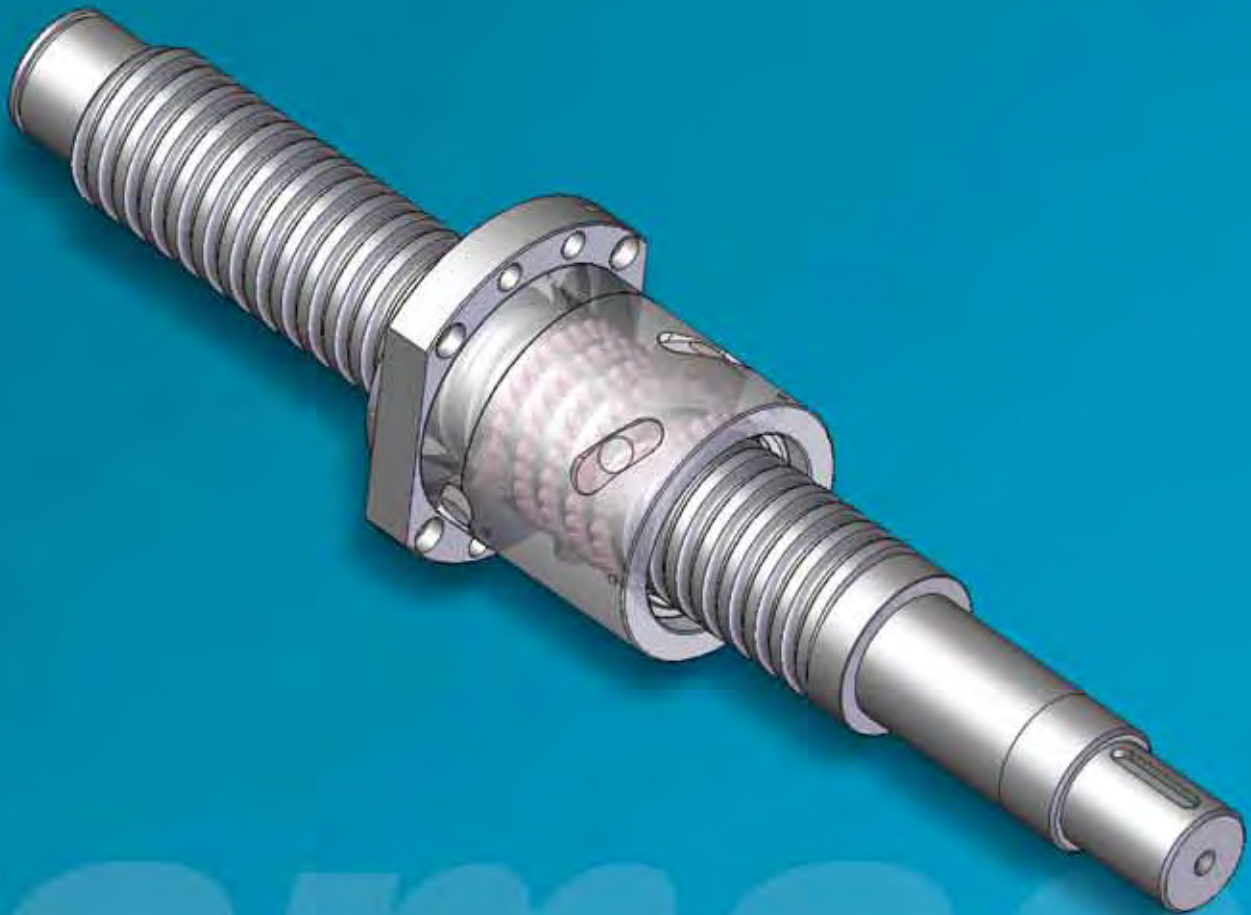


 **Servomech**®

nuove idee nel movimento lineare



***Viti e madreviti
a ricircolo di sfere***

CATALOGO

INDICE**1. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

1.1	Introduzione	pag.	1
1.2	Geometria del profilo	pag.	1
1.3	Ricircolazione di sfere	pag.	2
1.4	Gioco o precarico	pag.	3
1.5	Classe di precisione	pag.	5
1.6	Precisione di passo	pag.	5

2. SELEZIONE

2.1	Introduzione	pag.	8
2.2	Durata nominale	pag.	10
2.3	Carico dinamico	pag.	10
2.4	Carico statico	pag.	11
2.5	Velocità di rotazione max. ammessa	pag.	11
2.6	Carico di punta max. ammesso	pag.	12
2.7	Rendimento	pag.	12
2.8	Coppia e potenza	pag.	13
2.9	Rigidità assiale	pag.	15
2.10	Lubrificazione	pag.	15

3. PROGRAMMA DI PRODUZIONE SERVOMECH

3.1	Capacità produttiva	pag.	17
3.2	Materiale	pag.	17
3.3	Controllo geometrico	pag.	17
3.4	Indicazioni di montaggio	pag.	21
3.5	Temperatura di esercizio	pag.	21
3.6	Tipologie di madreviti	pag.	21
3.7	Questionario	pag.	22
3.8	Codifica	pag.	24

© Copyright SERVOMECH

I dati riportati nel presente catalogo, accuratamente controllati, sono comunque indicativi e non costituiscono impegno alcuno.

SERVOMECH si riserva, in qualsiasi momento, di apportare modifiche a propria discrezione, senza preavviso.

1. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

1.1 Introduzione

La vite a ricircolazione di sfere è un sistema meccanico che trasforma un moto rotatorio in un movimento lineare o viceversa. Un tale sistema, rappresentato nella Figura 1, è costituito da un albero filettato, da una madrevite (detta anche "chiocciola"), da sfere, da elementi di ricircolo e da, qualora presenti, elementi di tenuta sul filetto.

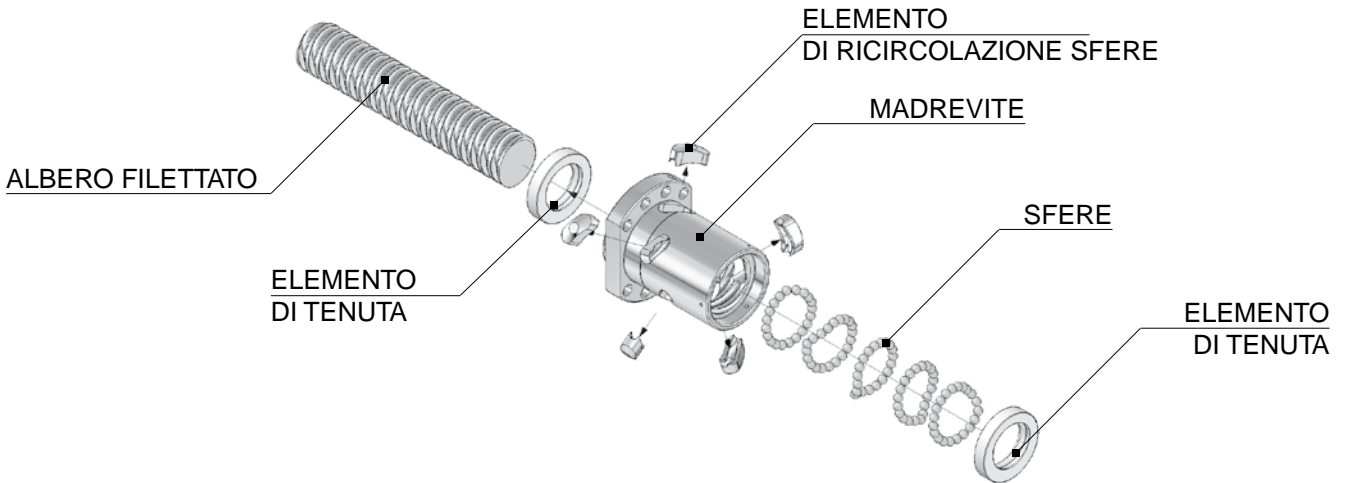


Fig. 1 - Componenti di un sistema a ricircolazione di sfere

Una delle principali caratteristiche della vite a ricircolazione di sfere è l'elevata efficienza, ottenuta grazie al rotolamento delle sfere interposte tra vite e madrevite. Nei punti di contatto è presente l'attrito volvente. Questo è anche uno dei suoi principali vantaggi rispetto ai sistemi alternativi, quali viti trapeziche, dove la superficie del filetto della vite striscia direttamente sulla superficie del filetto della madrevite, per cui nella zona di contatto è presente l'attrito radente.

Le viti a ricircolazione di sfere si possono suddividere in due grandi famiglie:

- viti di posizionamento,
- viti di trasporto.

La distinzione tra le due categorie è legata al tipo di applicazione, dove gli elementi discriminanti sono la precisione e la ripetibilità di posizionamento.

La vite di posizionamento viene integrata in sistemi per cui è richiesta una elevata rigidità, una elevata precisione di posizionamento e un livello di ripetibilità di posizionamento molto alto. Maggior utilizzo in queste applicazioni trovano le viti a sfere con madreviti precaricate.

La vite di trasporto è impiegata per movimentare un determinato carico senza particolari esigenze di posizionamento.

La classificazione delle viti a sfere viene fatta seguendo le normative ISO 3408 e DIN 69051, a cui si fa riferimento per l'identificazione di tutti i parametri costruttivi.

1.2 Geometria del profilo

La geometria del profilo del filetto influenza in modo significativo le prestazioni del sistema vite - madrevite. Possono essere realizzati filetti con due tipi di profilo:

- profilo circolare - i due fianchi della pista fanno parte dello stesso arco (i centri dei due fianchi coincidono con il centro della sfera),
- profilo gotico - i due fianchi della pista sono due archi, i cui centri sono spostati rispetto al centro della sfera, in modo da ottenere un certo angolo di contatto.

La soluzione con il liner RADIALE (vedere Figura 3.a) è comunemente utilizzata per filetti con passo non superiore a 20 mm; il liner viene inserito radialmente nel corpo della madrevite e limita il percorso delle sfere ad un singolo giro.

La soluzione con il deflettore FRONTALE (vedere Figura 3.b) è comunemente utilizzata per filetti con passo maggiore di 10 mm e per tutti i filetti a più principi; la ricircolazione delle sfere avviene attraverso un foro assiale praticato all'interno del corpo della madrevite che congiunge due deflettori frontali che riportano le sfere dal foro al filetto e viceversa.

SERVOMECH progetta e produce viti a ricircolo di sfere realizzando schemi di ricircolo differenti, idonei per l'utilizzo che il sistema avrà nell'applicazione ed in funzione dei vincoli applicativi.

1.4 Gioco o precarico

Applicando alla vite o alla madrevite un carico assiale concentrico si possono verificare due effetti, a seconda che si tratti delle due tipologie di seguito riportate:

- madreviti non precaricate,
- madreviti precaricate.

I due effetti sono:

- gioco,
- deformazione elastica.

Il gioco è lo spostamento assiale che la madrevite o la vite compie, senza che ci sia una rotazione relativa fra essi; ciò è dovuto all'inversione del moto di roto-traslazione dei componenti che costituiscono la vite a sfere o all'inversione della direzione del carico applicato.

Per la deformazione elastica vale lo stesso principio dove lo spostamento assiale deriva esclusivamente dal cedimento elastico del materiale, sotto l'azione di una forza agente in un'unica direzione.

Nel caso di una madrevite con gioco, applicando un carico esterno, si manifestano entrambi gli effetti. Per comprendere meglio tale aspetto, nella Figura 4.a viene rappresentata graficamente la variazione della deformazione assiale in funzione del carico F_{ax} applicato. Il tratto iniziale, corrispondente a S_a , indica il gioco del sistema, mentre la curva, definita nel tratto Δl_{Fax} , rappresenta la deformazione elastica dei componenti che compongono il sistema.

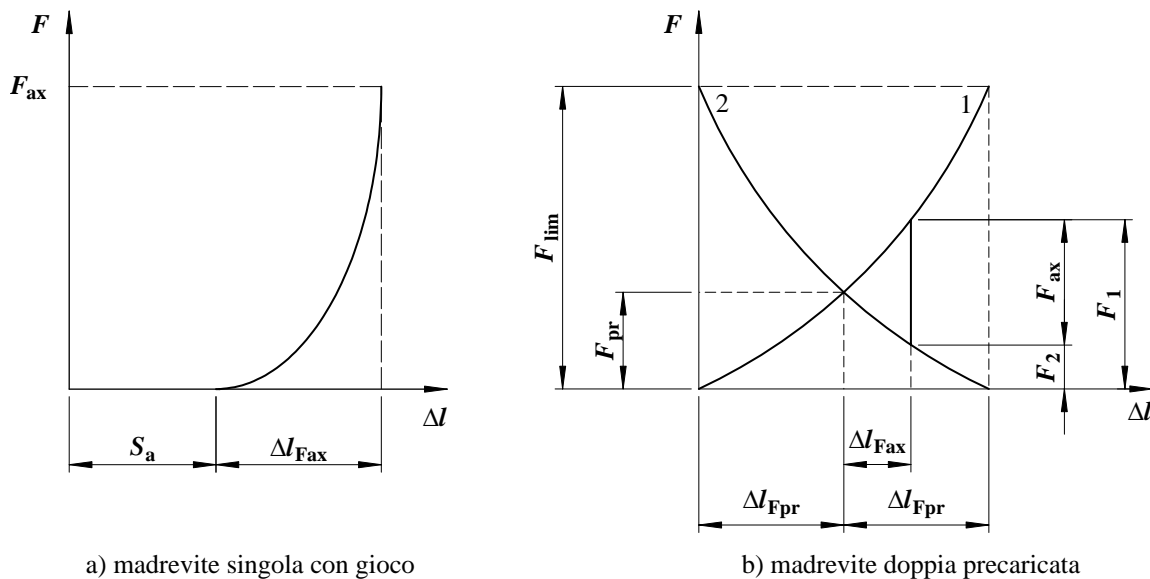


Fig. 4 - Carico - deformazione in un sistema vite a sfere

Il precarico è una forza assiale concentrica che viene generata all'interno del sistema vite - madrevite attraverso differenti modalità e ha la funzione di eliminare i giochi ed aumentare la rigidità dell'assieme.

Tale forza deve essere definita con estrema precisione per evitare rapido decadimento di durata o, al contrario, errori di posizionamento dovuti all'insorgenza del gioco assiale. Il valore di precarico è legato al carico assiale di lavoro nella misura di:

$$F_{pr} = \frac{F_{ax\ max}}{2.83}$$

dove:

- F_{pr} - forza di precarico
- $F_{ax\ max}$ - carico di lavoro massimo

La Figura 4.b mostra l'andamento della deformazione nelle piste di rotolamento in relazione all'entità del carico applicato ad un sistema precaricato.

Le due curve (1 e 2) contraddistinguono rispettivamente le due semi-chiocciole. Il loro punto d'intersezione rappresenta il valore di precarico ottenuto nella condizione di equilibrio senza l'applicazione di un carico esterno.

Applicando un carico esterno F_{ax} , è possibile identificare la forza risultante F_I relativa alla semi-chiocciola 1, mentre per la semi-chiocciola 2, la forza risultante corrisponde a $F_I = F_2 + F_{ax}$.

Inoltre, nel grafico è riportata la forza F_{lim} che corrisponde al carico massimo applicabile affinché non si verifichino effetti di distacco dei corpi volventi dalle piste di rotolamento ed equivale a $2.83 \times F_{pr}$.

Di norma, per madreviti precaricate, SERVOMECH prescrive un valore di precarico $F_{pr} = 0.08 \times C_a$; a seconda delle esigenze, questo valore può essere ridotto oppure aumentato, ma comunque non deve superare la soglia di $F_{pr} = 0.12 \times C_a$.

Esistono tre differenti modalità di precarico:

- precarico con quattro punti di contatto (vedere Figura 5),
- precarico in compressione (vedere Figura 6),
- precarico in trazione (vedere Figura 7).

La prima modalità di precarico riguarda soltanto le madreviti singole ed è indicata per applicazioni con velocità lineare bassa.

Prevede l'interposizione di sfere con diametro maggiorato rispetto al nominale; ciò determina un annullamento del gioco, perché si creano quattro punti di contatto, due tra sfera e madrevite e due tra sfera e vite (vedere Figura 5).

Con questa soluzione non si ha un movimento ottimale delle sfere, perché si può manifestare un fenomeno di strisciamento tra le superfici in contatto.

In questo caso, il valore della forza di precarico non deve eccedere $F_{pr} = 0.04 \times C_a$, perché si avrebbe eccessivo surriscaldamento del sistema, con conseguente riduzione della durata.

