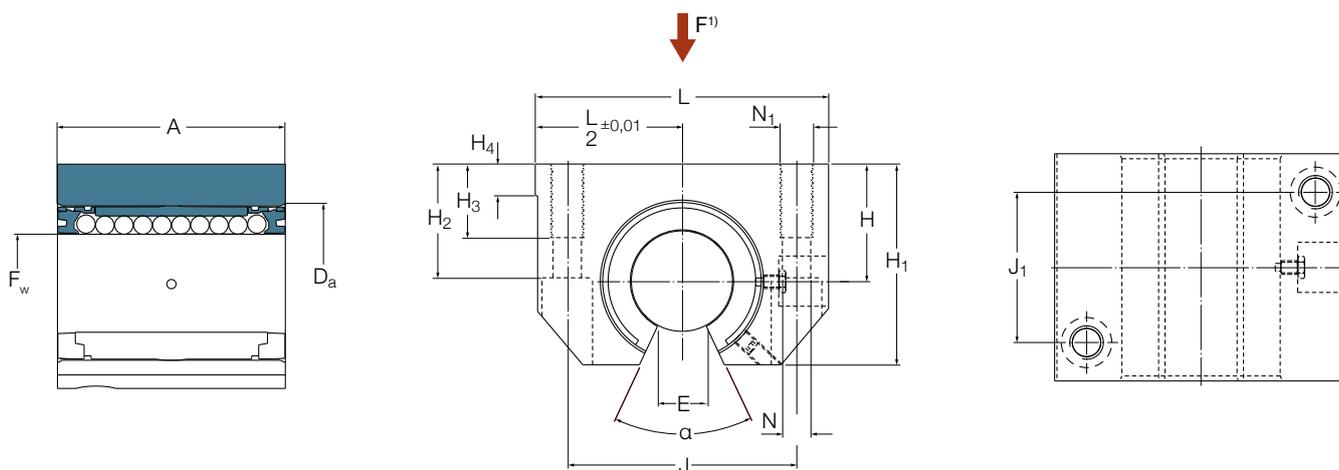


Figura relativa a LUNF con schermi ²⁾

Dimensioni															
F_w	A	D_a	H $\pm 0,01$	H_1	H_2	H_3	H_4	J	J_1	L	N^3	N_1	E^4	α	
mm												-	mm	Gradi	
12	32	22	18	28	16,5	11	6	32	23	43	4,3	M5	8	78	
16	37	26	22	35	21	13	7	40	26	53	5,3	M6	10	78	
20	45	32	25	42	24	18	7,5	45	32	60	6,6	M8	11	60	
25	58	40	30	51	29	22	8,5	60	40	78	8,4	M10	13	60	
30	68	47	35	60	34	22	9,5	68	45	87	8,4	M10	14	50	
40	80	62	45	77	44	26	11	86	58	108	10,5	M12	19	50	
50	100	75	50	88	49	35	11	108	50	132	13,5	M16	23,6	50	

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ L'immagine con un manicotto non della serie D o con un manicotto a strisciamento è diversa

³⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

⁴⁾ Larghezza minima del settore sul diametro F_w

LUNT

Denominazioni				Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotto LBCT con schermi		Con manicotto LBCT in acciaio inox con schermi			dinamico C		statico C ₀	
con 2 tenute a doppio labbro		con 2 tenute a doppio labbro		min.	max.	min.	max.	
-				kg	N			
LUNT 12 D ⁿ⁾	LUNT 12 D-2LS ⁿ⁾	LUNT 12 D/HV6 ⁿ⁾	LUNT 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,080	695	1.220	510	1.020
LUNT 16 D ⁿ⁾	LUNT 16 D-2LS ⁿ⁾	LUNT 16 D/HV6 ⁿ⁾	LUNT 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,138	765	1.500	585	1.370
LUNT 20 D ⁿ⁾	LUNT 20 D-2LS ⁿ⁾	LUNT 20 D/HV6 ⁿ⁾	LUNT 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,225	1.860	3.200	1.340	2.700
LUNT 25 D ^{u)}	LUNT 25 D-2LS ^{u)}	LUNT 25 D/HV6 ^{u)}	LUNT 25 D-2LS/HV6 ^{u)}	0,462	2.700	4.650	2.000	4.000
LUNT 30 D ⁿ⁾	LUNT 30 D-2LS ⁿ⁾	LUNT 30 D/HV6 ⁿ⁾	LUNT 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,696	4.150	7.200	3.000	6.000
LUNT 40 D ^{u)}	LUNT 40 D-2LS ^{u)}	LUNT 40 D/HV6 ^{u)}	LUNT 40 D-2LS/HV6 ^{u)}	1,260	6.400	11.000	4.250	8.500
LUNT 50 ⁿ⁾	LUNT 50-2LS ⁿ⁾	LUNT 50/HV6 ⁿ⁾	LUNT 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	2,041	5.850	13.400	5.300	12.200

LUNF

Denominazioni				Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotto auto-allineante LBCF con schermi		Con manicotto auto-allineante LBCF in acciaio inox con schermi			dinamico C		statico C ₀	
con 2 tenute a doppio labbro		con 2 tenute a doppio labbro		min.	max.	min.	max.	
-				kg	N			
LUNF 12 D ^{s)}	LUNF 12 D-2LS	LUNF 12 D/HV6 ^{s)}	LUNF 12 D-2LS/HV6 ^{s)}	0,080	600	1.080	415	850
LUNF 16 D ^{s)}	LUNF 16 D-2LS	LUNF 16 D/HV6 ^{s)}	LUNF 16 D-2LS/HV6 ^{s)}	0,138	670	1.320	480	1.120
LUNF 20 D ^{s)}	LUNF 20 D-2LS	LUNF 20 D/HV6 ^{s)}	LUNF 20 D-2LS/HV6 ^{s)}	0,224	1.460	2.500	915	1.830
LUNF 25 D ^{u)}	LUNF 25 D-2LS ^{u)}	LUNF 25 D/HV6 ^{u)}	LUNF 25 D-2LS/HV6 ^{u)}	0,460	2.280	3.900	1.220	2.450
LUNF 30 D ^{s)}	LUNF 30 D-2LS	LUNF 30 D/HV6 ^{s)}	LUNF 30 D-2LS/HV6 ^{s)}	0,694	3.250	5.700	1.960	3.900
LUNF 40 D ^{u)}	LUNF 40 D-2LS ^{u)}	LUNF 40 D/HV6 ^{u)}	LUNF 40 D-2LS/HV6 ^{u)}	1,256	5.500	9.500	3.000	5.850
LUNF 50 ^{s)}	LUNF 50-2LS	LUNF 50/HV6 ^{s)}	LUNF 50-2LS/HV6 ^{s)}	2,021	4.900	11.200	3.000	6.950

LUNT PA

Denominazioni	Massa	Coefficienti di carico		statico ²⁾ C ₀
		dinamico C a 0,1 m/s N	a 4 m/s	
Con manicotto a strisciamento LPAT				
-				
kg				
LUNT 12 PA ⁿ⁾	0,072	1.060	26	3.650
LUNT 16 PA ⁿ⁾	0,130	1.680	43	5.850
LUNT 20 PA ⁿ⁾	0,202	2.700	68	9.500
LUNT 25 PA ⁿ⁾	0,418	4.400	110	15.300
LUNT 30 PA ⁿ⁾	0,628	6.000	150	20.800
LUNT 40 PA ⁿ⁾	1,143	8.650	216	30.000
LUNT 50 PA ⁿ⁾	1,921	12.700	320	45.000

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{u)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

^{u)} La taglia 25 è disponibile a partire da Q1/2021; taglia 40 in fase di sviluppo; Le unità di tipo A di entrambe le taglie sono disponibili fino a sostituzione

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Validi se i carichi sull'alloggiamento avvengono solo nella direzione della freccia rossa. Vedere il disegno quotato nella pagina a sinistra

3.4.8 Unità flangiate standard - LVCR/LVCD

- LVCR con manicotto rigido LBCR
- LVCD con manicotto auto-allineante LBCD
- LVCR PA con manicotto a strisciamento LPAR

- Design con flangia nelle taglie da 12 mm a 80
- Alloggiamento in ghisa per un'elevata rigidità
- Disponibili in versione a 2 tenute o 2 schermi
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Reingrassaggio attraverso la superficie dell'albero
- Versatili per essere fissate da entrambi i lati della faccia della flangia



Figura relativa a LVCR 30 D-2LS ²⁾

Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità e supporti albero nel **Capitolo 3.6** e gli alberi nel **Capitolo 3.7**

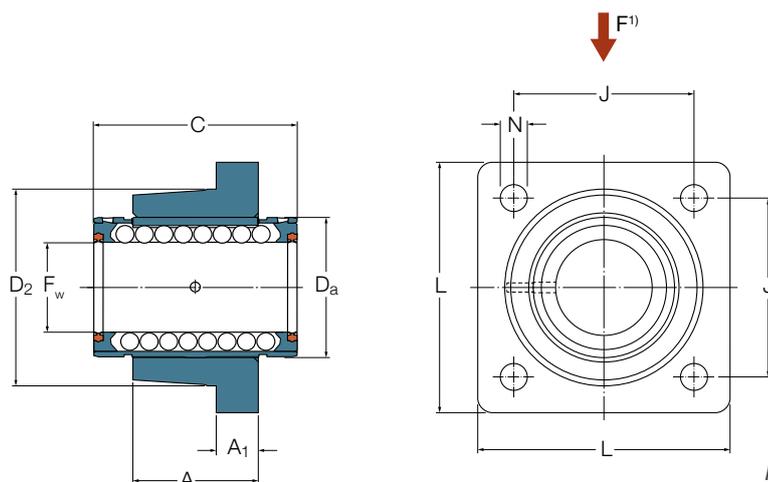


Figura relativa a LVCR con 2 tenute a doppio labbro ²⁾

Dimensioni									
F _w mm	A	A ₁	C	D _a	D ₂	J	L	N ³⁾	
12	20	8	32	22	32	30	42	5,5	
16	22	8	36	26	38	35	50	5,5	
20	28	10	45	32	46	42	60	6,6	
25	40	12	58	40	58	54	74	6,6	
30	48	14	68	47	66	60	84	9	
40	56	16	80	62	90	78	108	11	
50	72	18	100	75	110	98	130	11	
60	95	22	125	90	135	120	160	13,5	
80	125	25	165	120	180	155	200	13,5	

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ L'immagine con un manicotto non della serie D o con un manicotto a strisciamento è diversa

³⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

LVCR

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotto LBCR con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	Con manicotto LBCR in acciaio inox con 2 tenute a doppio labbro		dinamico C	max.	statico C ₀	max.
-			kg	N			
LVCR 12 D ^{s)}	LVCR 12 D-2LS	LVCR 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,117	930	1.370	695	1.120
LVCR 16 D ^{s)}	LVCR 16 D-2LS	LVCR 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,171	1.080	1.600	800	1.290
LVCR 20 D ^{s)}	LVCR 20 D-2LS	LVCR 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,326	2.200	3.250	1.630	2.650
LVCR 25 D ^{s)}	LVCR 25 D-2LS	LVCR 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,676	3.100	4.550	2.360	3.800
LVCR 30 D ^{s)}	LVCR 30 D-2LS	LVCR 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,032	4.800	7.100	3.550	5.700
LVCR 40 D ^{s)}	LVCR 40 D-2LS	LVCR 40 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,973	7.650	11.200	5.100	8.300
LVCR 50 ^{s)}	LVCR 50-2LS	LVCR 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	3,294	9.650	13.400	7.200	12.200
LVCR 60 ^{s)}	LVCR 60-2LS ^{s)}	LVCR 60-2LS/HV6 ⁿ⁾	5,920	14.600	20.400	11.200	18.000
LVCR 80 ^{s)}	LVCR 80-2LS ^{s)}	LVCR 80-2LS/HV6 ⁿ⁾	13,300	26.500	37.500	19.600	32.000

LVCD

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotto autoallineante LBCD con schermi	con 2 tenute a doppio labbro	Con manicotto autoallineante LBCD in acciaio inox con 2 tenute a doppio labbro		dinamico C	max.	statico C ₀	max.
-			kg	N			
LVCD 12 D ⁿ⁾	LVCD 12 D-2LS ^{s)}	LVCD 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,117	800	1.220	570	930
LVCD 16 D ⁿ⁾	LVCD 16 D-2LS ^{s)}	LVCD 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,170	950	1.400	655	1.060
LVCD 20 D ⁿ⁾	LVCD 20 D-2LS ^{s)}	LVCD 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,325	1.730	2.550	1.120	1.800
LVCD 25 D ⁿ⁾	LVCD 25 D-2LS ^{s)}	LVCD 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,674	2.600	3.800	1.430	2.320
LVCD 30 D ⁿ⁾	LVCD 30 D-2LS ^{s)}	LVCD 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,030	3.800	5.600	2.320	3.750
LVCD 40 D ⁿ⁾	LVCD 40 D-2LS ^{s)}	LVCD 40 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,966	6.550	9.650	3.350	5.700
LVCD 50 ⁿ⁾	LVCD 50-2LS ^{s)}	LVCD 50 2LS/HV6 ⁿ⁾	3,274	8.000	11.200	4.150	6.950

LVCR PA

Denominazioni	Massa	Coefficienti di carico		statico ²⁾ C ₀
		dinamico C a 0,1 m/s N	a 4 m/s	
-	kg			
LVCR 12 PA ⁿ⁾	0,107	1.060	26	3.650
LVCR 16 PA ⁿ⁾	0,160	1.680	43	5.850
LVCR 20 PA ⁿ⁾	0,298	2.700	68	9.500
LVCR 25 PA ⁿ⁾	0,623	4.400	110	15.300
LVCR 30 PA ⁿ⁾	0,950	6.000	150	20.800
LVCR 40 PA ⁿ⁾	1,830	8.650	216	30.000
LVCR 50 PA ⁿ⁾	3,144	12.700	320	45.000
LVCR 60 PA ⁿ⁾	5,660	19.300	480	67.000
LVCR 80 PA ⁿ⁾	12,720	33.500	830	116.000

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Validi se i carichi sull'alloggiamento avvengono solo nella direzione della freccia rossa. Vedere il disegno quotato nella pagina a sinistra

3.4.9 Unità Tandem standard - LTCR/LTCD

- LTCR con manicotto rigido LBCR
- LTCD con manicotto auto-allineante LBCD
- LTCR PA con manicotto a strisciamento LPAR

- In esecuzione chiusa con taglie da 12 mm a 50 mm
- Alloggiamento in alluminio con 2 manicotti montati
- Disponibili in versione con tenute o con schermi
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Dotate di raccordo di lubrificazione
- Possono essere fissate dal lato superiore o inferiore



Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità e supporti albero nel **Capitolo 3.6** e gli alberi nel **Capitolo 3.7**

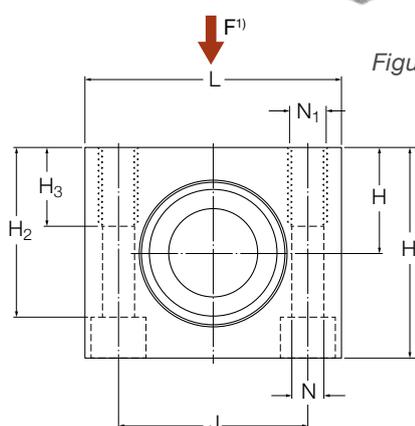
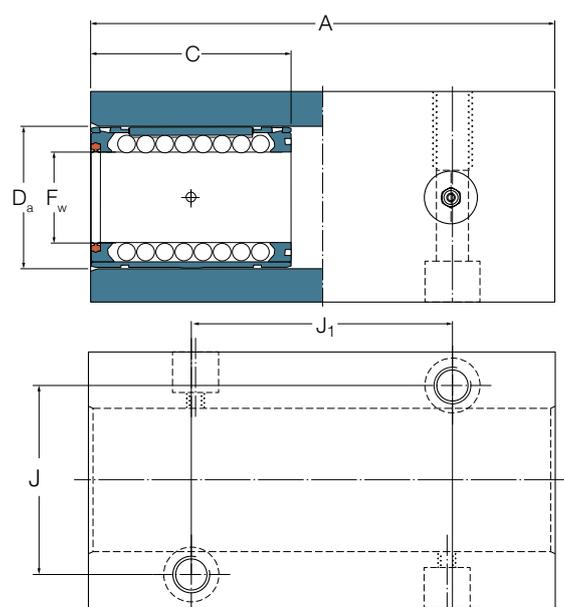


Figura relativa a LTCD 30 D-2LS ²⁾

Figura relativa a LTCD D con tenute a doppio labbro verso l'esterno ²⁾

Dimensioni												
F _w	A	C	D _a	H ±0,01	H ₁	H ₂	H ₃	J	J ₁	L	N ³⁾	N ₁
mm												-
12	76	32	22	18	35	27	13	30	40	42	5,3	M6
16	84	36	26	22	41,5	33,0	13	36	45	50	5,3	M6
20	104	45	32	25	49,5	39,5	18	45	55	60	6,4	M8
25	130	58	40	30	59,5	47	22	54	70	74	8,4	M10
30	152	68	47	35	69,5	55	26	62	85	84	10,5	M12
40	176	80	62	45	89,5	71	34	80	100	108	13	M16
50	224	100	75	50	99,5	81	34	100	125	130	13	M16

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ L'immagine con manicotti non della serie D o con manicotti a strisciamento è diversa

³⁾ Per 2 viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

LTCR

Denominazioni			Massa kg	Coefficients di carico ¹⁾			
Con manicotti LBCR con schermi	con tenuta a doppio labbro	Con manicotti LBCR in acciaio inox con tenuta a doppio labbro		dinamico C min. N	max.	statico C ₀ min.	max.
–							
LTCD 12 D ⁿ⁾	LTCD 12 D-2LS ^{s)}	LTCD 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,248	1.500	2.240	1.400	2.240
LTCD 16 D ⁿ⁾	LTCD 16 D-2LS ^{s)}	LTCD 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,387	1.760	2.600	1.600	2.600
LTCD 20 D ⁿ⁾	LTCD 20 D-2LS ^{s)}	LTCD 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,696	3.550	5.300	3,250	5.300
LTCD 25 D ⁿ⁾	LTCD 25 D-2LS ^{s)}	LTCD 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,282	5.000	7.350	4.750	7.650
LTCD 30 D ⁿ⁾	LTCD 30 D-2LS ^{s)}	LTCD 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,942	7.800	11.600	7.100	11.400
LTCD 40 D ⁿ⁾	LTCD 40 D-2LS ^{s)}	LTCD 40 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	3,683	12.500	18.300	10.200	16.600
LTCD 50 ⁿ⁾	LTCD 50-2LS ^{s)}	LTCD 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	5,970	15.600	21.600	14.300	24.500

LTCD

Denominazioni			Massa kg	Coefficients di carico ¹⁾			
Con manicotti auto-allineanti LBCD con schermi	con tenuta a doppio labbro	Con manicotti auto-allineanti LBCD in acciaio inox con tenuta a doppio labbro		dinamico C min. N	max.	statico C ₀ min.	max.
–							
LTCD 12 D ⁿ⁾	LTCD 12 D-2LS ^{s)}	LTCD 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,248	1.290	2.000	1.140	1.860
LTCD 16 D ⁿ⁾	LTCD 16 D-2LS ^{s)}	LTCD 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,385	1.530	2.280	1.320	2.120
LTCD 20 D ⁿ⁾	LTCD 20 D-2LS ^{s)}	LTCD 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,694	2.800	4.150	2.240	3.600
LTCD 25 D ⁿ⁾	LTCD 25 D-2LS ^{s)}	LTCD 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,278	4.250	6.200	2.850	4.650
LTCD 30 D ⁿ⁾	LTCD 30 D-2LS ^{s)}	LTCD 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,938	6.200	9.150	4.650	7.500
LTCD 40 D ⁿ⁾	LTCD 40 D-2LS ^{s)}	LTCD 40 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	3,669	10.600	15.600	6.700	11.400
LTCD 50 ⁿ⁾	LTCD 50-2LS ^{s)}	LTCD 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	5,930	12.900	18.300	8.300	14.000

LTCD PA

Denominazioni	Massa kg	Coefficients di carico		statico ²⁾ C ₀
		dinamico C a 0,1 m/s N	a 4 m/s	
–				
LTCD 12 PA ⁿ⁾	0,228	2.120	52	7.300
LTCD 16 PA ⁿ⁾	0,365	3.360	86	11.700
LTCD 20 PA ⁿ⁾	0,640	5.400	136	19.000
LTCD 25 PA ⁿ⁾	1,176	8.800	220	30.600
LTCD 30 PA ⁿ⁾	1,778	12.000	300	41.600
LTCD 40 PA ⁿ⁾	3,397	17.300	432	60.000
LTCD 50 PA ⁿ⁾	5,670	25.400	640	90.000

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Validi se i carichi sull'alloggiamento avvengono solo nella direzione della freccia rossa. Vedere il disegno quotato nella pagina a sinistra

3.4.10 Unità Tandem standard - LTCT/LTCF

- LTCT con manicotto rigido LBCT
- LTCF con manicotto auto-allineante LBCF
- LTCT PA con manicotto a strisciamento LPAT

- In esecuzione aperta taglie da 12 mm a 50 mm
- Alloggiamento in alluminio con 2 manicotti montati
- Disponibili in versione con tenute o con schermi
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Dotate di raccordo di lubrificazione
- Possono essere fissate dal lato superiore o inferiore

Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità e supporti albero nel **Capitolo 3.6** e gli alberi nel **Capitolo 3.7**



Figura relativa a LTCF 30 D-2LS ²⁾

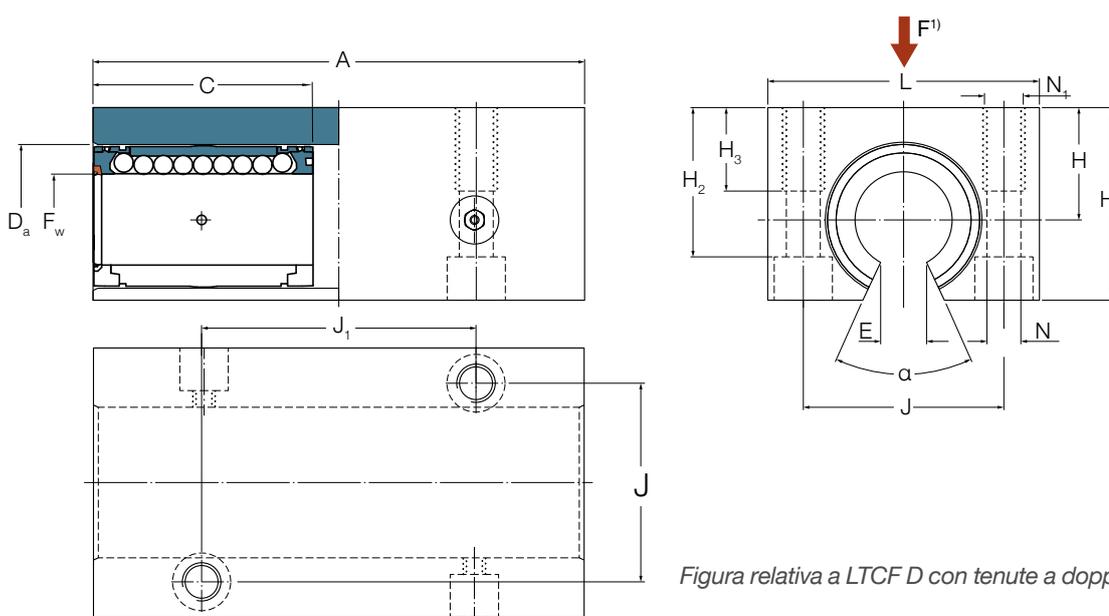


Figura relativa a LTCF D con tenute a doppio labbro verso l'esterno ²⁾

Dimensioni															
F _w mm	A	C	D _a	H	H ₁	H ₂	H ₃	J	J ₁	L	N ³⁾	N ₁ -	E ⁴⁾ mm	α Gradi	
12	76	32	22	18	29	23,5	13	30	40	42	5,3	M6	8	78	
16	84	36	26	22	35	28	13	36	45	50	5,3	M6	10	78	
20	104	45	32	25	42	33,5	18	45	55	60	6,4	M8	11	60	
25	130	58	40	30	51	40	22	54	70	74	8,4	M10	13	60	
30	152	68	47	35	60	46,5	26	62	85	84	10,5	M12	14	50	
40	176	80	62	45	77	61	34	80	100	108	13	M16	19	50	
50	224	100	75	50	88	72	34	100	125	130	13	M16	23,6	50	

