

DIMENSIONAMENTO DEL MARTINETTO

Per un corretto dimensionamento del martinetto è necessario operare come segue:

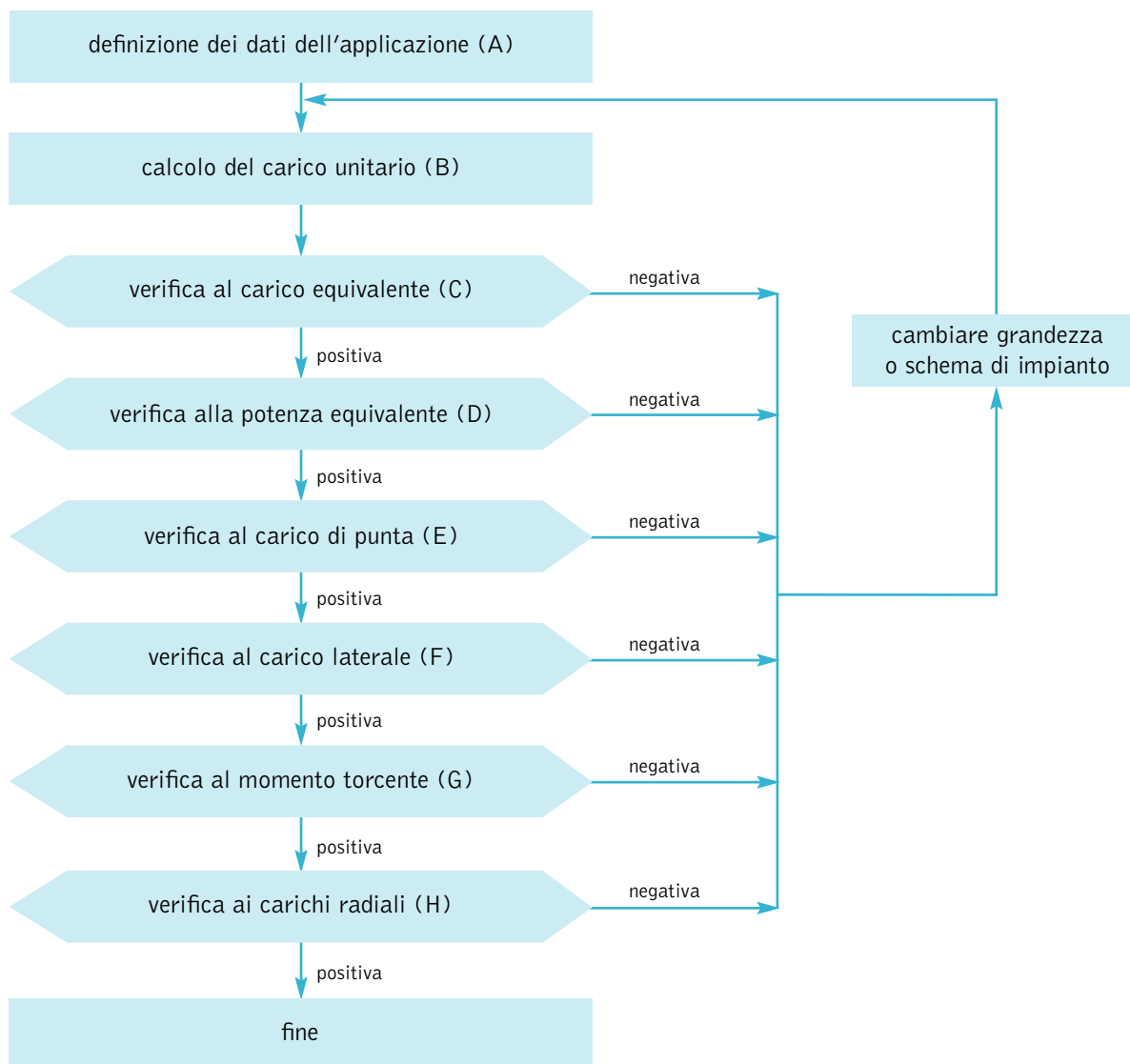


TABELLE DESCRITTIVE

Grandezza		420	630	740
Portata ammissibile [daN]		700	1000	1800
Asta trapezia: diametro x passo [mm]		20x4	30x6	40x7
Rapporto di riduzione teorica	veloce	1/5	1/5	1/5
	normale	1/10	1/10	1/10
	lento	1/30	1/30	1/30
Rapporto di riduzione reale	veloce	4/19	4/19	6/30
	normale	2/21	3/29	3/30
	lento	1/30	1/30	1/30
Corsa asta per un giro della ruota elicoidale [mm]		4	6	7
Corsa asta per un giro della vite senza fine [mm]	veloce	0,8	1,2	1,4
	normale	0,4	0,6	0,7
	lento	0,13	0,2	0,23
Rendimento [%]	veloce	31	30	28
	normale	28	26	25
	lento	20	18	18
Temperatura di esercizio [°C]		10 / 60 (per condizioni diverse consultare l'Ufficio Tecnico)		
Peso vite trapezia per 100 mm [kg]		0,22	0,5	0,9
Peso martinetto (esclusa vite) [kg]		1	2,7	3



A - I DATI DELL'APPLICAZIONE

Per un corretto dimensionamento dei martinetti è necessario individuare i dati dell'applicazione:

CARICO [daN] = si identifica il carico come la forza applicata all'organo traslante del martinetto. Normalmente il dimensionamento si calcola considerando il massimo carico applicabile (caso pessimo). È importante considerare il carico come un vettore, definito da un modulo, una direzione e un verso: il modulo quantifica la forza, la direzione la orienta nello spazio e fornisce indicazioni sull'eccentricità o su possibili carichi laterali, il verso identifica il carico a trazione o compressione.

VELOCITÀ DI TRASLAZIONE [mm/min] = la velocità di traslazione è la velocità con cui si desidera movimentare il carico. Da questa si possono ricavare le velocità di rotazione degli organi rotanti e la potenza necessaria alla movimentazione. I fenomeni di usura e la vita utile del martinetto dipendono proporzionalmente dal valore della velocità di traslazione. Pertanto è buona norma limitare quanto più possibile la velocità di traslazione. Per la serie Aleph è tassativo non superare mai i 1500 rpm.

