

ESERCIZI PROPOSTI

Argomenti:

- A Giunto a gusci
- B Giunto a dischi
- C Giunto a flange
- D Giunto semielastico a pioli
- E Frizione monodisco a secco – $M_{t\max}$
- F Frizione a dischi multipli
- G Frizione conica

A | Esercizio 1



Due alberi coassiali devono essere collegati tramite un giunto a gusci. L'albero motore compie 1200 giri/min e trasmette una potenza di 25 kW. Dimensionare il giunto. Per l'acciaio di cui è costituito l'albero di trasmissione, assumere un carico unitario di snervamento: $R_{eH} = 250 \text{ N/mm}^2$.

Il coefficiente d'attrito tra albero e giunto è $f = 0,31$. La pressione specifica ammissibile tra le superfici a contatto è $p_{sp\ adm} = 0,5 \text{ N/mm}^2$; la classe di resistenza dei bulloni è la 5.6.

[$M_t \approx 198944 \text{ Nmm}$; se si assume $k_{sn} = 4,5$ per tener conto anche delle sollecitazioni di fatica, si ha: $\sigma_{adm\ a\ fatica} \approx 55,5 \text{ N/mm}^2$; $\tau_{adm} \approx 32,08 \text{ N/mm}^2$. Se si progettano gli alberi alla sola torsione, il loro diametro vale: $d_{min} \approx 31,61 \text{ mm}$. Tale valore può essere approssimato a 38 mm per tener conto della profondità $t_1 = 5 \text{ mm}$ della cava della linguetta UNI 6604. Per quanto riguarda i bulloni, si ha: $\sigma_{adm} = 200 \text{ N/mm}^2$, con $k_{sn} = 1,5$; se i bulloni sono in numero di sei, si ottiene: $S_{res} = 28,15 \text{ mm}^2$. Pertanto si adottano n° 6 bulloni M 8.

La lunghezza assiale del giunto è: $L \approx 188,62 \text{ mm}$,
valore che può essere approssimato a 190 mm]

B | Esercizio 2



Un giunto a dischi che collega due alberi coassiali deve trasmettere una potenza $P = 110 \text{ kW}$ alla frequenza di rotazione $n = 2600 \text{ giri/min}$. Il materiale di cui sono costituiti gli alberi è un acciaio avente carico unitario di snervamento $R_{eH} = 240 \text{ N/mm}^2$. Dimensionare il giunto. Le viti sono in numero di quattro, in acciaio appartenente alla classe di resistenza 8.8, e devono realizzare un'unione ad attrito. Assumere inoltre i seguenti valori:

- raggio medio: $r_m = 85 \text{ mm}$;
- pressione specifica ammissibile: $p_{sp\ adm} = 2 \text{ N/mm}^2$;
- coefficiente d'attrito: $f = 0,3$.

[$M_t \approx 404009 \text{ Nmm}$; se si adotta come coefficiente di sicurezza $k_{sn} = 4,5$ per tener conto anche delle sollecitazioni di fatica, si ha: $\sigma_{adm\ a\ fatica} \approx 53,3 \text{ N/mm}^2$; $\tau_{adm} \approx 30,79 \text{ N/mm}^2$; se si progettano gli alberi alla sola torsione, il loro diametro risulta: $d_{min} \approx 40,58 \text{ mm}$, valore che deve essere approssimato a 47 mm per tener conto della profondità $t_1 = 5,5 \text{ mm}$ della cava per linguetta UNI 6604.

Lo spessore radiale della corona circolare della superficie d'attrito è $b = 14,83$ mm. Per quanto riguarda i bulloni, è: $F_{\text{attr}} \approx 4753,05$ N; $F_{\text{ass}} \approx 15843,5$ N; $S_{\text{res}} \approx 9,28$ mm², dato che è $\sigma_{\text{adm}} \approx 426,6$ N/mm² con $k_{\text{sn}} = 1,5$. Si usano pertanto n° 4 viti M 4 × 0,50 ($S_{\text{res}} = 9,84$ mm²)

C | Esercizio 3



Due alberi coassiali collegati tramite un giunto a flange devono trasmettere una potenza $P = 380$ kW alla frequenza di rotazione $n = 340$ giri/min. Il materiale di cui sono costituiti gli alberi è un acciaio da bonifica, per il quale si può assumere come tensione tangenziale ammissibile $\tau_{\text{adm}} = 40$ N/mm². Impiegare viti a gambo rettificato in numero di 6, realizzate con acciai appartenenti alla classe di resistenza 12.9. Gli assi delle viti devono avere una distanza dall'asse di rotazione pari a 80 mm.

[$M_t \approx 10672,75$ N · m. Gli alberi vengono progettati alla sola torsione, il loro diametro vale: $d \approx 110,76$ mm; questo valore può essere approssimato a 112 mm.

