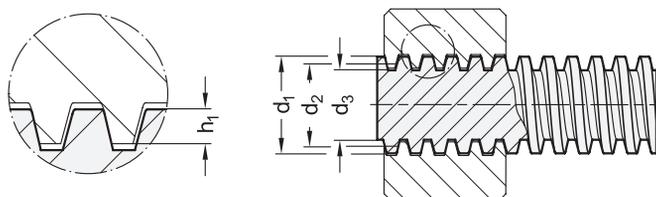


Descrizione tecnica

Grazie alla loro forma geometrica, le viti senza fine trapezoidali sono particolarmente adatte alla trasmissione di movimenti e forze. Gli ampi fianchi della filettatura sono in grado di assorbire elevate forze assiali, mentre l'ampio passo trasmette i movimenti con un numero di giri relativamente basso.

Le viti senza fine trapezoidali GN 103 sono dotate di filettature rullate. La rullatura consiste nell'applicare la filettatura al materiale grezzo per mezzo di due teste rotanti. Grazie all'incrudimento, alla smussatura continua e alla superficie lucidata a pressione, gli alberi rullati presentano una forza maggiore, migliore tolleranza all'usura e una resistenza alla corrosione superiore rispetto agli alberi realizzati con lavorazione meccanica.

Dimensioni della filettatura



d x P A un principio	d₁ Diametro nominale	d₂ Diametro del fianco		d₃ Diametro minore		h₁ Altezza utile della filettatura
		min.	max.	min.	max.	
8 x 1,5	8	7,013	7,183	5,921	6,2	0,75
10 x 2	10	8,739	8,929	7,191	7,5	1
10 x 3	10	8,191	8,415	6,15	6,5	1,5
12 x 3	12	10,191	10,415	8,135	8,5	1,5
14 x 4	14	11,64	11,905	9,074	9,5	2
16 x 4	16	13,64	13,905	11,074	11,5	2
18 x 4	18	15,64	15,905	13,074	13,5	2
20 x 4	20	17,64	17,905	15,074	15,5	2
24 x 5	24	21,094	21,394	18,019	18,5	2,5
30 x 6	30	26,547	26,882	22,463	23	3
36 x 6	36	32,547	32,882	28,463	29	3
40 x 7	40	36,02	36,375	31,431	32	3,5
50 x 8	50	45,468	45,868	40,368	41	4

d x Ph A più principi	P_T Passo	d₁ Diametro nominale	d₂ Diametro del fianco		d₃ Diametro minore		h₁ Altezza utile della filettatura
			min.	max.	min.	max.	
12 x 6	P3	12	10,191	10,415	8,135	8,5	1,5
16 x 8	P4	16	13,640	13,905	11,074	11,5	2
20 x 8	P4	20	17,640	17,905	15,074	15,5	2
24 x 10	P5	24	21,094	21,394	18,019	18,5	2,5
30 x 12	P6	30	26,547	26,882	22,463	23,0	3
40 x 14	P7	40	36,020	36,375	31,431	32	3,5

Precisione di avanzamento

La precisione di avanzamento descrive la deviazione massima consentita tra la distanza di spostamento teorica ed effettiva. Per le viti senza fine trapezoidali, la deviazione di avanzamento massima consentita è di 0,1 mm ogni 300 mm di distanza di spostamento.