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ L'immagine con manicotti non della serie D o con manicotti a strisciamento è diversa

³⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

⁴⁾ Larghezza minima del settore sul diametro F_w

LTCT

Denominazioni			Massa kg	Coefficients di carico ¹⁾			
Con manicotti LBCT con schermi	con tenuta a doppio labbro	Con manicotti LBCT in acciaio inox con tenuta a doppio labbro		dinamico C min. N	max.	statico C ₀ min.	max.
–							
LTCT 12 D ⁿ⁾	LTCT 12 D-2LS ⁿ⁾	LTCT 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,189	1.120	2.000	1.020	2.040
LTCT 16 D ⁿ⁾	LTCT 16 D-2LS ⁿ⁾	LTCT 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,296	1.250	2.450	1.180	2.750
LTCT 20 D ⁿ⁾	LTCT 20 D-2LS ⁿ⁾	LTCT 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,543	3.000	5.200	2.700	5.400
LTCT 25 D ^{u)}	LTCT 25 D-2LS ^{u)}	LTCT 25 D-2LS/HV6 ^{u)}	1,004	4.400	7.500	4.000	8.000
LTCT 30 D ⁿ⁾	LTCT 30 D-2LS ⁿ⁾	LTCT 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,548	6.700	11.600	6.000	12.000
LTCT 40 D ^{u)}	LTCT 40 D-2LS ^{u)}	LTCT 40 D-2LS/HV6 ^{u)}	2,918	10.400	18.000	8.500	17.000
LTCT 50 ⁿ⁾	LTCT 50-2LS ⁿ⁾	LTCT 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	4,880	9.500	21.600	10.600	24.500

LTCTF

Denominazioni			Massa kg	Coefficients di carico ¹⁾			
Con manicotti auto-allineanti LBCF con schermi	con tenuta a doppio labbro	Con manicotti auto-allineanti LBCF in acciaio inox con tenuta a doppio labbro		dinamico C min. N	max.	statico C ₀ min.	max.
–							
LTCTF 12 D ⁿ⁾	LTCTF 12 D-2LS ^{s)}	LTCTF 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,189	980	1.760	830	1.700
LTCTF 16 D ⁿ⁾	LTCTF 16 D-2LS ^{s)}	LTCTF 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,296	1.080	2.160	965	2.240
LTCTF 20 D ⁿ⁾	LTCTF 20 D-2LS ^{s)}	LTCTF 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,541	2.360	4.050	1.830	3.660
LTCTF 25 D ^{u)}	LTCTF 25 D-2LS ^{u)}	LTCTF 25 D-2LS/HV6 ^{u)}	1,000	3.750	6.300	2.450	4.900
LTCTF 30 D ⁿ⁾	LTCTF 30 D-2LS ^{s)}	LTCTF 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,544	5.300	9.300	3.900	7.800
LTCTF 40 D ^{u)}	LTCTF 40 D-2LS ^{u)}	LTCTF 40 D-2LS/HV6 ^{u)}	2,910	9.000	15.300	6.000	11.800
LTCTF 50 ⁿ⁾	LTCTF 50-2LS ^{s)}	LTCTF 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	4,840	8.000	18.300	6.000	14.000

LTCT PA

Denominazioni	Massa kg	Coefficients di carico		statico ²⁾ C ₀
		dinamico C a 0,1 m/s N	a 4 m/s	
–				
LTCT 12 PA ⁿ⁾	0,173	2.120	52	7.300
LTCT 16 PA ⁿ⁾	0,280	3.360	86	11.700
LTCT 20 PA ⁿ⁾	0,500	5.400	136	19 .00
LTCT 25 PA ⁿ⁾	0,916	8.800	220	30.600
LTCT 30 PA ⁿ⁾	1,412	12.000	300	41.600
LTCT 40 PA ⁿ⁾	2,684	17.300	432	60.000
LTCT 50 PA ⁿ⁾	4,640	25.400	640	90.000

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

^{u)} La taglia 25 è disponibile a partire da Q1/2021; taglia 40 in fase di sviluppo; Le unità di tipo A di entrambe le taglie sono disponibili fino a sostituzione

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Validato se i carichi sull'alloggiamento avvengono solo nella direzione della freccia rossa. Vedere il disegno quotato nella pagina a sinistra

3.4.11 Unità Quadro standard - LQCR/LQCD

- LQCR con manicotto rigido LBCR
- LQCD con manicotto auto-allineante LBCD
- LQCR PA con manicotto a strisciamento LPAR

- In esecuzione chiusa con taglie da 8 mm a 50 mm
- Alloggiamento in alluminio con 4 manicotti montati
- Disponibili in versione con tenute o con schermi
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Dotate di raccordo di lubrificazione
- Possono essere fissate dal lato superiore o inferiore



Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità e supporti albero nel **Capitolo 3.6** e gli alberi nel **Capitolo 3.7**

Figura relativa a LQCD 30 D-2LS ²⁾

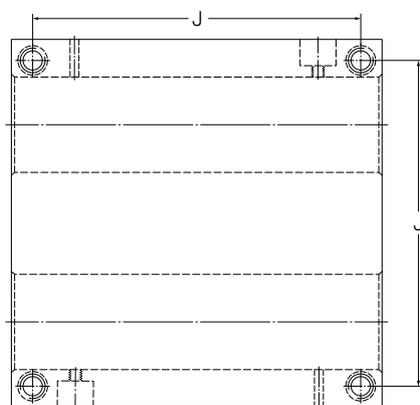
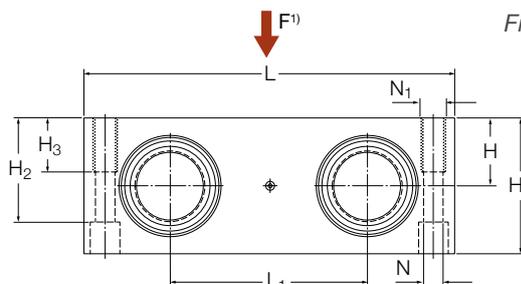
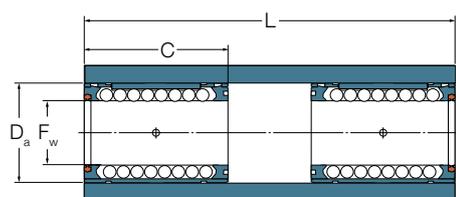


Figura relativa a LQCD D con tenute a doppio labbro verso l'esterno ²⁾

Dimensioni

F_w	C	D_a	$H \pm 0,01$	H_1	H_2	H_3	J	L	L_1	$N^{3)}$	N_1
mm											-
8	25	16	11,5	23	17,5	11	55	65	32	4,3	M5
12	32	22	16	32	25	13	73	85	42	5,3	M6
16	36	26	18	36	29	13	88	100	54	5,3	M6
20	45	32	23	46	37,5	18	115	130	72	6,6	M8
25	58	40	28	56	45	22	140	160	88	8,4	M10
30	68	47	32	64	50,5	26	158	180	96	10,5	M12
40	80	62	40	80	64	34	202	230	122	13,5	M16
50	100	75	48	96	80	34	250	280	152	13,5	M16

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ L'immagine con manicotti non della serie D o con manicotti a strisciamento è diversa

³⁾ Per 4 viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

LQCR

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotti LBCR con schermi	con tenuta a doppio labbro	Con manicotti LBCR in acciaio inox con tenuta a doppio labbro		dinamico C	statico C ₀		
-			kg	min.	max.	min.	max.
LQCR 8 ^{2) n)}	LQCR 8-2LS ^{2) n)}	LQCR 8-2LS/HV6 ^{2) n)}	0,219	1.290	1.500	1.430	2.000
LQCR 12 D ⁿ⁾	LQCR 12 D-2LS ⁿ⁾	LQCR 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,513	2.450	3.600	2.800	4.500
LQCR 16 D ⁿ⁾	LQCR 16 D-2LS ⁿ⁾	LQCR 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,768	2.850	4.250	3.200	5.200
LQCR 20 D ⁿ⁾	LQCR 20 D-2LS ⁿ⁾	LQCR 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,731	5.850	8.650	6.550	10.600
LQCR 25 D ⁿ⁾	LQCR 25 D-2LS ⁿ⁾	LQCR 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	3,112	8.150	12.000	9.500	15.300
LQCR 30 D ⁿ⁾	LQCR 30 D-2LS ⁿ⁾	LQCR 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	4,419	12.700	18.600	14.300	22.800
LQCR 40 D ⁿ⁾	LQCR 40 D-2LS ⁿ⁾	LQCR 40 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	8,642	20.000	30.000	20.400	33.500
LQCR 50 ⁿ⁾	LQCR 50-2LS ⁿ⁾	LQCR 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	15,090	25.500	35.500	29.000	49.000

LQCD

Denominazioni			Massa	Coefficienti di carico ¹⁾			
Con manicotti auto-allineanti LBCD con schermi	con tenuta a doppio labbro	Con manicotti auto-allineanti LBCD in acciaio inox con tenuta a doppio labbro		dinamico C	statico C ₀		
-			kg	min.	max.	min.	max.
LQCD 12 D ⁿ⁾	LQCD 12 D-2LS	LQCD 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,513	2.120	3.200	2.280	3.750
LQCD 16 D ⁿ⁾	LQCD 16 D-2LS	LQCD 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,764	2.500	3.650	2.600	4.250
LQCD 20 D ⁿ⁾	LQCD 20 D-2LS	LQCD 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,727	4.550	6.700	4.500	7.200
LQCD 25 D ⁿ⁾	LQCD 25 D-2LS	LQCD 25 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	3,104	6.800	10.000	5.700	9.300
LQCD 30 D ⁿ⁾	LQCD 30 D-2LS	LQCD 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	4,411	10.000	14.600	9.300	15.000
LQCD 40 D ⁿ⁾	LQCD 40 D-2LS	LQCD 40 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	8,614	17.300	25.500	13.400	22.800
LQCD 50 ⁿ⁾	LQCD 50-2LS	LQCD 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	15,010	21.200	30.000	16.600	28.000

LQCR PA

Denominazioni	Massa	Coefficienti di carico		
Con manicotti a strisciamento LPAR		dinamico C	statico ³⁾ C ₀	
-	kg	a 0,1 m/s N	a 4 m/s	
LQCR 8 PA ⁿ⁾	0,203	2.280	56	
LQCR 12 PA ⁿ⁾	0,473	4.240	104	
LQCR 16 PA ⁿ⁾	0,724	6.720	172	
LQCR 20 PA ⁿ⁾	1,619	10.800	272	
LQCR 25 PA ⁿ⁾	2,900	17.600	440	
LQCR 30 PA ⁿ⁾	4,091	24.000	600	
LQCR 40 PA ⁿ⁾	8,070	34.600	864	
LQCR 50 PA ⁿ⁾	14,490	50.800	1.280	

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

¹⁾ I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox

²⁾ Le unità della taglia 8 mm sono senza rifornimento di grasso

³⁾ Valido se i carichi sull'alloggiamento avvengono solo nella direzione della freccia rossa. Vedere il disegno quotato nella pagina a sinistra

3.4.12 Unità Quadro standard - LQCT/LQCF

- LQCT con manicotto rigido LBCT
- LQCF con manicotto auto-allineante LBCF
- LQCT PA con manicotto a strisciamento LPAT

- In esecuzione aperta taglie da 12 mm a 50 mm
- Alloggiamento in alluminio con 4 manicotti montati
- Disponibili in versione con tenute o con schermi
- Disponibili in versione in acciaio per cuscinetti (standard) o in acciaio inox
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Dotate di raccordo di lubrificazione
- Possono essere fissate dal lato superiore o inferiore



Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità e supporti albero nel **Capitolo 3.6** e gli alberi nel **Capitolo 3.7**

Figura relativa a LQCF 30 D-2LS ²⁾

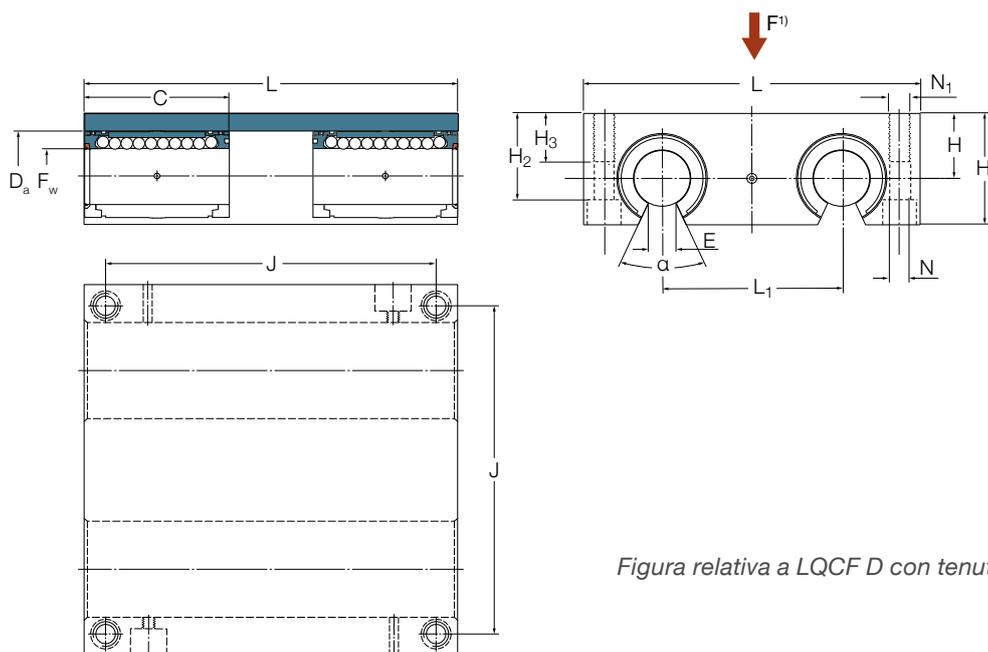


Figura relativa a LQCF D con tenute a doppio labbro verso l'esterno ²⁾

Dimensioni

F _w	C	D _a	H ±0,01	H ₁	H ₂	H ₃	J	L	L ₁	N ³⁾	N ₁	E ⁴⁾	α
mm											-	mm	Gradi
12	32	22	18	30	23,4	13	73	85	42	5,3	M6	8	78
16	36	26	22	35	28,4	13	88	100	54	5,3	M6	10	78
20	45	32	25	42	33,5	18	115	130	72	6,6	M8	11	60
25	58	40	30	51	40	22	140	160	88	8,4	M10	13	60
30	68	47	35	60	46,5	26	158	180	96	10,5	M12	14	50
40	80	62	45	77	61	34	202	230	122	13,5	M16	19	50
50	100	75	55	93	77	34	250	280	152	13,5	M16	23,6	50

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ L'immagine con manicotti non della serie D o con manicotti a strisciamento è diversa

³⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

⁴⁾ Larghezza minima del settore sul diametro F_w

LQCT

Denominazioni			Massa kg	Coefficients di carico ¹⁾			
Con manicotti LBCT con schermi	con tenuta a doppio labbro	Con manicotti LBCT in acciaio inox con tenuta a doppio labbro		dinamico C min. N	max.	statico C ₀ min.	max.
–							
LQCT 12 D ⁿ⁾	LQCT 12 D-2LS ⁿ⁾	LQCT 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,444	1.830	3.200	2.040	4.050
LQCT 16 D ⁿ⁾	LQCT 16 D-2LS ⁿ⁾	LQCT 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,710	2.000	4.000	2.360	5.500
LQCT 20 D ⁿ⁾	LQCT 20 D-2LS ⁿ⁾	LQCT 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,458	4.900	8.500	5.400	10.800
LQCT 25 D ^{u)}	LQCT 25 D-2LS ^{u)}	LQCT 25 D-2LS/HV6 ^{u)}	2,654	7.100	12.200	8.000	16.000
LQCT 30 D ⁿ⁾	LQCT 30 D-2LS ⁿ⁾	LQCT 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	3,918	11.000	19.000	12.000	24.000
LQCT 40 D ^{u)}	LQCT 40 D-2LS ^{u)}	LQCT 40 D-2LS/HV6 ^{u)}	8,078	17.000	29.000	17.000	34.000
LQCT 50 ⁿ⁾	LQCT 50-2LS ⁿ⁾	LQCT 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	14,060	15.300	35.500	21.200	49.000

LQCF

Denominazioni			Massa kg	Coefficients di carico ¹⁾			
Con manicotti auto-allineanti LBCF con schermi	con tenuta a doppio labbro	Con manicotti auto-allineanti LBCF in acciaio inox con tenuta a doppio labbro		dinamico C min. N	max.	statico C ₀ min.	max.
–							
LQCF 12 D ⁿ⁾	LQCF 12 D-2LS ^{s)}	LQCF 12 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,444	1.600	2.850	1.660	3.400
LQCF 16 D ⁿ⁾	LQCF 16 D-2LS ^{s)}	LQCF 16 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	0,71	1.760	3.450	1.930	4.500
LQCF 20 D ⁿ⁾	LQCF 20 D-2LS ^{s)}	LQCF 20 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	1,454	3.900	6.550	3.650	7.350
LQCF 25 D ^{u)}	LQCF 25 D-2LS ^{u)}	LQCF 25 D-2LS/HV6 ^{u)}	2,646	6.000	10.200	4.900	9.800
LQCF 30 D ⁿ⁾	LQCF 30 D-2LS ^{s)}	LQCF 30 D-2LS/HV6 ⁿ⁾	3,91	8.650	15.000	7.800	15.600
LQCF 40 D ^{u)}	LQCF 40 D-2LS ^{u)}	LQCF 40 D-2LS/HV6 ^{u)}	8,062	14.600	25.000	12.000	23.600
LQCF 50 ⁿ⁾	LQCF 50-2LS ^{s)}	LQCF 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	13,98	12.900	30.000	12.000	28.000

LQCT PA

Denominazioni	Massa kg	Coefficients di carico		statico ²⁾ C ₀
Con manicotti a strisciamento LPAT		dinamico C a 0,1 m/s N	a 4 m/s	
–				
LQCT 12 PA ⁿ⁾	0,412	4.240	104	14.600
LQCT 16 PA ⁿ⁾	0,678	6.720	172	23.400
LQCT 20 PA ⁿ⁾	1,366	10.800	272	38.000
LQCT 25 PA ⁿ⁾	2,478	17.600	440	61.200
LQCT 30 PA ⁿ⁾	3,646	24.000	600	83.200
LQCT 40 PA ⁿ⁾	7,610	34.600	864	120.000
LQCT 50 PA ⁿ⁾	13,580	50.800	1.280	180.000

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta^{u)} La taglia 25 è disponibile a partire da Q1/2021; taglia 40 in fase di sviluppo; Le unità di tipo A di entrambe le taglie sono disponibili fino a sostituzione¹⁾ I coefficienti di carico sono validi per le varianti in acciaio per cuscinetti e in acciaio inox ma devono essere ridotti se vengono impiegati con alberi in acciaio inox²⁾ Validato se i carichi sull'alloggiamento avvengono solo nella direzione della freccia rossa. Vedere il disegno quotato nella pagina a sinistra

3.5 Alloggiamenti standard

Per un corretto utilizzo i manicotti a sfere devono essere montati negli alloggiamenti. Questa combinazione è chiamata unità con manicotto e i capitoli precedenti mostrano la gamma di unità disponibili. Per un impiego versatile, Ewellix offre come componente alloggiamenti leggeri in alluminio. Gli alloggiamenti sono pronti per essere equipaggiati con manicotti standard Ewellix. Il design di alta qualità ha un lato

di riferimento definito per l'allineamento lineare. Offre possibilità di installazione e di fissaggio versatili a seconda dell'installazione. Il fissaggio assiale e radiale viene eseguito per manicotti a norma ISO. Con ciascun alloggiamento, Ewellix fornisce un raccordo di lubrificazione per vincolare il manicotto. Sono disponibili tre tipi di varianti di alloggiamento.

LHCR



Alloggiamento leggero in esecuzione chiusa. Disponibile nelle taglie da 8 mm a 80 mm per manicotti standard. Facile da fissare tramite la superficie superiore o inferiore, con un lato di riferimento definito per l'allineamento lineare. Realizzato per il fissaggio dei manicotti tramite il raccordo di lubrificazione, ad eccezione della taglia 8 mm.

LHCS



Alloggiamento leggero in esecuzione con taglio longitudinale per la regolazione del gioco. Disponibile nelle taglie da 8 mm a 80 mm per manicotti standard. Facile da fissare tramite la superficie superiore o inferiore, con un lato di riferimento definito per l'allineamento lineare. Realizzato per il fissaggio dei manicotti tramite il raccordo di lubrificazione, ad eccezione della taglia 8 mm.

LHCT



Alloggiamento leggero in esecuzione aperta. Disponibile nelle taglie da 12 mm a 80 mm per manicotti standard. Facile da fissare tramite la superficie superiore o inferiore, con un lato di riferimento definito per l'allineamento lineare. Realizzato per il fissaggio dei manicotti tramite il raccordo di lubrificazione.