Per quanto riguarda le viti a gambo rettificato, lo sforzo totale di taglio vale

$T_{\text{tot}} \approx 133409$ N, da cui si ricava: $T = 22235$ N. Se si assume $k_{\text{sn}} = 1,5$, si ha: $\sigma_{\text{adm}} = 720$ N/mm²; $\tau_{\text{adm}} = 415,69$ N/mm². Le viti a gambo rettificato sono

progettate a taglio; l'area minima della sezione rettificata di ogni vite vale:

$A_{\text{min}} \approx 71,32$ mm²; il diametro minimo è: $d_{\text{min}} \approx 9,53$ mm, che deve essere approssimato al valore del diametro commerciale immediatamente superiore, cioè 10 mm]

D | Esercizio 4



Giunto semielastico a pioli (giunto Pomini).

Due alberi coassiali, collegati mediante un giunto semielastico a pioli rivestiti di gomma, devono trasmettere una potenza $P = 80$ kW al regime di 3200 giri/min. Il materiale degli alberi è l'acciaio UNI EN ISO 683-1:2018-C 55, che ammette allo stato bonificato un carico unitario di snervamento: $R_{\text{eH}} = 490$ N/mm².

Si richiede il dimensionamento del giunto. Assumere:

- numero di pioli: $z_{\text{pioli}} = 6$;
- distanza del punto d'applicazione della forza F dalla sezione d'incastro del piolo: $h = 18$ mm;
- raggio della circonferenza su cui giacciono i centri dei pioli: $r = 45$ mm;
- pressione specifica ammissibile: $p_{\text{sp adm}} = 5$ N/mm².

[Se si adotta un coefficiente di sicurezza $k_{\text{sn}} = 4,5$ per tener conto anche delle sollecitazioni di fatica, le tensioni ammissibili risultano: $\sigma_{\text{adm}} \approx 108,8$ N/mm²;

$\tau_{\text{adm}} \approx 62,87$ N/mm²; se progettiamo gli alberi alla sola torsione, si ha:

$d_{\text{min}} \approx 26,83$ mm, valore che deve essere approssimato a 32 mm a causa della profondità $t_1 = 5$ mm della cava della linguetta UNI 6604. Per quanto riguarda i pioli, si ricava: $d_{\text{min pioli}} \approx 10,97$ mm, approssimato a 11 mm. Dato che è: $F \approx 884,2$ N, si ottiene: $l_{\text{min}} \approx 16,08$ mm, valore che può essere approssimato a 17 mm]

E | Esercizio 5



Il disco di frizione di una frizione monodisco a secco ha le seguenti dimensioni:

diametro esterno: $d_2 = 160$ mm;

diametro interno: $d_1 = 90$ mm.

La pressione specifica ammissibile è per ipotesi $p_{\text{sp adm}} = 0,25$ N/mm² e il coefficiente d'attrito è $f = 0,25$; determinare il valore del massimo momento torcente trasmissibile. I materiali accoppiati sono ferro e acciaio.

[$F_{\text{ass max}} \approx 3436$ N; dato che è: $r_m = 62,5$ mm, si ricava: $M_{t \text{ max}} \approx 107,375$ Nm]

F | Esercizio 6



Le dimensioni dei dischi di una frizione a dischi multipli sono: diametro esterno $d_2 = 380$ mm; diametro interno $d_1 = 266$ mm. I dischi sono in acciaio. La frizione sviluppa un momento d'attrito pari a 600 Nm. Calcolare il numero di dischi. La lubrificazione è per ipotesi a bagno d'olio, la pressione specifica ammissibile è $p_{\text{sp adm}} = 0,09$ N/mm² e il coefficiente d'attrito $f = 0,09$.

[Dato che è: $r_2 = 190$ mm e $r_1 = 133$ mm, risulta: $r_m = 161,5$ mm. Quindi si ricava: $F_{\text{ass max}} = 5205,6$ N. Se si pone: $M_d = 1,5 \cdot M_{\text{attr}}$ si ha: $z_{\text{dischi}} = 10,99$, cioè n° 12

dischi; si accoppiano allora sei dischi condotti, collegati alla campana, con sei dischi conduttori, collegati al mozzo]

G | Esercizio 7



Una frizione conica deve trasmettere una potenza di 22 kW tra due alberi che ruotano con frequenza di rotazione $n = 3200$ giri/min. Dimensionare la frizione. Assumere per l'angolo di semiapertura dei coni $\alpha = 20^\circ$, per la pressione specifica ammissibile il valore $0,2 \text{ N/mm}^2$, per il raggio medio $r_m = 100 \text{ mm}$ e come coefficiente d'attrito $f = 0,25$.

[Il momento torcente che deve essere trasmesso è: $M_{\text{attr}} \approx 65,65 \text{ Nm}$. Se si pone $M_d = 1,5 \cdot M_{\text{attr}}$, si effettua il dimensionamento per un momento d'attrito pari a 98475 Nmm . La forza normale alla generatrice dei coni è $N' \approx 3939 \text{ N}$. Risulta inoltre: $F'_{\text{ass}} \approx 2272 \text{ N}$; $l_{\text{min}} \approx 31,35 \text{ mm}$, valore che può essere approssimato a 34 mm . Pertanto è: $r_2 \approx 105,81 \text{ mm}$; $r_1 \approx 94,19 \text{ mm}$]