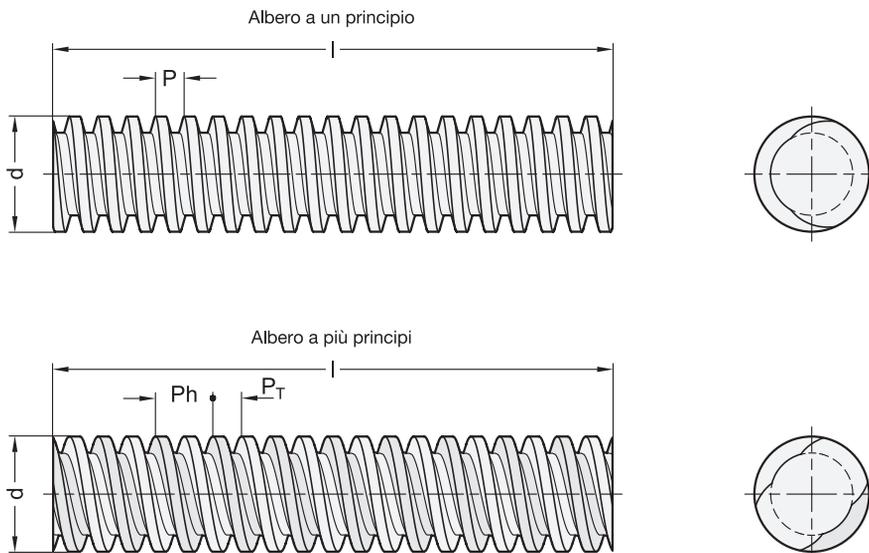


Rettilineità

La rettilineità delle viti senza fine trapezoidali dipende principalmente dal metodo di produzione, dal materiale e dalle dimensioni. Per gli alberi con filettatura rullata, la rettilineità è in genere di 0,3 mm ogni 300 mm di lunghezza.

In presenza di esigenze di rettilineità più elevate, l'albero può essere raddrizzato dopo la produzione.

Filettatura a più principi



Gli alberi a più principi sono dotati di numerose filettature indipendenti aventi lo stesso profilo degli alberi a un principio. Le singole filettature si estendono parallelamente tra loro e hanno lo stesso avanzamento. L'avanzamento è indicato con **Ph** ed è un multiplo del passo **P** che descrive la distanza tra due filettature contigue.

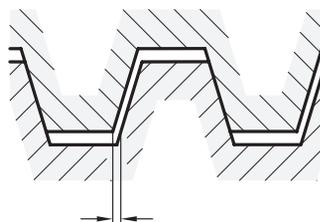
Avanzamento Ph /passo P = Numero di principi della filettatura

Le filettature a più principi vengono utilizzate quando è necessario ottenere una corsa di regolazione maggiore per giro oppure quando non occorre autobloccaggio. Con valori specifici di avanzamento e velocità, le filettature a più principi consentono di ridurre il diametro dell'albero.

Gioco all'inversione

Lo spazio tra i fianchi della filettatura dell'albero e la madrevite produce un gioco quando il senso di rotazione dell'azionamento cambia. Questo gioco deve essere recuperato prima che la madrevite dell'albero si muova nella direzione opposta.

Il gioco all'inversione impedisce alla madrevite e all'albero di bloccarsi. Con l'aumentare del diametro aumenta anche il gioco all'inversione, come descritto nella norma DIN 103.



Forza critica teorica di pressoflessione

A causa del rapporto sfavorevole tra lunghezza e diametro, gli alberi filettati sono soggetti al rischio di pressoflessione laterale sotto sforzo di compressione assiale.

I seguenti casi di carico (secondo Eulero) e il diagramma per la determinazione della forza critica teorica di pressoflessione possono essere utilizzati per determinare la forza assiale massima consentita per il supporto dell'albero. Tenere conto dei fattori di sicurezza in base all'applicazione.

Forza assiale massima consentita

$$F_{A \max} = F_k \times f_k \times v$$

$F_{A \max}$	Forza assiale max. consentita [kN]
F_k	Forza critica teorica di pressoflessione [kN]
f_k	Fattore di correzione per il caso di carico
v	Fattore di sicurezza

Casi di carico (secondo Eulero)