CORSA [mm] = è la misura lineare di quanto si desidera movimentare il carico. Può non coincidere con la lunghezza totale dell'asta filettata.

VARIABILI DI AMBIENTE = sono valori che identificano l'ambiente e le condizioni in cui opera il martinetto. Le principali sono: temperatura, umidità, fattori ossidanti o corrosivi, tempi di lavoro e di fermo, vibrazioni, manutenzione e pulizia, quantità e qualità della lubrificazione, etc.

STRUTTURA DELL'IMPIANTO = esistono infiniti modi di movimentare un carico utilizzando martinetti. Gli schemi a pagina 84-85 ne riportano alcuni esempi. La scelta dello schema di impianto condizionerà la scelta della taglia e della potenza necessaria all'applicazione.

B - IL CARICO UNITARIO E LE TABELLE DESCRITTIVE

In funzione del numero **n**. di martinetti presenti nello schema di impianto si può calcolare il carico per martinetto dividendo il carico totale per **n**. Qualora il carico non fosse equamente ripartito tra tutti i martinetti, in virtù del dimensionamento a caso pessimo, è necessario considerare la trasmissione più sollecitata. In funzione di questo valore, leggendo le tabelle descrittive, si può fare una prima selezione scegliendo tra le taglie che presentano un valore di portata ammissibile superiore al carico unitario.

C - IL CARICO EQUIVALENTE

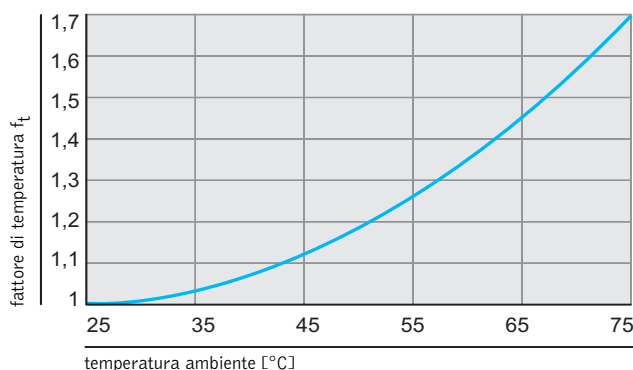
Tutti i valori riportati dal catalogo sono riferiti ad un utilizzo in condizioni standard, cioè con temperatura pari a 20 °C, umidità 50%, vita prevista a 10000 cicli, movimentazione manuale e senza urti e percentuali di funzionamento del 10%. Per condizioni applicative differenti è necessario calcolare il carico equivalente: esso è il carico che bisognerebbe applicare in condizioni standard per avere gli stessi effetti di scambio termico e usura che il carico reale sortisce nelle reali condizioni di utilizzo.

