

**Traccia**

Lo schema disegnato in figura rappresenta un innesto a frizione conico con il quale si deve trasmettere la potenza di 125 kW che ruotano a 2000 giri/minuto

Fissato con motivato criterio ogni elemento necessario si calcoli la lunghezza "l" delle generatrici del tronco di cono d'attrito e lo sforzo che deve esercitare la molla durante la manovra di innesto.

Si esegua il proporzionamento del cinantismo determinando dimensioni e materiali della molladei due alberi della linguetta (chiavetta) di calettamento della campana sull'albero

**Premessa** i dati mancanti sono stati ricavati dal "Manuale di meccanica" ed. Hoepli

Dati

Potenza da trasmettere  $P := 125$  kW

Numero di giri  $n := 2000$  giri/min

Calcoliamo subito la velocità angolare  $\omega := \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} = 209.44$  rad/s

**Calcolo dimensioniconi frizione**

Si ipotizza che i coni della frizione siano in ghisa e che tra essi sia interposto del ferodo. (pag. I-79, I- 80)

Il coefficiente di attrito sarà  $f := 0.50$  e la pressione ammissibile  $p_{am} := 0.2$  N/mm<sup>2</sup>

La frizione, a causa della velocità angolare relativamente elevata, sarà sottoposta ad una tensione di trazione causata dalle forze centrifughe, per limitare tali sollecitazioni, tenedo conto del materiele dei coni, si ipotizza come velocità periferica massima periferica  $v_{max} := 40$  m/s (pag. I-188)

Dalla conoscenza della massima velocità periferica è possibile ricavare il relativo diametro:

$$D_0 := \frac{2 \cdot (v_{max})}{\omega} \cdot 1000 = 381.972 \text{ mm}$$

Scegliamo come diametro medio  $D_m := 300$  mm  $R_m := \frac{D_m}{2} = 150.$

Ipotizziamo ancora un angolo si semiapertura del cono  $\beta := 12$  gradi  $\beta := \frac{\pi \cdot \beta}{180} = .20944$  radianti

Calcoliamo la coppia da trasmettere  $M_t := \frac{1000 \cdot P}{\omega} = 596.831$  Nm

$$M_t := 1000 \cdot M_t = 596831. \text{ Nmm}$$

Ricaviamo la forza tangenziale sarà :  $F_t := \frac{M_t}{R_m} = 3978.87 \text{ N}$

La forza assiale agente sull'albero e che genera la forza tangenziale è:  $F_a := \frac{F_t}{f} \cdot \sin(\beta) = 1654.51 \text{ N}$

Questa è la forza minima per trasmettere la potenza data

La larghezza della generatrice di contatto è  $l := \frac{F_a}{(2 \cdot \pi \cdot R_m \cdot p_{am}) \cdot \sin(\beta)} = 42.2172 \text{ mm}$

poniamo  $l := 50 \text{ mm}$

si ha

$$D_{max} := 2 \cdot \left( R_m + \frac{l}{2} \cdot \sin(\beta) \right) = 310.396 \text{ mm}$$

$$D_{min} := 2 \cdot \left( R_m - \frac{l}{2} \cdot \sin(\beta) \right) = 289.604 \text{ mm}$$

la lunghezza assiale è :  $l_a := l \cdot \cos(\beta) = 48.9074 \text{ mm}$

Poniamo

$$D_{max} := D_m + 12 = 312. \text{ mm} \quad D_{min} := D_m - 12 = 288. \text{ mm} \quad l_a := 55 \text{ mm}$$

si ha:

$$\beta_e := \arctan \left( \frac{\frac{1}{2} \cdot (D_{max} - D_{min})}{l_a} \right) = 12.308 \text{ gradi}$$

$$l := \frac{l_a}{\cos(\beta_e)} = 56.2939 \text{ mm} \quad \text{maggiore dei 48 mm necessari}$$

### Calcolo diametro albero con linguetta

Materiale C 40 bonificato (si scelgono i dati riferiti a diametri tra 16 e 40 mm)

Tensione di rottura  $R_m := 640$  N/mm<sup>2</sup>

Tensione di snervamento  $R_e := 420$  N/mm<sup>2</sup>

Si ipotizza un coefficiente di sicurezza  $\gamma := 3$

La tensione ammissibile è  $\sigma_{am} := \frac{R_e}{\gamma} = 140$  N/mm<sup>2</sup>

$$\tau_{am} := \frac{\sigma_{am}}{\sqrt{3}} = 80.829 \text{ N/mm}^2$$

Equazione di stabilità  $\tau_{max} \leq \tau_{am}$

$$\text{da cui } d_{a1} \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot (M_t)}{\pi \cdot \tau_{am}}} \Rightarrow d_{a1} \geq 33.5031$$

Si sceglie un diametro di  $d_{a1} := 40$  mm (per tener conto della cava della linguetta) che in questo caso è

$h = 4.5$  mm

### Calcolo diametro albero scanalato

Ipotizzando lo stesso materiale il diametro di nocciolo dovrà essere almeno di 35 mm dalla tabella I.32 del manuale che deriva dalle norme UNI 8953 si sceglie il profilo

8 x 36 x 40

numero denti 8

diametro di nocciolo  $d = 36$  mm

diametro maggiore  $D = 40$  mm

### Calcolo lunghezza linguetta

La linguetta ha dimensioni 10 x 8 mm ( b x h)  $b := 10$  mm  $h := 8$  mm

La tensione di rottura del materiale della linguetta è  $R_{ml} := 590$  N/mm<sup>2</sup>

La pressione massima se il mozzo è di ghisa è  $p_{aml} := 50$  N/mm<sup>2</sup>

ponendo ancora come grado di sicurezza 3 si ha

$$\tau_{aml} := \frac{R_{ml}}{\gamma \cdot \sqrt{3}} = 113.546$$

è possibile ricavare la lunghezza minima relativa al taglio  $L_{l\tau} := \frac{3 \cdot M_t}{d_{al} \cdot b \cdot \tau_{aml}} = 39.4224$  mm

la lunghezza minima relativa alla pressione è  $L_{lp} := \frac{4 \cdot M_t}{d_{al} \cdot h \cdot p_{aml}} = 149.208$  mm

Si sceglie una lunghezza di 160 mm, qualora il mozzo avesse una lunghezza inferiore si possono inserire due linguette

### Calcolo lunghezza chiavetta

Volendo utilizzare una chiavetta al posto di una linguetta dalla relazione  $M_{tmax} = f_1 \cdot p_0 \cdot b \cdot L \cdot D$

posto  $f_1 := 0.30$

si ha  $L_c := \frac{M_t}{f_1 \cdot p_{aml} \cdot b \cdot d_{al}} = 99.4718$

### Calcolo molla elicoidale

$$r_s := 35 \text{ mm}$$

Il diametro della spira deve essere maggiore di 40 mm per cui lo poniamo pari a 70 mm

Scegliamo come materiale della molla un acciaio al silicio 55 Si 7 avente

Tensione di rottura  $R_{mm} := 1350 \text{ N/mm}^2$

Tensione di snervamento  $R_p := 1160 \text{ N/mm}^2$

coefficiente  $\lambda := 1.6$  (pag I-191)

$$\tau_{amm} := \frac{R_{mm}}{2 \cdot \lambda} \cdot 0.7 = 295.313 \text{ N/mm}^2$$

di diametro filo

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot F_a \cdot r_s}{\pi \cdot \tau_{amm}}} = d \geq 9.99559 \text{ mm}$$

si sceglie un diametro del filo di 10 mm