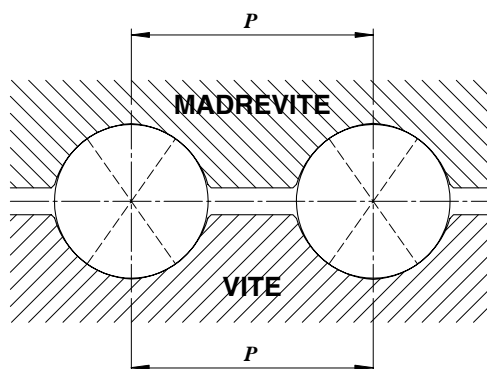


Fig. 5 - Precarico con quattro punti di contatto

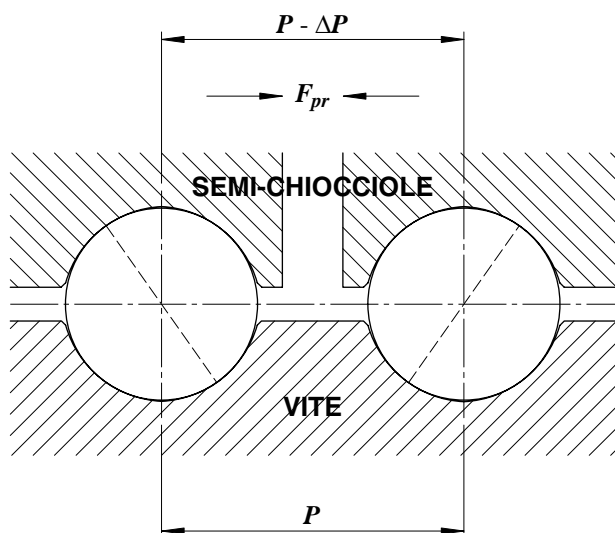


Fig. 6 - Precarico in compressione

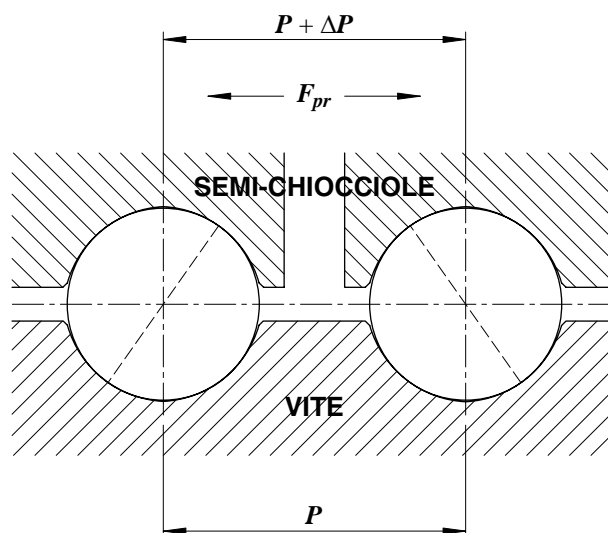


Fig. 7 - Precarico in trazione

La seconda e la terza modalità possono essere applicate sia al sistema con la madrevite singola che al sistema con la madrevite doppia, conferendogli un rendimento ottimale, grazie al contatto in due punti per ogni sfera, uno tra sfera e madrevite ed uno tra sfera e vite, quindi senza strisciamento delle parti in contatto.

Nel caso del sistema con la madrevite singola, il precarico viene ottenuto attraverso la variazione del passo (denominata *shift*) nella fase di finitura del filetto interno.

Nel caso del sistema con la madrevite doppia ed il precarico in compressione, la forza di precarico avvicina le due semi-chiocciole, comprimendo il tratto di vite tra le due, ottenendo un contatto ad "X". Questa soluzione si applica a madreviti cilindriche precaricate, che vengono inserite all'interno di un supporto e sono precaricate attraverso il serraggio di una ghiera o di un coperchio.

Nel caso del sistema con la madrevite doppia ed il precarico in trazione, la forza di precarico allontana le due semi-chiocciole, mettendo in trazione il tratto di vite tra le due, ottenendo un contatto ad "O". Questa soluzione si applica a madreviti cilindriche o flangiate precaricate, dove l'entità della forza di precarico viene ottenuta attraverso la calibrazione dello spessore da interporre tra le due semichiocciole.

La quota ΔP determina la forza di precarico reale e deve essere definita con estrema precisione per evitare qualsiasi sovraccarico o surriscaldamento della vite a sfere, con conseguente riduzioni di prestazioni e durata.

1.5 Classe di precisione

La classe di precisione corrisponde al livello di accuratezza con cui la vite a sfere viene fabbricata, in particolare identifica gli errori di forma e dimensionali, prescrivendo specifiche tolleranze.

SERVOMECH adotta le normative ISO 3408 e DIN 69051 quali normative di riferimento per la propria produzione. Le classi di precisione previste da queste normative si differenziano a seconda della tipologia di applicazione della vite:

Tipo di applicazione vite	Classe di precisione prevista
posizionamento	1, 3, 5
trasporto	1, 3, 5, 7, 10

SERVOMECH produce viti a sfere in classe di precisione 3, 5, 7, 10.

1.6 Precisione di passo

I principali parametri che concorrono a determinare la precisione del passo del filetto sono:

- l - lunghezza del tratto filettato della vite
- l_u - lunghezza del tratto filettato, assoggettato alla precisione specificata
- l_e - lunghezza del tratto filettato non assoggettato alla precisione specificata (SERVOMECH la considera uguale al valore del diametro nominale della vite)
- l_0 - lunghezza del tratto filettato nominale
- l_s - lunghezza del tratto filettato specificata
- e_p - tolleranza sull'errore medio, valido per il tratto l_u
- e_{0a} - deviazione totale, riferita al tratto filettato nominale l_0
- C - compensazione lineare, valida per il tratto l_0 (eventualmente dichiarata dal cliente)
- e_{sa} - deviazione totale effettiva, misurata nel tratto filettato nominale l_s
- v_{up} - tolleranza totale ammissibile dell'errore di posizione medio sul tratto l_u
- v_{300p} - errore di posizione ammissibile, su un tratto filettato lungo 300 mm
- v_{300a} - errore di posizione effettivo, misurato su un tratto filettato lungo 300 mm
- $v_{2\pi p}$ - errore di posizione ammissibile, su un tratto filettato equivalente a 2π radianti (1 giro di vite)
- $v_{2\pi a}$ - errore di posizione effettivo, misurato su un tratto filettato equivalente a 2π radianti (1 giro di vite)

Nelle Figure 8.a e 8.b vengono riportati grafici in cui è indicato l'andamento della deviazione di passo.

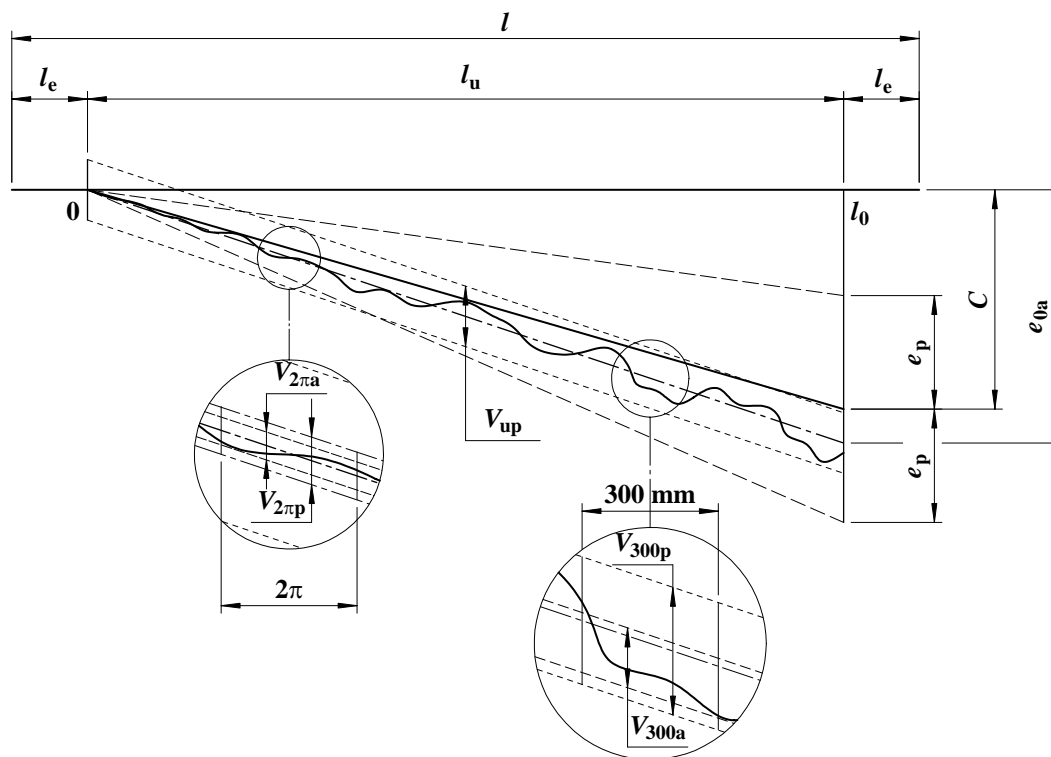


Fig. 8.a - Deviazione del passo ammessa sul tratto di corsa nominale

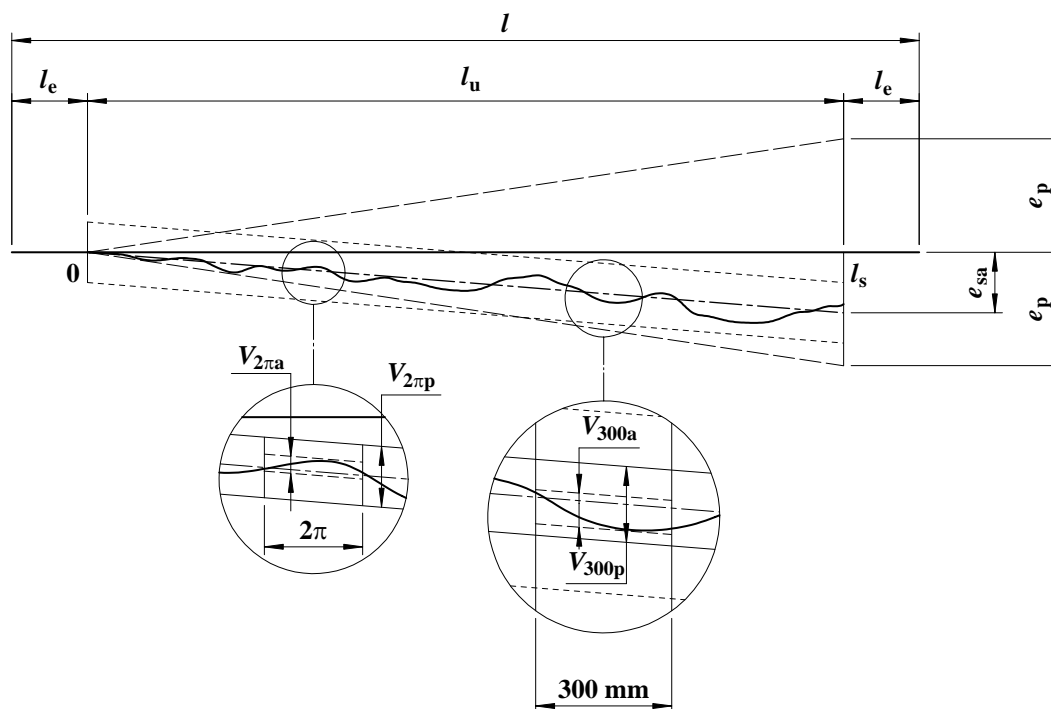


Fig. 8.b - Deviazione del passo ammessa sul tratto di corsa specificato

Viti di posizionamento

Lunghezza filetto l_u [mm]		Tolleranza totale ammissibile sul tratto l_u v_{up} [μ m]				
		CLASSE DI PRECISIONE				
>	\leq	1	3	5	7	10
0	315	6	12	23	–	–
315	400	6	12	25	–	–
400	500	7	13	26	–	–
500	630	7	14	29	–	–
630	800	8	16	31	–	–
800	1 000	9	17	34	–	–
1 000	1 250	10	19	39	–	–
1 250	1 600	11	22	44	–	–
1 600	2 000	13	25	51	–	–
2 000	2 500	15	29	59	–	–
2 500	3 150	17	34	69	–	–
3 150	4 000	21	41	82	–	–
4 000	5 000	–	49	99	–	–
5 000	6 300	–	–	119	–	–

Viti di posizionamento

Lunghezza filetto l_u [mm]		Tolleranza sull'errore medio, valido per il tratto l_u e_p [μ m]				
		CLASSE DI PRECISIONE				
>	\leq	1	3	5	7	10
0	315	6	12	23	52	210
315	400	7	13	25	57	230
400	500	8	15	27	63	250
500	630	9	16	32	70	280
630	800	10	18	36	80	320
800	1 000	11	21	40	90	360
1 000	1 250	13	24	47	105	420
1 250	1 600	15	29	55	125	500
1 600	2 000	18	35	65	150	600
2 000	2 500	22	41	78	175	700
2 500	3 150	26	50	96	210	860
3 150	4 000	32*	62*	115*	260*	1 050*
4 000	5 000	39*	76*	140*	320*	1 300*
5 000	6 300	48*	92*	170*	390*	1 550*

* - valori calcolati per estrapolazione lineare

Viti di posizionamento e trasporto

v_{300p} [μ m]				
CLASSE DI PRECISIONE				
1	3	5	7	10
6	12	23	52	210

Viti di posizionamento

$v_{2\pi p}$ [μ m]				
CLASSE DI PRECISIONE				
1	3	5	7	10
4	6	8	–	–

Viti di trasporto

e_p [μ m]				
CLASSE DI PRECISIONE				
1	3	5	7	10
$e_p = 2 \times \frac{l_u}{300} \times V_{300f}$				

2. SELEZIONE

2.1 Introduzione

Di seguito vengono indicati gli elementi che condizionano il corretto funzionamento della vite a sfere, pertanto vengono tracciate le linee guida per il suo corretto dimensionamento.

Prima di procedere con la selezione della vite a sfere, bisogna conoscere i seguenti punti:

- durata necessaria,
- ciclo di lavoro dettagliato (entità dei singoli livelli di carico, relativa velocità e tempo di lavoro),
- condizioni di montaggio,
- condizioni ambientali,
- condizioni di lubrificazione.

Per il corretto funzionamento della vite a sfere e per il raggiungimento della durata necessaria, è fondamentale che, durante il funzionamento, su di essa agisca soltanto il carico coassiale alla vite stessa. Qualsiasi carico non coassiale alla vite, generato da disallineamenti delle parti in rotazione e/o da altre cause, ne riduce sensibilmente la durata, per questo motivo deve essere supportato da guide o sistemi di supporto esterni alla vite.

Passo 1: determinare il **passo dell'elica del filetto (P_h)**

$$P_h = \frac{v}{n}$$

dove:

- P_h [mm] - passo dell'elica del filetto
- v [mm/min] - velocità lineare (della vite o della madrevite)
- n [g/min] - velocità di rotazione (della madrevite o della vite)

In prima approssimazione, la velocità di rotazione può essere equiparata alla velocità massima di rotazione.

Passo 2: determinare il **carico dinamico equivalente (F_m)**

Il **carico dinamico equivalente** è definito come un carico ipotetico concentrico alla vite, puramente assiale, costante in ampiezza e verso, che, qualora applicato, avrebbe gli stessi effetti alla durata della vite a sfere come il carico reale applicato. Per determinarlo, il ciclo di lavoro viene suddiviso in fasi distinte e separate, ognuna caratterizzata dal proprio livello di carico, la specifica velocità di rotazione ed il relativo tempo di applicazione del carico.