Pertanto è opportuno calcolare il carico equivalente come da formula seguente:

$$C_e = C \cdot f_t \cdot f_a \cdot f_s \cdot f_u \cdot f_d \cdot f_v$$

Il fattore di temperatura f_t

Tramite l'utilizzo del grafico sottostante si può calcolare il fattore f_t in funzione della temperatura ambiente. Per temperature superiori a 75 °C è necessario contattare l'Ufficio Tecnico.



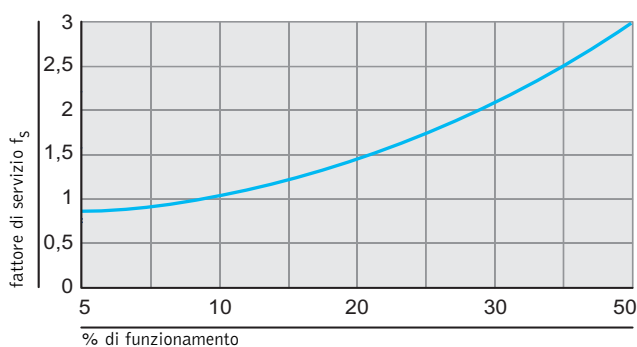
Il fattore di ambiente f_a

Tramite l'utilizzo della tabella sottostante si può calcolare il fattore f_a in funzione delle condizioni di esercizio.

Tipo di carico	Fattore di ambiente f_a
Urti leggeri, poche inserzioni, movimenti regolari	1
Urti medi, frequenti inserzioni, movimenti regolari	1,2
Urti forti, alte inserzioni, movimenti irregolari	1,8

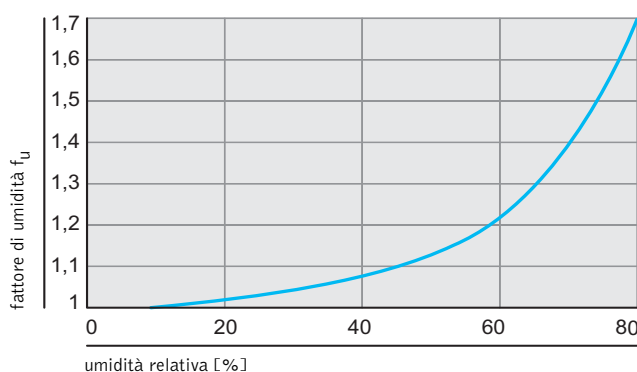
Il fattore di servizio f_s

Il fattore di servizio f_s si calcola valutando il ciclo di lavoro e calcolando la percentuale di funzionamento su tale intervallo. Ad esempio un tempo di lavoro di 10 minuti e un tempo di sosta di 10 minuti sono pari ad un 50%; analogamente un tempo di lavoro di 5 minuti e 20 minuti di sosta equivalgono a un 20%. In base ai dati di esercizio, scegliendo il tempo di ciclo e la percentuale di servizio si può leggere in ordinata il valore di f_s . Per la serie Aleph è bene limitare le condizioni di esercizio al 50%, in quanto un materiale plastico conduce molto poco il calore rallentandone l'evacuazione nell'ambiente.



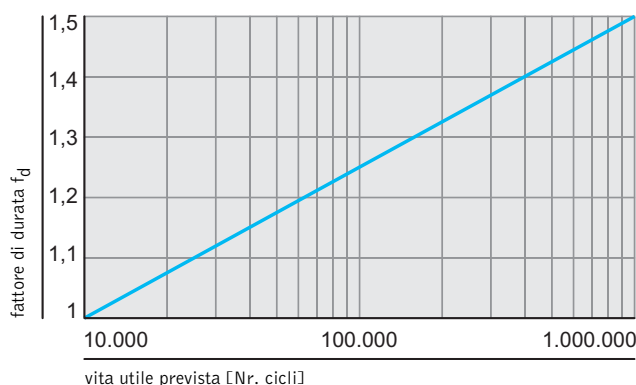
Il fattore di umidità f_u

Tramite l'utilizzo del grafico sottostante si può calcolare il fattore f_u in funzione dell'umidità relativa dell'ambiente. L'assorbimento di acqua da parte del polimero si traduce in una diminuzione delle caratteristiche di resistenza e in un incremento della resistenza agli urti (resilienza). Per umidità superiori all'80% è necessario contattare l'Ufficio Tecnico.