3.5.1 Alloggiamento standard - LHCR/LHCS

- LHCR in esecuzione chiusa
- LHCS in esecuzione con taglio longitudinale per la regolazione del gioco

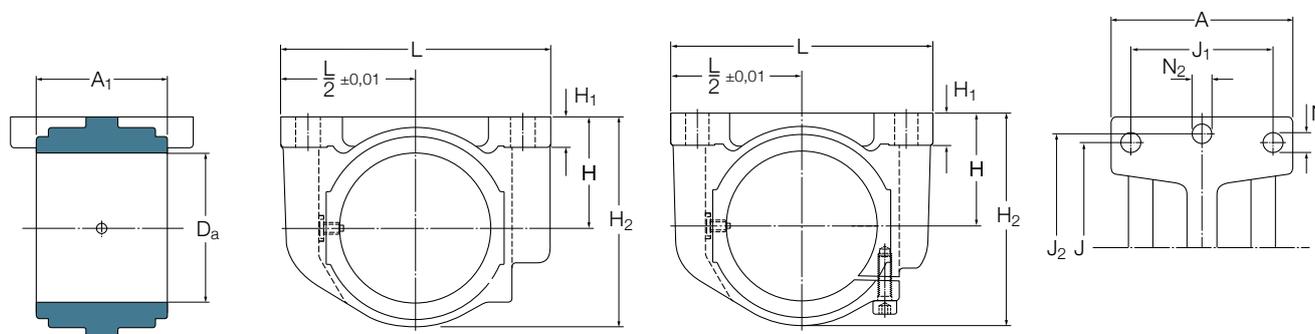
- In esecuzione chiusa e con taglio longitudinale nelle taglie da 8 mm a 80 mm
- Alloggiamento in alluminio leggero pressofuso
- Possono essere fissati dal lato superiore o inferiore
- Con un lato di riferimento definito per l'allineamento lineare.
- Fornito con raccordo per la lubrificazione e per il fissaggio assiale del manicotto



Figura relativa a LHCR 30

Figura relativa a LHCS 30

Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità e supporti albero nel **Capitolo 3.6** e gli alberi nel **Capitolo 3.7**



Dimensioni

D _a Tolleranza J6 mm	A	A ₁	H ±0,01	H ₁	H ₂	J	J ₁	J ₂	L ¹⁾	N ²⁾	N ₂ ²⁾
16	27	14	15	5,5	28	25	20	35	45	3,2	5,3
22	31	20	18	6	34,5	32	23	42	52	4,3	5,3
26	34,5	22	22	7	40,5	40	26	46	56	4,3	5,3
32	41	28	25	8	48	45	32	58	70	4,3	6,4
40	52	40	30	10	58	60	40	68	80	5,3	6,4
47	59	48	35	10	67	68	45	76	88	6,4	6,4
62	74	56	45	12	85	86	58	94	108	8,4	8,4
75	66	72	50	14	99	108	50	116	135	8,4	10,5
90	84	95	60	18	118	132	65	138	160	10,5	13
120	113	125	80	22	158	170	90	180	205	13	13

Denominazioni	Denominazioni con taglio longitudinale	Massa kg	Raccordo di lubrificazione	Vite ISO 4762 (solo LHCS)
-	-	-	-	-
LHCR 8 ^{§)}	LHCS 8 ^{§)}	0,018	-	M3
LHCR 12 ^{§)}	LHCS 12 ^{§)}	0,038	VN-LHC 20	M3
LHCR 16 ^{§)}	LHCS 16 ^{§)}	0,05	VN-LHC 20	M3
LHCR 20 ^{§)}	LHCS 20 ^{§)}	0,1	VN-LHC 20	M4
LHCR 25 ^{§)}	LHCS 25 ^{§)}	0,2	VN-LHC 40	M5
LHCR 30 ^{§)}	LHCS 30 ^{§)}	0,28	VN-LHC 40	M6
LHCR 40 ^{§)}	LHCS 40 ^{§)}	0,47	VN-LHC 40	M6
LHCR 50 ^{§)}	LHCS 50 ^{§)}	0,76	VN-LHC 50	M8
LHCR 60 ^{§)}	LHCS 60 ^{§)}	1,35	VN-LHC 80	M10
LHCR 80 ^{§)}	LHCS 80 ^{§)}	3,25	VN-LHC 80	M12

¹⁾ Per alloggiamenti dalla taglia 50 a 80: Tolleranza L/2 ± 0,02

²⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

^{§)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

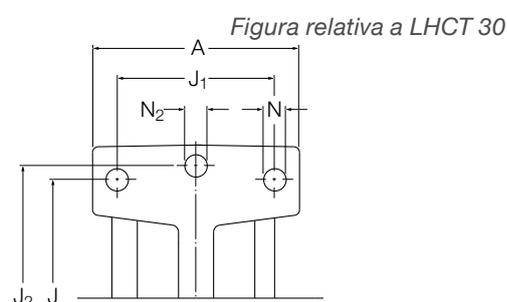
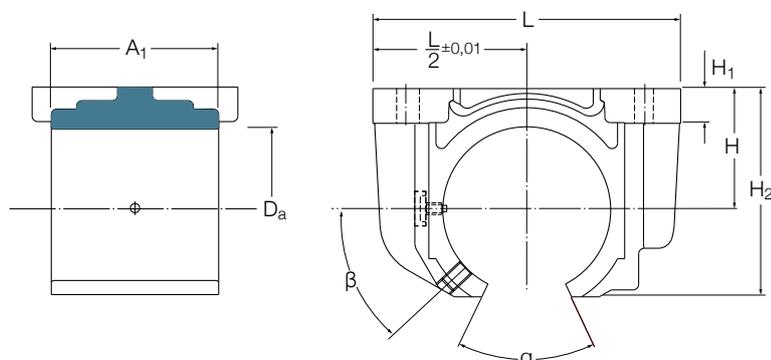
3.5.2 Alloggiamento standard - LHCT

- LHCT in esecuzione aperta

- In esecuzione aperta taglie da 12 mm a 80 mm
- Alloggiamento in alluminio leggero pressofuso
- Possono essere fissati dal lato superiore o inferiore
- Con un lato di riferimento definito per l'allineamento lineare.
- Fornito con raccordo per la lubrificazione e per il fissaggio assiale del manicotto
- Possibilità di regolare il gioco con i manicotti Ewellix



Si prega di individuare gli adeguati supporti di estremità e supporti albero nel **Capitolo 3.6** e gli alberi nel **Capitolo 3.7**



Dimensioni													
D _a Tolleranza J6 mm	A	A ₁	H ±0,01	H ₁	H ₂	J	J ₁	J ₂	L ¹⁾	N ²⁾	N ₂ ²⁾	α	β
												Gradi	
22	31	20	18	6	28	32	23	42	52	4,3	5,3	78	29
26	34,5	22	22	7	35	40	26	46	56	4,3	5,3	78	27,6
32	41	28	25	8	42	45	32	58	70	4,3	6,4	60	42
40	52	40	30	10	51	60	40	68	80	5,3	6,4	60	43
47	59	48	35	10	60	68	45	76	88	6,4	6,4	50	43,6
62	74	56	45	12	77	86	58	94	108	8,4	8,4	50	42,5
75	66	72	50	14	88	108	50	116	135	8,4	10,5	50	30
90	84	95	60	18	105	132	65	138	160	10,5	13,0	54	30
120	113	125	80	22	140	170	90	180	205	13,0	13,0	54	30

Denominazioni	Massa kg	Raccordo di lubrificazione	Vite di pressione ISO 4026
-	-	-	-
LHCT 12 D ^{s)3)}	0,034	VN-LHC 20	M3
LHCT 16 D ^{s)3)}	0,045	VN-LHC 20	M3
LHCT 20 D ^{s)3)}	0,092	VN-LHC 20	M5
LHCT 25 D ^{u)3)}	0,18	VN-LHC 40	M5
LHCT 30 D ^{s)3)}	0,25	VN-LHC 40	M5
LHCT 40 D ^{u)3)}	0,41	VN-LHC 40	M5
LHCT 50 ^{s)}	0,67	VN-LHC 50	M6
LHCT 60 ^{s)}	1,18	VN-LHC 80	M8
LHCT 80 ^{s)}	2,86	VN-LHC 80	M8

¹⁾ Per alloggiamenti dalla taglia 50 a 80: Tolleranza L/2 ± 0,02

²⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

³⁾ Gioco regolabile solo per manicotti di tipo D (esempio LBCT 16 D-2LS)

^{u)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

^{v)} In fase di sviluppo, sono disponibili di questa taglia i manicotti a sfere della serie A.

3.6 Supporti di estremità e supporti albero

I supporti per alberi e i supporti di estremità sono componenti standard per realizzare facilmente i sistemi di guida. I supporti di estremità singoli vengono utilizzati per unità lineari in esecuzione chiusa con distanza degli alberi e lunghezza variabili. Negli impieghi standard, fissano l'estremità dell'albero alla superficie. I supporti tandem sono

realizzati appositamente per le unità quadro Ewellix e consentono una facile installazione. I supporti albero sono utilizzati per unità in esecuzione aperta e in genere supportano l'intera lunghezza dell'albero per evitare flessioni. Sono tutti realizzati in alluminio.

LSCS



LSCS sono supporti di estremità pressofusi leggeri da utilizzare per unità compatte o standard. Questi supporti fissano saldamente la posizione dell'albero. Possono essere avvitati dall'alto o dal basso e hanno un lato di riferimento definito per l'allineamento lineare. I supporti di estremità LSCS sono disponibili per diametri albero da 8 mm a 80 mm.

LSHS/LSNS



I supporti di estremità LSHS e LSNS sono realizzati in alluminio e fissano saldamente l'albero. I supporti LSHS sono progettati per essere utilizzati con le unità della gamma compatta Ewellix, mentre i supporti LSNS sono realizzati per adattarsi al design delle unità della gamma standard. Possono essere avvitati da entrambi i lati alla superficie di montaggio e sono disponibili da 12 mm a 50 mm.

LEBS/LEAS



I supporti di estremità tandem in alluminio LEBS sono realizzati per adattarsi alle unità duo o quadro della gamma compatta, come LTDR e LQBR. Il tipo A è realizzato per consentire il movimento delle unità manicotto mentre i supporti sono fissati alla superficie.

Sono disponibili dalla taglia 12 mm alla 50 mm.

I supporti di estremità tandem in alluminio LEAS sono concepiti per adattarsi alle unità quadro della gamma standard, come LQCR e LQCD. Sono disponibili in esecuzione sia di tipo A che B, con diametro albero da 8 mm a 50 mm. Rispetto al tipo A, in cui le unità manicotto si muovono e gli alberi sono fissi, il tipo B consente il movimento degli alberi mentre l'unità quadro è fissa.

LRCB/LRCC



I supporti albero di tipo LRCB/LRCC sono adatti per le unità con esecuzione aperta della gamma standard in cui il supporto evita la flessione dell'albero con carichi elevati. Ewellix consiglia di utilizzare i supporti albero in alluminio per l'intera lunghezza dell'albero, anche se potrebbero essere impiegati solo per tratti.

Il modello LRCB è preforato per il montaggio e l'avvitamento diretto agli alberi Ewellix lavorazione ESSC 6, vedere il **Capitolo 3.7**, mentre il LRCC prevede delle tolleranze di lavorazione predisposte per il fissaggio con forature customizzate. I supporti albero Ewellix sono disponibili nelle taglie da 12 mm a 80 mm.

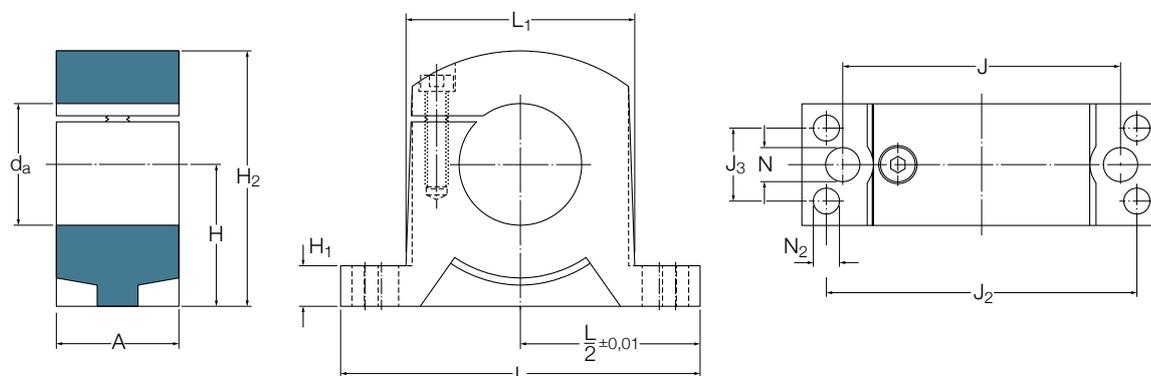
3.6.1 Supporti di estremità - LSCS

- LSCS per gamma compatta o standard

- Taglie da 8 mm a 80 mm
- Supporti di estremità in alluminio leggero pressofuso ³⁾
- Supporti di estremità in alluminio leggero pressofuso
- Direzione della vite di bloccaggio dell'albero dall'alto
- Possono essere avvitate dall'alto o dal basso
- Due diverse forature per il fissaggio
- Superficie di riferimento per l'allineamento lineare
- Fissaggio preciso e sicuro dell'albero alla superficie



Figura relativa a LSCS 20



Dimensioni												Denominazioni	Massa	
d_a	A	H $\pm 0,01$	H_1	H_2	J	J_2	J_3	$L^{1)}$	L_1	$N^{2)}$	$N_2^{2)}$	Supporto di estremità	kg	
mm													-	
8	10	15	5,5	25	25	35	5	45	19	4,3	2,7	LSCS 8	0,012	
12	12	20	6	32,5	32	42	6	52	25	5,3	3,2	LSCS 12	0,023	
16	15	20	7	35,5	40	46	7,5	56	31,8	5,3	4,3	LSCS 16	0,034	
20	20	25	8	43,5	45	58	10	70	37	5,3	5,3	LSCS 20	0,065	
25	28	30	10	53	60	68	16	80	48	6,4	6,4	LSCS 25	0,14	
30	30	35	10	63	68	76	18	88	56	8,4	6,4	LSCS 30	0,20	
40	36	45	12	81	86	94	22	108	71	10,5	8,4	LSCS 40	0,47	
50	49	50	14	92,5	108	116	30	135	86	10,5	10,5	LSCS 50	0,68	
60	62	60	18	112	132	138	40	160	105	13	13	LSCS 60	1,29	
80	85	80	22	147,5	170	180	60	205	136	17	15	LSCS 80A	3,15	

Articoli generalmente disponibili a magazzino.

¹⁾ Per supporti di estremità dalla taglia 50 a 80: Tolleranza $L/2 \pm 0,02$

²⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

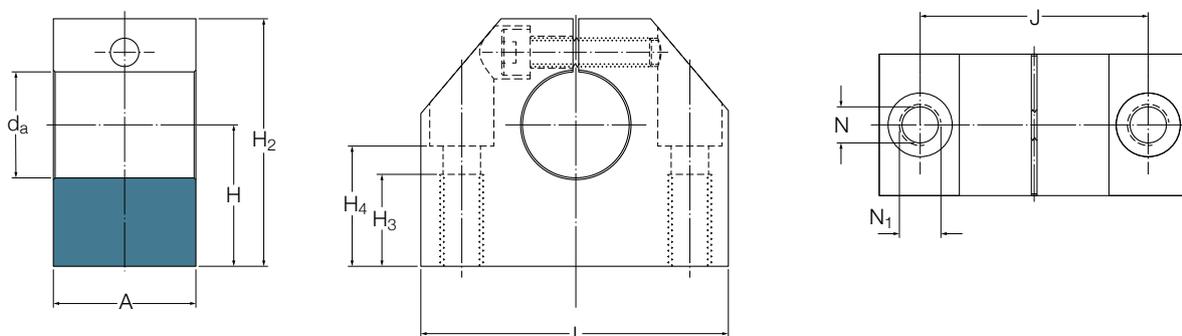
³⁾ LSCS 80A non è pressofuso e non ha pendenze di formatura (vedere CAD)

3.6.2 Supporti di estremità compatti - LSHS

- Taglie da 12 mm a 50 mm
- Direzione della vite di bloccaggio dell'albero dal lato
- Possono essere avvitati dall'alto o dal basso
- Superficie di riferimento per l'allineamento lineare
- Fissaggio preciso e sicuro dell'albero alla superficie
- Materiale: alluminio



Figura relativa a LSHS 20



Dimensioni										Denominazioni	Massa	Serie ISO
d_a	A	H $\pm 0,01$	H_2	H_3	H_4	J	L	$N^{1)}$	N_1	Supporto di estremità	kg	-
mm									-			
12	18	19	33	13	16,5	27	40	5,3	M6	LSHS 12	0,05	1
16	20	22	38	13	18	32	45	5,3	M6	LSHS 16	0,07	1
20	24	25	45	18	21	39	53	6,6	M8	LSHS 20	0,11	1
25	28	31	54	22	25	44	62	8,4	M10	LSHS 25	0,17	1
30	30	34	60	22	29	49	67	8,4	M10	LSHS 30	0,22	1
40	40	42	76	26	37	66	87	10,5	M12	LSHS 40	0,47	1
50	50	50	92	34	44	80	103	13,5	M16	LSHS 50	0,82	1

Articoli generalmente disponibili a magazzino.

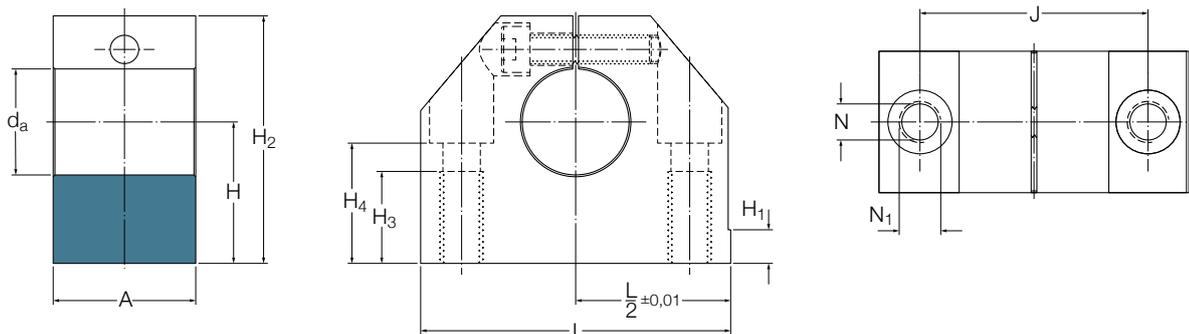
¹⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

3.6.3 Supporti di estremità standard - LSNS

- Taglie da 12 mm a 50 mm
- Direzione della vite di bloccaggio dell'albero dal lato
- Possono essere avvitate dall'alto o dal basso
- Superficie di riferimento per l'allineamento lineare
- Fissaggio preciso e sicuro dell'albero alla superficie
- Materiale: alluminio



Figura relativa a LSNS 20



Dimensioni											Denominazioni	Massa	Serie ISO
d_a	A	H $\pm 0,01$	H_1	H_2	H_3	H_4	J	$L^{2)}$	$N^{1)}$	N_1	Supporto di estremità	kg	-
mm													
12	20	20	6	35	13	16,5	30	43	5,3	M6	LSNS 12	0,06	3
16	24	25	7	42	18	21	38	53	6,6	M8	LSNS 16	0,11	3
20	30	30	7,5	50	22	25	42	60	8,4	M10	LSNS 20	0,17	3
25	38	35	8,5	61	26	30	56	78	10,5	M12	LSNS 25	0,34	3
30	40	40	9,5	70	26	34	64	87	10,5	M12	LSNS 30	0,46	3
40	48	50	11	90	34	44	82	108	13,5	M16	LSNS 40	0,90	3
50	58	60	11	105	43	49	100	132	17,5	M20	LSNS 50	1,45	3

Articoli generalmente disponibili a magazzino.

¹⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

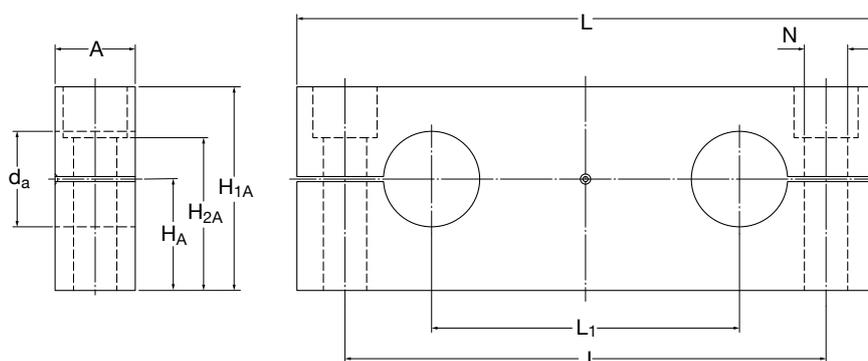
²⁾ Tolleranza $L/2 \pm 0,01$

3.6.4 Supporti di estremità tandem compatti - LEBS

- Progettati per unità compatte duo LTDR o quadro LQBR
- Consente di realizzare con facilità slitte lineari
- Taglie da 12 mm a 50 mm
- Bloccaggio dell'albero e avvitemento alla superficie dall'alto
- Fissaggio preciso e sicuro dell'albero alla superficie
- Materiale: alluminio



Figura relativa a LEBS 30 A



Dimensioni									Denominazioni	Massa	Serie ISO
d_a	A	H_A $\pm 0,015$	H_{1A}	H_{2A}	J	L	L_1	$N^{1)}$	Supporto di estremità tandem Tipo A	Tipo A	
mm									-	kg	-
12	15	"	30	21,5	64	80	40	6,6	LEBS 12 A ^{s)}	0,08	1
16	15	19,5	35	26,5	80	96	52	6,6	LEBS 16 A ^{s)}	0,11	1
20	18	22	40	29	97	115	63	9	LEBS 20 A ^{s)}	0,17	1
25	20	27	50	36,5	115	136	75	11	LEBS 25 A ^{s)}	0,28	1
30	20	31	56	42,5	125	146	80	11	LEBS 30 A ^{s)}	0,32	1
40	25	38	70	54	160	184	97	13,5	LEBS 40 A ^{s)}	0,63	1
50	30	43	80	59	180	210	107	17,5	LEBS 50 A ^{s)}	0,90	1

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

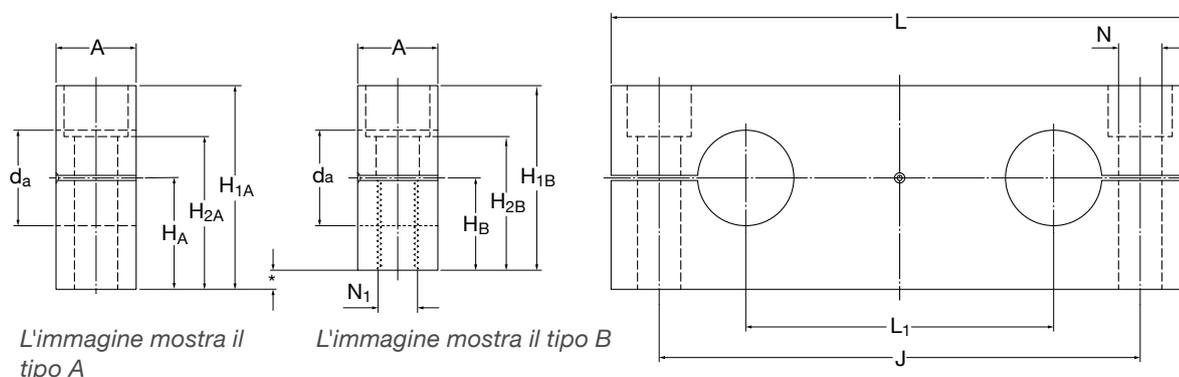
¹⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

3.6.5 Supporti di estremità tandem standard- LEAS

- Progettato per unità quadro standard LQCR o LQCD
- Consente di realizzare con facilità slitte lineari
- Taglie da 8 mm a 50 mm in alluminio
- Bloccaggio dell'albero e avvntamento alla superficie dall'alto
- Fissaggio preciso e sicuro dell'albero alla superficie
- Versione LEAS A per slitta quadro mobile e supporti di estremità fissi alla superficie
- Versione LEAS B per supporti di estremità mobili e unità quadro fissa



Figura relativa a LEAS 30



Dimensioni												
da	A	HA ±0,015	H1A	H2A	HB ±0,015	H1B	H2B	J	L	L1	N ¹⁾	N1
mm												
8	12	12,5	23	16	11	22	15	52	65	32	5,5	M5
12	14	18	32	23,5	14	28	19,5	70	85	42	6,6	M6
16	18	20	37	26,5	17	34	23,5	82	100	54	9	M8
20	20	25	46	32,5	21	42	28,5	108	130	72	11	M10
25	25	30	56	40	26	52	36	132	160	88	13,5	M12
30	25	35	64	48	29	58	42	150	180	96	13,5	M12
40	30	44	80	59	36	72	51	190	230	122	17,5	M16
50	30	52	96	75	44	88	67	240	280	152	17,5	M16