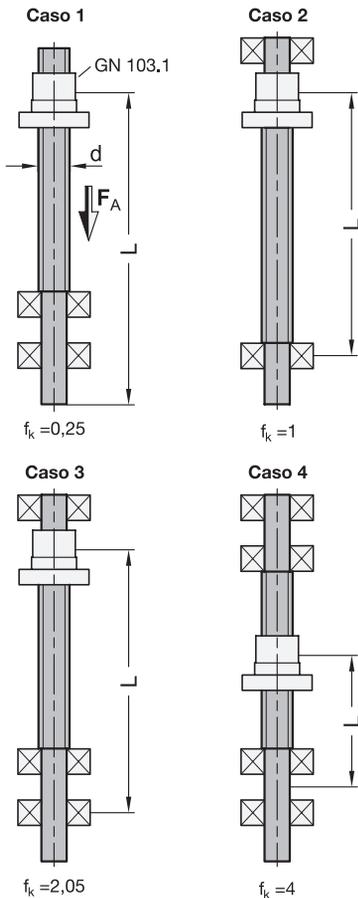
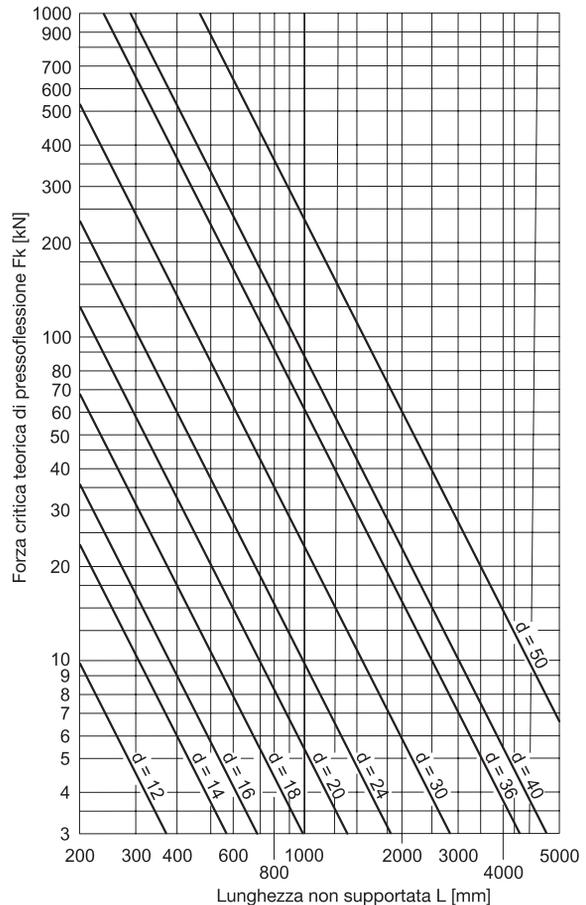


Diagramma della forza critica teorica di pressoflessione



3.1
3.2
3.3
3.4
3.5
3.6
3.7
3.8
3.9

Velocità di rotazione critica teorica

A causa della loro geometria, gli alberi filettati non sono soggetti solo a pressoflessione, ma anche a vibrazioni flessionali da risonanza. La vibrazione flessionale da risonanza aumenta inoltre in misura significativa il rischio di pressoflessione. Di conseguenza, è necessario tenere conto della velocità critica teorica di rotazione insieme alla forza critica di pressoflessione.

La formula e il diagramma seguenti possono essere utilizzati per valutare la velocità critica di rotazione indipendentemente dalla forza critica di pressoflessione e in considerazione del supporto dell'albero. Tenere conto dei fattori di sicurezza in base all'applicazione.

Velocità di rotazione massima consentita

$$n_{max} = n_k \times f_k \times v$$

- n_{max} Velocità di rotazione max. consentita [giri/min.]
- n_k Velocità di rotazione critica teorica dell'albero [giri/min.]
- f_k Fattore di correzione per il caso di carico
- v Fattore di sicurezza