Il carico dinamico equivalente viene determinato a seconda delle condizioni di funzionamento:

- **caso 1:** carico variabile linearmente, velocità costante

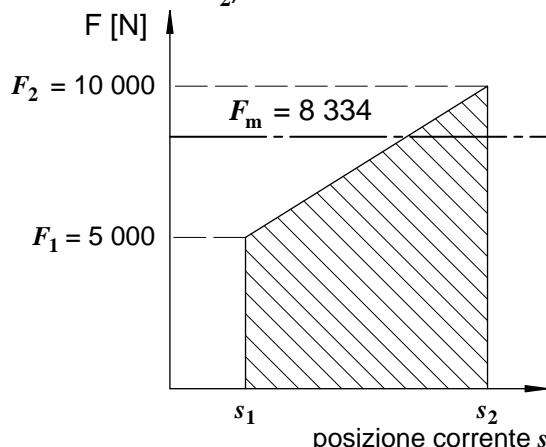
$$F_m = \frac{F_1 + 2 \times F_2}{3}$$

dove:

- F_1 - carico assiale all'inizio del percorso (posizione corrente s_1)
- F_2 - carico assiale alla fine del percorso (posizione corrente s_2)

esempio:

i	F_i [N]	F_m [N]
1	5 000	8 334
2	10 000	



- **caso 2:** carico variabile, velocità costante

$$F_m = \sqrt[3]{F_1^3 \times \frac{t_1}{t_1+t_2+t_3+\dots} + F_2^3 \times \frac{t_2}{t_1+t_2+t_3+\dots} + F_3^3 \times \frac{t_3}{t_1+t_2+t_3+\dots} + \dots}$$

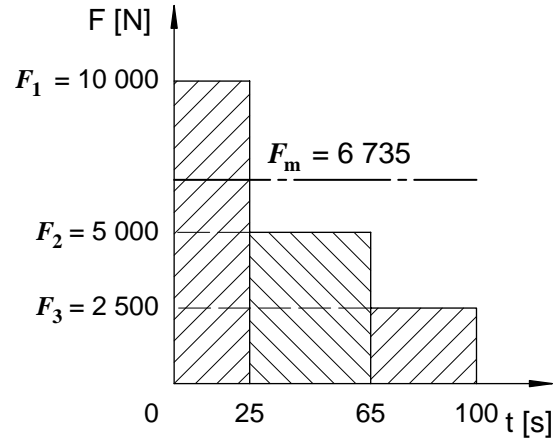
dove:

F_1, F_2, F_3, \dots - livello di carico per ogni singola fase

t_1, t_2, t_3, \dots - durata di ogni singola fase

esempio:

i	t_i [s]	F_i [N]	F_m [N]
1	25	10 000	6 735
2	40	5 000	
3	35	2 500	



- **caso 3:** carico variabile, velocità variabile

$$F_m = \sqrt[3]{F_1^3 \times \frac{n_1}{n_m} \times \frac{t_1}{t_1+t_2+t_3+\dots} + F_2^3 \times \frac{n_2}{n_m} \times \frac{t_2}{t_1+t_2+t_3+\dots} + F_3^3 \times \frac{n_3}{n_m} \times \frac{t_3}{t_1+t_2+t_3+\dots} + \dots}$$

dove:

$$n_m = n_1 \times \frac{t_1}{t_1+t_2+t_3+\dots} + n_2 \times \frac{t_2}{t_1+t_2+t_3+\dots} + n_3 \times \frac{t_3}{t_1+t_2+t_3+\dots} + \dots$$

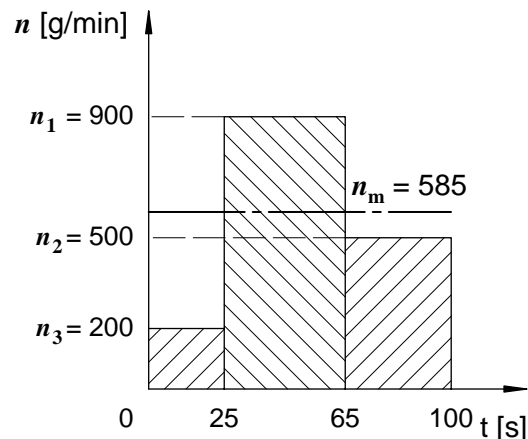
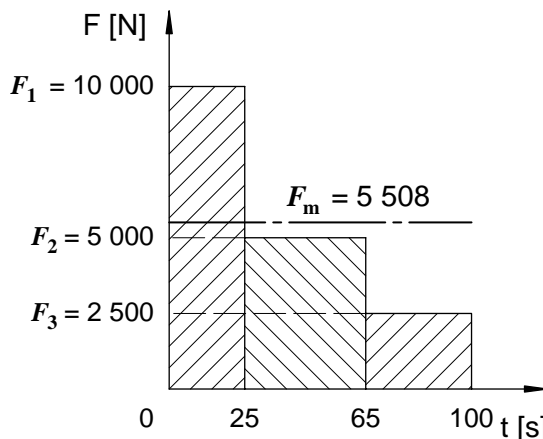
F_1, F_2, F_3, \dots - livello di carico per ogni singola fase

n_1, n_2, n_3, \dots - velocità di rotazione per ogni singola fase

t_1, t_2, t_3, \dots - durata di ogni singola fase

esempio:

i	t_i [s]	n_i [g/min]	F_i [N]	n_m [g/min]	F_m [N]
1	25	200	10 000	585	5 508
2	40	900	5 000		
3	35	500	2 500		



Nel caso dell'applicazione della madrevite precaricata, il carico dinamico equivalente viene determinato prendendo in considerazione anche la forza di precarico, sommandola al livello di carico di ogni singola fase del ciclo di lavoro.

2.2 Durata nominale

La durata della vite a sfere corrisponde al numero di rivoluzioni che essa può compiere rispetto alla sua madrevite, prima che compaiano fenomeni di fatica nel materiale della vite, della madrevite e nei corpi volventi.

La **durata nominale della vite a sfere** (L_{10}) viene calcolata con la seguente formula:

$$L_{10} = \left(\frac{C_a}{F_m \times f_{sh}} \right)^3 \times 10^6$$

dove:

- L_{10} [giro] - durata nominale della vite a sfere
 - C_a [N] - carico dinamico della vite a sfere
 - F_m [N] - carico dinamico equivalente
 - f_{sh} - fattore degli urti
- $f_{sh} = 1$: carico senza urti
 $1 < f_{sh} \leq 1.3$: carico con leggeri urti
 $1.3 < f_{sh} \leq 1.8$: carico con medi urti
 $1.8 < f_{sh} \leq 3$: carico con forti urti

Il risultato di calcolo corrisponde al numero di rivoluzioni della vite rispetto alla madrevite, raggiunto dal 90 % di viti a sfere, apparentemente identiche, sottoposte alle stesse condizioni di carico, stesse leggi di moto e medesime condizioni ambientali.

La durata della vite a sfere espressa in ore (L_{10h}) viene calcolata come segue:

$$L_{10h} = \frac{L_{10}}{60 \times n_m}$$

Le due precedenti formule si riferiscono ad un'affidabilità delle viti a sfere pari al 90 %. Nel caso in cui si volesse determinare durata con un'affidabilità superiore (**durata modificata della vite a sfere, L_{10m}**), bisogna applicare il fattore correttivo f_a :

$$L_{10m} = L_{10} \times f_a$$

Affidabilità [%]	90	95	96	97	98	99
Fattore f_a	1	0.62	0.53	0.44	0.33	0.21

2.3 Carico dinamico (C_a)

Il **carico dinamico** (C_a) è il carico assiale, concentrico al sistema vite – madrevite, che teoricamente può essere applicato alla vite o madrevite, affinché si possa raggiungere una durata di 1 000 000 di rivoluzioni.

Il carico dinamico C_a contribuisce a definire la durata della vite a sfere, ed è un parametro fornito dal costruttore, perché legato alla geometria dei profili dei componenti, dai materiali impiegati, oltre che alla durezza dei particolari che costituiscono la vite stessa.

Secondo le normative ISO 3408 e DIN 69051, il fattore correttivo del carico dinamico C_a dovuto alla durezza delle piste di rotolamento f_{h0} viene calcolato come segue:

$$f_{h0} = \left(\frac{\text{durezza effettiva HV } 10}{654 \text{ HV } 10} \right)^3 \leq 1$$

mentre il fattore correttivo dovuto alla classe di precisione f_{ac} è:

Classe di precisione	1, 3 o 5	7	10
Fattore f_{ac}	1	0.9	0.7

2.4 Carico statico (C_{0a})

Il **carico statico** (C_{0a}) è il carico assiale, applicato concentricamente al sistema vite – madrevite, che genera una deformazione permanente delle piste e delle sfere pari a $0.0001 \times D_w$ (D_w - diametro della sfera).

Nelle applicazioni in cui il carico applicato al sistema vite – madrevite è statico oppure la velocità di rotazione relativa tra la vite e madrevite è inferiore a 10 g/min, è necessario verificare che il carico statico (C_{0a}) sia più alto dal carico applicato al sistema. Questa verifica è necessaria per garantire l'integrità ed il corretto funzionamento del sistema. Se al sistema dovesse venir applicato un carico superiore al carico statico (C_{0a}), la vite subirebbe dei danni irreversibili che la renderebbero inutilizzabile.

E' opportuno considerare un adeguato fattore di sicurezza in relazione al tipo di applicazione.

2.5 Velocità di rotazione max. ammessa (n_{max})

La velocità di rotazione della vite è limitata da:

- A) fattori esterni al sistema (lunghezza vite e tipo di supporto delle estremità),
- B) fattori interni del sistema (materiale delle sfere, materiale e geometria degli elementi di ricircolo).

A) Per un corretto funzionamento del sistema e per evitare squilibri o sbilanciamenti che danneggerebbero la vite stessa, è necessario che la velocità di rotazione effettiva non raggiunga la velocità di rotazione critica.

La velocità critica dipende dal diametro dell'albero filettato, dal tipo di vincolo all'estremità della vite (Figura 8) e dalla lunghezza della vite non supportata (L , Figura 8).

La velocità max. ammessa (n_{max}) viene calcolata secondo la seguente formula, che limita la velocità di rotazione ad un valore pari al 80 % della velocità critica, che vale esclusivamente per viti non forate:

$$n_{max} = 2.17 \times 10^8 \times K_1 \times \frac{d_3}{L^2}$$

dove:

n_{max}	[g/min]	- velocità di rotazione max. ammessa
d_3	[mm]	- diametro di fondo filetto
L	[mm]	- lunghezza vite non supportata
K_1		- fattore del tipo di supporto vite:
incastro – libero	schema 1	$K_1 = 0.144$
appoggio – appoggio	schema 2	$K_1 = 0.447$
incastro – appoggio	schema 3	$K_1 = 0.694$
incastro – incastro	schema 4	$K_1 = 1$

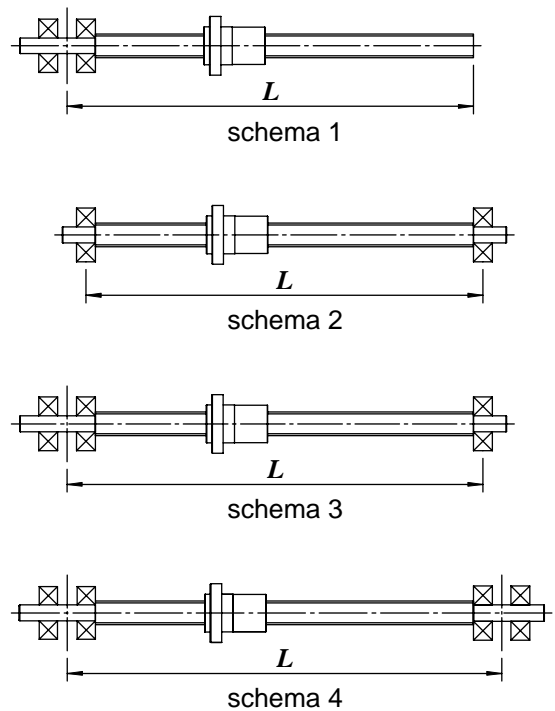


Fig. 8 - Schemi di supporto della vite a sfere

B) La velocità di rotazione della vite viene espressa tramite il fattore $d_0 \times n$ (d_0 [mm] - diametro nominale del filetto, n [g/min] - velocità di rotazione). La SERVOMECH adotta i seguenti valori:

- ($d_0 \times n_{max}$) = 90 000, per viti con filetto rullato ed elementi di ricircolo in plastica,
- ($d_0 \times n_{max}$) = 120 000, per viti con filetto ottenuto ad asportazione di materiale ed elementi di ricircolo in acciaio.

Stabiliti i rispettivi valori secondo il criterio A ed il criterio B, si adotta il valore minore dei due quale velocità di rotazione max. del sistema.

2.6 Carico di punta max. ammesso ($F_{c\ max}$)

La verifica per il carico di punta viene svolta ogni qual volta che al sistema vite – madrevite viene applicato carico assiale a compressione. Questo carico non deve superare il valore determinato attraverso la seguente formula (formula di EULERO), valida esclusivamente per viti non forate:

$$F_{c\ max} = K_2 \times \frac{\pi^2 \times E \times I}{L^2 \times s} = K_2 \times \frac{\pi^3 \times E \times d_3^4}{L^2 \times s \times 64}$$

dove:

$F_{c\ max}$ [N]	- carico di punta max. ammesso
K_2	- fattore del tipo di supporto vite (rif. Figura 8): incastro – libero schema 1 $K_2 = 0.25$ appoggio – appoggio schema 2 $K_2 = 1$ incastro – appoggio schema 3 $K_2 = 2$ incastro – incastro schema 4 $K_2 = 4$
E [N/mm ²]	- modulo di elasticità del materiale
I [mm ⁴]	- momento d'inerzia della sezione della vite
d_3 [mm]	- diametro di fondo filetto
L [mm]	- lunghezza vite non supportata (rif. Figura 8)
s	- fattore di sicurezza contro l'inflessione (valore utilizzato da SERVOMECH: $s = 3$)

2.7 Rendimento (η)

Come già detto, una delle principali caratteristiche della vite a ricircolo di sfere è l'elevata efficienza, ottenuta grazie alle sfere interposte tra vite e madrevite, che rotolano durante il funzionamento del sistema e conseguente presenza dell'attrito volvente nei punti di contatto, cioè assenza dell'attrito radente.

Il grafico nella Figura 9 illustra l'andamento del rendimento di un sistema vite – madrevite in funzione dell'angolo d'elica del filetto, per due esempi significativi: vite a ricircolo di sfere con profilo gotico (curve *a* - rendimento diretto e *b* - rendimento retrogrado) e vite trapezia (curva *c*).

Nel caso della vite a ricircolo di sfere, il rendimento raggiunge valore di (95 ... 96) %, mentre nel caso della vite trapezia, dove, durante il funzionamento, è presente l'attrito radente, il rendimento raggiunge valore di (40 ... 42) %.

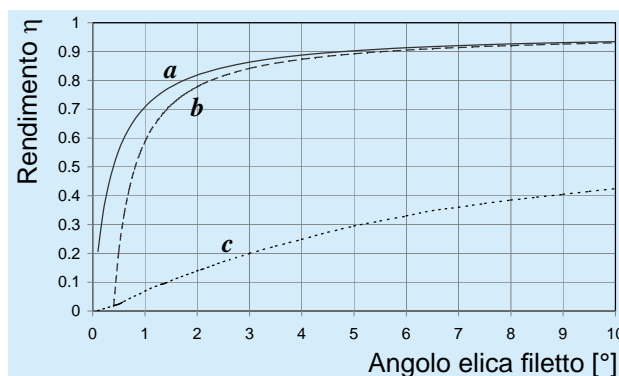


Fig. 9 - Rendimento sistema vite – madrevite

Il **rendimento diretto** (η) teorico, riferito al sistema in cui il moto rotatorio della vite viene trasformato in moto traslante della madrevite, può essere calcolato secondo la formula seguente:

$$\eta = \frac{tg\ \varphi}{tg(\varphi + \gamma)}$$

dove:

- φ [°] - angolo d'elica filetto
- γ [°] - angolo d'attrito ($0.20 \leq \gamma \leq 0.55$)

Il **rendimento retrogrado** (η') teorico, riferito al sistema in cui il moto traslante della madrevite viene trasformato in moto rotatorio della vite, può essere calcolato secondo la formula seguente:

$$\eta' = \frac{tg(\varphi - \gamma)}{tg\ \varphi}$$

E' importante precisare che il rendimento varia in funzione delle condizioni di utilizzo (carico, velocità, tipo di lubrificazione).

2.8 Coppia e potenza

La Figura 10 rappresenta un esempio del sistema vite a sfere azionato da un motore elettrico tramite una trasmissione meccanica. In seguito vengono riportate le formule per il calcolo dei parametri necessari per il dimensionamento del motore.