Denominazioni		Massa		Serie ISO
Supporto di estremità tipo tandem				
A	B	Tipo		
-		A	B	-
kg				
LEAS 8 A ^{s)}	LEAS 8 B ^{s)}	0,04	0,04	3
LEAS 12 A ^{s)}	LEAS 12 B ^{s)}	0,09	0,07	3
LEAS 16 A ^{s)}	LEAS 16 B ^{s)}	0,14	0,13	3
LEAS 20 A ^{s)}	LEAS 20 B ^{s)}	0,25	0,22	3
LEAS 25 A ^{s)}	LEAS 25 B ^{s)}	0,47	0,44	3
LEAS 30 A ^{s)}	LEAS 30 B ^{s)}	0,62	0,56	3
LEAS 40 A ^{s)}	LEAS 40 B ^{s)}	1,15	1,00	3
LEAS 50 A ^{s)}	LEAS 50 B ^{s)}	1,70	1,52	3

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

3.6.6 Supporti albero standard - LRCB/LRCC

- LRCB con fori di montaggio
- LRCC senza fori di montaggio

- Progettato per tutti i manicotti e le unità di tipo aperto
- Taglie da 12 mm a 50 mm in alluminio
- Per supporto dell'albero completo o parziale
- Possono essere avvitati dall'alto o dal basso
- LRCB con forature di fissaggio per alberi ESSC6 (↳ **Capitolo 3.7**)
- LRCC senza forature di fissaggio



Figura relativa a LRCB

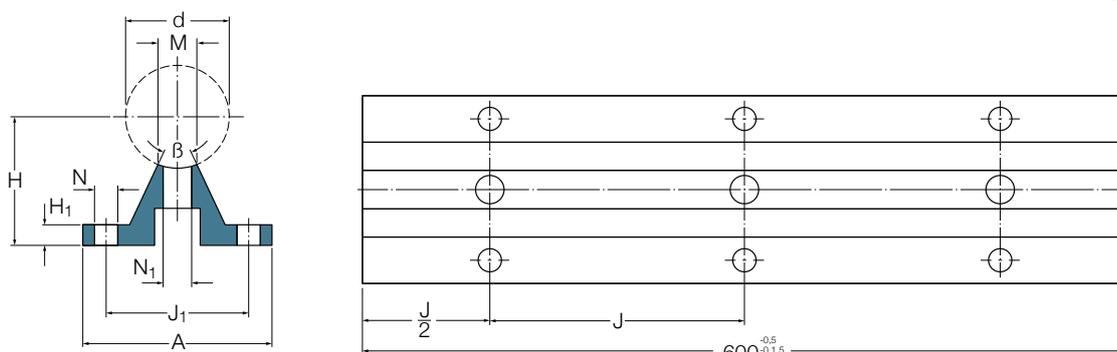


Figura relativa a LRCB

Dimensioni									
d	A	H ±0,02	H ₁	J	J ₁	P	N ¹⁾	N ₁ ¹⁾	β
mm									Gradi
12	40	22	5	75	29	5,8	4,5	4,5	50
16	45	26	5	100	33	7	5,5	5,5	50
20	52	32	6	100	37	8,3	6,6	6,6	50
25	57	36	6	120	42	10,8	6,6	9	50
30	69	42	7	150	51	11	9	11	50
40	73	50	8	200	55	15	9	11	50
50	84	60	9	200	63	19	11	13	46
60	94	68	10	300	72	25	11	15,5	46
80	116	86	12	300	92	34	13	17,5	46

Denominazioni		Massa	Massa	Vite di fissaggio dell'albero ¹⁾
Supporto albero con fori di montaggio	senza fori di montaggio	LRCB	LRCC	
-		kg	kg	-
LRCB 12	LRCC 12 ^{s)}	0,44	0,46	M4×16
LRCB 16	LRCC 16 ^{s)}	0,55	0,56	M5×20
LRCB 20	LRCC 20 ^{s)}	0,8	0,81	M6×25
LRCB 25	LRCC 25 ^{s)}	0,9	0,92	M8×25
LRCB 30	LRCC 30 ^{s)}	1,13	1,18	M10×30
LRCB 40	LRCC 40 ^{s)}	1,6	1,62	M10×35
LRCB 50	LRCC 50 ^{s)}	2,1	2,16	M12×40
LRCB 60	LRCC 60 ^{s)}	2,37	2,41	M14×45
LRCB 80	LRCC 80 ^{s)}	4,9	4,99	M16×55

Gli articoli senza la relativa nota a piè di pagina sono di solito disponibili a magazzino.

^{s)} I tempi di consegna per quantità massime di 4 pezzi sono normalmente di 10 giorni; quantità maggiori su richiesta

¹⁾ LRCB ha fori per viti a testa cilindrica con brugola conformi alla ISO 4762

3.7 Alberi di precisione

Gli alberi di precisione Ewellix sono prodotti di alta qualità per realizzare guide lineari con manicotti a sfere. Gli alberi offrono eccezionale stabilità dimensionale e sono progettati per assicurare lunga durata di esercizio.

Gli alberi sono temprati a induzione e rettificati, barre tonde in acciaio in tutti i diametri previsti dalla gamma di manicotti Ewellix. Le tolleranze dell'albero hanno un effetto diretto sul gioco di esercizio di un sistema di manicotti. La durezza dell'albero svolge un ruolo significativo nel calcolo della durata di vita nominale. Poiché gli alberi sono *l'anello interno*

del manicotto, la loro qualità è importante per la sicurezza e la durata di esercizio delle macchine e dei dispositivi.

La gamma di alberi Ewellix copre quasi tutte le applicazioni di manicotti a sfere in materiali, dimensioni e varianti. Le massime lunghezze vengono prodotte per fornire il miglior servizio e disponibilità. Ewellix ha definito le lavorazioni standard degli alberi e le ha denominate come ESSC (Ewellix Standard Shaft Configurations) per una comoda scelta e gestione degli ordini (↳ **Capitolo 3.7.7**).

3.7.1 Tipi di alberi e materiali

Tipo di albero	Descrizione materiale		Denominazione dell'acciaio		Gamma dimensioni	Durezza	Rugosità superficie Ra	Tolleranza del diametro	Fattore per la durezza dell'albero ²⁾	
-			EN	AISI	mm	HRC	µm	-	f _h	f _{h0}
LJM	pieno	acciaio di alta qualità	1.1213 (Cf53) ¹⁾	1055	3 – 80	62 ±2	0,3	h6	1,00	1,00
LJMR	pieno	Acciaio inox alto-legato	1.4112 (X90CrMoV18) ¹⁾	440B	3 – 60	54 ±2	0,3	h6	0,69	0,582
LJMS	pieno	Acciaio inox alto-legato	1.4034 (X46Cr13) ¹⁾	420	5 – 60	53 ±2	0,3	h6	0,66	0,532
LJMH	pieno	Acciaio di alta qualità, rivestimento in cromo duro, ca. 10 µm	1.1213 (Cf53) ¹⁾	1055	5 – 80	62 ±2	0,3	h7	1,00	1,00
LJT	cavo	acciaio di alta qualità	1.0601 (C60) ¹⁾	1060	12 – 80	62 ±2	0,3	h6	1,00	1,00

¹⁾ o equivalente

²⁾ valido per valori di durezza minimi



3.7.2 Durezza e profondità di tempra dell'albero

Tutti gli alberi di precisione Ewellix sono temprati a induzione. La durezza dipende principalmente dal materiale. La durezza per tipo di albero e i fattori di durezza, che influenzano la durata nominale, vengono elencati nel **Capitolo 3.7.1**. La profondità di tempra è legata alla taglia dell'albero. Ewellix ha definito le profondità minime di tempra per taglia dell'albero nella tabella sottostante. La profondità di tempra può anche essere superiore a quella indicata nella tabella, per cui si consiglia di considerare tale influenza sulla lavorabilità degli alberi. Le estremità degli alberi non tagliati in fase di produzione possono variare in durezza e precisione dimensionale.

Profondità di tempra dell'albero		
Diametro albero da mm	fino a	Profondità di tempra min.
3	10	0,4
12	16	0,6
20	30	0,9
40	50	1,5
60	80	2,2

Tenere presente che tutte le tolleranze, la durezza e la rugosità degli alberi hanno un grande impatto sulla durata di esercizio dei manicotti a sfere. L'influenza viene spiegata nei calcoli della durata nominale dei manicotti nel **Capitolo 2.2.3**.

3.7.4 Lunghezza dell'albero di precisione

Massima lunghezza e tolleranza generale di lunghezza per tipo di albero

Diametro albero mm	Lunghezza massima ¹⁾					Tolleranza sulla lunghezza per lunghezza massima
	LJM	LJMR	LJMS	LJMH	LJT	
3 ²⁾	1.000	300	–	–	–	±1,5
4 ²⁾	3.000	3.000	–	–	–	±1,5
5	3.000	3.000	–	3.000	–	±1,5
6	3.000	3.000	3.000	3.000	–	±1,5
8	3.000	3.000	3.000	3.000	–	±1,5
10	3.000	3.000	3.000	3.000	–	±1,5
12	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	±1,5
14	6.000	6.000	6.000	6.000	–	±1,5
16	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	±1,5
20	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	±1,5
25	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	±1,5
30	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	±1,5
40	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	±1,5
50	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	±1,5
60	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	±1,5
80	6.000	–	–	6.000	6.000	±1,5

¹⁾ Lunghezza massima dell'albero con entrambe le estremità tagliate, significa nessuno scostamento di durezza o di precisione dimensionale.

²⁾ Disponibile solo come ESSC 2, vedere il **Capitolo 3.7.7**

3.7.3 Resistenza alla corrosione e protezione dell'albero

La gamma di manicotti a sfere Ewellix è disponibile come variante in acciaio inox nella maggior parte dei modelli. La gamma di alberi offre diversi tipi di acciai inossidabili alto-legati o trattamenti contro la corrosione. Sono disponibili tre tipi di materiale per la protezione contro la corrosione:

- LJMR, un albero in acciaio inox alto-legato con elevata durezza e buona resistenza all'usura. Questo materiale è resistente alle sostanze moderatamente aggressive. Questo materiale è ideale per una lunga resistenza alla corrosione ad alta durata di esercizio.
- LJMS, un albero in acciaio inox alto-legato come LJMR ma con minore durezza. Questo materiale è ideale per una protezione economica contro la corrosione e la resistenza alle sostanze.
- LJMH, un albero con rivestimento in cromo duro, acciaio di alta qualità con un'eccellente durezza superficiale dovuta allo strato di cromo. La resistenza alla corrosione è efficace lungo lo strato di cromo e quindi non sulle superfici tagliate. Questo materiale ha una resistenza media alla corrosione lungo la superficie esterna dell'albero.

Protezione dalla corrosione e imballaggio

Gli alberi di precisione Ewellix sono trattati con un conservante antiruggine che deve essere rimosso prima che vengano installati. A seconda delle taglie e della quantità, gli alberi vengono forniti in scatole di cartone o di legno che offrono la massima protezione durante il trasporto. Vi preghiamo di contattarci per le condizioni di trasporto particolari, come la spedizione all'estero.

3.7.5 Dati tecnici degli alberi di precisione

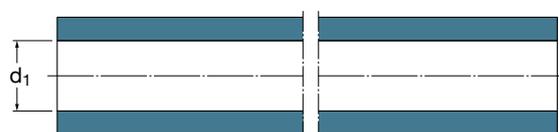
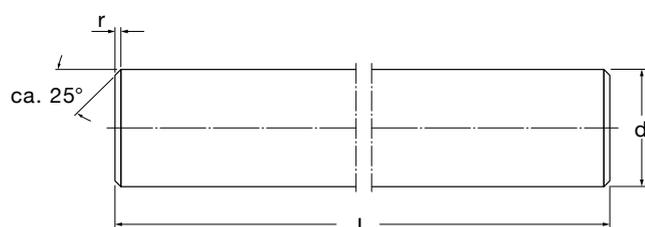


Figura relativa ad un albero pieno con lavorazione ESSC 3

Figura relativa ad un albero cavo con lavorazione ESSC 1

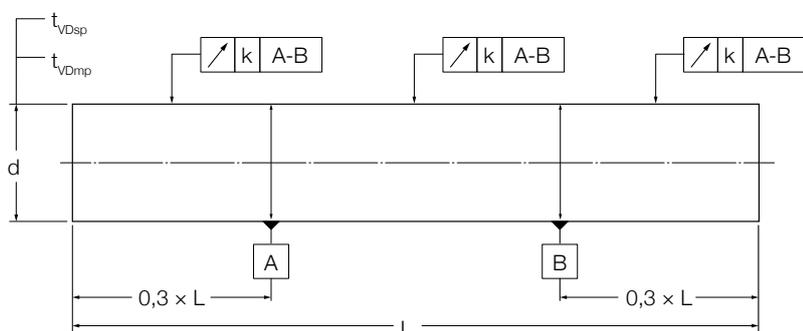
Dimensioni			Massa		Momento di inerzia		Area sezione		Denominazione				
d	d ₁	r ¹⁾	Albero pieno	Albero cavo	Albero pieno	Albero cavo	Albero pieno	Albero cavo	Albero pieno			Albero cavo	
mm			kg/m		cm ⁴		mm ²		-				
3	-	0,4	0,06	-	0,0004	-	7,1	-	LJM 3	LJMR 3	-	-	-
4	-	0,4	0,1	-	0,0013	-	12,6	-	LJM 4	LJMR 4	-	-	-
5	-	0,8	0,15	-	0,0031	-	19,6	-	LJM 5	LJMR 5	-	LJMH 5	-
6	-	0,8	0,22	-	0,0064	-	28,3	-	LJM 6	LJMR 6	LJMS 6	LJMH 6	-
8	-	0,8	0,39	-	0,02	-	50,3	-	LJM 8	LJMR 8	LJMS 8	LJMH 8	-
10	-	0,8	0,62	-	0,049	-	78,5	-	LJM 10	LJMR 10	LJMS 10	LJMH 10	-
12	4	1	0,89	0,79	0,102	0,1	113	101	LJM 12	LJMR 12	LJMS 12	LJMH 12	LJT 12
14	-	1	1,21	-	0,189	-	154	-	LJM 14	LJMR 14	LJMS 14	LJMH 14	-
16	7	1	1,58	1,28	0,322	0,31	201	163	LJM 16	LJMR 16	LJMS 16	LJMH 16	LJT 16
20	14	1,5	2,47	1,25	0,785	0,597	314	160	LJM 20	LJMR 20	LJMS 20	LJMH 20	LJT 20
25	16 ²⁾	1,5	3,86	2,35	1,92	1,64	491	305	LJM 25	LJMR 25	LJMS 25	LJMH 25	LJT 25
30	18 ²⁾	1,5	5,55	3,5	3,98	3,46	707	453	LJM 30	LJMR 30	LJMS 30	LJMH 30	LJT 30
40	28 ²⁾	2	9,86	4,99	12,6	9,96	1.260	685	LJM 40	LJMR 40	LJMS 40	LJMH 40	LJT 40
50	30	2	15,4	9,91	30,7	27,7	1.960	1.350	LJM 50	LJMR 50	LJMS 50	LJMH 50	LJT 50
60	36	2,5	22,2	14,2	63,6	57,1	2.830	1.920	LJM 60	LJMR 60	LJMS 60	LJMH 60	LJT 60
80	57	2,5	39,5	19,43	201	153	5.030	2.565	LJM 80	-	-	LJMH 80	LJT 80

¹⁾ I valori r indicati in tabella rappresentano i valori minimi di r.

²⁾ d₁ può scostarsi dal valore indicato. Si prega di informarsi se necessario

3.7.6 Tolleranze degli alberi di precisione

Tutti gli alberi di precisione Ewellix sono forniti come standard con tolleranza di alta qualità h6. Solo gli alberi cromati LJM H sono forniti con tolleranza h7. La precisione delle dimensioni e della forma è riportata nella tabella sottostante. Quando gli alberi vengono ricotti e lavorati, possono esserci lievi scostamenti rispetto ai valori forniti nelle tabelle relative a tali sezioni. La tolleranza standard della lunghezza degli alberi è di $1,5 \pm \text{mm}$.



La definizione delle tolleranze dell'albero è conforme alla norma ISO 13012-1

Albero Diametro nominale d mm	Precisione dimensionale e di forma									
	Alberi con tolleranza h6					Alberi con tolleranza h7				
	t _{Ads} limite superiore µm	limite inferiore	t _{VDsp}	t _{VDmp}	k rettilinearità µm/m	t _{Ads} limite superiore µm	limite inferiore	t _{VDsp}	t _{VDmp}	k rettilinearità µm/m
3	0	-6	3	4	150	0	-10	4	6	150
4	0	-8	4	5	150	0	-12	5	8	150
5	0	-8	4	5	150	0	-12	5	8	150
6	0	-8	4	5	150	0	-12	5	8	150
8	0	-9	4	6	120	0	-15	6	9	120
10	0	-9	4	6	120	0	-15	6	9	120
12	0	-11	5	8	100	0	-18	8	11	100
14	0	-11	5	8	120	0	-18	8	11	120
16	0	-11	5	8	100	0	-18	8	11	100
20	0	-13	6	9	100	0	-21	9	13	100
25	0	-13	6	9	100	0	-21	9	13	100
30	0	-13	6	9	100	0	-21	9	13	100
40	0	-16	7	11	100	0	-25	11	16	100
50	0	-16	7	11	100	0	-25	11	16	100
60	0	-19	8	13	100	0	-30	13	19	100
80	0	-19	8	13	100	0	-30	13	19	100

3.7.7 Lavorazioni standard

Ewellix Shaft Standard Configuration - ESSC

Per gli alberi lavorati, Ewellix ha definito configurazioni standard largamente utilizzate nelle varie applicazioni che impiegano manicotti a sfere. Queste definiscono sia le lavorazioni delle estremità dell'albero che le forature radiali per alberi supportati. La scelta dello standard di lavorazione deve essere menzionata nel codice di ordinazione di un albero. Ad esempio, la denominazione per un albero con diametro di 20 mm tagliato a una lunghezza di 1,5 m e con smussi, è LJM 20x1500 ESSC 2. Per soluzioni di alberi personalizzate secondo il disegno del cliente, nel codice di ordinazione viene indicato il suffisso ESSC 10.

Alberi di precisione con fori radiali

Per i manicotti a sfere di tipo aperto, sono necessari alberi con fori radiali montati su supporti albero. Ewellix ha stabilito uno standard di progettazione per le filettature radiali e le distanze, per una facile identificazione e la definizione del collegamento degli alberi con i supporti albero. I supporti albero sono illustrati nel **Capitolo 3.6.6**. I fori radiali possono essere posizionati per adattarsi ai supporti per alberi Ewellix (suffisso ESSC 6) o come specificato dal cliente (suffisso ESSC 7). Quando si disegna un albero per la propria applicazione si consiglia di utilizzare i valori per la dimensione e la profondità delle filettature indicati nelle tabelle adiacenti. Gli alberi Ewellix con fori radiali non vengono ricotti in corrispondenza del foro. La filettatura è realizzata ad albero temprato e rettificato per evitare qualsiasi cambiamento di durezza o precisione dimensionale.

Alberi di precisione giuntati

Nel caso in cui siano necessari alberi più lunghi della lunghezza massima (↳ **Capitolo 3.7.4**), Ewellix può fornire alberi giuntati su richiesta. Per gli alberi non supportati vengono raccomandate giunzioni a vite. Giunzioni a maschio femmina vengono utilizzate con gli alberi supportati. Ewellix presta grande cura nel fornire giunzioni lavorate con precisione, ad esempio per quanto riguarda la concentricità poiché è importante per evitare discontinuità in corrispondenza giunzioni stesse.

Per gestire una richiesta o un ordine è necessario un disegno del cliente con i dettagli e le posizioni delle giunzioni. Per soluzioni personalizzate il suffisso del codice di ordinazione è ESSC 10.

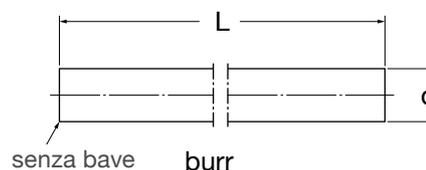
Dimensioni delle filettature del lato frontale ESSC 4 e 5

d mm	G –	L _s mm
8	M4	10
10	M4	10
12	M5	12,5
14	M5	12,5
16	M6	15
20	M8	20
25	M10	25
30	M10	25
40	M12	30
50	M16	40
60	M20	50
80	M24	60

Definizioni ESSC

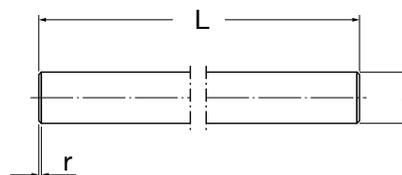
ESSC 1

- Albero tagliato a lunghezza e sbavato
- Tolleranza sulla lunghezza $\pm 1,5$ mm



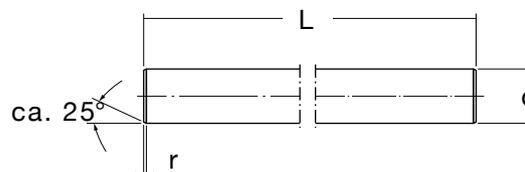
ESSC 2

- Albero tagliato a lunghezza e smussato
- Smusso con valore r di minimo 1 mm
- Tolleranza sulla lunghezza $\pm 1,5$ mm



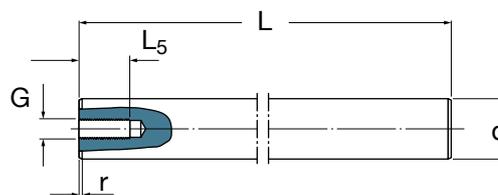
ESSC 3

- Albero tagliato a lunghezza e smussato a ca. 25°
- Con superfici frontali lavorate a 90°
- Tolleranza sulla lunghezza $\pm 0,1$ mm fino a 3 m di lunghezza
- Smusso con valore r secondo il **Capitolo 3.7.5**



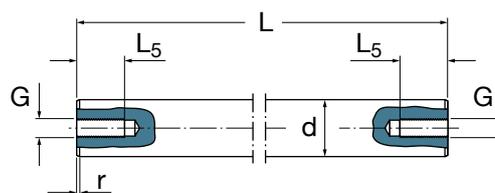
ESSC 4

- Albero tagliato a lunghezza e smussato
- Con superfici frontali lavorate a 90°
- Tolleranza sulla lunghezza $\pm 0,1$ mm fino a 3 m di lunghezza
- Smusso con valore r secondo il **Capitolo 3.7.5**
- Con una filettatura assiale; dimensioni secondo tabella



ESSC 5

- Albero tagliato a lunghezza e smussato a
- Con superfici frontali lavorate a 90°
- Tolleranza sulla lunghezza $\pm 0,1$ mm fino a 3 m di lunghezza
- Smusso con valore r secondo il **Capitolo 3.7.5**
- Con due filettature assiali; dimensioni secondo tabella



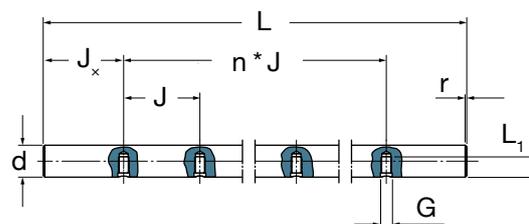
I tempi di consegna dipendono dalla lavorazione dell'albero:

ESSC 1-3 generalmente entro 10 giorni

ESSC 4-8 generalmente entro 20 giorni

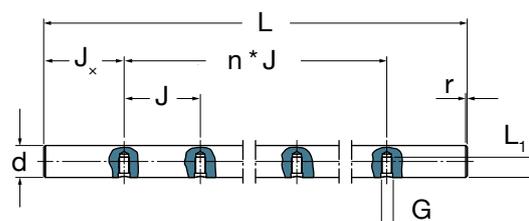
ESSC 6

- Albero tagliato a lunghezza e smussato
- Smusso con valore r di minimo 1 mm
- Tolleranza sulla lunghezza $\pm 1,5$ mm
- Albero con filettatura radiale per supporti albero LRCB
- Prima posizione della filettatura radiale su $J_x = J/2$



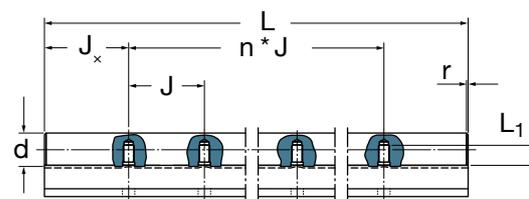
ESSC 7

- Albero tagliato a lunghezza e smussato
- Smusso con valore r di minimo 1 mm
- Tolleranza sulla lunghezza $\pm 1,5$ mm
- Albero con filettature radiali
- Dimensioni J e J_x come specificato nel disegno del cliente



ESSC 8

- Albero tagliato a lunghezza e smussato
- Smusso con valore r di minimo 1 mm
- Tolleranza sulla lunghezza $\pm 1,5$ mm
- Albero con filettatura radiale per supporti albero LRCB
- Prima posizione della filettatura radiale su $J_x = J/2$
- Albero completamente supportato e montato con supporti albero LRCB



ESSC 10

- Albero secondo il disegno del cliente

Dimensioni delle filettature radiali ESSC 6, 7 e 8

d mm	G	L ₁	J	J _x
8	–	–	–	–
10	–	–	–	–
12	M4	8	75	37,5
14	–	–	–	–
16	M5	9,5	100	50
20	M6	13	100	50
25	M8	14	120	60
30	M10	18	150	75
40	M10	20	200	100
50	M12	23	200	100
60	M14	28	300	150
80	M16	33	300	150

3.8 Slitte lineari

Le LZ sono slitte lineari complete di manicotti per il movimento manuale, in cui tutti i componenti necessari sono forniti in kit. È necessario determinare solo la lunghezza del sistema e il resto è predefinito. Le slitte LZ sono soluzioni di facile impiego e utilizzo per il cliente. Sono slitte basate su unità quadro con alberi e supporti di estremità o supporti albero. L'unità è dotata di quattro manicotti a sfere auto-allineanti LBCD o LBCF.