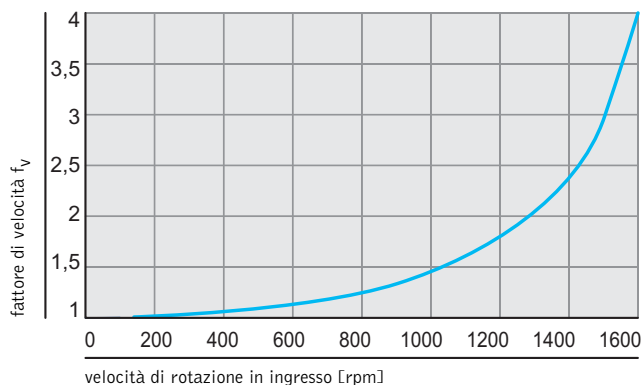
Il fattore di durata f_d

Tramite l'utilizzo del grafico sottostante si può calcolare il fattore f_d in funzione della vita utile prevista espressa in numero di cicli.



Il fattore di velocità f_v

Tramite l'utilizzo del grafico sottostante si può calcolare il fattore f_v in funzione della velocità di rotazione in ingresso sulla vite senza fine espressa in [rpm]. A causa delle caratteristiche fisiche del polimero è bene non superare la velocità di 1500 rpm, altrimenti si potrebbe ricadere in fenomeni di usura molto marcati.



Con l'ausilio delle tabelle descrittive si può verificare se la grandezza scelta in precedenza sia in grado di sostenere un carico dinamico ammissibile di valore pari al carico equivalente. In caso contrario è necessario effettuare una seconda selezione.

D-LE TABELLE DI POTENZA E LA POTENZA EQUIVALENTE

Di seguito sono riportate le tabelle di potenza. Scegliendo quelle relative alla grandezza selezionata nel paragrafo C ed entrando in tabella con i valori del carico equivalente e della velocità di traslazione, si può ottenere il valore della potenza equivalente P_e . Se tale incrocio di valori cade nella zona colorata, significa che le condizioni applicative potrebbero causare fenomeni negativi quali surriscaldamento e usure marcate. Pertanto è necessario ridurre la velocità di traslazione o salire di taglia.

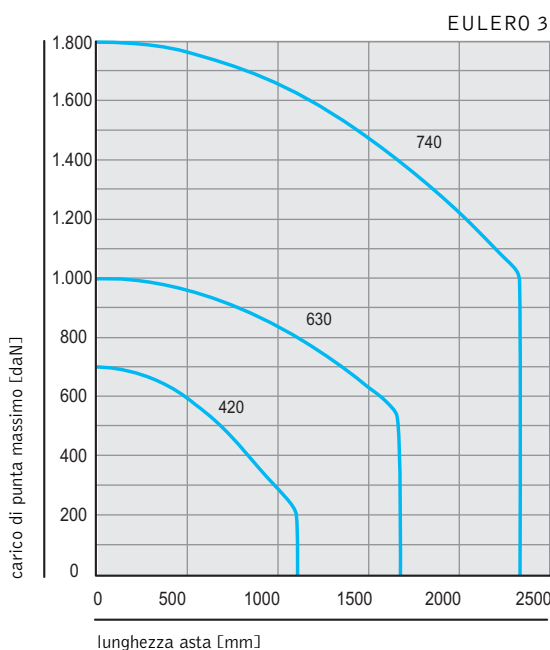
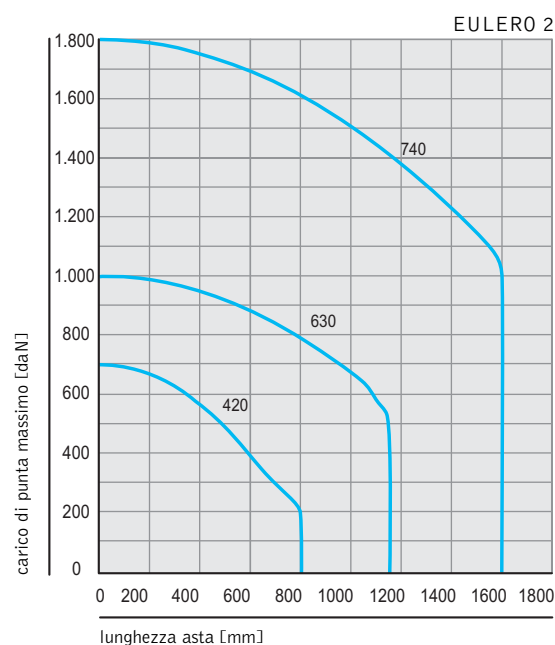
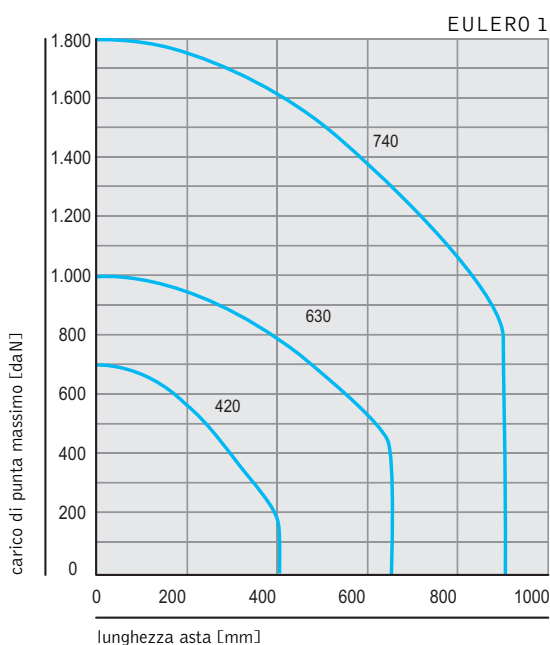
La potenza equivalente non è la potenza richiesta dal singolo martinetto, a meno che i sei fattori correttivi f_{t_1} , f_{a_1} , f_{s_1} , f_{i_1} , f_{d_1} e f_v non abbiano valore unitario.