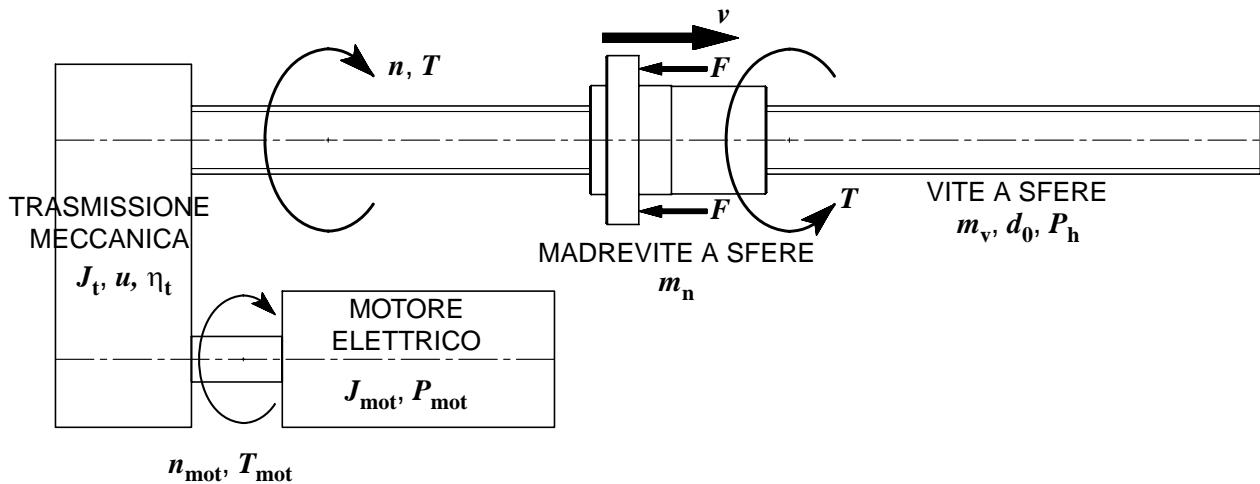


Fig. 10 - Schema vite a sfere azionato da motore elettrico tramite trasmissione meccanica

La coppia (T) richiesta da applicare alla vite a sfere per muovere assialmente il carico (F) applicato alla madrevite, in condizioni di carico e velocità costante:

$$T = \frac{F \times P_h}{2 \times \pi} \times \frac{1}{\eta}$$

dove:

- T [Nm] - coppia da applicare alla vite a sfere
- F [kN] - carico applicato alla madrevite
- P_h [mm] - passo d'elica del filetto
- η - rendimento diretto della vite a sfere

Nel caso del sistema precaricato, la coppia (T_{pr}) richiesta da applicare alla vite a sfere per vincere il precarico (F_{pr}):

$$T_{pr} = \frac{F_{pr} \times P_h}{2 \times \pi} \times \left(\frac{1}{\eta} - \eta' \right)$$

dove:

- T_{pr} [Nm] - coppia da applicare alla vite a sfere
- F_{pr} [kN] - forza di precarico
- P_h [mm] - passo d'elica del filetto
- η' - rendimento diretto della vite a sfere

La coppia frenante (T_{fr}) richiesta da applicare alla vite a sfere per impedire il movimento assiale della madrevite alla quale è stato applicato il carico (F):

$$T_{fr} = \frac{F \times P_h}{2 \times \pi} \times \eta'$$

dove:

- T_{fr} [Nm] - coppia frenante da applicare alla vite a sfere
- F [kN] - carico applicato alla madrevite
- P_h [mm] - passo d'elica del filetto
- η' - rendimento retrogrado della vite a sfere

La coppia (T_{mot}^{nom}) richiesta sull'albero del motore, a velocità di rotazione costante:

$$T_{mot}^{nom} = \frac{T + T_{pr} + T_{att}}{u \cdot \eta_t}$$

dove:

- T_{mot}^{nom} [Nm] - coppia su albero motore
- T [Nm] - coppia da applicare alla vite a sfere per muovere il carico F
- T_{pr} [Nm] - coppia da applicare alla vite a sfere per vincere il precarico F_{pr}
- T_{att} [Nm] - coppia d'attrito delle guide e/o cuscinetti
- u - rapporto di trasmissione tra asse vite a sfere e asse motore
- η_t - rendimento della trasmissione meccanica

La coppia richiesta sull'albero del motore per vincere l'inerzia delle parti in movimento nella fase transitoria (T_{mot}^{acc}), durante l'accelerazione:

$$T_{mot}^{acc} = J \times \alpha \times 10^{-6}$$

dove:

- T_{mot}^{acc} [Nm] - coppia su albero motore
- J [kg·mm²] - momento d'inerzia delle parti in movimento, ricondotto all'asse motore

$$J = J_{mot} + J_t + m_v \times \left(\frac{d_0}{2}\right)^2 \times \frac{1}{u^2} + m_s \times \left(\frac{P_h}{2 \times \pi}\right)^2 \times \frac{1}{u^2}$$

dove:

- J_{mot} [kg·mm²] - momento d'inerzia del motore
- J_t [kg·mm²] - momento d'inerzia della trasmissione, ricondotto all'asse motore
- m_v [kg] - massa della vite a sfere
- d_0 [mm] - diametro nominale della vite a sfere
- m_s [kg] - massa della struttura in traslazione (madrevite a sfere inclusa), lungol'asse della vite a sfere
- P_h [mm] - passo dell'elica del filetto
- u - rapporto di trasmissione tra asse vite a sfere e asse motore
- α [1/s²] - accelerazione angolare

$$\alpha = \frac{\pi \times (n_{mot2} - n_{mot1})}{30 \times \Delta t}$$

dove:

- n_{mot2} [g/min] - velocità di rotazione alla fine della fase di accelerazione
- n_{mot1} [g/min] - velocità di rotazione all'inizio della fase di accelerazione
- Δt [s] - durata della fase di accelerazione

La coppia richiesta sull'albero del motore nella fase transitoria (T_{mot}^{tot}), durante l'accelerazione:

$$T_{mot}^{tot} = T_{mot}^{nom} + T_{mot}^{acc}$$

La potenza sull'albero del motore (P_{mot}), a velocità di rotazione costante:

$$P_{mot} = \frac{T_{mot}^{nom} \times n_{mot}}{9549}$$

2.9 Rigidità assiale

Nelle applicazioni in cui è richiesta un'elevata precisione di posizionamento, diventa importante anche l'aspetto legato alla rigidità assiale del sistema vite a sfere. Si definisce rigidità della vite a sfere, il carico applicato al sistema che, lungo la direzione del carico stesso, genera la deformazione unitaria.

Nel caso della vite a sfere, la rigidità assiale del sistema viene calcolata secondo la seguente formula:

$$\frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{R_v} + \frac{1}{R_n} + \frac{1}{R_s}$$

dove:

R_{tot} [N/μm] - rigidità totale del sistema

R_v [N/μm] - rigidità della vite, calcolata come segue:

$$R_v = K_{Rv} \times \frac{d_3^2}{L}$$

dove:

K_{Rv} - fattore del tipo di vincolo (rif. Figura 8):

incastro – libero: $K_{Rv} = 163.5$

incastro – incastro: $K_{Rv} = 654$

d_3 [mm] - diametro di fondo filetto

L [mm] - lunghezza vite non supportata

R_n [N/μm] - rigidità della madrevite

R_s [N/μm] - rigidità dei supporti

Il valore della rigidità totale del sistema è sempre inferiore ai valori della rigidità dei singoli componenti.

La rigidità della madrevite (R_n) include la rigidezza del corpo madrevite (dipende dalla forma e dalle dimensioni della madrevite stessa) e la rigidezza della zona di contatto tra piste e sfera.

Per conoscere il valore esatto della rigidezza della madrevite, si prega di contattare l'ufficio tecnico della SERVOMECH.

2.10 Lubrificazione

Per garantire un corretto funzionamento delle viti a sfere, è necessaria una corretta e appropriata lubrificazione.

La scelta del lubrificante deve essere fatta tenendo in considerazione:

- temperatura di lavoro,
- velocità di rotazione della vite/madrevite,
- diametro nominale della vite,
- entità del carico,
- grado di protezione del sistema.

Nelle applicazioni in cui vi sia peraltro elevata velocità di rotazione dell'albero filettato o della madrevite e in cui è necessario asportare una quantità di calore relativamente alta, data dalle condizioni operative di lavoro o da fonti esterne, si consiglia di adoperare la **lubrificazione ad olio**.

Nei moderni sistemi di lubrificazione, questa soluzione viene ottimizzata attraverso l'impiego di aria - olio, dove la funzione di dissipazione termica è affidata al flusso di aria, garantendo nel medesimo tempo un'uniforme distribuzione di lubrificante. Nel sistema aria - olio si ha inoltre una minor dispersione di lubrificante, perché l'olio viene opportunamente dosato.

Nella Figura 11 viene riportato il grafico che aiuta ad identificare la corretta viscosità del lubrificante in relazione alle condizioni di funzionamento.

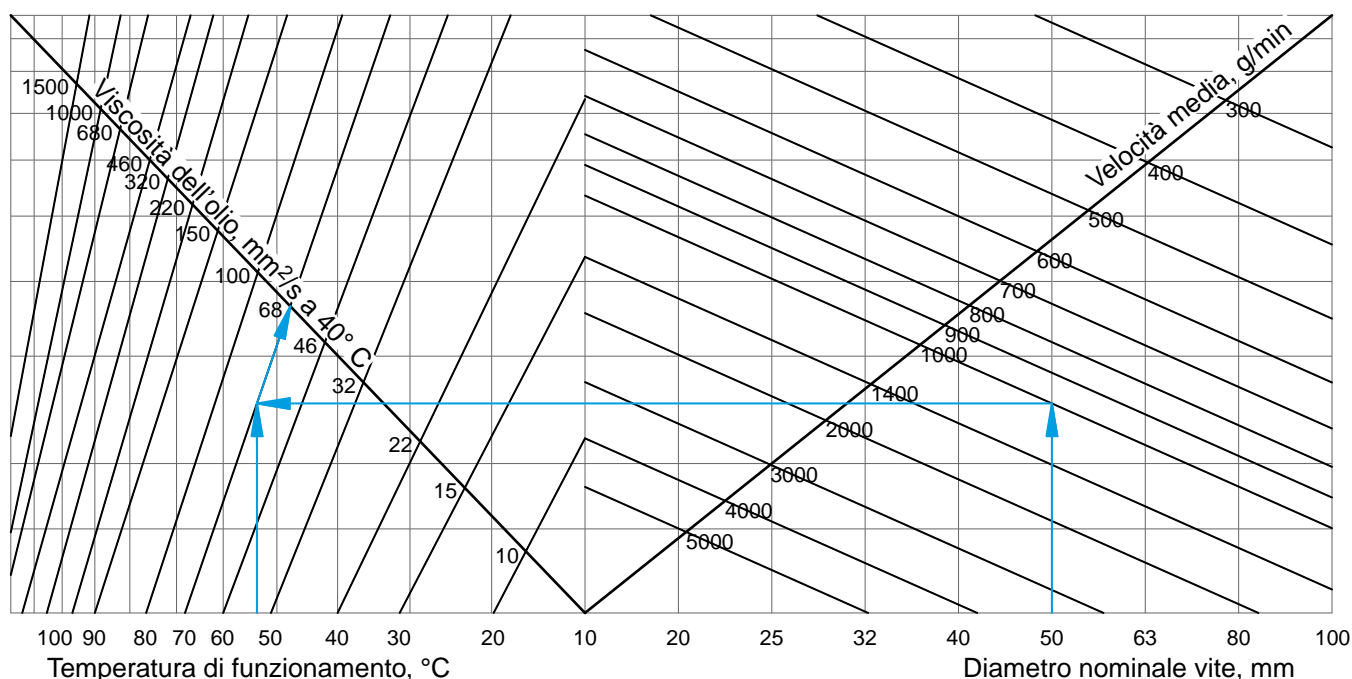


Fig. 11 - Determinazione della viscosità dell'olio necessaria

ESEMPIO:

diametro nominale vite a sfere: 50 mm	} viscosità dell'olio da utilizzare: 68 mm ² /s (ISO VG 68)
velocità di rotazione: 1 000 g/min	
temperatura di funzionamento: 55° C	

Grazie alle prestazioni dei grassi di nuove generazioni, che permettono di operare con temperatura costante oltre i 70° C e con carico e velocità elevate, l'utilizzo della **lubrificazione a grasso** sta prendendo sempre più piede. Oltre a questi benefici, la durata del grasso consente, in certi casi, di eliminare l'impianto di lubrificazione centralizzato, con conseguente riduzione dei costi.

Per un corretto funzionamento e mantenimento della vite a sfere, la quantità del grasso nel sistema non deve superare 2/3 del volume libero della madrevite, per evitare surriscaldamento e rapido decadimento di durata.

Per stabilire la quantità corretta del grasso si prega di contattare l'ufficio tecnico della SERVOMECH.

3. PROGRAMMA DI PRODUZIONE SERVOMECH

3.1 Capacità produttiva

SERVOMECH produce viti a ricircolo di sfere avvalendosi di tecnologie di ultima generazione, a partire dai sistemi di progettazione 3D, delle attrezzature di controllo in linea, fino ad arrivare al parco macchine CNC, il cui continuo aggiornamento assicura un elevato livello qualitativo, sia sui prodotti sia nei servizi che SERVOMECH offre ai propri clienti.

La gamma di produzione delle viti a sfere SERVOMECH è particolarmente vasta, grazie alle molteplici combinazioni diametro - passo realizzabili ed ai processi produttivi utilizzati per la loro realizzazione.

Gli alberi filettati per viti a ricircolazione di sfere vengono costruiti in due modi:

- deformazione a freddo,
- asportazione di materiale.

Nelle tabelle sottostanti sono indicati i limiti della gamma di produzione SERVOMECH:

- gamma del diametro nominale d_0 [mm], in accordo con le normative ISO 3408 e DIN 69051:
14 16 20 25 32 40 50 63 80 100
- gamma del passo di elica filetto P_h [mm], in accordo con le normative ISO 3408 e DIN 69051:
4 5 6 8 10 12 15 16 20 25 32 40
- lunghezza massima filetto, realizzabile con il processo di deformazione a freddo:

Diametro nominale vite, d_0 [mm]		Lunghezza filetto [mm]
>	≤	
12	20	2 700
20	63	5 700

- lunghezza massima filetto, realizzabile con il processo di asportazione di truciolo:

Diametro nominale vite, d_0 [mm]		Lunghezza filetto [mm]
>	≤	
12	16	1 500
16	25	2 700
25	100	5 400

3.2 Materiale

Gli alberi filettati prodotti da SERVOMECH sono realizzati in acciaio legato 42 CrMo 4 oppure 50 CrMo 4 (UNI EN 10083-1), bonificato. La durezza delle piste di rotolamento è nel campo (58 ... 61) HRc.

Le madreviti sono realizzate in acciaio legato 18 NiCrMo 5 (UNI EN 10084). Durante il processo di costruzione subiscono un trattamento di cementazione e tempra, in modo da garantire una durezza delle superfici in contatto nel campo (58 ... 61) HRc.

Gli elementi di ricircolo sono realizzati in diversi materiali:

- materiale plastico, per applicazioni con fattore $(d_0 \times n) \leq 90\,000$,
- acciaio legato e temprato con durezza superficiale (50 ... 55) HRc, per applicazioni con fattore $(d_0 \times n) > 90\,000$.

3.3 Controllo geometrico

Per assicurare un funzionamento ottimale della vite a sfere, garantendo il raggiungimento delle prestazioni e della durata richiesta, è necessario effettuare una serie di controlli geometrici previsti dalle normative.

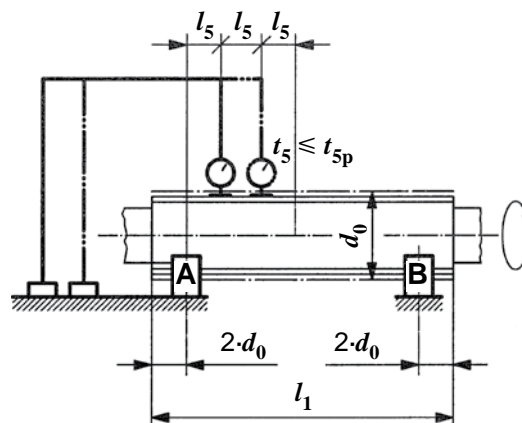
In seguito vengono riportate alcune verifiche, prescritte dalle normative ISO 3408 e DIN69051, con l'indicazione della modalità di esecuzione, dell'attrezzatura necessarie e dei parametri di riferimento.

- test E5:

Con questo test viene controllato lo scostamento radiale t_5 , rilevabile sul diametro esterno dell'albero filettato, e la rettilinearità riferita ai supporti a V, identificati con A e B, per una lunghezza pari a l_5 .

Procedura di controllo:

- disporre l'albero filettato su due identici supporti a V, nei punti A e B;
- posizionare un comparatore perpendicolarmente al diametro esterno della vite, ad una distanza l_5 dal supporto;
- ruotare lentamente la vite e rilevare le misure;
- ripetere lo stesso procedimento ad intervalli pari ad l_5 .



DIA. NOMINALE d_0 [mm]		l_5 [mm]	t_{5p} [μ m], per l_5				
>	\leq		CLASSE DI PRECISIONE				
			1	3	5	7	10
6	12	80	20	25	32	40	80
12	25	160	20	25	32	40	80
25	50	315	20	25	32	40	80
50	100	630	20	25	32	40	80
100	200	1 250	20	25	32	40	80

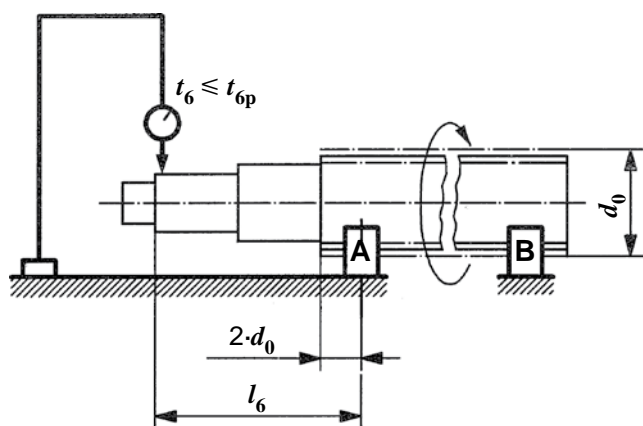
l_1 / d_0		$t_{5max p}$ [μ m], per $l_1 > 4 \times l_5$				
>	\leq	CLASSE DI PRECISIONE				
		1	3	5	7	10
-	40	40	50	64	80	160
40	60	60	75	96	120	240
60	80	100	125	160	200	400
80	100	160	200	256	320	640

- test E6:

Con questo test viene controllato lo scostamento radiale t_6 , rilevabile sul diametro di alloggiamento per il cuscinetto, riferito ai supporti a V, identificati con A e B, ad una distanza pari a l_6 .