Sono disponibili tre diverse versioni per adattarsi a quasi tutti i applicazioni. La versione LZBU-"A" consente il movimento assiale dell'unità quadro, per cui gli alberi sono fissati alla superficie della macchina tramite i supporti di estremità. La versione LZBU-"B" è dotata di supporti di estremità LEAS-"B". Questa combinazione è fatta per lo

spostamento degli alberi e dei supporti di estremità, mentre l'unità quadro è fissata alla macchina. LZAU sono le slitte lineari di tipo aperto realizzate per corse lunghe con supporti albero.

Tutte le slitte possono essere fornite con manicotti e alberi in acciaio inox. Le slitte sono sempre equipaggiate con manicotti con tenute sui lati esterni. Le slitte LZAU possono essere fornite dalla taglia 12 mm a 50 mm, mentre la serie LZBU è disponibile da 8 mm a 50 mm. L'unità con manicotto è pre-lubrificata in fabbrica e pronta per l'impiego. In caso si renda necessario la rilubrificazione, le unità sono dotate di raccordi su entrambi i lati. Solo la misura 8 deve essere nuovamente lubrificata tramite gli alberi.



3.8.1 Slitte lineari - LZBU A

- Progettate per supporti di estremità fissi e unità quadro mobile

- Taglie da 8 mm a 50 mm
- Dotate di 4 manicotti auto-allineanti LBCD
- Versione standard con tenute. In acciaio inox in alternativa
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Dotate di raccordo di lubrificazione su entrambi i lati
- Unità quadro che possono essere fissate dal lato superiore o inferiore
- Le slitte standard sono composte delle seguenti parti:
 - Una unità quadro standard LQCD -2LS
 - Due supporti di estremità tandem LEAS- A
 - Due alberi di precisione LJM della lunghezza definita
 - Slitte in acciaio inox con variante LQCD -2LS/HV6 e alberi di precisione LJMR



Figura relativa a LZBU 30 A-2LS ²⁾

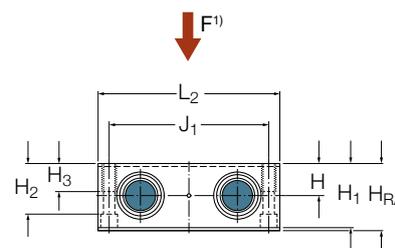
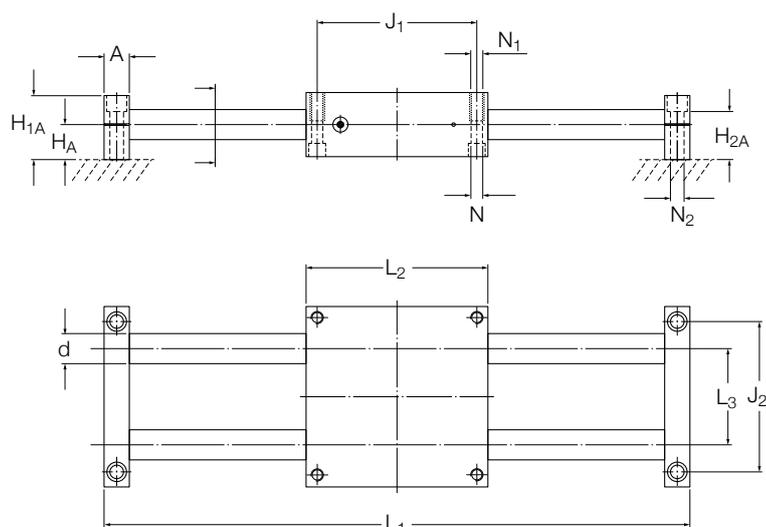


Figura relativa a LZBU...A

Dimensioni																	
d	A	H _{RA} ±0,03	H _A ±0,015	H _{1A}	H _{2A}	H ±0,01	H ₁	H ₂	H ₃	J ₁	J ₂	L ₁ ³⁾	L ₂	L ₃	N ²⁾	N ₁	N ₂ ²⁾
mm																-	mm
8	12	24	12,5	23	16	11,5	23	17,5	11	55	52	600	65	32	4,3	M5	5,5
12	14	34	18	32	23,5	16	32	25	13	73	70	900	85	42	5,3	M6	6,6
16	18	38	20	37	26,5	18	36	29	13	88	82	1.500	100	54	5,3	M6	9
20	20	48	25	46	32,5	23	46	37,5	18	115	108	1.800	130	72	6,6	M8	11
25	25	58	30	56	40	28	56	45	22	140	132	1.800	160	88	8,4	M10	13,5
30	25	67	35	64	48	32	64	50,5	26	158	150	2.400	180	96	10,5	M12	13,5
40	30	84	44	80	59	40	80	64	34	202	190	3.000	230	122	13,5	M16	17,5
50	30	100	52	96	75	48	96	80	34	250	240	3.000	280	152	13,5	M16	17,5

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ L'immagine con manicotti non della serie D è diversa

³⁾ Lunghezza massima consigliata dell'albero. Su richiesta, sono disponibili alberi di lunghezza maggiore. Tolleranza sulla lunghezza conforme alla lavorazione dell'albero ESSC2.

⁴⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

LZBU... A

Denominazioni ¹⁾	Coefficienti di carico			
	dinamico C		statico C ₀	
-	min. N	max.	min.	max.
LZBU 8 A-2LS ^{2) n)}	1.290	1.500	1.430	2.000
LZBU 12 A-2LS ⁿ⁾	2.120	3.200	2.280	3.750
LZBU 16 A-2LS ⁿ⁾	2.500	3.650	2.600	4.250
LZBU 20 A-2LS ⁿ⁾	4.550	6.700	4.500	7.200
LZBU 25 A-2LS ⁿ⁾	6.800	10.000	5.700	9.300
LZBU 30 A-2LS ⁿ⁾	10.000	14.600	9.300	15.000
LZBU 40 A-2LS ⁿ⁾	17.300	25.500	13.400	22.800
LZBU 50 A-2LS ⁿ⁾	21.200	30.000	16.600	28.000

LZBU... A acciaio

Denominazioni ¹⁾	Coefficienti di carico ³⁾			
	dinamico C		statico C ₀	
-	min. N	max.	min.	max.
LZBU 8 A-2LS/HV6 ^{2) n)}	1.020	1.200	1.020	1.400
LZBU 12 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	1.700	2.550	1.600	2.650
LZBU 16 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	2.000	2.900	1.830	3.000
LZBU 20 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	3.600	5.300	3.200	5.100
LZBU 25 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	5.400	8.000	4.000	6.550
LZBU 30 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	8.000	11.600	6.550	10.600
LZBU 40 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	13.700	20.400	9.500	16.000
LZBU 50 A-2LS/HV6 ⁿ⁾	17.000	23.600	11.800	19.600

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

¹⁾ Denominazione di una slitta lineare LZBU con una lunghezza dell'albero ad esempio 1.200 mm, è LZBU .. A-2LS x 1200.

²⁾ Le slitte di taglia 8 mm devono essere ri-lubrificate attraverso l'albero e sono dotate di manicotti rigidi LBCR

³⁾ Calcolato con HRC 54 considerando gli alberi inox

3.8.2 Slitte lineari - LZBU B

- Progettate per unità quadro fissa e supporti di estremità mobili

- Taglie da 8 mm a 50 mm
- Dotate di 4 manicotti auto-allineanti LBCD
- Versione standard con tenute. In acciaio inox in alternativa
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Dotate di raccordo di lubrificazione su entrambi i lati
- Unità quadro che possono essere fissate dal lato superiore o inferiore
- Le slitte standard sono composte delle seguenti parti:
 - Una unità quadro standard LQCD -2LS
 - Due supporti di estremità tandem LEAS-B
 - Due alberi di precisione LJM della lunghezza definita
 - Slitte in acciaio inox con variante LQCD -2LS/HV6 e alberi di precisione LJMR



Figura relativa a LZBU 30 B-2LS ²⁾

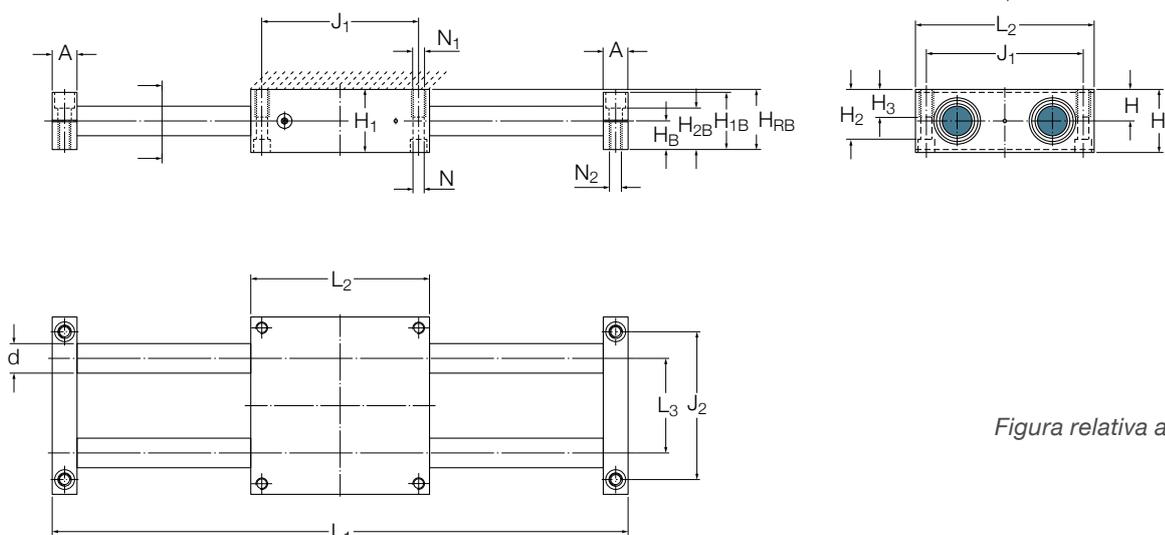


Figura relativa a LZBU...B

Dimensioni

d	A	H _{RB} ±0,03	H _B ±0,015	H _{1B}	H _{2B}	H ±0,01	H ₁	H ₂	H ₃	J ₁	J ₂	L ₁ ³⁾	L ₂	L ₃	N ⁴⁾	N ₁	N ₂ ⁴⁾
8	12	22,5	11	22	15	11,5	23	17,5	11	55	52	600	65	32	4,3	M5	M5
12	14	30	14	28	19,5	16	32	25	13	73	70	900	85	42	5,3	M6	M6
16	18	35	17	34	23,5	18	36	29	13	88	82	1.500	100	54	5,3	M6	M8
20	20	44	21	42	28,5	23	46	37,5	18	115	108	1.800	130	72	6,6	M8	M10
25	25	54	26	52	36	28	56	45	22	140	132	1.800	160	88	8,4	M10	M12
30	25	61	29	58	42	32	64	50,5	26	158	150	2.400	180	96	10,5	M12	M12
40	30	76	36	72	51	40	80	64	34	202	190	3.000	230	122	13,5	M16	M16
50	30	92	44	88	67	48	96	80	34	250	240	3.000	280	152	13,5	M16	M16

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ L'immagine con manicotti non della serie D è diversa

³⁾ Lunghezza massima consigliata dell'albero. Su richiesta, sono disponibili alberi di lunghezza maggiore. Tolleranza sulla lunghezza conforme alla lavorazione dell'albero ESSC2.

⁴⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

LZBU... B

Denominazioni ¹⁾	Coefficienti di carico			
	dinamico		statico	
	C		C ₀	
-	min.	max.	min.	max.
	N			
LZBU 8 B-2LS ^{2) n)}	1.290	1.500	1.430	2.000
LZBU 12 B-2LS ⁿ⁾	2.120	3.200	2.280	3.750
LZBU 16 B-2LS ⁿ⁾	2.500	3.650	2.600	4.250
LZBU 20 B-2LS ⁿ⁾	4.550	6.700	4.500	7.200
LZBU 25 B-2LS ⁿ⁾	6.800	10.000	5.700	9.300
LZBU 30 B-2LS ⁿ⁾	10.000	14.600	9.300	15.000
LZBU 40 B-2LS ⁿ⁾	17.300	25.500	13.400	22.800
LZBU 50 B-2LS ⁿ⁾	21.200	30.000	16.600	28.000

LZBU... B acciaio

Denominazioni ¹⁾	Coefficienti di carico ³⁾			
	dinamico		statico	
	C		C ₀	
-	min.	max.	min.	max.
	N			
LZBU 8 B-2LS/HV6 ^{2) n)}	1.020	1.200	1.020	1.400
LZBU 12 B-2LS/HV6 ⁿ⁾	1.700	2.550	1.600	2.650
LZBU 16 B-2LS/HV6 ⁿ⁾	2.000	2.900	1.830	3.000
LZBU 20 B-2LS/HV6 ⁿ⁾	3.600	5.300	3.200	5.100
LZBU 25 B-2LS/HV6 ⁿ⁾	5.400	8.000	4.000	6.550
LZBU 30 B-2LS/HV6 ⁿ⁾	8.000	11.600	6.550	10.600
LZBU 40 B-2LS/HV6 ⁿ⁾	13.700	20.400	9.500	16.000
LZBU 50 B-2LS/HV6 ⁿ⁾	17.000	23.600	11.800	19.600

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

¹⁾ Denominazione di una slitta lineare LZBU con una lunghezza dell'albero ad esempio 1.200 mm, è LZBU .. B-2LS x 1200.

²⁾ Le slitte di taglia 8 mm devono essere ri-lubrificate attraverso l'albero e sono dotate di manicotti rigidi LBCR

³⁾ Calcolato con HRC 54 considerando alberi inox

3.8.3 Slitte lineari - LZAU

- In esecuzione aperta taglie da 12 mm a 50 mm
- Dotate di 4 manicotti auto-allineanti LBCF
- Versione standard con tenute. In acciaio inox in alternativa
- Pre-lubrificazione in fabbrica con grasso SKF LGEP 2, pronte per l'uso
- Dotate di raccordo di lubrificazione su entrambi i lati
- Unità quadro che possono essere fissate dal lato superiore o inferiore
- Le slitte standard sono composte delle seguenti parti:
 - Una unità quadro standard LQCF -2LS
 - Due alberi di precisione LJM della lunghezza definita con supporti albero LRCB
 - Slitte in acciaio inox con variante LQCF -2LS/HV6 e alberi di precisione LJMR



Figura relativa a LZAU 30-2LS ²⁾

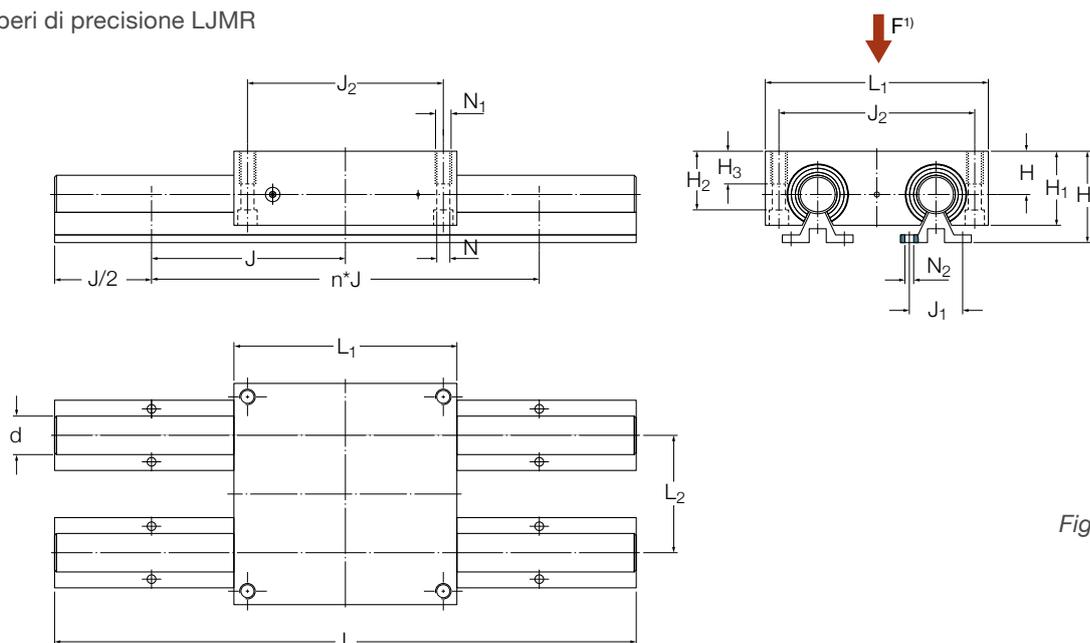


Figura relativa a LZAU

Dimensioni

d	H _T ±0,03	H ±0,01	H ₁	H ₂	H ₃	J ³⁾	J ₁	J ₂	L ₁	L ₂	N ²⁾	N ₁	N ₂ ²⁾
mm												-	mm
12	40	18	30	23,4	13	75	29	73	85	42	5,3	M6	4,5
16	48	22	35	28,4	13	100	33	88	100	54	5,3	M6	5,5
20	57	25	42	33,5	18	100	37	115	130	72	6,6	M8	6,6
25	66	30	51	40	22	120	42	140	160	88	8,4	M10	6,6
30	77	35	60	46,5	26	150	51	158	180	96	10,5	M12	9
40	95	45	77	61	34	200	55	202	230	122	13,5	M16	9
50	115	55	93	77	34	200	63	250	280	152	13,5	M16	11

¹⁾ Direzione del carico nominale max.

²⁾ L'immagine con manicotti non della serie D è diversa

³⁾ Viene utilizzato l'albero con lavorazione ESSC 8.

⁴⁾ Per viti a testa cilindrica con esagono interno a norma ISO 4762

LZAU

Denominazioni ¹⁾	Coefficienti di carico			
	dinamico C		statico C ₀	
–	min. N	max.	min.	max.
LZAU 12-2LS ⁿ⁾	1.600	2.850	1.660	3.400
LZAU 16-2LS ⁿ⁾	1.760	3.450	1.930	4.500
LZAU 20-2LS ⁿ⁾	3.900	6.550	3.650	7.350
LZAU 25-2LS ^{u)}	6.000	10.200	4.900	9.800
LZAU 30-2LS ⁿ⁾	8.650	15.000	7.800	15.600
LZAU 40-2LS ^{u)}	14.600	25.000	12.000	23.600
LZAU 50-2LS ⁿ⁾	12.900	30.000	12.000	28.000

LZAU acciaio

Denominazioni ¹⁾	Coefficienti di carico ²⁾			
	dinamico C		statico C ₀	
–	min. N	max.	min.	max.
LZAU 12-2LS/HV6 ⁿ⁾	1.270	2.280	1.180	2.400
LZAU 16-2LS/HV6 ⁿ⁾	1.400	2.750	1.370	3.200
LZAU 20-2LS/HV6 ⁿ⁾	3.100	5.200	2.600	5.200
LZAU 25-2LS/HV6 ^{u)}	4.750	8.150	3.450	6.950
LZAU 30-2LS/HV6 ⁿ⁾	6.800	11.800	5.500	11.000
LZAU 40-2LS/HV6 ^{u)}	11.600	20.000	8.500	16.600
LZAU 50-2LS/HV6 ⁿ⁾	10.200	23.600	8.500	19.600

ⁿ⁾ Tempi di consegna su richiesta

^{u)} La taglia 25 è disponibile a partire da Q1/2021; taglia 40 in fase di sviluppo; Le unità di tipo A di entrambe le taglie sono disponibili fino a sostituzione

¹⁾ Denominazione di una slitta lineare LZAU con una lunghezza dell'albero ad esempio 600 mm, è LZAU ...- 2LS x 600.

²⁾ Calcolato con HRC 54 considerando alberi inox



4

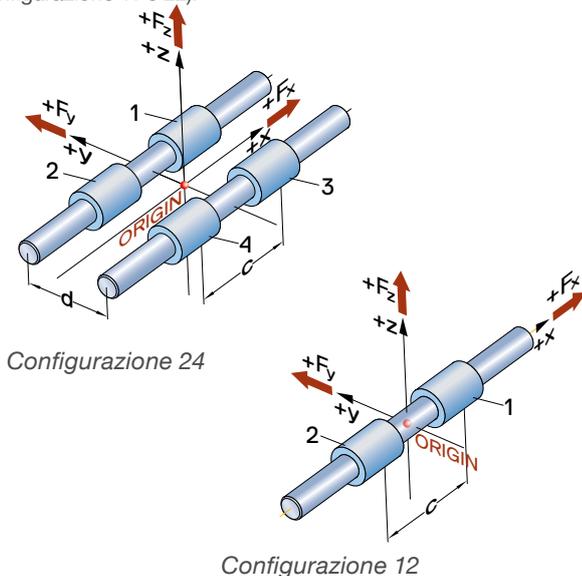


**Manuale di
installazione, uso e
manutenzione**

4.1 Regole di progettazione

4.1.1 Come utilizzare i manicotti

Una disposizione tipica delle guide è costituita da quattro manicotti montati all'interno degli alloggiamenti e due alberi idonei (configurazione 24). Un'altra soluzione è quella di utilizzare un unico albero con due manicotti (configurazione 12), ad esempio utilizzata nelle porte scorrevoli dei treni. Se si utilizza la configurazione 12, è importante che dispositivi supplementari, come ad esempio un rullo di supporto, impediscano la rotazione del manicotto intorno all'albero (vedere maggiori informazioni per i carichi sulla configurazione 12 nel **Capitolo 2.2.2**). Generalmente Ewellix consiglia l'impiego di due manicotti per albero. In circostanze eccezionali, ad esempio quando non ci sono momenti applicati o quando i carichi sono molto contenuti, è possibile utilizzare un unico manicotto a sfere (configurazione 11 o 22).