Casi di carico

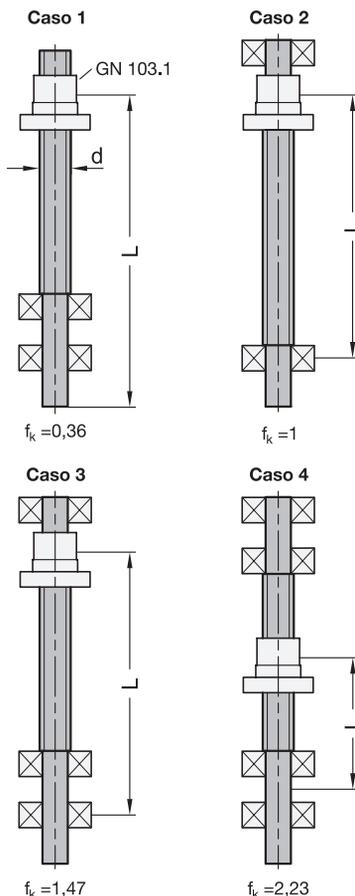
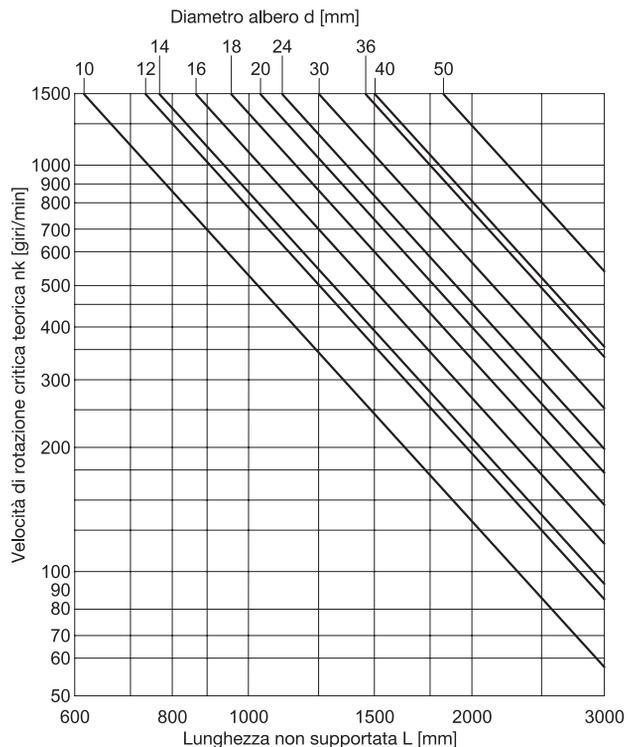


Diagramma della velocità di rotazione critica teorica



Pressione tra i fianchi

Il carico assiale dell'azionamento dell'albero crea una pressione superficiale tra i fianchi della filettatura dell'albero e la madrevite. Poiché scorrono l'uno contro l'altro, i fianchi della filettatura si usurano con l'impiego. Per ridurre al minimo l'usura, oltre a garantire un'adeguata lubrificazione, occorre che la pressione tra i fianchi non superi determinati valori limite.

La pressione tra i fianchi della filettatura può essere calcolata come segue.

$$p = \frac{F_a \times P}{m \times d_2 \times \pi \times h_1 \times k}$$

p	Pressione tra i fianchi [N/mm ²]
F _a	Forza assiale [N]
P	Avanzamento/passi
m	Lunghezza madrevite portante [mm]
d ₂	Diametro del fianco della filettatura [mm]
h ₁	Altezza utile della filettatura [mm]
k	Fattore di filettatura (in genere = 0,75)

Calore da attrito

Tutte le perdite che si verificano durante la conversione del movimento di rotazione in movimento di traslazione provocano il riscaldamento dell'azionamento a vite. Il calore da attrito è influenzato direttamente dalla pressione tra i fianchi della filettatura, dalla velocità e dal tempo di funzionamento. Per evitare il surriscaldamento è necessario tener conto di tutti gli influssi esterni che, oltre a una corretta lubrificazione, comprendono anche la temperatura ambiente.

Durata utile

La durata utile degli azionamenti a vite senza fine trapezoidale in una determinata applicazione dipende dalle condizioni ambientali previste. Fattori quali la posizione di installazione, il carico movimentato, la velocità di regolazione, la frequenza di movimento e la temperatura ambiente influiscono sulla durata.

Autobloccaggio

Se l'angolo di attrito della vite senza fine trapezoidale è maggiore dell'angolo dell'elica, l'azionamento a vite trapezoidale è autobloccante. L'angolo di attrito viene influenzato dall'abbinamento dei materiali, dalla lubrificazione e dalla rugosità superficiale.

Inoltre occorre distinguere tra autobloccaggio statico e dinamico. Con l'autobloccaggio statico, la madrevite inizia a muoversi solo a seguito di influssi esterni. Con l'autobloccaggio dinamico, la madrevite in movimento si arresta una volta eliminato l'azionamento.

In teoria, tutte le viti senza fine a un principio sono dotate di autobloccaggio statico, salvo la presenza di una madrevite in plastica. Spesso, nella pratica, la rugosità superficiale, la lubrificazione e le vibrazioni non consentono di garantire l'autobloccaggio. Pertanto, come misura di sicurezza, è sempre consigliabile prevedere un'opzione di bloccaggio.

Gli azionamenti con viti a più principi non sono mai autobloccanti a causa del notevole avanzamento.

3.1

3.2

3.3

3.4

3.5

3.6

3.7

3.8

3.9

