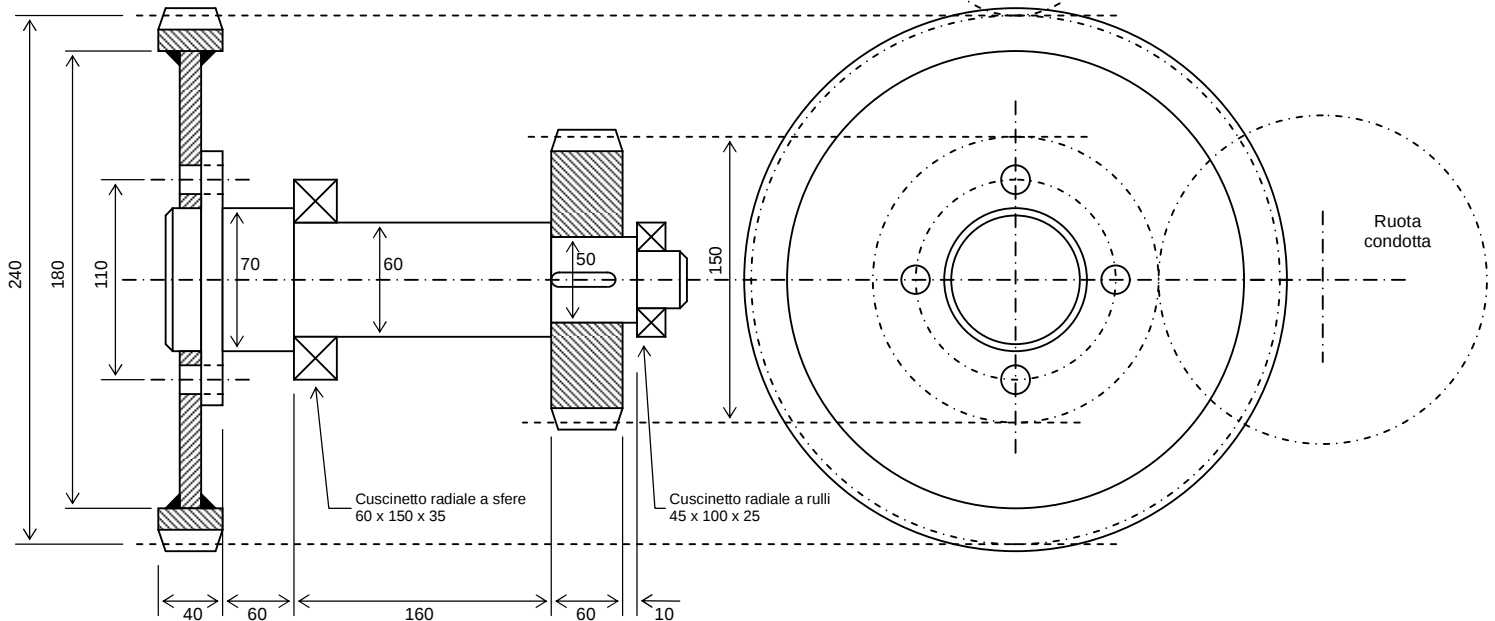


CORSO DI ELEMENTI COSTRUTTIVI DELLE MACCHINE APPELLO DELL'11 GENNAIO 2010

Esercizio 1

In figura è mostrato l'albero intermedio di una trasmissione meccanica ad ingranaggi a denti dritti che può essere fatta lavorare in entrambi i versi di rotazione.

Si determini in quale dei due versi di rotazione l'albero è maggiormente sollecitato e, in queste condizioni di carico, si valuti la potenza massima trasmissibile per un numero infinito di cicli.



Si stabilisca, inoltre, dopo quante ore di funzionamento al carico massimo, si debbano sostituire i due cuscinetti di supporto.

Si ponga, infine, l'attenzione sulla ruota dentata mossa dal pignone motore; essa è costituita da una corona dentata saldata attraverso due cordoni d'angolo ad un disco a sua volta unito con una corona di bulloni (non rappresentati in figura) alla flangia terminale dell'albero. Si determini la dimensione caratteristica dei cordoni di saldatura (si consideri esclusivamente la sollecitazione tangenziale) e si progetti la giunzione bullonata (determinando il numero delle viti, il loro diametro nominale, la classe di resistenza ed il momento di serraggio) in modo da consentire la trasmissione della potenza valutata al primo punto.

Altri dati:

Velocità di rotazione: 210 giri/min

Materiale albero: $\sigma_R = 1250 \text{ MPa}$, $\sigma_S = 850 \text{ MPa}$, $\sigma_{LF} = 650 \text{ MPa}$

Finitura superficiale: rettifica media

Raggi di raccordo non quotati: $r = 1.5 \text{ mm}$

Coefficiente di intaglio linguetta: 1.6

Materiale ruota dentata: acciaio Tipo 1 ($\sigma_a = 160 \text{ MPa}$)

Coefficiente di attrito filettature e flange: $f = 0.15$

Coefficiente di sicurezza (albero, bullonatura, viti): $X = 1.5$

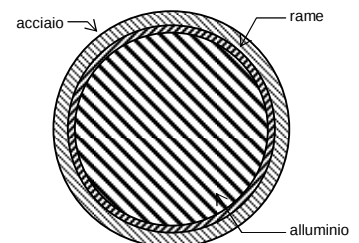
Angolo di pressione dentature: $\theta = 20^\circ$

Esercizio 2

Due anelli a spessore sottile e sezione rettangolare, sono calettati attorno ad un cilindro di alluminio a formare il sistema mostrato in figura. Inizialmente, a temperatura ambiente (25°C), tra essi non c'è né gioco né forzamento. Si valuti:

- a che temperatura l'anello di rame arriva alla condizione di incipiente plasticizzazione;
- a che temperatura va portato il sistema perché si crei una pressione di calettamento di 2.50 MPa tra gli anelli a temperatura ambiente.

Si trascuri lo stato tensionale del cilindro in alluminio. Si consideri valido per il rame il modello costitutivo elasto-plastico perfetto.



	Spessore s	Larghezza assiale b	Diametro D	Tensione di snervamento σ_s	Modulo elastico E	Coef. di espansione termica α
Anello acciaio	2.0 mm	20 mm	---	---	200 GPa	$12 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
Anello rame	3.0 mm	20 mm	---	95 MPa	115 GPa	$18 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
Cilindro alluminio	---	20 mm	90 mm	---	---	$24 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$