Procedura di controllo:

- disporre l'albero filettato su due identici supporti a V, nei punti A e B;
- posizionare un comparatore perpendicolarmente al diametro cilindrico di alloggiamento del cuscinetto, ad una distanza l_6 dal supporto;
- ruotare lentamente la vite e rilevare le misure.



DIA. NOMINALE d_0 [mm]		l [mm]	t_{6p} [μ m], per l				
>	\leq		CLASSE DI PRECISIONE				
			1	3	5	7	10
6	20	80	10	12	20	40	63
20	50	125	12	16	25	50	80
50	125	200	16	20	32	63	100
125	200	315	-	25	40	80	125

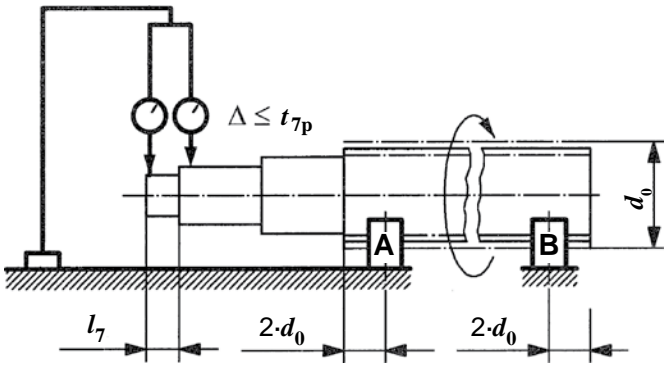
per $l_6 \leq l$: applicare i valori della tabella
 per $l_6 > l$: aumentare i valori della tabella $t_{6p} \times \frac{l_6}{l}$

- test E7:

Con questo test viene controllato lo scostamento radiale t_7 , rilevabile sul diametro adiacente alla sede per l'alloggiamento del cuscinetto e riferito sempre alla sede del cuscinetto, rilevandone la differenza Δ .

Procedura di controllo:

- disporre l'albero filettato su due identici supporti a V, nei punti A e B;
- posizionare un comparatore perpendicolarmente al diametro cilindrico adiacente al diametro di alloggiamento del cuscinetto, ad una distanza l_7 dall'inizio della superficie;
- ruotare lentamente la vite e rilevare le misure.



DIA. NOMINALE d_0 [mm]		l [mm]	t_{7p} [μ m], per l_7				
>	\leq		CLASSE DI PRECISIONE				
			1	3	5	7	10
6	20	80	5	6	8	12	16
20	50	125	6	8	10	16	20
50	125	200	8	10	12	20	25
125	200	315	-	12	16	25	32

per $l_7 \leq l$: applicare i valori della tabella

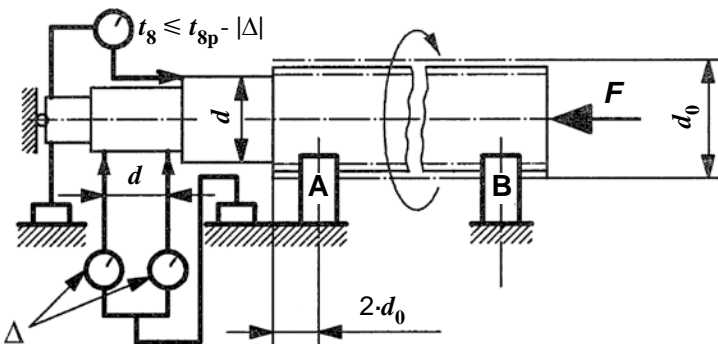
per $l_7 > l$: aumentare i valori della tabella $t_{7p} \times \frac{l_7}{l}$

- test E8:

Con questo test viene controllata l'oscillazione assiale t_8 della battuta rilevabile sul diametro della sede del cuscinetto, presente sull'abero filettato appoggiato su supporti a V, identificati con A e B.

Procedura di controllo:

- disporre l'albero filettato su due identici supporti a V, nei punti A e B;
- vincolarne il movimento assiale attraverso un apposito riferimento, interponendo una sfera tra il foro da centro della vite ed il supporto stesso;
- si posiziona un comparatore perpendicolarmente alla battuta assiale della sede del cuscinetto ed un altro perpendicolarmente alla corrispondente superficie cilindrica;
- ruotare lentamente la vite e rilevare le misure.



- test E9:

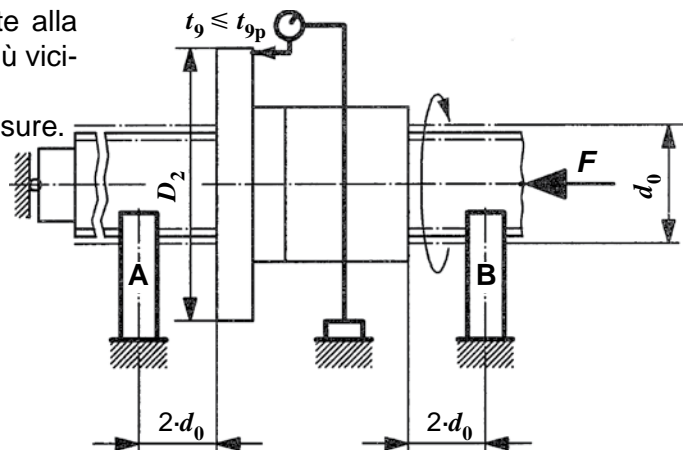
DIA. NOMINALE d_0 [mm]		t_{8p} [μ m]				
>	\leq	CLASSE DI PRECISIONE				
		1	3	5	7	10
6	63	3	4	5	6	10
63	125	4	5	6	8	12
125	200	-	6	8	10	16

Questo test viene effettuato solo su madreviti precaricate e serve per controllare l'oscillazione assiale t_9 , rilevabile sulla superficie di appoggio della madrevite.

Procedura di controllo:

- disporre la vite a sfere su due identici supporti a V nei punti A e B;
- vincolarne il movimento assiale attraverso un apposito riferimento, interponendo una sfera tra il foro da centro della vite ed il supporto stesso;
- impedire la rotazione della madrevite rispetto alla vite;
- posizionare un comparatore perpendicolarmente alla superficie di appoggio della madrevite, quanto più vicino al diametro esterno della flangia;
- ruotare lentamente la vite a sfere e rilevare le misure.

DIA. FLANGIA D_2 [mm]		t_{9p} [μ m]				
>	\leq	CLASSE DI PRECISIONE				
		1	3	5	7	10
16	32	10	12	16	20	-
32	63	12	16	20	25	-
63	125	16	20	25	32	-
125	250	20	25	32	40	-
250	500	-	32	40	50	-

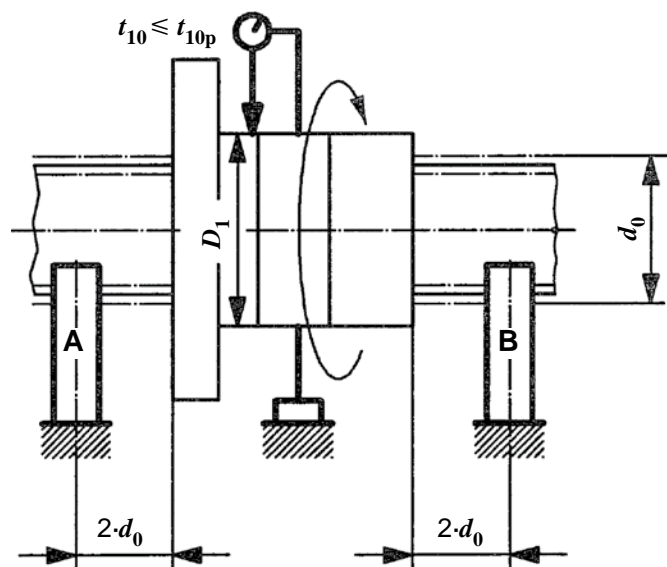


- test E10:

Questo test viene effettuato solo su madreviti precaricate e serve per controllare l'oscillazione radiale t_{10} , rilevabile sulla superficie di centraggio della madrevite.

Procedura di controllo:

- disporre la vite a sfere su due identici supporti a V nei punti A e B;
- vincolare il movimento della albero filettato;
- posizionare un comparatore perpendicolarmente alla superficie di centraggio della madrevite;
- ruotare lentamente la vite e rilevare le misure.



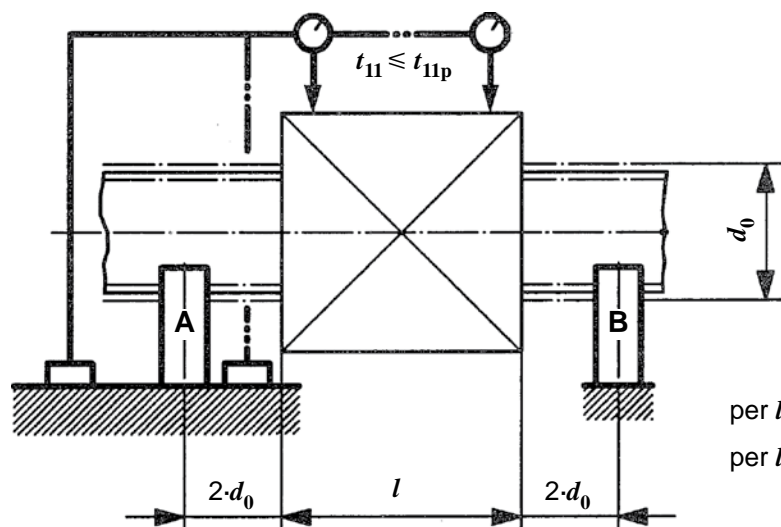
DIA. CENTRAGGIO D_1 [mm]		t_{10p} [μm]				
>	\leq	CLASSE DI PRECISIONE				
		1	3	5	7	10
16	32	10	12	16	20	–
32	63	12	16	20	25	–
63	125	16	20	25	32	–
125	250	20	25	32	40	–
250	500	–	32	40	50	–

- test E11:

Questo test viene effettuato solo su madreviti precaricate e serve per controllare il parallelismo t_{11} del piano della madrevite rettangolare (intesa in senso lato; può trattarsi anche della madrevite cilindrica montata in un involucro esterno, che presenta dei piani di fissaggio paralleli all'asse della madrevite) rispetto all'asse definito dai supporti A e B.

Procedura di controllo:

- disporre la vite a sfere su due identici supporti a V nei punti A e B;
- posizionare un comparatore perpendicolarmente al piano laterale della madrevite;
- spostare il comparatore lungo la madrevite e rilevare le misure.



t_{11p} [μm]				
CLASSE DI PRECISIONE				
1	3	5	7	10
16	20	25	32	–

per $l \leq 100$: applicare i valori della tabella
 per $l > 100$: aumentare i valori della tabella $t_{11p} \times \frac{l}{100}$

3.4 Indicazioni di montaggio

Al fine di assicurare un corretto funzionamento della vite a sfere ed il rispetto delle prestazioni richieste, è necessario porre molta attenzione all'allineamento della vite rispetto alle guide e supporti esterni, in particolare l'errore di parallelismo tra di essi non deve superare 0.02 mm.

3.5 Temperatura di esercizio

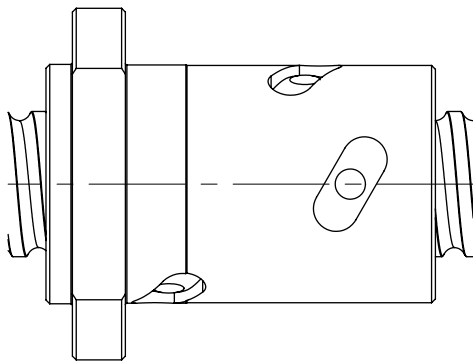
Le viti a sfere di produzione SERVOMECH possono operare a temperatura (-20 ... +110)° C.

Utilizzando materiali particolari, è possibile raggiungere temperature fino a 500° C.

Per applicazioni in cui sono richieste temperature di funzionamento differenti da quelle sopra indicate, si prega di contattare l'ufficio tecnico SERVOMECH.

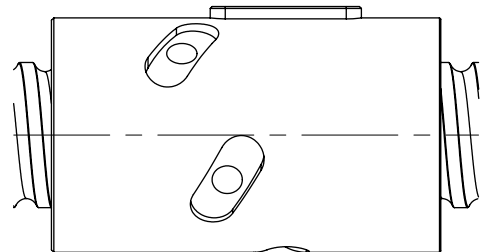
3.6 Tipologie di madreviti

In seguito vengono riportate le tipologie di madreviti che SERVOMECH progetta e può produrre.



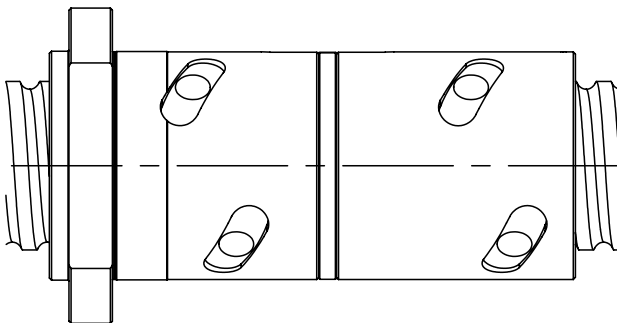
SFN madrevite singola flangiata,
con o senza gioco

SFNP madrevite singola flangiata,
con precarico ottenuto attraverso lo *shift*

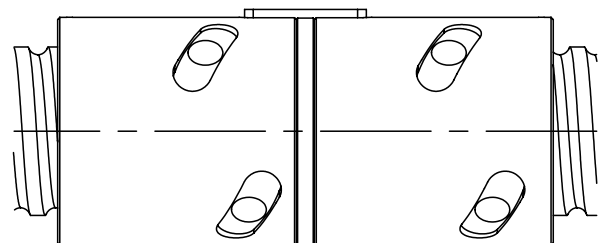


SCN madrevite singola cilindrica,
con o senza gioco

SCNP madrevite singola cilindrica,
con precarico ottenuto attraverso lo *shift*



DFN madrevite doppia flangiata



DCN madrevite doppia cilindrica

3.7 QUESTIONARIO

pag. 1 di 2

RICHIEDENTE

Azienda: _____ Indirizzo: _____
 Referente: _____ Posizione referente: _____
 Telefono: _____ Fax: _____
 E-mail: _____ Data: _____

DATI APPLICAZIONE

Carattere applicazione trasporto posizionamento

Carico assiale DINAMICO Velocità di rotazione Tempo

Massimo	N	_____ g/min	_____	_____ %
Nominale	N	_____ g/min	_____	_____ %
Minimo	N	_____ g/min	_____	_____ %
				100 % TOTALE

Carico assiale STATICO: _____ N

Carico RADIALE: _____ N

Direzione carico: unidirezionale bidirezionale

Vibrazioni / urti: leggeri medi forti

Elemento rotante: vite madre vite

Posizione di montaggio: orizzontale verticale inclinata di _____ °

Ulteriori dettagli: tensionamento assiale asse bilanciato

Supporto estremità: incastro – incastro incastro – appoggio

appoggio – appoggio incastro – libero

Temperatura esercizio: _____ °C

Lubrificazione: ad olio a grasso Lubrificante

Ambiente: _____ (tipologia)

pulito normale contaminato

richiesta protezione specifica: _____

richiesto rivestimento specifico: _____

richiesto materiale specifico: _____

DURATA RICHIESTA _____ ore di funzionamento con ciclo strutturato come sopra

_____ giri

_____ m di percorso sotto carico come sopra

3.7 QUESTIONARIO

pag. 2 di 2

SPECIFICHE TECNICHE

	Diametro nominale	mm	Passo	mm
	Senso elica filetto		<input type="checkbox"/> destro	<input type="checkbox"/> sinistro
VITE	Lunghezza	filetto:	mm	totale: mm
	Classe di precisione		<input type="checkbox"/> secondo ISO 3408	(specificare)
			<input type="checkbox"/> altro	(specificare)
MADREVITE	Forma	<input type="checkbox"/> con flangia		<input type="checkbox"/> cilindrica
	Tipo	<input type="checkbox"/> singola		<input type="checkbox"/> con gioco
				<input type="checkbox"/> con precarico (<i>shift</i>)
				Forza di precarico N
				Coppia di precarico Nm
		<input type="checkbox"/> doppia		Forza di precarico N
				Coppia di precarico Nm
	Disegno	<input type="checkbox"/> secondo DIN 69051		
		<input type="checkbox"/> personalizzato		
		<input type="checkbox"/> SERVOMECH		
		Carico dinamico, C_a :	N	Carico statico, C_{0a} :
				N
		Rigidità assiale	N/ μ m	

RICHIESTA D'OFFERTA

Finalità	<input type="checkbox"/> nuovo progetto	<input type="checkbox"/> applicazione esistente	<input type="checkbox"/> ricambio
Costruzione prototipo/i	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	(q.tà: _____)
Produzione di serie	q.tà mensile: _____		
	q.tà annuale: _____		
	lotti da _____		
Consegna necessaria	_____ settimane		

DOCUMENTAZIONE TECNICA A CORREDO DELLA RICHIESTA

Disegni costruttivi	<input type="checkbox"/> (indicare quantità: _____)
Schemi di montaggio	<input type="checkbox"/> (indicare quantità: _____)
Documentazione dell'applicazione	<input type="checkbox"/>

3.8 Codifica

BS	- 40	- 10	- 1R	- 800	- 1 100	- G5	- C	- 2EM	- SFN	- D	- 5
DIAMETRO NOMINALE											
PASSO											
N° PRINCIPI e SENSO DELL'ELICA											
R - destra											
L - sinistra											
LUNGHEZZA FILETTO											
LUNGHEZZA TOTALE											
GRADO DI PRECISIONE											
ESECUZIONE FILETTO											
R - rullatura											
C - asportazione truciolo											
TERMINALE DELLA VITE											
1EM - un'estremità lavorata											
2EM - entrambe estremità lavorate											
ENM - estremità non lavorate											
TIPOLOGIA DI MADREVITE											
SFN - madrevite singola, con flangia											
SFNP - madrevite singola, con flangia, precaricata											
DFN - madrevite doppia, con flangia											
SCN - madrevite singola, cilindrica											
SCNP - madrevite singola, cilindrica, precaricata											
DCN - madrevite doppia, cilindrica											
DISEGNO DELLA MADREVITE											
C - madrevite a disegno del cliente											
D - madrevite DIN 69051											
S - madrevite a disegno SERVOMECH											
N° Di CIRCUITI											



SERVOMECH S.p.A.