I manicotti e le unità in esecuzione chiusa hanno eccellenti capacità di tenuta e sono facili da installare. Sono utilizzati soprattutto per impieghi con alberi più corti, dove l'effetto dell'inflessione dell'albero è limitata (sono disponibili maggiori informazioni sul disallineamento nel **Capitolo 2.2.3**). Per applicazioni per alberi lunghi, specialmente se fortemente caricati, si raccomanda l'impiego di manicotti a sfere in esecuzione aperta. Questi consentono l'impiego di alberi supportati.

Per sfruttare a pieno le prestazioni del manicotto, è necessario considerare diverse linee guida relative alla progettazione dell'alloggiamento, alle specifiche dell'albero, alle superfici di installazione e al montaggio come descritto nei capitoli successivi. Tutti i componenti Ewellix presenti in questo catalogo sono progettati sulla base di queste regole.

4.1.2 Progettazione dell'alloggiamento

Un manicotto a sfere necessita di un alloggiamento che fornisca un supporto adeguato per i segmenti di pista. La tolleranza del diametro, la cilindricità e la rugosità della superficie del foro dell'alloggiamento sono criteri importanti per le prestazioni di un sistema di manicotti a sfere.

Un adeguato foro dell'alloggiamento per la funzione di bloccaggio in posizione dei manicotti a sfere e dei manicotti a strisciamento della serie compatta, richiede un diametro con tolleranza J6 o J7. Per i manicotti standard, la tolleranza del foro dell'alloggiamento deve essere almeno H6 o H7. Generalmente, le tolleranze del foro dell'alloggiamento in combinazione con le tolleranze di un determinato tipo di manicotto e le tolleranze dell'albero, determinano il gioco complessivo di esercizio del sistema di guida lineare (sono disponibili maggiori dettagli nel **Capitolo 2.1.2**). Questo significa che il gioco di esercizio può essere ridotto scegliendo la tolleranza J o K per il foro dell'alloggiamento.

Tolleranza di cilindricità secondo la norma DIN EN ISO 1101:

- Si raccomandano 1 o 2 gradi IT superiori alla tolleranza dimensionale

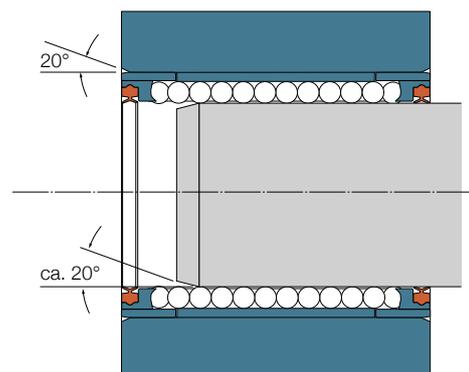
Rugosità superficiale R_a nel foro dell'alloggiamento (valori indicativi):

- Tolleranza per il diametro IT7: $R_a = 1,6 \mu\text{m}$
- Tolleranza per il diametro IT6: $R_a = 0,8 \mu\text{m}$

Per facilitare il montaggio, il foro dell'alloggiamento deve avere una smussatura di circa 20° (→ **Fig. 1**). Questo agevola l'inserimento del manicotto nel suo alloggiamento.

Fig. 1

Smussi sul foro dell'alloggiamento e sull'albero



4.1.3 Fissaggio del manicotto

I manicotti a sfere compatti LBBR sono dotati di due anelli di estremità in plastica con un diametro esterno leggermente superiore al diametro nominale del manicotto. Questo diametro aggiuntivo, insieme ad una tolleranza del foro dell'alloggiamento di J7 o J6, fornisce la tenuta necessaria per la funzionalità di bloccaggio in posizione del manicotto compatto. Non è necessario un ulteriore fissaggio fintanto che l'alloggiamento copre l'intera lunghezza del manicotto e nelle normali condizioni ambientali e di impiego.

Tutti i manicotti della gamma standard a sfere e a strisciamento devono essere fissati nell'alloggiamento. Pertanto, sono previsti dei fori nel diametro esterno dei manicotti in cui possono essere inseriti dei fermi per impedire la rotazione e lo spostamento assiale del manicotto. Il lato frontale del manicotto ha un piccolo cerchio (tipo D) o una superficie tratteggiata (tipo A) per evidenziare la posizione del raccordo di lubrificazione. La posizione e il diametro dei fori sul diametro esterno del manicotto, sono mostrati nelle tabelle **Tabelle da 1 a 4**.

Questi fori fungono anche da accesso di lubrificazione. I raccordi di lubrificazione Ewellix, denominazione VN-LHC (L→ **Fig. 2**), si possono utilizzare per entrambe le funzioni: ri-lubrificazione ed il necessario fissaggio del manicotto nella sede. Si consiglia l'utilizzo di raccordi di lubrificazione VN-LHC che vengono utilizzati anche nelle unità con manicotti Ewellix. Potete trovare ulteriori informazioni sui raccordi di lubrificazione nel **Capitolo 3.3.7**.

NOTA: per un'ottimale installazione del manicotto all'interno dell'alloggiamento, occorre tenere in considerazione che l'angolo tra la direzione del carico massimo ed il foro di fissaggio è di 90°. Per determinare il fattore della direzione del carico, utilizzato per il calcolo della durata nominale fare riferimento al **Capitolo 2.2.3**.

Oltre ai raccordi di lubrificazione, i seguenti elementi possono essere utilizzati per il fissaggio:

- Viti di pressione a norma DIN EN 27435
o DIN EN ISO 4028
- Spine di centraggio cilindriche secondo la norma DIN EN ISO 2338
- Spine scanalate a norma DIN EN ISO 8739
o DIN EN ISO 8744
- Spine elastiche secondo la norma DIN EN ISO 8752

IMPORTANTE:

Tenere presente che il manicotto a sfere verrà danneggiato se la spina si estende oltre il valore t_1 nel manicotto!

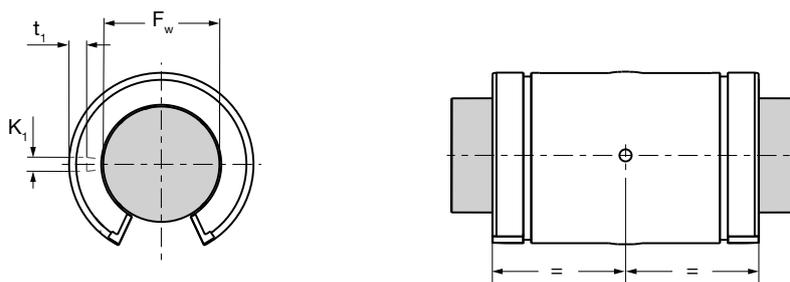
I manicotti a sfere LBCR 5 e LBCR 8 sono privi di foro di fissaggio ma, se la temperatura è limitata a 60 °C e vengono montati in alloggiamenti di lunghezza minima pari a quella del manicotto, offrono la funzione di bloccaggio in posizione. Con alloggiamenti più corti occorre utilizzare anelli di arresto. I manicotti a strisciamento LPAR 5 e LPAR 8 non sono provvisti di foro di fissaggio.

Fig. 2

Raccordo di lubrificazione VN-LHC

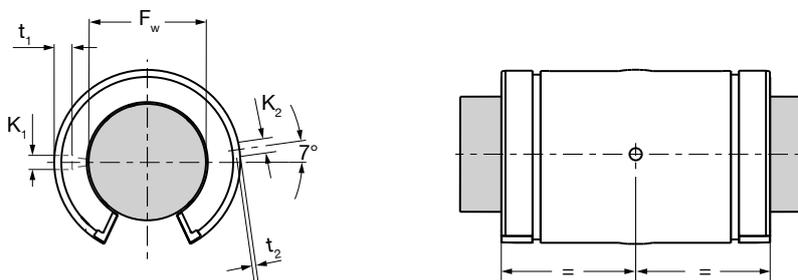


Tabella 1



Dimensioni		Raccordo di lubrificazione adeguato ¹⁾		Viti di pressione ²⁾		Spine ³⁾		Spine ⁴⁾		
F _w mm	valido per tipo di manicotto	K1 ⁵⁾ mm	t ₁	K ₂ ⁶⁾	t ₂	s	-	Diametro mm	Diametro	
12	LBCR & LBCD in esecuzione chiusa,	3,0	2,6	-	-	-	VN-LHC 20	M 4	3	3
16	LBCR & LBCD in esecuzione chiusa, LBCT & LBCF in esecuzione aperta	3,0	2,6	-	-	-	VN-LHC 20	M 4	3	3
20	LBCR & LBCD in esecuzione chiusa, LBCT & LBCF in esecuzione aperta	3,0	2,6	-	-	-	VN-LHC 20	M 4	3	3
taglie 12-20	LPAR & LPAT manicotti a strisciamento	3,0	-	-	-	-	VN-LHC 20	M 4	3	3
taglie 25-40	LPAR & LPAT manicotti a strisciamento	3,5	-	-	-	-	VN-LHC 40	M 5	3	3,5
taglia 50	LPAR & LPAT manicotti a strisciamento	4,5	-	-	-	-	VN-LHC 50	M 6	4	4,5
taglia 60	LPAR & LPAT manicotti a strisciamento	6,0	-	-	-	-	VN-LHC 80	M 8	6	6
taglia 80	LPAR & LPAT manicotti a strisciamento	8,0	-	-	-	-	VN-LHC 80	M 8	8	8

Tabella 2



Dimensioni		Raccordo di lubrificazione adeguato ¹⁾		Viti di pressione ²⁾		Spine ³⁾		Spine ⁴⁾		
F _w mm	valido per tipo di manicotto	K1 ⁵⁾ mm	t ₁	K ₂ ⁶⁾	t ₂	s	-	Diametro mm	Diametro	
12	LBCT & LBCF in esecuzione aperta	3,0	2,6	3,0	1,0	-	VN-LHC 20	M 4	3	3

¹⁾ Le raccomandazioni per i fori per il montaggio dei raccordi di lubrificazione vengono illustrate nel **Capitolo 3.3.7**

²⁾ Viti di pressione a norma DIN EN 27435 o DIN EN ISO 4028.

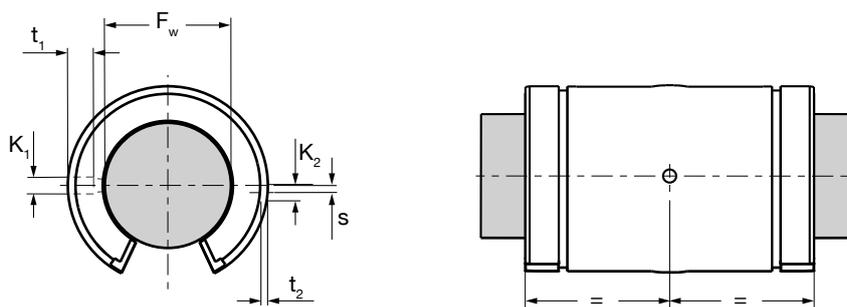
³⁾ Spine cilindriche secondo la DIN EN ISO 2338 spine ad intagli - DIN EN ISO 8739 e DIN EN ISO 8744.

⁴⁾ Spine elastiche - DIN EN ISO 8752

⁵⁾ Per la ri-lubrificazione e per il fissaggio dei manicotti negli alloggiamenti.

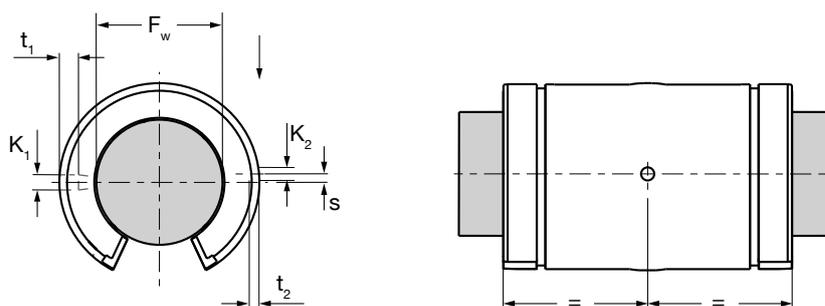
⁶⁾ Foro alternativo per il fissaggio in alloggiamenti specifici di altri produttori.

Tabella 3



Dimensioni							Raccordo di lubrificazione adeguato ¹⁾	Viti di pressione ²⁾	Perni ³⁾	Perni ⁴⁾
F_w mm	valido per tipo di manicotto	$K1$ ⁵⁾ mm	t_1	K_2 ⁶⁾	t_2	s	-	Diametro mm	Diametro	
25	LBCR & LBCD in esecuzione chiusa, LBCT & LBCF in esecuzione aperta	3,5	4,5	3,0	1,4	1,5	VN-LHC 40	M 5	3	3,5

Tabella 4



Dimensioni							Raccordo di lubrificazione adeguato ¹⁾	Viti di pressione ²⁾	Perni ³⁾	Perni ⁴⁾
F_w mm	valido per tipo di manicotto	$K1$ ⁵⁾ mm	t_1	K_2 ⁶⁾	t_2	s	-	Diametro mm	Diametro	
30	LBCR & LBCD in esecuzione chiusa, LBCT & LBCF in esecuzione aperta	3,5	4,5	3,0	2,3	2,0	VN-LHC 40	M 5	3	3,5
40	LBCR & LBCD in esecuzione chiusa, LBCT & LBCF in esecuzione aperta	3,5	4,5	3,0	2,7	1,5	VN-LHC 40	M 5	3	3,5
50	LBCR & LBCD in esecuzione chiusa, LBCT & LBCF in esecuzione aperta	4,5	-	5,0	-	2,5	VN-LHC 50	M 6	4	4,5
60	LBCR & LBCD in esecuzione chiusa, LBCT & LBCF in esecuzione aperta	6,0	-	5,0	-	2,5	VN-LHC 80	M 8	6	6
80	LBCR & LBCD in esecuzione chiusa, LBCT & LBCF in esecuzione aperta	8,0	-	5,0	-	2,5	VN-LHC 80	M 8	8	8

¹⁾ Le raccomandazioni per i fori per il montaggio dei raccordi di lubrificazione vengono illustrate nel **Capitolo 3.3.7**

²⁾ Viti di pressione a norma DIN EN 27435 o DIN EN ISO 4028.

³⁾ Spine cilindriche secondo la DIN EN ISO 2338 spine ad intagli - DIN EN ISO 8739 e DIN EN ISO 8744.

⁴⁾ Spine elastiche - DIN EN ISO 8752

⁵⁾ Per la ri-lubrificazione e per il fissaggio dei manicotti negli alloggiamenti.

⁶⁾ Foro alternativo per il fissaggio in alloggiamenti specifici di altri produttori.

Nella gabbia dei manicotti a sfere per impieghi gravosi LBHT non c'è spazio sufficiente per un foro di fissaggio. Per questo motivo, uno dei segmenti di pista nella parte inferiore, viene forato per ospitare una vite di pressione a norma DIN EN 27435 o DIN EN ISO 4028. Le dimensioni e la posizione del foro sono indicate nella **Tabella 5**.

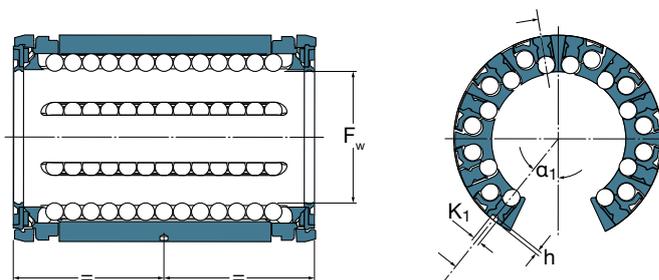
NOTA:

Quando si fissano i manicotti LBHT, prestare attenzione a non serrare eccessivamente queste viti. In tal caso, si potrebbe creare una sollecitazione eccessiva sul segmento di pista con conseguente rottura prematura del manicotto.

Se per motivi di progettazione nessuno dei metodi precedentemente descritti può essere adottato per prevenire la rotazione, i manicotti a sfere in esecuzione aperta possono essere bloccati da piastre avvitare all'alloggiamento, come illustrato nelle **Figure 3 e 4** qui di seguito.

Tabella 5

Antirotazione per manicotti a sfere LBHT

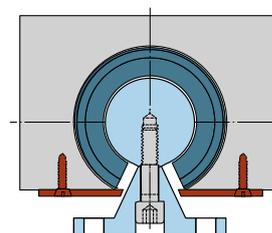
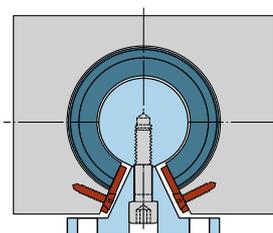


Dimensioni				Viti di pressione appropriate ¹⁾	Denominazione
F _w mm	K ₁	h	α ₁ Gradi	-	Manicotto - lineare
20	2,6 ±0,05	1,3 ±0,2	47°	M4	LBHT 20
25	2,6 ±0,05	1,3 ±0,2	55° 12'	M4	LBHT 25
30	3,6 ±0,05	1,4 ±0,2	39° 15'	M5	LBHT 30
40	3,6 ±0,05	1,4 ±0,2	38° 51'	M5	LBHT 40
50	4,1 ±0,05	1,8 ±0,3	39°	M6	LBHT 50

¹⁾ Viti di pressione a norma DIN EN 27435 o DIN EN ISO 4028

Fig. 3

Fig. 4



4.1.4 Fissaggio assiale

Per il fissaggio dei manicotti si raccomanda l'utilizzo del raccordo di lubrificazione VN-LHC; la maggior parte delle applicazioni necessitano di un fissaggio assiale e alla rotazione del manicotto, ad esempio i manicotti a sfere di tipo aperto o quelli chiusi se devono essere montati con un orientamento definito (↳ **Capitolo 4.1.3**). Per alcuni impieghi è sufficiente vincolare il manicotto solo in direzione assiale. Di seguito vengono descritti i principali metodi per il fissaggio assiale.

Il vincolo assiale con l'utilizzo di anelli di arresto (↳ **Fig. 5** e **Fig. 6**) richiede poco spazio, consente un montaggio e uno smontaggio rapido e semplifica la lavorazione dei componenti associati. I manicotti della gamma standard a sfere e a strisciamento sono dotati di due scanalature sulla parte esterna per ospitare gli anelli di arresto. Utilizzare gli anelli di arresto conformemente alla norma DIN 471 per posizionare il manicotto come mostrato nella **Figura 6**. È importante tener presente che la forza elastica dell'anello di arresto precarica leggermente le sfere. Rimane il gioco radiale tra la superficie esterna dei segmenti e il foro dell'alloggiamento.

Inoltre, piastre terminali, coperchi (↳ **Fig. 7**) o piastre di fissaggio (↳ **Fig. 8**) possono essere avvitate all'alloggiamento per fornire un vincolo assiale al manicotto.

È anche possibile vincolare assialmente il manicotto attraverso uno spallamento dell'alloggiamento (↳ **Fig. 9**), si raccomanda in questo caso di considerare il raggio esterno sul manicotto e il raggio d'angolo R nell'alloggiamento.

In ogni caso, assicurarsi che rimanga un leggero gioco in direzione assiale tra le superfici di montaggio e il manicotto!

Fig. 5

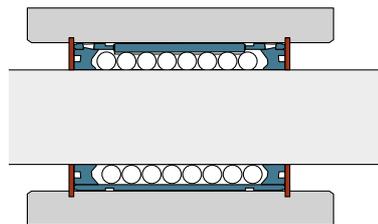


Fig. 6

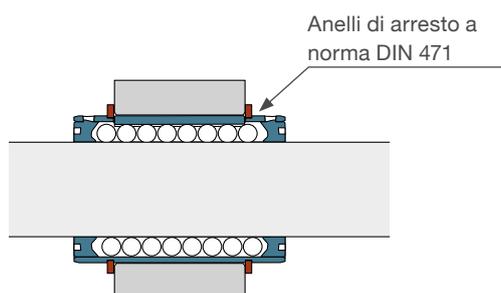


Fig. 7

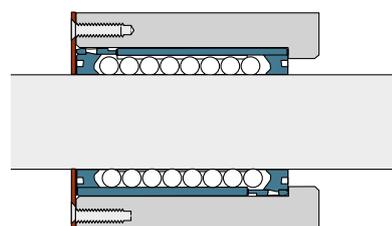


Fig. 8

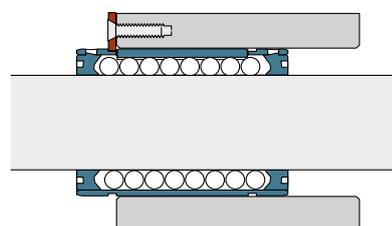
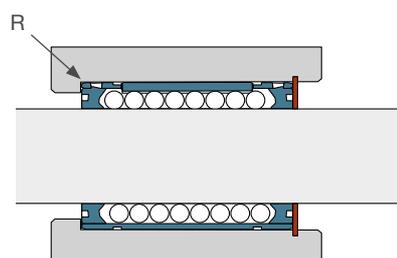


Fig. 9



4.1.5 Tenuta

Tutti i manicotti a sfere Ewellix possono essere ordinati con tenute a doppio labbro. Generalmente, le tenute per manicotti devono impedire l'ingresso di contaminazione solida e umidità, trattenendo il lubrificante all'interno, per ottenere le massime prestazioni del manicotto.

I manicotti utilizzati in ambienti difficili potrebbero necessitare di una protezione aggiuntiva. L'impiego di tenute per albero come protezione supplementare è la soluzione migliore. Un alloggiamento che include tenute per albero aggiuntive, necessita solamente di essere più lungo del doppio dello spessore della tenuta. Ewellix offre una determinata gamma di tenute per albero (↳ **Capitolo 3.1.3**). Sono disponibili ulteriori taglie in commercio. Le tenute per albero possono essere integrate nel coperchio dell'alloggiamento (↳ **Fig. 10**) o posizionate nel foro dell'alloggiamento (↳ **Fig. 11**).

Poiché le condizioni ambientali possono essere molto diverse, ogni installazione deve essere considerata individualmente ed è necessario trovare il corretto tipo di tenuta. Si devono tenere in considerazione vari fattori nella scelta della idonea tenuta per un manicotto, ad esempio il design, lo spazio disponibile, il tipo e la gravità dei contaminanti, il massimo attrito consentito, nonché gli aspetti legati ai costi. Per i manicotti a sfere auto-allineanti, assicurarsi che la tenuta sia sempre a contatto con l'albero.

4.1.6 Requisiti per alberi di precisione

Gli alberi svolgono un ruolo fondamentale in un sistema di manicotti. La durezza e la profondità di tempra hanno un effetto diretto sulla durata nominale. La tolleranza del diametro dell'albero influenza il gioco di esercizio, per questo motivo sono generalmente consigliate tolleranze h6 o h7. La precisione dimensionale e di forma degli alberi sono fattori importanti per la qualità di un sistema di guida lineare. Le caratteristiche principali vengono ampiamente descritte nella norma ISO 13012:

- **Rotondità:** Uno scostamento eccessivo della rotondità può determinare una distribuzione irregolare del carico in un manicotto a sfere che può causare il sovraccarico dei singoli segmenti di pista.
- **Cilindricità:** Questo fattore è particolarmente importante per determinare la precisione di guida di un manicotto a sfere in seguito alla distorsione momentanea della superficie esterna dell'albero.
- **Rettilineità:** La rettilineità degli alberi in condizione di non carico è di secondaria importanza, siccome l'inflessione degli alberi non supportati o il carico sugli alberi supportati sono di maggiore importanza.