E – IL CARICO DI PUNTA

Qualora il carico si presenti, anche occasionalmente, a compressione, è necessario verificare la struttura al carico di punta. Per prima cosa è necessario individuare i due vincoli che sostengono il martinetto: il primo si trova sul terminale nei modelli TP e sulla chiocciola nei modelli TPR, mentre il secondo è il modo in cui il carter è collegato a terra. La maggior parte dei casi reali si può schematizzare secondo tre modelli, come elencato di seguito:

	Terminale – Chiocciola	Martinetto
Eulero I	Libero	Incastrato
Eulero II	Cerniera	Cerniera
Eulero III	Manicotto	Incastrato

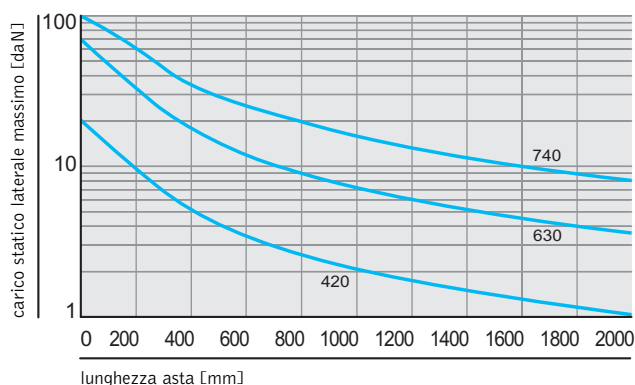
Una volta individuato il caso di Eulero che più si avvicina all'applicazione in oggetto, bisogna trovare, nel grafico corrispondente, il punto rispondente alle coordinate (lunghezza; carico). Le grandezze adatte all'applicazione sono quelle le cui curve sottendono il punto di cui sopra. Qualora la grandezza scelta al punto D non rispettasse tale requisito è necessario salire di grandezza. Le curve di Eulero-Gordon-Rankine sono state calcolate con un coefficiente di sicurezza pari a 4. Per applicazioni con coefficienti di sicurezza inferiori a 4 contattare l'Ufficio Tecnico.



