

ESERCIZI PROPOSTI

Argomenti:

A1 Molla a flessione a lamina a pianta rettangolare: flessibilità

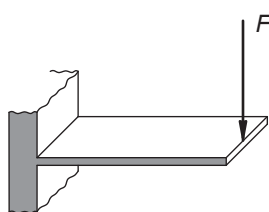
A2 Molla a flessione a lamina a pianta rettangolare: dimensionamento

B Molla a balestra

C Molla elicoidale: dimensionamento

D Valvola automatica

A1 | Esercizio 1



Calcolare la flessibilità e il lavoro di deformazione di una molla a flessione a lamina a pianta rettangolare agente in condizioni di sollecitazione alternata simmetrica e avente le seguenti dimensioni:

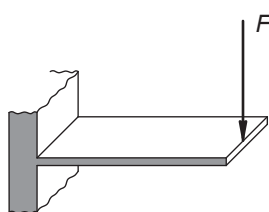
- lunghezza: $l = 120$ mm;
- larghezza: $b = 8$ mm;
- spessore: $h = 2,5$ mm.

Il materiale è l'acciaio UNI EN ISO 683-2:2018-45 Si Cr Mo 6.

[Se si adotta un coefficiente di sicurezza relativo al carico di scostamento dalla proporzionalità pari a 4,5, per tener conto anche degli effetti dell'alternanza del carico, e un modulo di Young pari a $206\,000$ N/mm², si ottiene:

$$f/F \approx 0,27 \text{ mm/N}; L_{\text{def}} \approx 44,51 \text{ Nmm}]$$

A2 | Esercizio 2



Una molla di flessione a lamina a pianta rettangolare agente in condizioni di sollecitazione alternata simmetrica presenta le seguenti caratteristiche:

- rigidezza $K_r = 4$ N/mm;
- energia potenziale elastica pari a 45 Nmm;
- lunghezza massima $l = 110$ mm;
- il materiale è l'acciaio UNI EN ISO 683-2:2018-50 Cr V 4.

Si richiede di calcolare la freccia e di dimensionare la molla.

[Dato che è $F/f = 4$, è anche $F = 4 \cdot f$. Il lavoro di deformazione allora può esprimersi con la relazione $L_{\text{def}} = \frac{1}{2} \cdot (4f) \cdot f$; risulta: $f \approx 4,74$ mm; se si assume

$k_{\text{sn}} = 4,5$, per tener conto anche degli effetti dovuti al fenomeno della fatica, e un modulo di Young pari a $206\,000$ N/mm², si ottiene: $h \approx 2,1$ mm;
 $b \approx 11,16$ mm]

B | Esercizio 3



Una molla a balestra ad asse rettilineo, in acciaio UNI EN ISO 683-2:2018-52 Si Cr Ni 5, è caricata in mezzzeria da una forza $2 \cdot F$ pari a 40 kN che le fa assumere una freccia pari a 20 mm. La lunghezza totale della foglia maestra $2 \cdot l$ è pari a 900 mm. Si richiede di dimensionare la molla e di calcolarne la flessibilità.

[Se si assume $k_{\text{sn}} = 4,5$, per tener conto anche degli effetti dell'alternanza del carico, e un modulo di Young pari a $206\,000$ N/mm², si ottiene: $h \approx 13,3$ mm.

Se si ipotizza l'impiego di 10 foglie, si ricava: $b' \approx 112,6$ mm;
 $f/F \approx 0,001$ mm/N]

C | Esercizio 4



Dimensionare una molla elicoidale che, soggetta a un carico di 1,5 kN, assume una freccia $f = 8$ mm. Il materiale della molla è l'acciaio al silicio UNI EN ISO 683-2:2018-60 Si 7.

Assumere i seguenti valori:

- diametro medio di avvolgimento delle spire: $D = 24$ mm;
- tensione tangenziale limite, a fatica: $\tau_{\text{adm a fatica}} = 500$ N/mm²;
- modulo di elasticità tangenziale: $G = 81\,500$ N/mm².

[$d_{\text{filo}} = 5,68$ mm. Se si maggiore opportunamente il valore del diametro d_{filo} del filo e si assume ad esempio: $d_{\text{filo}} = 6,5$ mm, le spire utili risultano in numero di 7;

le spire totali sono perciò 9. Dato che l'indice della molla è: $\frac{D}{d_{\text{filo}}} \approx 3,69$, si ricava

un coefficiente di Bergstrasser: $\chi \approx 1,45$; la verifica di resistenza dà esito positivo in quanto risulta: $\tau_{\text{int}} \approx 484$ N/mm² < $\tau_{\text{adm a fatica}} = 500$ N/mm²]

D | Esercizio 5



L'apertura di una valvola automatica a disco posta sul condotto di mandata di un compressore è contrastata da n° 10 molle elicoidali disposte simmetricamente lungo una circonferenza. Si è a conoscenza che quando la valvola è soggetta a un carico di 2 kN le molle subiscono uno schiacciamento pari a 10 mm. Assumere i seguenti valori:

- diametro medio di avvolgimento delle spire di ciascuna molla: $D = 40$ mm;
- materiale delle molle: acciaio;
- tensione tangenziale limite, a fatica: $\tau_{\text{adm a fatica}} = 500$ N/mm².

Dimensionare le molle.

[Se si assume: $E = 206\,000$ N/mm², risulta: $d_{\text{filo}} \approx 3,44$ mm, valore che può essere approssimato a 5 mm. Il numero di spire utili risulta: $z_{\text{spire}} = 5$, quello delle spire totali è 7. Il coefficiente di Bergstrasser è $\chi \approx 1,18$. La verifica di resistenza ha esito positivo in quanto risulta: $\tau_{\text{int}} \approx 192,3$ N/mm² < $\tau_{\text{adm a fatica}} = 500$ N/mm²]