Potete trovare tutte le specifiche per gli alberi di precisione Ewellix in dettaglio nel **Capitolo 3.7**. I valori riportati, aiutano a definire il proprio albero, rappresentando i requisiti minimi che si devono soddisfare per un sistema di guida lineare.

Generalmente, le estremità dell'albero devono essere arrotondate o smussate con un angolo di circa 20°. Questo agevola l'installazione e consente l'inserimento dell'albero senza danneggiare le sfere o le tenute del manicotto.

Fig. 10

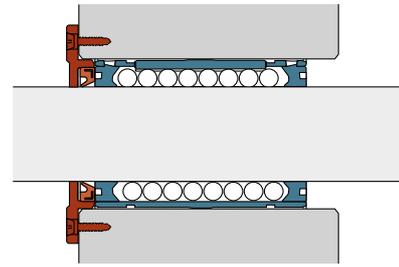
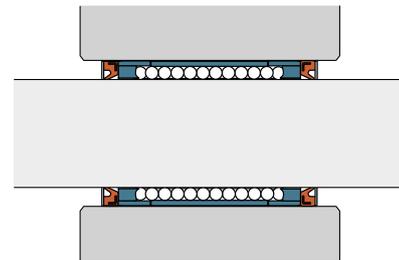
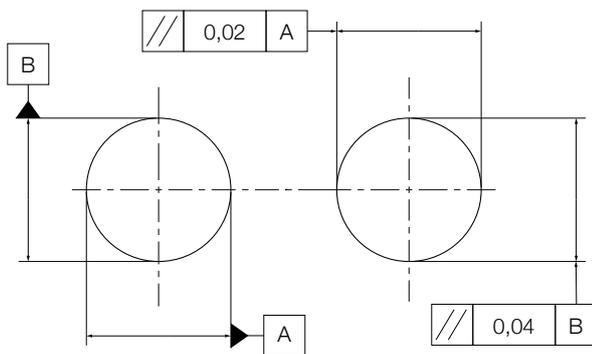


Fig. 11



4.1.7 Superfici di installazione e allineamento dell'albero

Per una corsa regolare del sistema lineare e per garantire che nessun carico aggiuntivo che può ridurre la durata nominale agisca sul manicotto, il parallelismo tra due alberi dovrebbe essere il migliore possibile. La figura seguente mostra le deviazioni massime.



Questo valore è corretto indipendentemente dall'utilizzo di alberi supportati o non supportati. Dovrebbe anche guidare l'utente nella definizione delle superfici di installazione per i supporti albero o per i supporti di estremità.

Gli alberi con filettatura assiale (↳ **Capitolo 3.7.7**) consentono un rapido montaggio ed un facile allineamento.

4.2 Montaggio dei manicotti

Per ottenere prestazioni ottimali ed evitare cedimenti prematuri dei manicotti, sono essenziali grande cura e attenzione alla pulizia nelle fasi di installazione. I manicotti a sfere Ewellix sono componenti di precisione e devono essere maneggiati in modo adeguato. Soprattutto, è necessario seguire sempre le corrette procedure di installazione e utilizzare gli utensili adatti.

4.2.1 Preparazione

Il montaggio deve essere eseguito in un ambiente asciutto e pulito. Tutti i componenti, gli utensili e le attrezzature necessarie devono essere a portata di mano prima di iniziare il montaggio. Tutte le parti della guida lineare (alloggiamento, albero, ecc.) devono essere accuratamente pulite, sbavate se necessario, deve esserne verificata la precisione di forma e dimensionale rispetto alle specifiche. I manicotti potranno funzionare in modo ottimale solo se vengono rispettate le tolleranze prescritte. Per evitare la contaminazione, i manicotti non dovranno essere rimossi dalla confezione fino alla fase di posa. Normalmente, il conservante con cui vengono rivestiti i manicotti nuovi prima di lasciare la fabbrica non deve essere rimosso. È necessario rimuovere il conservante dalla superficie esterna solo per i manicotti a sfere compatti, per la loro funzione di bloccaggio in posizione. Se si utilizzano grassi speciali non compatibili con il conservante, i manicotti devono essere accuratamente lavati e asciugati per evitare qualsiasi effetto negativo sulle proprietà lubrificanti del grasso.

4.2.2 Montaggio

I manicotti a sfere Ewellix sono facili da montare in un foro dell'alloggiamento smussato e richiedono un leggero sforzo. I manicotti a sfere di medio-piccolo diametro possono essere inseriti anche manualmente. Si consiglia di utilizzare una pressa manuale meccanica se è necessario applicare una maggiore forza. Quando i manicotti a sfere standard devono essere montati e vincolati contro la rotazione, ad esempio mediante il raccordo di lubrificazione, occorre fare attenzione che il foro del raccordo del manicotto, che funge anche da foro di fissaggio, sia allineato con il foro nell'alloggiamento. La **Figura 14** mostra il corretto allineamento tra il riferimento della porta di lubrificazione ed il punto d'ingrassaggio.

Si consiglia di utilizzare un mandrino di centraggio tra la pressa e il manicotto a sfere. Il mandrino, preferibilmente in plastica, dovrebbe essere progettato per fornire una guida al manicotto e per dare un supporto completo sulla parte frontale del manicotto in modo da evitare danni alla tenuta. Se il manicotto è incassato nell'alloggiamento, il mandrino può avere la forma indicata in **Figura 12**, mentre la soluzione in

Fig. 12

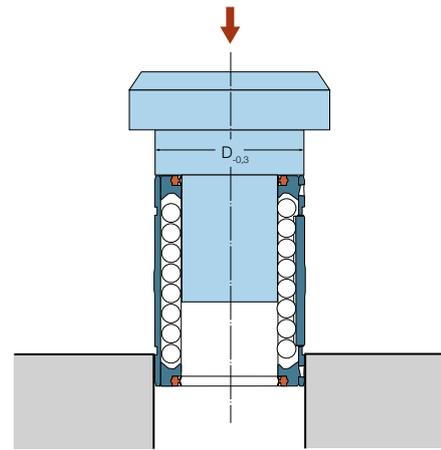


Fig. 13

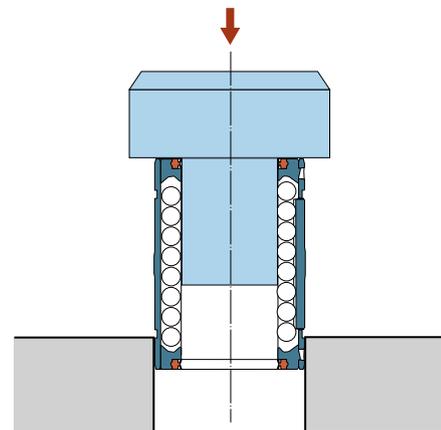


Figura 13 deve essere utilizzata quando il manicotto deve risultare a filo con l'alloggiamento. Bisogna evitare qualsiasi colpo di martello al manicotto in quanto danneggerebbe le tenute e la gabbia.

Inserire con cautela gli alberi nei manicotti lubrificati. Per ulteriori informazioni sulla lubrificazione vedere il **Capitolo 4.3**. Non danneggiare il manicotto o la tenuta, assicurarsi che gli alberi siano allineati e con il corretto parallelismo (↳ **Capitolo 4.1.7**). Per agevolare l'allineamento, la maggior parte delle unità con manicotto e dei supporti di estremità Ewellix sono dotati di un lato di riferimento con rigorose tolleranze (↳ **Fig. 14 e 15**).

Il dimensionamento delle connessioni a vite deve essere a cura del cliente, deve essere evitato lo scorrimento laterale di qualsiasi componente, ad esempio utilizzando un bordo di arresto o una striscia di contenimento.

4.2.3 Montaggio dei manicotti a strisciamento

Per agevolare il montaggio, le estremità dell'albero e il foro dell'alloggiamento devono essere smussati con un angolo di circa 20°. Accertarsi che non vi siano bordi affilati o bave sull'albero che potrebbero graffiare le superfici di strisciamento del manicotto.

Per il montaggio di un manicotto a strisciamento, a mano o con pressa meccanica manuale, si consiglia l'utilizzo di un mandrino come nel caso dei manicotti a sfere (↳ **Capitolo 4.2.2**). Un leggero ingrassaggio o lubrificazione della superficie esterna del manicotto facilita l'inserimento.

NOTA:

Anche in impieghi per i quali non è prevista una lubrificazione permanente, si consiglia di applicare un po' di lubrificante direttamente nel manicotto durante il montaggio e durante il periodo di rodaggio. Ciò contribuisce a ridurre il coefficiente di attrito durante il rodaggio e ad aumentare la durata di esercizio del manicotto.

4.2.4 Regolazione del gioco operativo

Il gioco operativo di tutte le singole unità lineari in versione scanalata e aperta è impostato attraverso una vite di regolazione nell'alloggiamento. Per un gioco operativo pari a zero, la vite di regolazione deve essere serrata fino a quando non si avverte una leggera resistenza quando si gira a mano l'albero o l'unità. Il precarico dei manicotti lineari può essere applicato utilizzando lo stesso metodo, ma con un albero calibrato il cui diametro è ridotto del precarico desiderato. Dopo il montaggio sull'albero, i manicotti lineari precaricati o a gioco pari a zero non devono essere ruotati poiché ciò potrebbe causare segni o graffi. Fissare la vite di regolazione, ad esempio con un frenafiletto.

NOTA:

L'unità lineare deve sempre essere montata su un albero e senza carichi esterni quando si regola il gioco.

Fig. 14

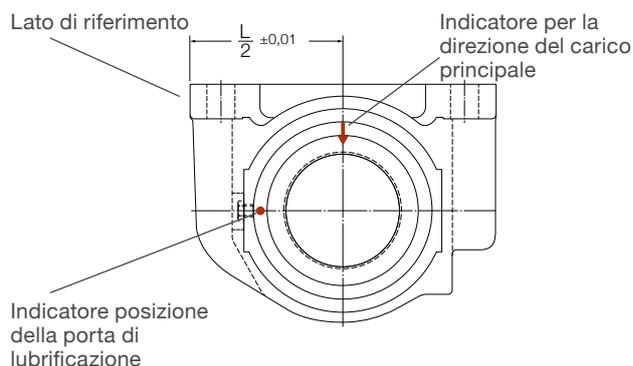
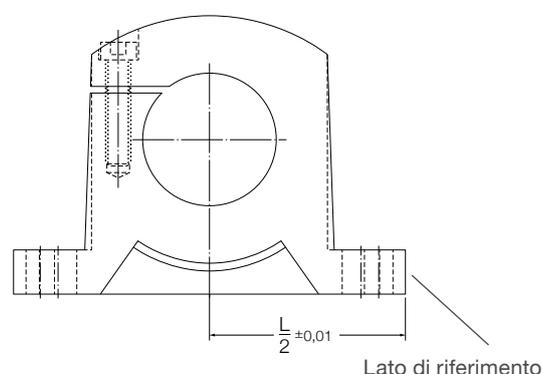


Fig. 15



4.3 Lubrificazione

Per raggiungere le prestazioni ottimali di un manicotto è necessario prevedere un corretto tipo di lubrificante e la giusta quantità. Il lubrificante impedisce il contatto diretto metallo-metallo tra gli elementi di rotolamento e le piste riducendone l'usura. Inoltre, il lubrificante protegge il manicotto e l'albero dalla corrosione. Di solito i manicotti vengono fatti funzionare con grasso come lubrificante.

4.3.1 Lubrificazione con grasso

In condizioni di funzionamento normali, i manicotti devono essere lubrificati con grasso. Il vantaggio del grasso è che viene trattenuto più facilmente nel manicotto, questo è particolarmente importante quando l'asse della corsa è inclinato o verticale. Inoltre, contribuisce a sigillare il manicotto contro l'ingresso di contaminanti liquidi o umidità.

Viscosità dell'olio base

La viscosità dell'olio lubrificante in un grasso è la chiave per la formazione del film idrodinamico che separa gli elementi di rotolamento dalla pista.

In generale, la viscosità degli oli lubrificanti si basa sulla portata a 40 °C. Questo valore si applica anche all'olio base minerale contenuto nei grassi lubrificanti.

Gli oli base dei grassi per cuscinetti disponibili in commercio hanno valori di viscosità compresi tra 15 e 500 mm²/s (a 40 °C). Grassi con una viscosità maggiore dell'olio base spesso rilasciano l'olio troppo lentamente per una corretta lubrificazione dei manicotti. Per ulteriori informazioni sulla viscosità e sul fattore per le condizioni di esercizio, vedere c_2 , nel **Capitolo 2.2.3**.

Classe di consistenza

I grassi lubrificanti sono suddivisi in varie classi di consistenza secondo la scala NLGI (National Lubricating Grease Institute). Questi aspetti si riflettono anche nelle DIN 51 818 e DIN 51 825.

Sono particolarmente adatti per l'impiego con i manicotti Ewellix grassi con un addensante a base sapone metallico e consistenza di 2 o 3 sulla scala NLGI. La consistenza del grasso non deve variare troppo con il cambiamento delle temperature di esercizio o dei livelli di sollecitazione. I grassi che si ammorbidiscono a temperature più elevate possono fuoriuscire dal manicotto, mentre i grassi che si addensano a temperature più basse possono impedire il funzionamento del sistema di guida lineare.

Vengono applicati requisiti specifici per purezza, composizione e compatibilità del grasso lubrificante, se il grasso deve essere utilizzato in processi speciali come ad esempio nel settore alimentare, nel medicale, ecc. In questi casi, oltre alla classe di viscosità e di consistenza, i criteri del lubrificante devono essere ulteriormente specificati.

Intervallo di temperatura

Il range di temperature nel quale un lubrificante può essere utilizzato dipende in gran parte dal tipo di olio base e di addensante, nonché dagli additivi.

Il limite inferiore di temperatura, la temperatura più bassa alla quale il grasso permette di avviare il manicotto senza difficoltà, è in gran parte determinato dal tipo di olio base e dalla sua viscosità. Il limite superiore di temperatura viene determinato dal tipo di addensante e dal suo punto di goccia. Il punto di goccia è la temperatura alla quale un grasso cambia la sua consistenza e diventa un fluido.

NOTA: Il grasso invecchierà con una maggiore rapidità a temperature di esercizio più elevate. I sottoprodotti risultanti hanno un effetto negativo sulle proprietà di lubrificazione e sulle condizioni del grasso nella zona di rotolamento.

Grassi lubrificanti con oli base sintetici possono essere impiegati sia a temperature superiori e inferiori rispetto a lubrificanti a base di olio minerale.

Additivi inibitori di corrosione nei lubrificanti

I lubrificanti in genere contengono additivi per inibire la corrosione. Inoltre, il tipo di addensante è di fondamentale importanza a questo proposito. I grassi a base di litio e al sapone di calcio forniscono eccellenti proprietà di protezione dalla corrosione. Sono anche resistenti al lavaggio ad acqua.

Nei processi in cui la protezione dalla corrosione è un parametro operativo chiave, Ewellix consiglia manicotti a sfere inossidabili (suffisso /HV6) e alberi in acciaio inox o cromati.

4.3.2 Condizioni di fornitura

I manicotti a sfere Ewellix e le unità per alberi di diametro pari o superiore a 8 mm sono pre-lubrificati in fabbrica. Ciò consente di ridurre i tempi di montaggio e l'impegno in termini di manutenzione. I manicotti a sfere sono lubrificati con grasso ad alte prestazioni LGEP 2 della SKF che è adatto per un'ampia gamma di applicazioni industriali e automobilistiche. Il grasso è a base di sapone di litio e olio minerale, mentre gli additivi per pressioni estreme forniscono una buona protezione anti-usura e resistenza alla corrosione (↳ **Tabella 6**).

Sono disponibili su richiesta grassi speciali per ambienti alimentari o camera bianca. Si possono ordinare anche manicotti a sfere senza pre-lubrificazione in fabbrica. I manicotti che non sono stati preventivamente ingrassati, prima del montaggio devono essere adeguatamente lubrificati (↳ **Capitolo 4.3.3**). Quando si utilizzano altri lubrificanti, assicurarsi che le proprietà siano corrette e compatibili con i materiali dei manicotti e il conservante.

I manicotti a sfere Ewellix sono sempre protetti con un conservante anticorrosione per il trasporto e la conservazione. Questo conservante è compatibile con il grasso LGEP 2 ma non è idoneo per uso alimentare.

NOTA: I manicotti a sfere LBBR 6 e LBCR 5 vengono normalmente pre-lubrificati in fabbrica con olio (Paraliq P 460 di Klueber). Le serie LBBR 3, 4 e 5 vengono normalmente fornite senza pre-lubrificazione, vengono tuttavia protette come gli altri manicotti con un conservante per il trasporto e la conservazione.

Tabella 6

Proprietà del grasso LGEP 2	
Addensanti	Li
Olio base	Olio minerale
Temperatura di esercizio (stato stazionario)	da -20 fino a +110 °C
Viscosità cinematica dell'olio base	200 mm ² /s
Classe di consistenza	NLGI 2
Additivo	Additivi EP per una lunga durata

4.3.3 Lubrificazione Iniziale

La lubrificazione iniziale non è necessaria poiché i manicotti a sfere Ewellix vengono forniti, salvo diversa indicazione, pre-lubrificati in fabbrica e pronti per l'installazione. Se per qualsiasi motivo il manicotto non è ancora stato lubrificato, assicurarsi che sia ingrassato prima del montaggio e che il grasso sia distribuito su tutte le file di sfere e i ricircoli. Il primo grasso di riempimento deve essere applicato tre volte secondo le istruzioni riportate di seguito:

1. Ingrassare ciascun manicotto con la quantità descritta nel **Capitolo 4.3.4**.
2. Spostare il manicotto più volte avanti e indietro con una corsa più ampia della lunghezza del manicotto.
3. Ripetere i punti 1 e 2, altre due volte.
4. Controllare se sull'albero si vede il film lubrificante.

4.3.4 Rilubrificazione

La quantità per la rilubrificazione può essere determinata con la seguente formula:

$$G_p = F_w \cdot C \cdot N. \text{ di file} \cdot \text{const}_1$$

dove

- G_p quantità di grasso, g
- F_w diametro nominale interno del manicotto, mm
- C lunghezza dei manicotti a sfere, mm
- $N. \text{ di file}$ numero di file di sfere
- const_1 costante 1, vedere la tabella di seguito

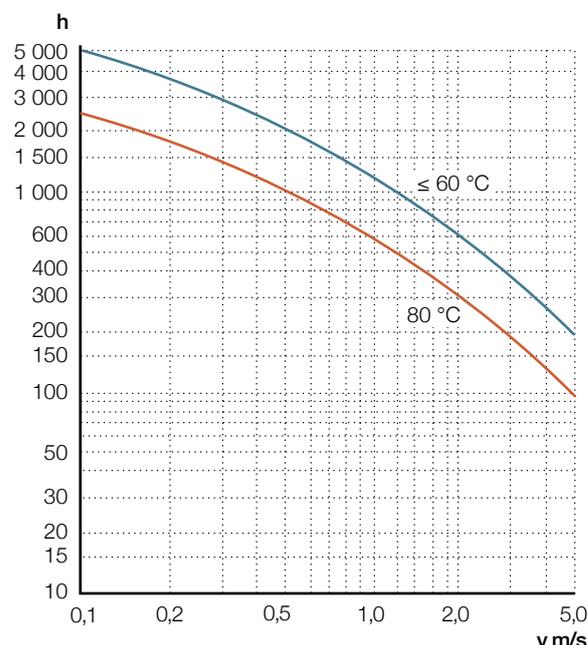
Tabella 7

Tipo	Taglia	const ₁
LBBR	8 - 50	0,00003
LBCR, LBCD	8 - 40	0,00003
	50 - 80	0,00009
LBCT, LBCF	12 - 40	0,000025
	50 - 80	0,000075
LBHT 20 - 50	20 - 50	0,000025

La rilubrificazione dovrebbe essere sempre effettuata quando le condizioni di lubrificazione all'interno del manicotto sono ancora soddisfacenti. Gli intervalli di rilubrificazione dei manicotti a sfere dipendono da molti fattori. Fattori rilevanti sono la velocità, il carico, la temperatura di esercizio, la lunghezza dell'albero e la qualità di grasso. Un intervallo di rilubrificazione adeguato, deve essere stabilito mediante prove in condizioni reali.

La figura che segue mostra quanto influiscono la velocità e la temperatura sull'intervallo di rilubrificazione. I valori indicati riportati di seguito sono riferiti ad un'installazione fissa sotto carico normale.

Intervalli di rilubrificazione



4.4 Manutenzione

4.4.1 Manutenzione preventiva

Per evitare che lo sporco aderisca agli alberi, questi devono essere sottoposti regolarmente a pulizia. Ewellix raccomanda di eseguire delle corse su tutta la lunghezza degli alberi due volte al giorno o almeno dopo otto ore di funzionamento. Questo elimina le particelle di sporco e stende un nuovo film lubrificante per una protezione continua degli alberi dalla corrosione.

4.4.2 Riparazioni

Se il sistema manicotto ha raggiunto la fine della sua durata di esercizio e deve essere sostituito, Ewellix raccomanda di sostituire l'intero sistema, cioè alberi e manicotti. A volte è possibile cambiare solo un singolo componente, ma spesso è più conveniente sostituire tutto considerando i tempi di montaggio e smontaggio.

Quando si ordina un manicotto di ricambio, assicurarsi di indicare le dimensioni principali, compreso il diametro dell'albero, il diametro del foro dell'alloggiamento, la lunghezza del manicotto e il tipo di tenuta. In alternativa, selezionate il componente adeguato nel **Capitolo 3** utilizzando il suffisso del codice di ordinazione come indicato.

Per ordinare un albero di ricambio è necessario fornire il diametro, la lunghezza, la lavorazione finale, se l'albero è supportato, i dettagli sulle filettature laterali e le dimensioni J. Per alberi personalizzati, si prega di inviare un disegno per la fornitura sostitutiva.