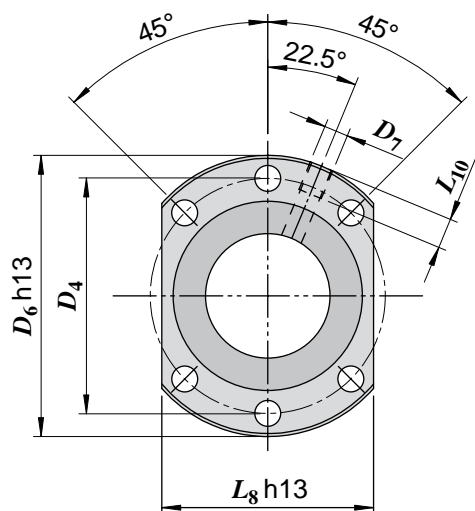
Via M. Calari, 1 - 40011 Anzola dell'Emilia (Bologna) - ITALIA

Tel. +39.051.6501711 - Fax +39.051.734574 - info@servomech.com

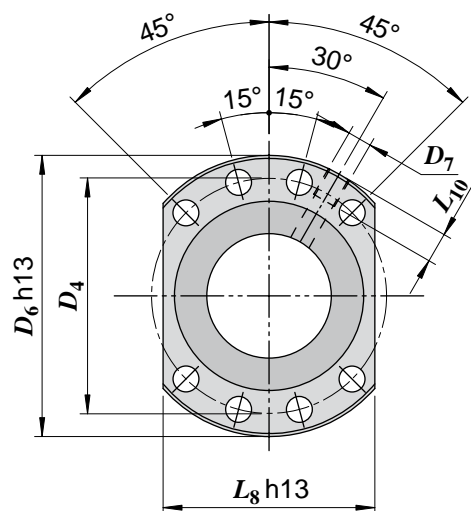
www.servomech.com



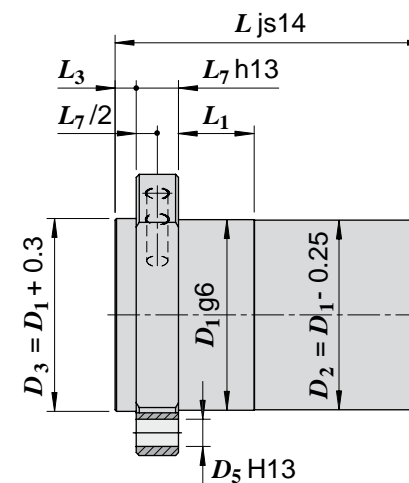
Codice madrevite	Diametro nominale filettatura	Passo elica filettatura	Diametro sfera	N° principi filettatura	N° circuiti sfere	Carico dinamico	Carico statico	Gioco assiale max.	Flangia tipo	Dimensioni [mm]										
	d_0 [mm]	P_h [mm]	D_w [mm]			C_a [kN]	C_{0a} [kN]	[mm]		D_1	D_4	D_5	D_6	D_7	L_1	L_3	L_7	L_8	L_{10}	L
SFN-D.16.05.3R	16	5	3.175	1	3	9.0	13.5	0.05	1	28	38	5.5	48	M6	10	5	10	40	8	48
SFN-D.20.05.3R	20	5	3.175	1	3	10.4	18.4	0.05	1	36	47	6.6	58	M6	10	5	10	44	8	48
SFN-D.20.05.5R	20	5	3.175	1	5	15.7	28.5	0.05	1	36	47	6.6	58	M6	10	5	10	44	8	63
SFN-D.20.20.2R	20	20	3.175	1	2	7.0	11.6	0.05	1	36	47	6.6	58	M6	10	5	10	44	8	70
SFN-D.25.05.3R	25	5	3.175	1	3	12.0	24.4	0.05	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	48	8	48
SFN-D.25.06.5R	25	6	3.969	1	5	23.4	44.3	0.06	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	48	8	67
SFN-D.25.10.3R	25	10	3.969	1	3	15.6	28.6	0.06	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	48	8	69
SFN-D.32.05.4R	32	5	3.175	1	4	17.6	43.9	0.05	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	62	8	57
SFN-D.32.10.3R	32	10	6.350	1	3	28.3	49.6	0.10	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	62	8	79
SFN-D.32.10.4R	32	10	6.350	1	4	36.3	63.5	0.10	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	62	8	89
SFN-D.32.10.5R	32	10	6.350	1	5	44.0	77	0.10	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	62	8	100
SFN-D.32.20.3R	32	20	6.350	1	3	27.9	45.6	0.10	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	62	8	112
SFN-D.32.32.2R	32	32	6.350	1	2	21.2	34.9	0.10	1	56	71	9	86	M6	20	6	14	65	8	91



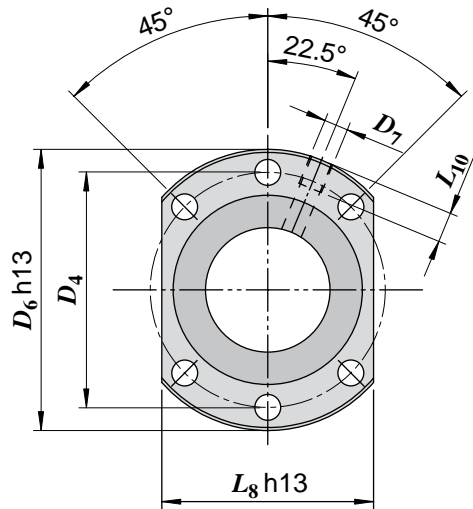
Flangia tipo 1
($d_0 < 40$ mm)



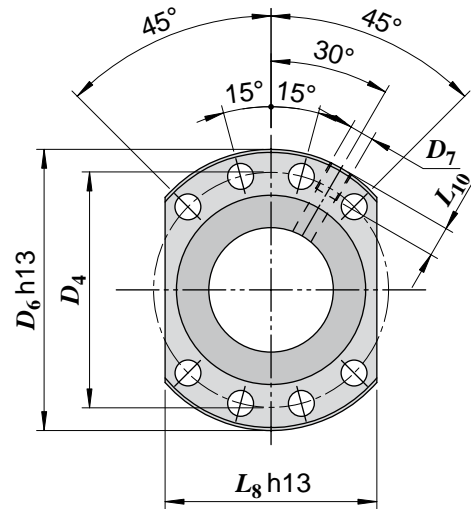
Flangia tipo 2
($d_0 > 40$ mm)



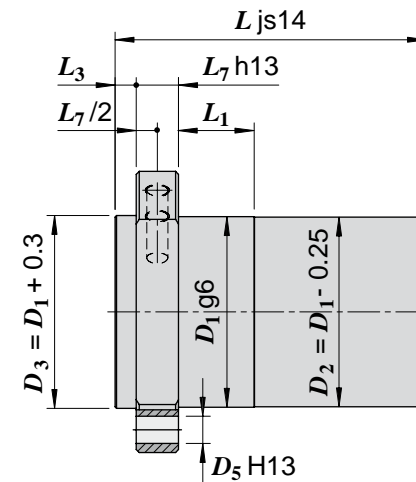
Codice madrevite	Diametro nominale filettatura	Passo elica filettatura	Diametro sfera	N° principi filettatura	N° circuiti sfere	Carico dinamico	Carico statico	Gioco assiale max.	Flangia tipo	Dimensioni [mm]										
	d_0 [mm]	P_h [mm]	D_w [mm]			C_a [kN]	C_{0a} [kN]	[mm]		D_1	D_4	D_5	D_6	D_7	L_1	L_3	L_7	L_8	L_{10}	L
SFN-D.40.10.5R	40	10	6.350	1	5	52	107	0.10	2	63	78	9	93	M8x1	16	7	14	70	10	103
SFN-D.40.20.3R	40	20	6.350	1	3	33.4	64	0.10	2	63	78	9	93	M8x1	16	7	14	70	10	115
SFN-D.40.40.2R	40	40	6.350	1	2	24.3	46.2	0.10	2	63	78	9	93	M8x1	25	7	14	70	10	107
SFN-D.50.10.5R	50	10	7.144	1	5	72	163	0.11	2	75	93	11	110	M8x1	16	7	16	85	10	106
SFN-D.50.20.4R	50	20	7.144	1	4	56	121	0.11	2	75	93	11	110	M8x1	16	7	16	85	10	142
SFN-D.63.10.5R	63	10	7.144	1	5	80	209	0.11	2	90	108	11	125	M8x1	16	7	18	95	10	108
SFN-D.63.20.4R	63	20	9.525	1	4	88	191	0.14	2	95	115	13.5	135	M8x1	25	9	20	100	10	155
SFN-D.80.10.6R	80	10	7.144	1	6	112	370	0.11	2	105	125	13.5	145	M8x1	16	9	20	110	10	121
SFN-D.80.16.5R	80	16	9.525	1	5	129	341	0.14	2	125	145	13.5	165	M8x1	25	9	25	130	10	157
SFN-D.80.20.5R-F	80	20	9.525	1	5	145	419	0.14	2	125	145	13.5	165	M8x1	25	9	25	130	10	142
SFN-D.80.20.4R	80	20	12.700	1	4	185	462	0.14	2	125	145	13.5	165	M8x1	25	9	25	130	10	161
SFN-D.100.16.5R	100	16	9.525	1	5	147	454	0.14	2	150	176	17.5	202	M8x1	25	9	30	155	10	165



Flangia tipo 1
($d_0 < 40$ mm)

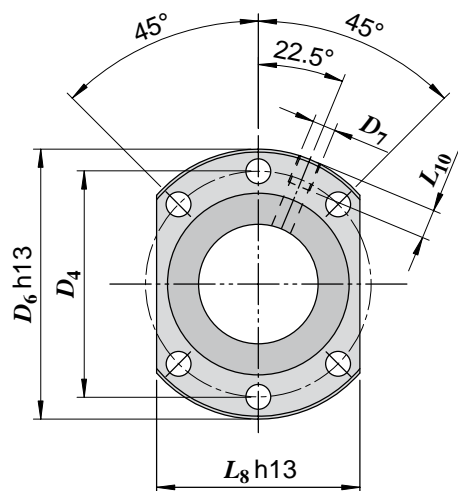


Flangia tipo 2
($d_0 > 40$ mm)

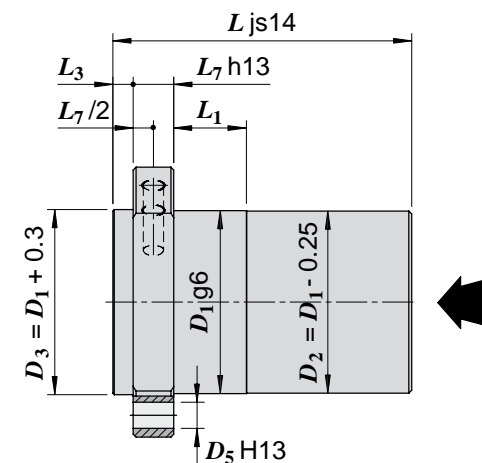
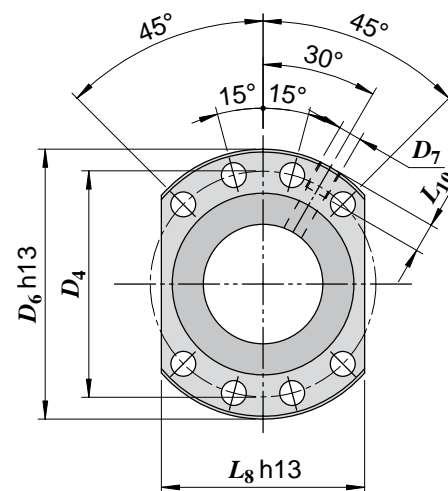


Codice madrevite	Diametro nominale filettatura	Passo elica filettatura	Diametro sfera	N° principi filettatura	N° circuiti sfere	Carico dinamico	Carico statico	Gioco assiale max.	Flangia tipo	Dimensioni [mm]										
	d_0 [mm]	P_h [mm]	D_w [mm]			C_a [kN]	C_{0a} [kN]	[mm]		D_1	D_4	D_5	D_6	D_7	L_1	L_3	L_7	L_8	L_{10}	L
SFN-D.16.05.3R	16	5	3.175	1	3	8.1	12.2	0.08	1	28	38	5.5	48	M6	10	5	10	40	8	48
SFN-D.20.05.3R	20	5	3.175	1	3	9.1	16.5	0.08	1	36	47	6.6	58	M6	10	5	10	44	8	48
SFN-D.20.05.5R	20	5	3.175	1	5	14.1	25.6	0.08	1	36	47	6.6	58	M6	10	5	10	44	8	63
SFN-D.25.05.3R	25	5	3.175	1	3	10.8	22.0	0.08	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	48	8	48
SFN-D.25.06.5R	25	6	3.969	1	5	21.1	39.9	0.10	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	48	8	67
SFN-D.25.10.3R	25	10	3.969	1	3	14.0	25.7	0.10	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	48	8	69
SFN-D.32.05.4R	32	5	3.175	1	4	15.8	39.5	0.08	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	62	8	57
SFN-D.32.10.3R	32	10	6.350	1	3	25.5	44.6	0.16	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	62	8	79
SFN-D.32.10.4R	32	10	6.350	1	4	32.7	57	0.16	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	62	8	89
SFN-D.32.10.5R	32	10	6.350	1	5	39.7	69	0.16	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	62	8	100
SFN-D.32.20.3R	32	20	6.350	1	3	25.1	41.0	0.16	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	62	8	112
SFN-D.40.10.5R	40	10	6.350	1	5	47.1	96	0.16	2	63	78	9	93	M8x1	16	7	14	70	10	103
SFN-D.40.20.3R	40	20	6.350	1	3	30.0	56	0.16	2	63	78	9	93	M8x1	16	7	14	70	10	115

Flangia tipo 1
($d_0 < 40$ mm)

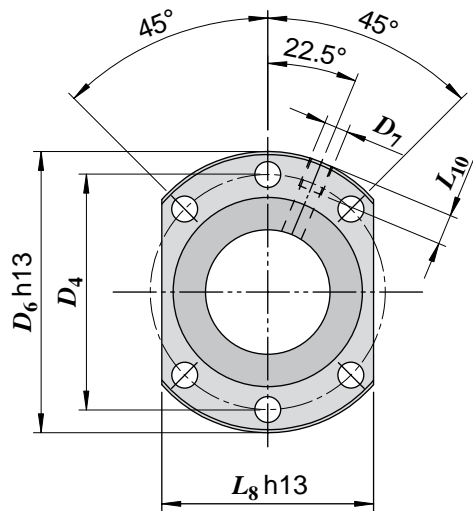


Flangia tipo 2
($d_0 > 40$ mm)

