

ESERCIZI PROPOSTI

Argomenti:

- A Martinetto a cremagliera
- B Ingranaggio ad assi sghembi
- C Ingranaggio a vite
- D Rotismo ordinario

A | Esercizio 1



Applicando alla manovella di un martinetto a cremagliera simile a quello di Figura 12.27 una forza massima F_{\max} di 200 N, si riesce a far compiere alla ruota dentata un giro ogni 5 secondi. Sapendo che il braccio b della manovella vale 25 cm, dopo aver calcolato il valore del diametro primitivo della ruota determinare l'entità del carico massimo che un tale apparecchio può sollevare. Il materiale della ruota è l'acciaio UNI EN 10025-S 275. Calcolare infine il rendimento del martinetto assumendo $f = 0,12$.

[Essendo $M_1 = 50 \text{ Nm}$; $n_1 = 12 \text{ giri/min}$; $\sigma_{\text{adm stat}} \approx 183,3 \text{ N/mm}^2$ con: $k_{\text{sn}} = 1,5$ e fissato: $\lambda = 12$ e $z_1 = 30$ denti, il modulo della ruota risulta: $m \approx 0,8 \text{ mm}$.
Con $m_{\text{UNI}} = 1 \text{ mm}$, si ha: $d_1 = 30 \text{ mm}$ e quindi: $Q_{\max} \approx 3333 \text{ N}$; il rendimento della coppia ruota dentata-cremagliera è $\eta \approx 98,76\%$]

B | Esercizio 2



Una coppia di ruote dentate cilindriche a denti elicoidali aventi assi sghembi ortogonali tra loro presenta un interasse $l = 220 \text{ mm}$ e un rapporto di trasmissione $i = 2$. L'angolo d'elica della ruota condotta è $\beta_2 = 60^\circ$. Calcolare i valori dei diametri primitivi delle suddette ruote.

[$d_1 \approx 98,65 \text{ mm}$; $d_2 \approx 341,35 \text{ mm}$]

C | Esercizio 3



Un ingranaggio a vite deve trasmettere una potenza $P_1 = 8 \text{ kW}$ al regime di 1360 giri/min; la frequenza di rotazione della ruota è $n_2 = 40 \text{ giri/min}$. Il materiale è l'acciaio da bonifica UNI EN ISO 683-1:2018-C 40, che ammette come carico unitario di snervamento $R_{\text{eH}} = 350 \text{ N/mm}^2$.

Calcolare il valore del diametro primitivo d_2 della ruota condotta.

[Essendo $i = 34$ è anche $z_2 = 34$, se la vite è a un solo filetto; se si pone $\gamma_1 = 7^\circ$ e $\rho = 4^\circ$ risulta $\eta \approx 0,6317$ e quindi $P_2 \approx 5,05 \text{ kW}$. Posto $\lambda = 14$ ed essendo $\sigma_{\text{adm stat}} \approx 233,3 \text{ N/mm}^2$, con $k_{\text{sn}} = 1,5$, si ricava: $m_n \approx 3 \text{ mm}$; scelto $m_{\text{UNI}} = 3 \text{ mm}$, risulta infine: $m_f \approx 3,02 \text{ mm}$ e $d_2 \approx 102,7 \text{ mm}$]

C | Esercizio 4



Eseguire il calcolo di verifica a flessotorsione della vite di un ingranaggio a vite avente modulo $m_{UNI} = 6$ mm; l'angolo d'inclinazione del filetto è $\gamma_1 = 7^\circ$. Il materiale è l'acciaio da bonifica UNI EN ISO 683-2:2018-34 Cr Mo 4, avente carico unitario di snervamento $R_{eH} = 550$ N/mm². La potenza che l'ingranaggio deve trasmettere è $P_1 = 4$ kW al regime di 1200 giri/min. La vite ha lunghezza $l_{ass} = 180$ mm; la distanza tra gli appoggi è $l_{app} = 236$ mm.

[Il modulo frontale della ruota vale circa 6,05 mm, per cui risulta:
 $p_{f2} = p_{a1} \approx 19$ mm; $d_1 \approx 49,26$ mm; il diametro del nucleo della vite è
 $d_{p1} \approx 34,26$ mm; $M_{t1} \approx 31831$ Nmm; $F_{t1} \approx 1292,4$ N; $F_{n1} \approx 2841,5$ N se si assume
 $\vartheta = 15^\circ$; $F_{ass1} \approx 10525,8$ N.

La sezione della vite più sollecitata a flessione è quella di mezzzeria in corrispondenza della quale risulta: $M_{f1} \approx 167648,5$ Nmm; $M_{f2}/2 \approx 129625$ Nmm;
 $M_{f3} \approx 76251,6$ Nmm; $M_{f12} \approx 297273,5$ Nmm; $M_{ftot} \approx 306897,12$ Nmm;
 $M_{fid} \approx 308132,68$ Nmm; $W_f \approx 3948$ mm³; $\sigma_{id} \approx 78,05$ N/mm²; $\sigma_{adm stat} \approx 366$ N/mm²
 se si assume $k_{sn} = 1,5$; $\sigma_{adm fat} \approx 122,2$ N/mm²; essendo $\sigma_{id} < \sigma_{adm fat}$ la verifica
 a flessotorsione del nucleo della vite ha esito positivo]

D | Esercizio 5



Determinare i numeri di denti degli ingranaggi costituenti un rotismo ordinario realizzato con ruote dentate cilindriche a denti diritti sapendo che l'albero motore, in ingresso, ha una frequenza di rotazione $n_1 = 1200$ giri/min e l'albero condotto, in uscita dal rotismo, ha una frequenza di rotazione $n_2 = 100$ giri/min.

[$i_{tot} = 12$; $i_{ab} = 4$; $i_{cd} = 3$; i numeri di denti potrebbero essere:
 $z_a = 20$; $z_b = 80$; $z_c = 20$; $z_d = 60$]

D | Esercizio 6



Un rotismo ordinario realizzato con ruote dentate cilindriche a denti diritti deve ridurre una frequenza di rotazione da 2160 giri/min a 320 giri/min. Determinare i numeri di denti degli ingranaggi che lo compongono.

[$i_{tot} = 6,75$; soluzione possibile usando due ingranaggi: $i_{ab} = 3$; $i_{cd} = 2,25$;
 i numeri di denti potrebbero essere: $z_a = 20$; $z_b = 60$; $z_c = 20$; $z_d = 45$.
 Non è consigliabile utilizzare un solo ingranaggio per motivi di ingombro.

Se si volesse ugualmente usare un solo ingranaggio:

$i_{ab} = i_{tot} = 6,75$; $\frac{675}{100} = \frac{27}{4} = \frac{108}{16}$; $i_{ab} = \frac{108}{16}$; $z_b = 108$; $z_a = 16$]