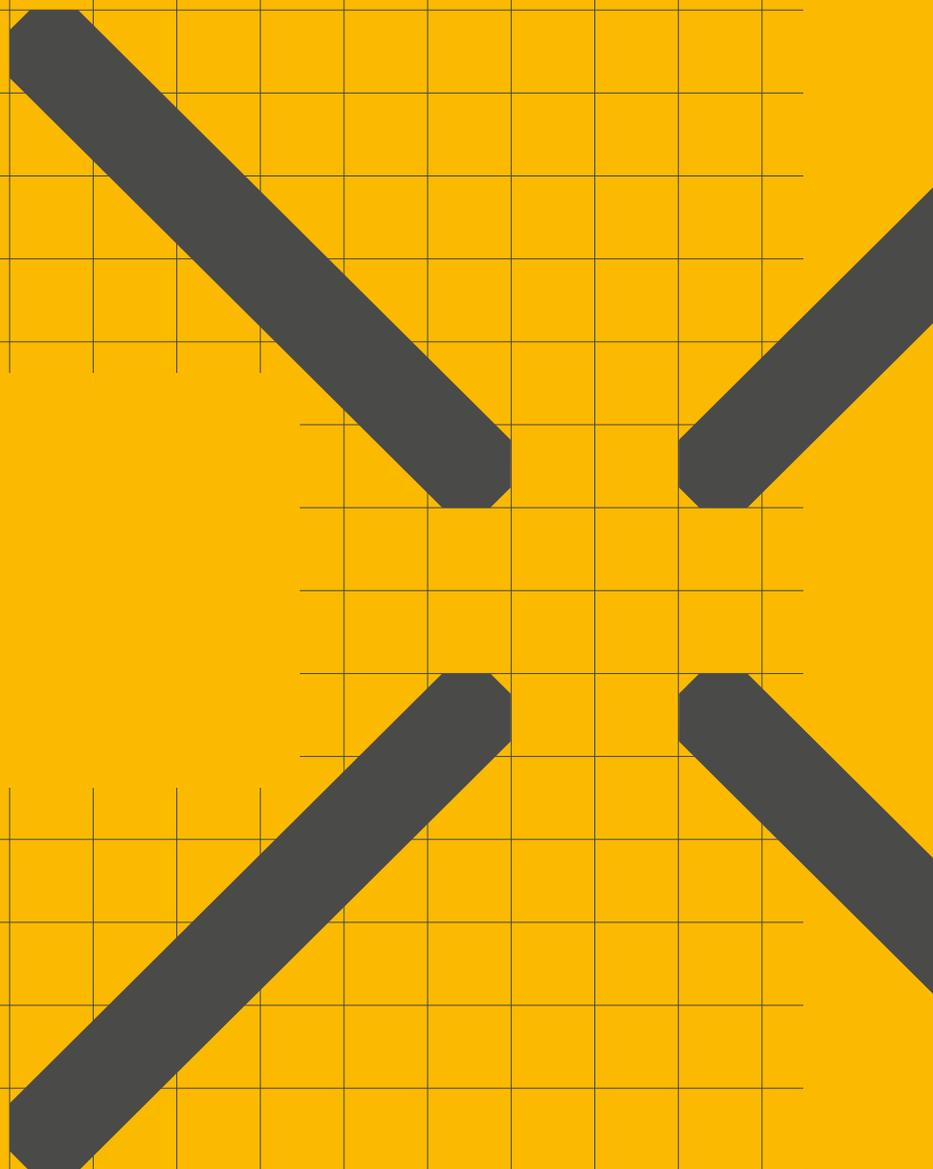
4.4.3 Spedizione e conservazione

I manicotti a sfere devono essere conservati in un'area interna fresca e asciutta, all'interno della confezione originale che deve essere tenuta chiusa fino a quando non è necessario l'utilizzo del manicotto. La temperatura interna non deve superare i 30 °C (86 °F) e deve rimanere al di sopra di 0 °C (32 °F). Assicurarsi che l'umidità relativa dell'ambiente di conservazione non superi il 60%. Non conservare direttamente vicino ad una fonte di calore ed evitare l'esposizione alla luce solare diretta.

I manicotti sono normalmente rivestiti con un conservante antiruggine prima del confezionamento e possono essere conservati per un massimo di quattro anni nella confezione intatta. Se conservato per un periodo di tempo più lungo si potrebbe verificare una perdita delle proprietà lubrificanti del grasso all'interno del manicotto. In tal caso, il vecchio grasso deve essere sostituito con una adeguata quantità di nuovo grasso prima dell'impiego. I manicotti con tenute, se conservati per periodi più lunghi, possono presentare un attrito iniziale di avvio più elevato rispetto ai manicotti nuovi.

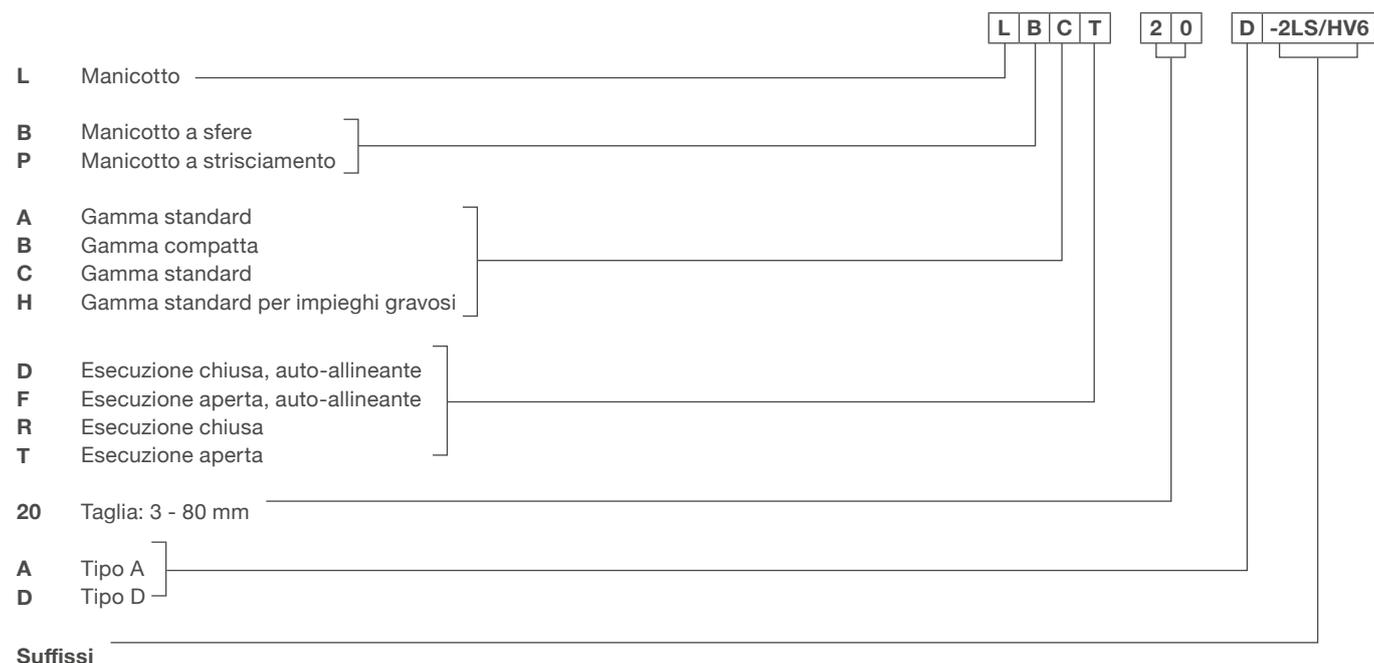
5

Codice di
ordinazione

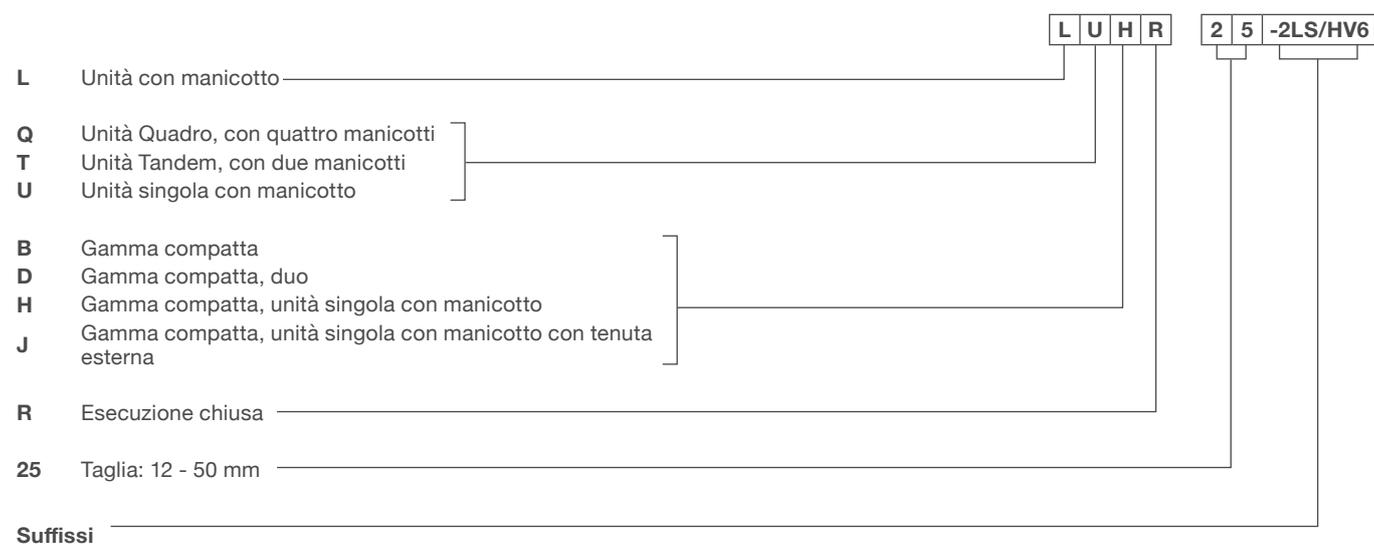


Codice di ordinazione

Manicotti



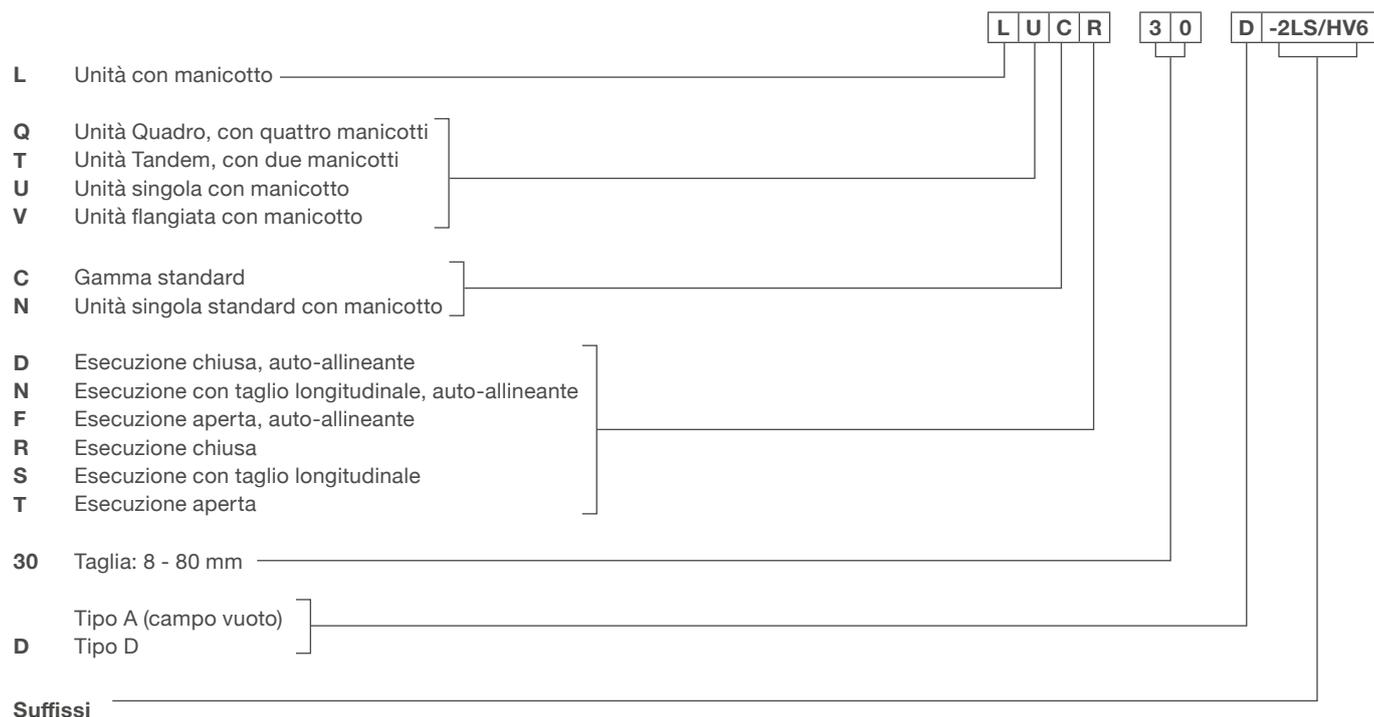
Unità compatte con manicotto



OSSERVAZIONI:

- Viene mostrata una panoramica dei prodotti nel **Capitolo 1.3.2.**
- Alcune combinazioni di lettere del codice di ordinazione non sono possibili.

Unità standard con manicotto



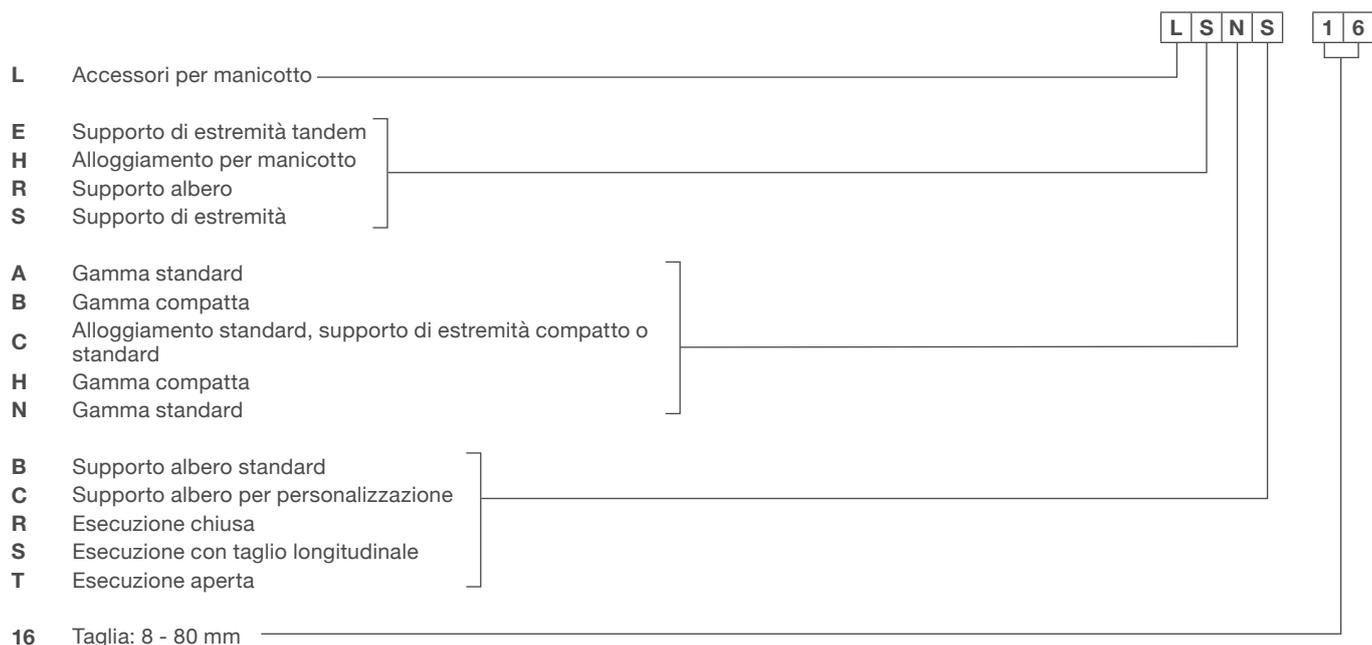
Suffissi

- 2LS** Manicotto o unità con tenuta su entrambi i lati
- LS** Manicotto o unità con tenuta su un lato
- BH** Unità con manicotto per impieghi gravosi
- /HV6** Versione in acciaio inox
- PA** Unità con manicotto a strisciamento standard
- PB** Unità con manicotto a strisciamento compatto

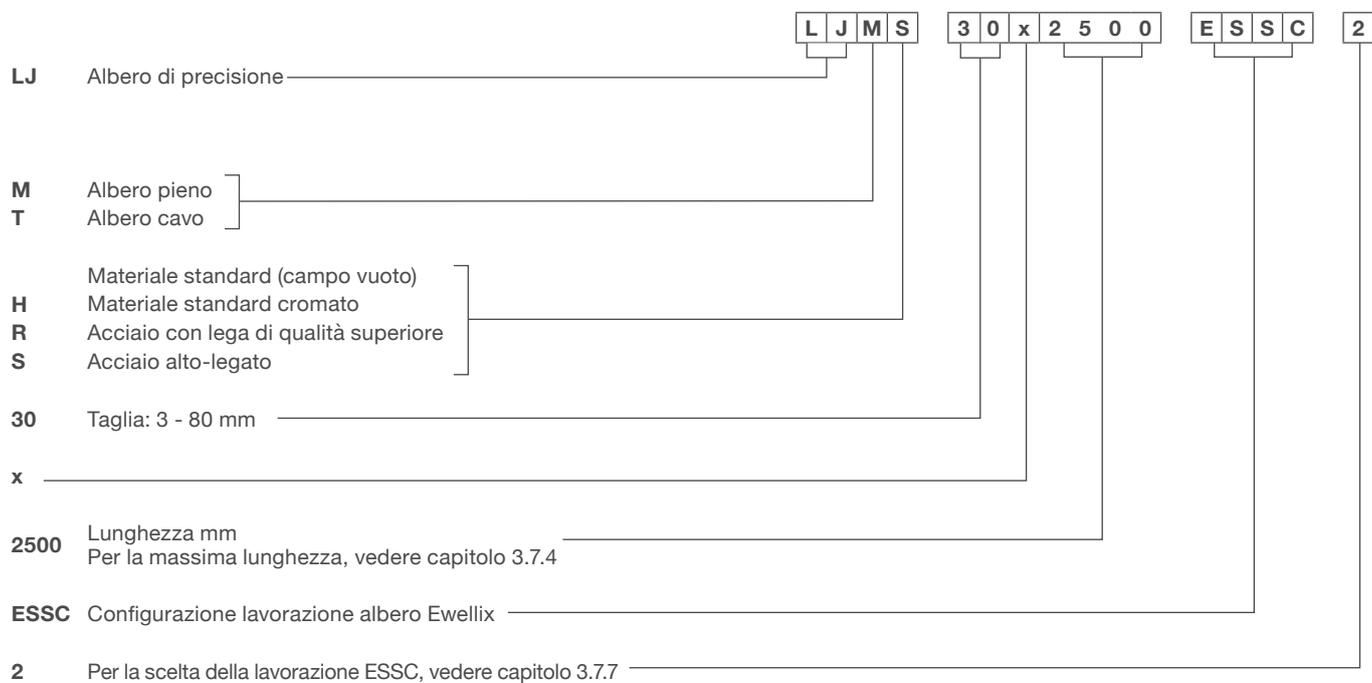
OSSERVAZIONI:

- Viene mostrata una panoramica dei prodotti nel **Capitolo 1.3.2.**
- Alcune combinazioni di lettere del codice di ordinazione non sono possibili.

Accessori per manicotto



Alberi di precisione



OSSERVAZIONI:

- Viene mostrata una panoramica dei prodotti nel **Capitolo 1.3.2.**
- Alcune combinazioni di lettere del codice di ordinazione non sono possibili.

6

**Scheda specifiche
del cliente**



Modulo raccolta dati - Manicotti a sfere

Completare il modulo con tutte le informazioni disponibili ed inviare ad Ewellix o ad un suo distributore autorizzato per la selezione del prodotto.

Contatto Ewellix	Data
------------------	------

Informazioni generali**Cliente**

Azienda		
Indirizzo 1		
Indirizzo 2		
Codice Postale	Città	Provincia
Nazione		

Contatto

Nome	
Funzione	
Ente	
Telefono	Cellulare
Mail	

Progetto

Richiesta

Attuale prodotto/Marca	Descrizione
<input type="radio"/> Sostituzione	<input type="radio"/> Nuovo progetto <input type="radio"/> Altro

Applicazione / Settore

<input type="radio"/> Automazione	<input type="radio"/> Alimentare	<input type="radio"/> Macchine utensile	Descrizione
<input type="radio"/> Medica	<input type="radio"/> Semiconduttori	<input type="radio"/> Altro	

Controllo delle esportazioni e policy Ewellix (campo obbligatorio)

<input type="radio"/> L'applicazione non riguarda l'industria della difesa e/o l'industria nucleare (anche in assenza di dettagli circa l'utilizzo). L'applicazione è civile

Informazioni commerciali**Generali**

<input type="radio"/> Una singola fornitura	Quantità, pcs	Lotti size, pcs	Inizio consegne, gg/mm/anno	Target / cad	Valuta
<input type="radio"/> Fornitura annuale ripetitiva					

Descrizione dell'applicazione

Dettaglio di prodotto

Designazione prodotto (se già noto)

Gamma

-
- Compatta
-
-
- Standard

Tipo manicotto

-
- A sfere
-
-
- A strisciamento

Design manicotto

-
- Chiuso
-
-
- Aperto

-
- Rigido (inflexione consentita dell'albero
- ± 5
- minuti d'arco)
-
-
- Auto-allineante (massima inflessione consentita
- ± 30
- minuti d'arco)

Accessori necessari (per dettagli vedi catalogo Manicotti, unità e alberi)

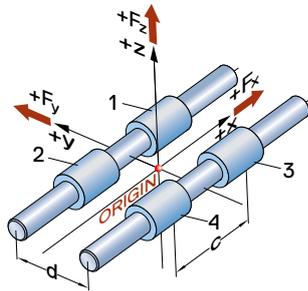
<input type="radio"/> Albero	Designazione LJ ...	Lunghezza mm	Lavorazione ESSC ...	<input type="radio"/> Alloggiamento	Designazione
<input type="radio"/> Supporto di estremità singolo	Designazione LS ...			<input type="radio"/> Supporto di estremità tandem	Designazione LE ...

Sistema completo con manicotti a sfere

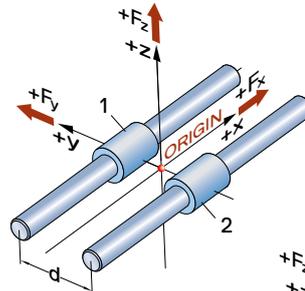
<input type="radio"/> Sistema	Designazione LZ ...	<input type="radio"/> Sistema con azionamento (es vite a sfere)
-------------------------------	------------------------	--

Modulo raccolta dati - Manicotti a sfere

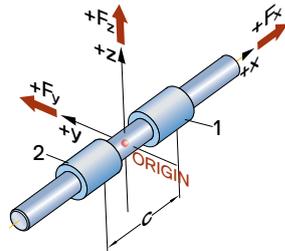
Dati per il calcolo dimensionale



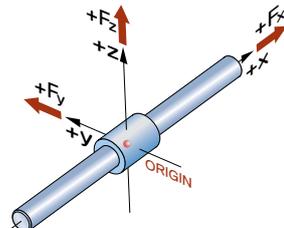
Config 24



Config 22



Config 12



Config 11

- Nessuna preferenza
- Altro

Se si descrivi:

Direzione movimento

- Orizzontale
- Verticale
- Altro

Specificare:

Carichi esterni e fasi di carico

Forze in N, bracci di leva in mm misurati da un origine definita (vedi grafici sopra). Se l'applicazione prevede più di tre fasi di carico, copia questa pagina .

Fase di carico 1			
Corsa	mm		
Accelerazione	mm/s ²		
Velocità	m/s		
Braccio di leva in			
Forza F_x	x	y	z
Forza F_y	x	y	z
Forza F_z	x	y	z

Fase di carico 2			
Corsa	mm		
Accelerazione	mm/s ²		
Velocità	m/s		
Braccio di leva in			
Forza F_x	x	y	z
Forza F_y	x	y	z
Forza F_z	x	y	z

Fase di carico 3			
Corsa	mm		
Accelerazione	mm/s ²		
Velocità	m/s		
Braccio di leva in			
Forza F_x	x	y	z
Forza F_y	x	y	z
Forza F_z	x	y	z



ewellix.com

© Ewellix

Tutti i contenuti del presente documento sono di proprietà di Ewellix e non possono essere riprodotti o ceduti a terze parti (anche estratti) senza permesso. Benché sia stata posta molta attenzione nella produzione del presente catalogo, Ewellix non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni o perdite derivanti da omissioni o errori tipografici. La foto potrebbe differire lievemente rispetto al prodotto originale. A causa dei continui miglioramenti apportati ai nostri prodotti, il loro aspetto e le specifiche sono soggetti a modifiche senza preavviso.

PUB NUM IL-06013/8-IT-Marzo 2025

Schaeffler e il logo Schaeffler sono marchi commerciali del Gruppo Schaeffler