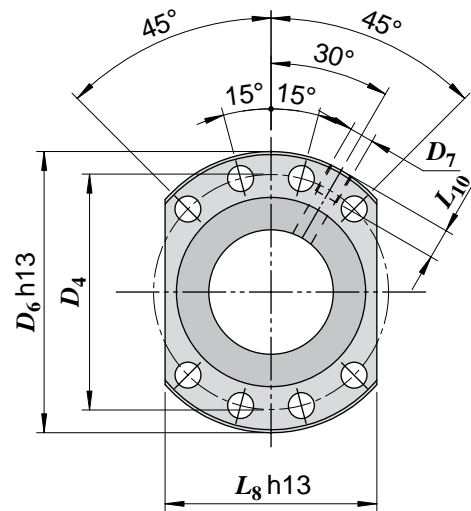


Codice madrevite	Diametro nominale filettatura	Passo elica filettatura	Diametro sfera	N° principi filettatura	N° circuiti sfere	Carico dinamico	Carico statico	Rigidità (*)	Flangia tipo	Dimensioni [mm]										
	d_0 [mm]	P_h [mm]	D_w [mm]			C_a [kN]	C_{0a} [kN]	$R_{b/t}$ [N/μm]		D_1	D_4	D_5	D_6	D_7	L_1	L_3	L_7	L_8	L_{10}	L
SFNP-D.20.05.3R	20	5	3.175	1	3 + 3	10.5	18.5	670	1	36	47	6.6	58	M6	10	5	10	44	8	69
SFNP-D.25.05.3R	25	5	3.175	1	3 + 3	12.0	24.4	830	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	48	8	69
SFNP-D.25.06.3R	25	6	3.969	1	3 + 3	15.8	28.9	830	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	48	8	78
SFNP-D.25.10.2R	25	10	3.969	1	2 + 2	11.1	19.2	560	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	48	8	84
SFNP-D.32.05.4R	32	5	3.175	1	4 + 4	17.6	43.8	1 380	1	50	65	9	80	M6	10	6	12	62	8	82
SFNP-D.32.10.3R	32	10	6.350	1	3 + 3	29.8	50	930	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	62	8	119
SFNP-D.40.10.3R	40	10	6.350	1	3 + 3	35.2	69	1 210	2	63	78	9	93	M8x1	16	7	14	70	10	122
SFNP-D.40.10.4R	40	10	6.350	1	4 + 4	45.0	92	1 570	2	63	78	9	93	M8x1	16	7	14	70	10	142
SFNP-D.40.20.2R	40	20	6.350	1	2 + 2	25.7	48.9	850	2	63	78	9	93	M8x1	25	7	14	70	10	145
SFNP-D.50.10.4R	50	10	7.144	1	4 + 4	62	141	2 080	2	75	93	11	110	M8x1	16	7	16	85	10	146
SFNP-D.50.20.2R	50	20	7.144	1	2 + 2	32.5	67	1 010	2	75	93	11	110	M8x1	16	7	16	85	10	152
SFNP-D.63.10.4R	63	10	7.144	1	4 + 4	69	182	1 540	2	90	108	11	125	M8x1	16	7	18	95	10	148
SFNP-D.63.20.2R	63	20	9.525	1	2 + 2	51	104	1 191	2	95	115	13.5	135	M8x1	25	9	20	100	10	165

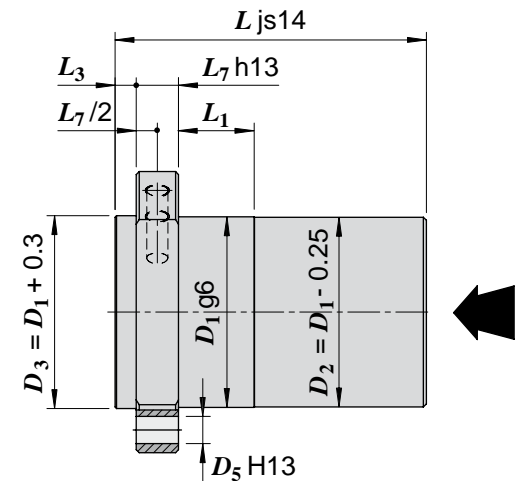
* - Il valore della rigidità sul punto di contatto pista - sfera determinato considerando un valore di precarico $F_{pr} = 0.08 \times C_a$



Flangia tipo 1
($d_0 < 40$ mm)

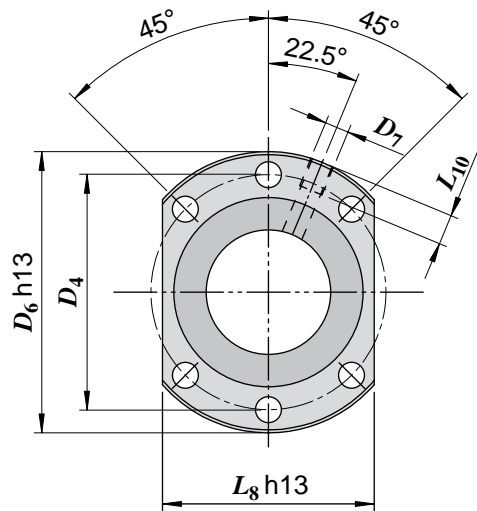


Flangia tipo 2
($d_0 > 40$ mm)

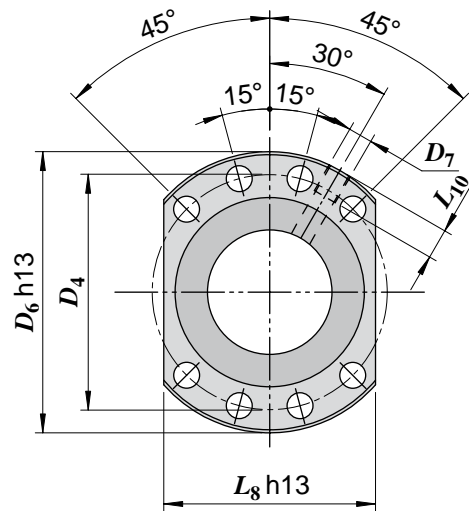


Codice madrevite	Diametro nominale filettatura	Passo elica filettatura	Diametro sfera	N° principi filettatura	N° circuiti sfere	Carico dinamico	Carico statico	Rigidità (*)	Flangia tipo	Dimensioni [mm]										
	d_0 [mm]	P_h [mm]	D_w [mm]			C_a [kN]	C_{0a} [kN]	$R_{b/t}$ [N/ μ m]		D_1	D_4	D_5	D_6	D_7	L_1	L_3	L_7	L_8	L_{10}	L
DFN-D.20.05.4R	20	5	3.175	1	4 + 4	12.9	23.5	770	1	36	47	6.6	58	M6	10	5	10	44	8	90
DFN-D.25.05.3R	25	5	3.175	1	3 + 3	12.0	24.4	830	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	48	8	85
DFN-D.25.06.4R	25	6	3.969	1	4 + 4	19.3	36.5	900	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	48	8	104
DFN-D.25.10.3R	25	10	3.969	1	3 + 3	15.6	28.6	670	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	48	8	121
DFN-D.32.10.4R	32	10	6.350	1	4 + 4	36.3	62	1 060	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	62	8	157
DFN-D.32.20.3R	32	20	6.350	1	3 + 3	27.9	45.6	780	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	62	8	205
DFN-D.40.10.5R	40	10	6.350	1	5 + 5	52	107	1 710	2	63	78	9	93	M8x1	16	7	14	70	10	186
DFN-D.40.20.3R	40	20	6.350	1	3 + 3	33.4	64	1 030	2	63	78	9	93	M8x1	25	7	14	70	10	209
DFN-D.50.10.5R	50	10	7.144	1	5 + 5	72	163	2 220	2	75	93	11	110	M8x1	16	7	16	85	10	189
DFN-D.50.20.4R	50	20	7.144	1	4 + 4	56	121	1 680	2	75	93	11	110	M8x1	16	7	16	85	10	267
DFN-D.63.10.6R	63	10	7.144	1	6 + 6	93	252	3 230	2	90	108	11	125	M8x1	16	7	18	95	10	212
DFN-D.63.20.4R	63	20	9.525	1	4 + 4	88	191	1 970	2	95	115	13.5	135	M8x1	25	9	20	100	10	277
DFN-D.80.16.4R	80	16	9.525	1	4 + 4	106	270	2 620	2	125	145	13.5	165	M8x1	25	9	25	130	10	244
DFN-D.100.16.4R	100	16	9.525	1	4 + 4	121	363	3 330	2	150	176	17.5	202	M8x1	25	9	30	155	10	249

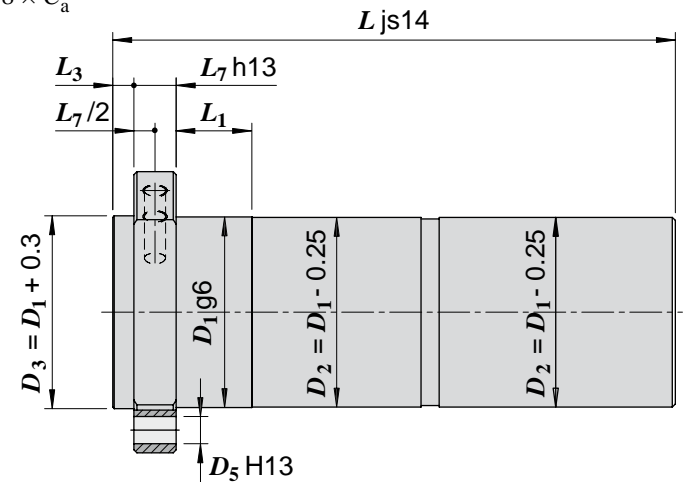
* - Il valore della rigidità sul punto di contatto pista - sfera determinato considerando un valore di precarico $F_{pr} = 0.08 \times C_a$



Flangia tipo 1
($d_0 < 40$ mm)

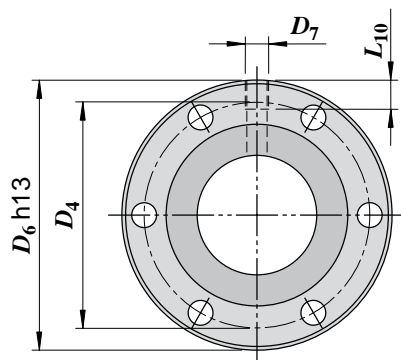


Flangia tipo 2
($d_0 > 40$ mm)

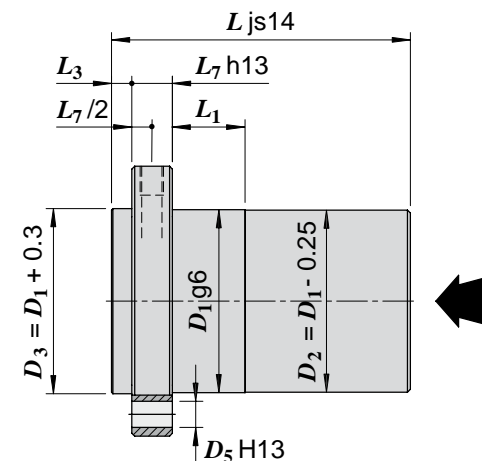
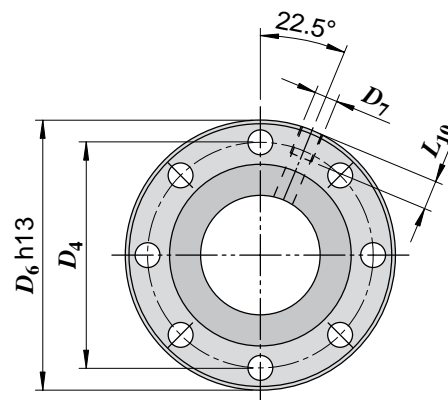


Codice madrevite	Diametro nominale filettatura d_0 [mm]	Passo elica filettatura P_h [mm]	Diametro sfera D_w [mm]	N° principi filettatura	N° circuiti sfere	Carico dinamico C_a [kN]	Carico statico C_{0a} [kN]	Gioco assiale max. [mm]	Flangia tipo	Dimensioni [mm]									
										D_1	D_4	D_5	D_6	D_7	L_1	L_3	L_7	L_{10}	L
SFN-S.20.05.3R	20	5	3.175	1	3	10.4	18.4	0.05	1	36	47	6.6	58	M6	10	5	10	8	48
SFN-S.20.05.5R	20	5	3.175	1	5	15.7	28.5	0.05	1	36	47	6.6	58	M6	10	5	10	8	63
SFN-S.20.20.2R	20	20	3.175	1	2	7.0	11.6	0.05	1	36	47	6.6	58	M6	10	5	10	8	70
SFN-S.25.06.5R	25	6	3.969	1	5	23.4	44.3	0.06	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	8	67
SFN-S.25.10.3R	25	10	3.969	1	3	15.6	28.6	0.06	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	8	69
SFN-S.32.10.5R	32	10	6.350	1	5	44.0	77	0.10	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	8	100
SFN-S.32.20.3R	32	20	6.350	1	3	27.9	45.6	0.10	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	8	112
SFN-S.32.32.2R	32	32	6.350	1	2	21.2	34.9	0.10	1	56	71	9	86	M6	20	6	14	8	91
SFN-S.40.10.5R	40	10	6.350	1	5	52	107	0.10	2	63	78	9	93	M8x1	16	7	14	10	103
SFN-S.40.20.3R	40	20	6.350	1	3	33.4	64	0.10	2	63	78	9	93	M8x1	25	7	14	10	115
SFN-S.40.40.2R	40	40	6.350	1	2	24.3	46.2	0.10	2	63	78	9	93	M8x1	25	7	14	10	107
SFN-S.50.10.5R	50	10	7.144	1	5	72	163	0.11	2	75	93	11	110	M8x1	16	7	16	10	106
SFN-S.50.20.4R	50	20	7.144	1	4	56	121	0.11	2	75	93	11	110	M8x1	16	7	16	10	142
SFN-S.63.10.5R	63	10	7.144	1	5	80	209	0.11	2	90	108	11	125	M8x1	16	7	18	10	108
SFN-S.63.20.4R	63	20	9.525	1	4	88	191	0.14	2	95	115	13.5	135	M8x1	25	9	20	10	155
SFN-S.80.16.5R	80	16	9.525	1	5	129	341	0.14	2	125	145	13.5	165	M8x1	25	9	25	10	157
SFN-S.100.16.5R	100	16	9.525	1	5	147	454	0.14	2	150	176	17.5	202	M8x1	25	9	30	10	165

Flangia tipo 1
6 fori a 60°
($d_0 < 40$ mm)

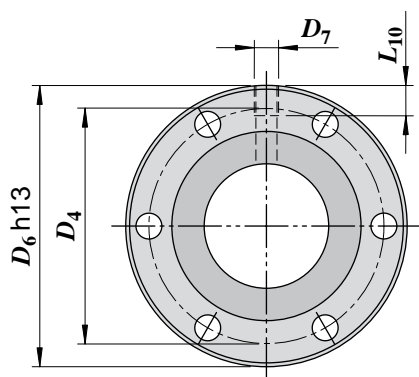


Flangia tipo 2
8 fori a 45°
($d_0 > 40$ mm)

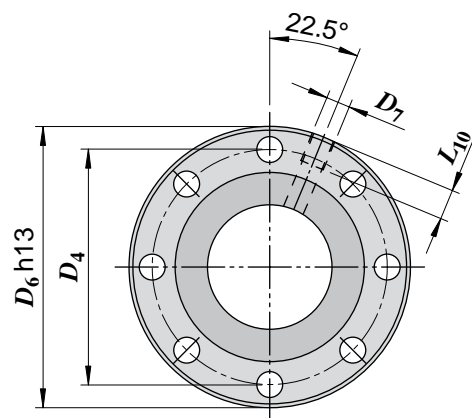


Codice madrevite	Diametro nominale filettatura d_0 [mm]	Passo elica filettatura P_h [mm]	Diametro sfera D_w [mm]	N° principi filettatura	N° circuiti sfere	Carico dinamico C_a [kN]	Carico statico C_{0a} [kN]	Rigidità (*) $R_{b/t}$ [N/μm]	Flangia tipo	Dimensioni [mm]									
										D_1	D_4	D_5	D_6	D_7	L_1	L_3	L_7	L_{10}	L
DFN-S.20.05.4R	20	5	3.175	1	4 + 4	12.9	23.5	770	1	36	47	6.6	58	M6	10	5	10	8	90
DFN-S.25.06.4R	25	6	3.969	1	4 + 4	19.3	36.5	900	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	8	104
DFN-S.25.10.3R	25	10	3.969	1	3 + 3	15.6	28.6	670	1	40	51	6.6	62	M6	10	6	10	8	121
DFN-S.32.10.4R	32	10	6.350	1	4 + 4	36.3	62	1 060	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	8	157
DFN-S.32.20.3R	32	20	6.350	1	3 + 3	27.9	45.6	780	1	50	65	9	80	M6	16	6	12	8	205
DFN-S.40.10.5R	40	10	6.350	1	5 + 5	52	107	1 710	2	63	78	9	93	M8x1	16	7	14	10	186
DFN-S.40.20.3R	40	20	6.350	1	3 + 3	33.4	64	1 030	2	63	78	9	93	M8x1	25	7	14	10	209
DFN-S.50.10.5R	50	10	7.144	1	5 + 5	72	163	2 220	2	75	93	11	110	M8x1	16	7	16	10	189
DFN-S.50.20.4R	50	20	7.144	1	4 + 4	56	121	1 680	2	75	93	11	110	M8x1	16	7	16	10	267
DFN-S.63.10.6R	63	10	7.144	1	6 + 6	93	252	3 230	2	90	108	11	125	M8x1	16	7	18	10	212
DFN-S.63.20.4R	63	20	9.525	1	4 + 4	88	191	1 970	2	95	115	13.5	135	M8x1	25	9	20	10	277
DFN-S.80.16.4R	80	16	9.525	1	4 + 4	106	270	2 620	2	125	145	13.5	165	M8x1	25	9	25	10	244
DFN-S.100.16.4R	100	16	9.525	1	4 + 4	121	363	3 330	2	150	176	17.5	202	M8x1	25	9	30	10	249