F – IL CARICO LATERALE

Come riportato nei paragrafi precedenti i carichi laterali sono la principale causa di guasti. Essi, oltre ad essere causati da un disallineamento tra asta filettata e carico, possono derivare da montaggi imprecisi che costringono l'asta filettata in una posizione anomala. Di conseguenza il contatto tra asta filettata e chiocciola per il modello TPR e tra asta filettata e ruota elicoidale per il modello TP, risulterà scorretto. L'impiego delle doppie guide di serie permettono, per i modelli TP, una parziale correzione della posizione anomala dell'asta filettata prima di entrare in contatto con la ruota elicoidale. Il problema si trasforma in un anomalo strisciamento dell'asta filettata sulle guide stesse. Nel modello TPR, è la madrevite esterna che entra in contatto con l'asta filettata e pertanto non è possibile portare delle correzioni se non applicando dei montaggi particolari come illustrato nel paragrafo "gioco laterale nei modelli TPR". Carichi laterali possono derivare anche da un montaggio orizzontale: il peso proprio dell'asta filettata causa una flessione della stessa trasformandosi così in un carico laterale. Il valore limite della flessione e del conseguente carico laterale è in funzione della grandezza del martinetto e della lunghezza dell'asta filettata. È consigliabile contattare l'Ufficio Tecnico e prevedere opportuni supporti.

I grafici sottostanti, validi per carichi statici, riportano in funzione della taglia e della lunghezza dell'asta filettata, il valore del carico laterale ammissibile. Per applicazioni dinamiche è indispensabile interpellare l'Ufficio Tecnico.



Qualora la dimensione scelta nei paragrafi precedenti non sia idonea al sostegno di un determinato carico laterale è necessario scegliere una grandezza idonea.

G – IL MOMENTO TORCENTE

A questo livello è possibile il calcolo della potenza richiesta dall'impianto. La formula per questo conteggio è la seguente:

$$P = \frac{1}{1000} \cdot \frac{n \cdot C \cdot v}{6000 \cdot \eta_m \cdot \eta_c \cdot \eta_s}$$

dove:

P = potenza necessaria [kW]

n = numero di martinetti

C = carico unitario [daN]

v = velocità di traslazione [mm/min]

η_m = rendimento del martinetto (vedi tabelle descrittive)

η_c = rendimento della configurazione = $1 - [(N-1) \cdot 0,05]$, dove N è il numero totale di martinetti e rinvii

η_s = rendimento della struttura (guide, cinghie, pulegge, alberi, riduttori)

A completamento del calcolo della potenza richiesta è necessario il calcolo del momento torcente che deve trasmettere l'albero motore:

$$M_{tm} = \frac{955 \cdot P}{\omega_m}$$

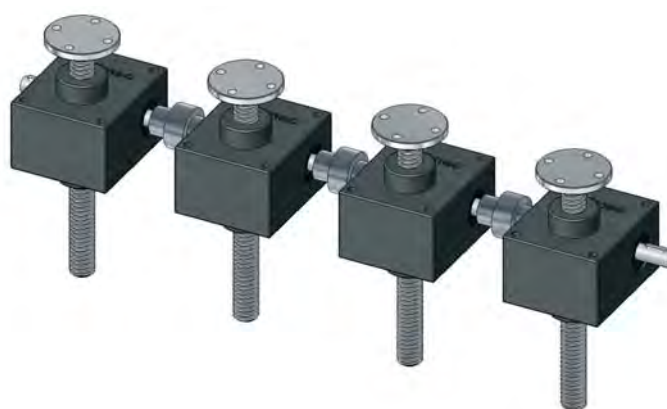
dove:

M_{tm} = momento torcente sull'albero motore [daNm]

P = potenza motore [kW]

ω_m = velocità angolare del motore [rpm]

A seconda dallo schema di impianto applicato è necessario verificare che la vite senza fine sia in grado di resistere ad un eventuale sforzo torcente combinato. Pertanto la seguente tabella riporta i valori di torsione ammissibili dalle viti senza fine a seconda della loro grandezza espressi in [daNm].



Grandezza	420	630	740
rapporto veloce [daNm]	5,43	6,90	49
rapporto normale [daNm]	5,43	15,43	12,8
rapporto lento [daNm]	4,18	18,31	15,4

Nel caso tali valori venissero superati è necessario scegliere una taglia superiore, cambiare lo schema di montaggio o aumentare la velocità, compatibilmente con quanto riportato nei paragrafi precedenti.

H – I CARICHI RADIALI

Nel caso ci siano carichi radiali sulla vite senza fine è necessario verificare la resistenza degli stessi secondo quanto riportato nella sottostante tabella.



Grandezza	420	630	740
F_{rv} [daN]	22	45	60

Nel caso tali valori venissero superati è necessario scegliere una taglia superiore, cambiare lo schema di montaggio o aumentare la velocità, compatibilmente con quanto riportato nei paragrafi precedenti.