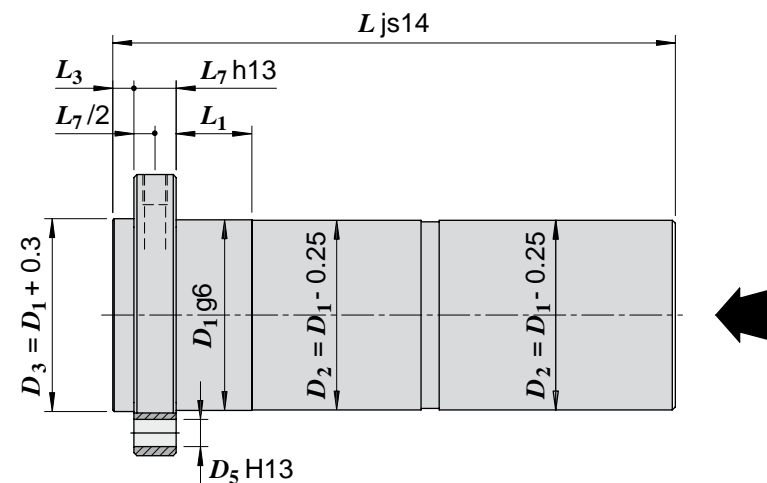
* - Il valore della rigidità sul punto di contatto pista - sfera determinato considerando un valore di precarico $F_{pr} = 0.08 \times C_a$



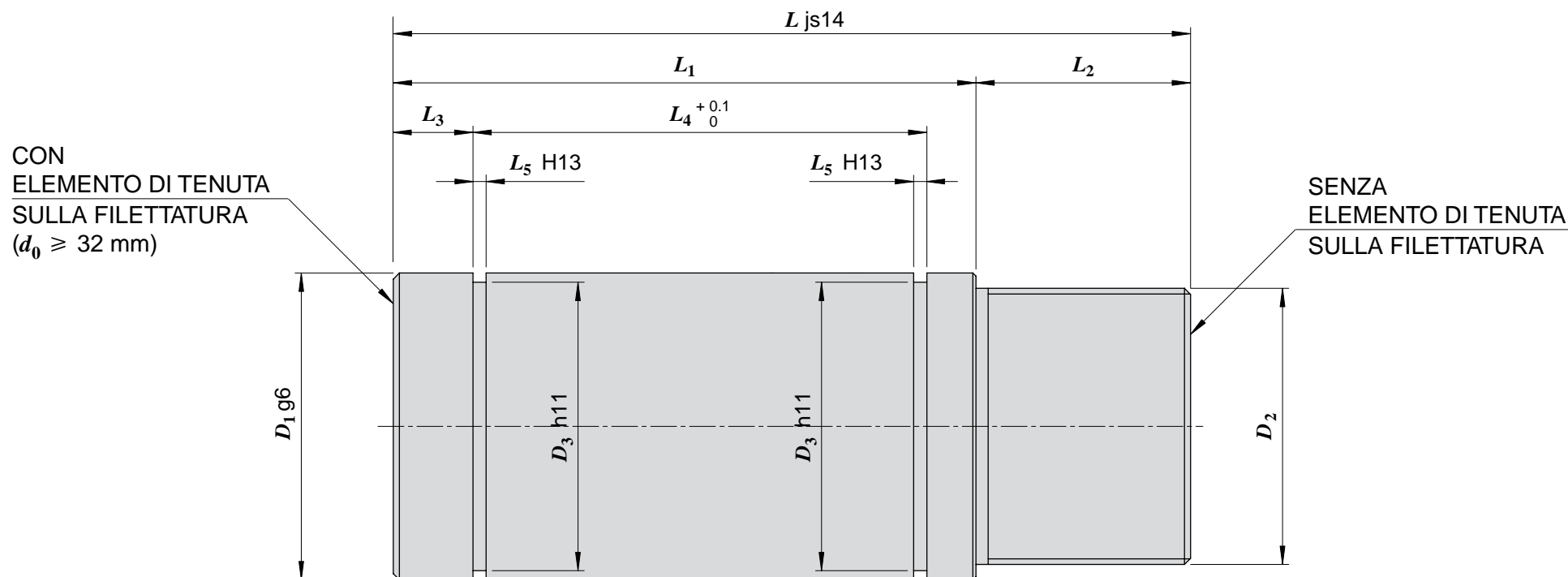
Flangia tipo 1
6 fori a 60°
($d_0 < 40$ mm)



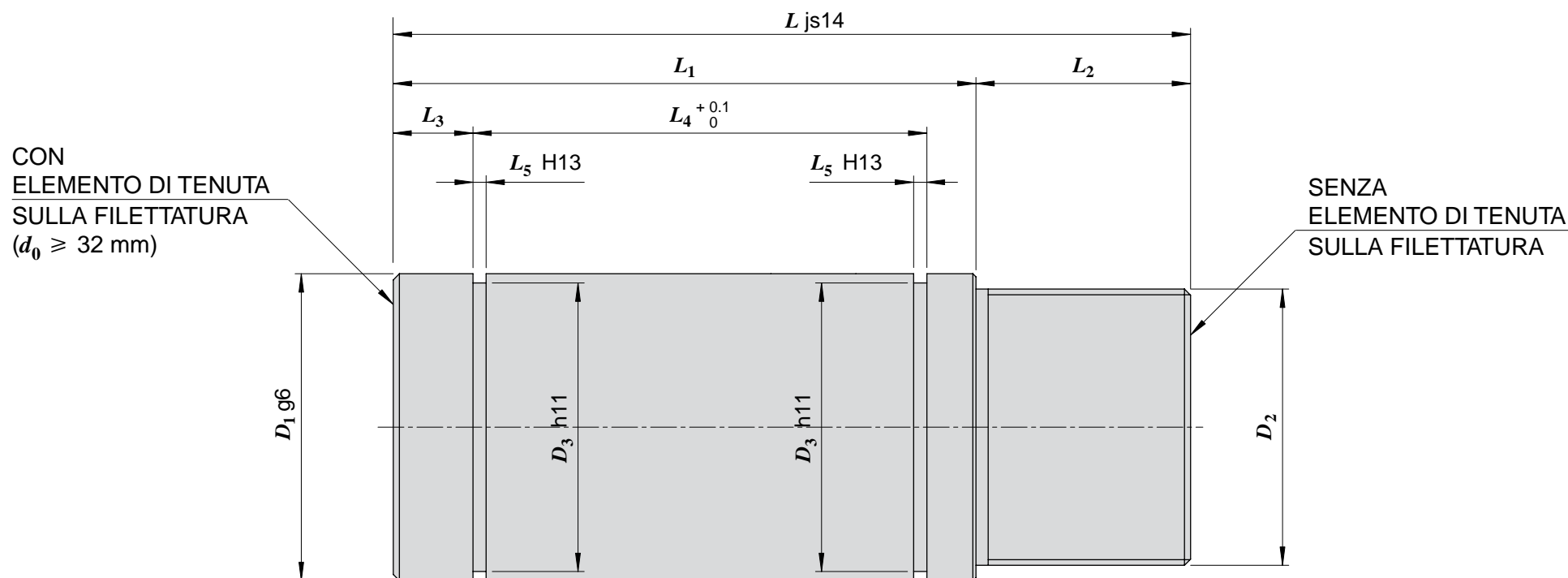
Flangia tipo 2
8 fori a 45°
($d_0 > 40$ mm)



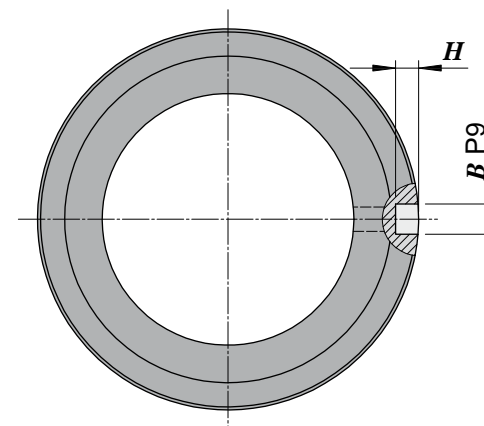
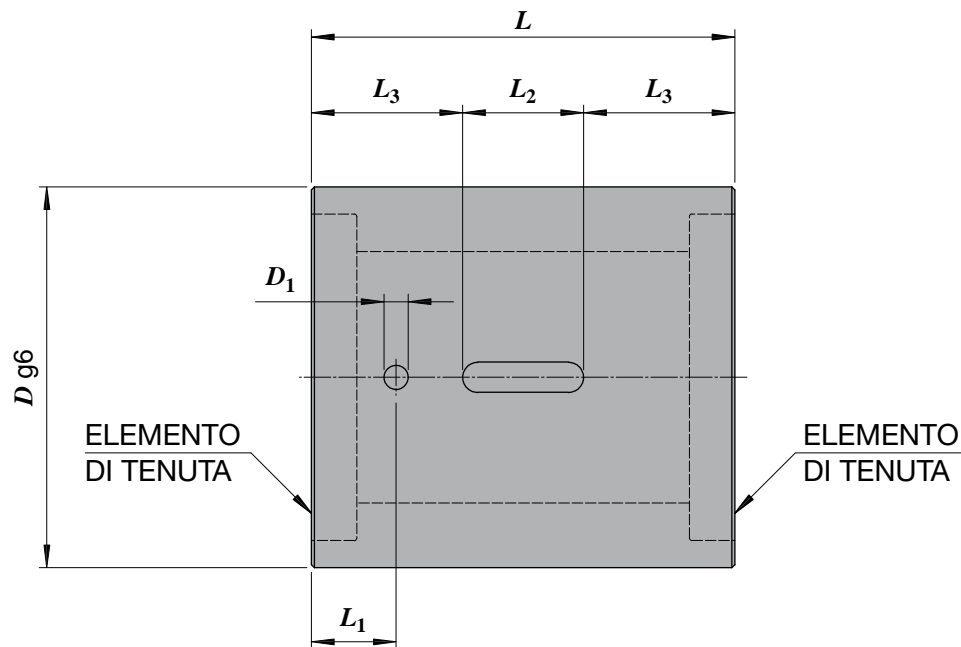
Codice madrevite	Diametro nominale filettatura d_0 [mm]	Passo elica filettatura P_h [mm]	Diametro sfera D_w [mm]	N° principi filettatura	N° circuiti sfere	Carico dinamico C_a [kN]	Carico statico C_{0a} [kN]	Gioco assiale max. [mm]	Dimensioni [mm]								
									D_1	D_2	D_3	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L
SCN-S.20.20.2R	20	20	3.175	1	2	7.0	11.7	0.05	38	M 30x2	32.3	65	20	5	55	1.6	85
SCN-S.25.06.3R	25	6	3.969	1	3	15.1	26.5	0.06	42	M 35x1.5	39.5	35	25	5	26.5	1.85	60
SCN-S.32.10.4R	32	10	6.350	1	4	36.3	62	0.10	50	M 45x1.5	47	95	35	13	74	2.15	130
SCN-S.32.20.2R	32	20	6.350	1	2	19.7	30.4	0.10	50	M 45x1.5	47	95	35	13	74	2.15	130
SCN-S.40.10.5R	40	10	6.350	1	5	52	107	0.10	60	M 55x1.5	57	95	40	13	75	2.15	135
SCN-S.40.20.3R	40	20	6.350	1	3	33.4	64	0.10	60	M 55x1.5	57	115	40	13	95	2.15	155
SCN-S.63.20.4R	63	20	9.525	1	4	88	191	0.14	95	M 80x2	-	120	65	-	-	-	185



Codice madrevite	Diametro nominale filettatura d_0 [mm]	Passo elica filettatura P_h [mm]	Diametro sfera D_w [mm]	N° principi filettatura	N° circuiti sfere	Carico dinamico C_a [kN]	Carico statico C_{0a} [kN]	Gioco assiale max. [mm]	Dimensioni [mm]								
									D_1	D_2	D_3	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L
SCN-S.14.05.2R	14	5	3.175	1	2	4.9	6.2	0.08	25	M20x1.5	22.9	24	10	4	16.2	1.3	34
SCN-S.14.10.2R	14	10	3.175	1	2	5.3	6.9	0.08	28	M20x1.5	22.9	40	10	4	-	-	50
SCN-S.16.05.3R	16	5	3.175	1	3	7.8	11.4	0.08	30	M25x1.5	28.6	30	16	5	21.5	1.6	46
SCN-S.20.05.3R	20	5	3.175	1	3	9.1	15.4	0.08	34	M30x2	32.3	30	20	5	21.5	1.6	50
SCN-S.20.20.2R	20	20	3.175	1	2	6.3	10.5	0.08	36	M30x2	32.3	65	20	5	55	1.6	85
SCN-S.25.06.3R	25	6	3.969	1	3	13.6	23.9	0.10	42	M35x1.5	39.5	35	25	5	26.5	1.85	60
SCN-S.32.10.4R	32	10	6.350	1	4	32.7	56	0.16	50	M45x1.5	47	95	35	13	74	2.15	130
SCN-S.32.20.2R	32	20	6.350	1	2	17.8	27.4	0.16	50	M45x1.5	47	95	35	13	74	2.15	130
SCN-S.40.10.5R	40	10	6.350	1	5	47.1	96	0.16	60	M55x1.5	57	95	40	13	75	2.15	135
SCN-S.40.20.3R	40	20	6.350	1	3	30.0	57	0.16	60	M55x1.5	57	115	40	13	95	2.15	155



Codice madrevite	Diametro nominale filettatura d_0 [mm]	Passo elica filettatura P_h [mm]	Diametro sfera D_w [mm]	N° principi filettatura	N° circuiti sfere	Carico dinamico C_a [kN]	Carico statico C_{0a} [kN]	Gioco assiale max. [mm]	Dimensioni [mm]							
									D	D_1	L_1	L_2	L_3	B	H	L
SCN-K.16.05.3R	16	5	3.175	1	3	8.1	12.2	0.08	28	3	10	16	12.5	4	2.3	41
SCN-K.20.05.3R	20	5	3.175	1	4	12.1	22.0	0.08	36	3	10	20	13	5	2.8	46
SCN-K.25.05.3R	25	5	3.175	1	5	16.8	36.6	0.08	40	3	10	20	15.5	5	2.8	51
SCN-K.25.10.3R	25	10	3.969	1	3	14.0	25.7	0.10	40	3	10	25	17.5	5	2.8	60
SCN-K.32.05.5R	32	5	3.175	1	5	19.2	49.3	0.08	50	4	10	16	17.5	6	2.8	51
SCN-K.32.10.4R	32	10	6.350	1	4	32.7	57	0.16	50	4	15	30	26	6	3.3	82
SCN-K.32.20.3R	32	20	6.350	1	3	30.7	56	0.16	56	4	15	35	29	6	3.3	93
SCN-K.40.05.5R	40	5	3.175	1	5	21.3	64	0.08	63	4	10	20	15.5	6	3.8	51
SCN-K.40.10.5R	40	10	6.350	1	5	47.1	96	0.16	63	4	15	35	29	8	3.8	93
SCN-K.40.20.3R	40	20	6.350	1	3	35.3	74	0.16	63	4	15	35	31	8	3.8	97



Codice madrevite	Diametro nominale filettatura	Passo elica filettatura	Diametro sfera	N° principi filettatura	N° circuiti sfere	Carico dinamico	Carico statico	Gioco assiale max.	Dimensioni [mm]							
	d_0 [mm]	P_h [mm]	D_w [mm]			C_a [kN]	C_{0a} [kN]	[mm]	D_1	D_2	D_3	D_4	L_1	L_2	L_3	L
SCN-T.16.05.3R	16	5	3.175	1	3	8.1	12.2	0.08	34	M30×1.5	6	M6	34	15	10	49
SCN-T.20.05.4R	20	5	3.175	1	4	12.1	22.0	0.08	38	M35×1.5	8	M6	40	16	10	56
SCN-T.25.05.5R	25	5	3.175	1	5	16.8	36.6	0.08	42	M40×1.5	8	M6	44	19	10	63
SCN-T.25.10.3R	25	10	3.969	1	3	14.0	25.7	0.10	42	M40×1.5	8	M6	64	19	15	83
SCN-T.32.05.5R	32	5	3.175	1	5	19.2	49.3	0.08	52	M48×1.5	8	M6	45	19	10	64
SCN-T.32.10.4R	32	10	6.350	1	4	32.7	57	0.16	52	M48×1.5	8	M6	72	19	15	91
SCN-T.40.05.5R	40	5	3.175	1	5	21.3	64	0.08	60	M56×1.5	8	M6	45	19	10	64
SCN-T.40.10.5R	40	10	6.350	1	5	47.1	96	0.16	65	M60×2	8	M8×1	86	24	15	110

