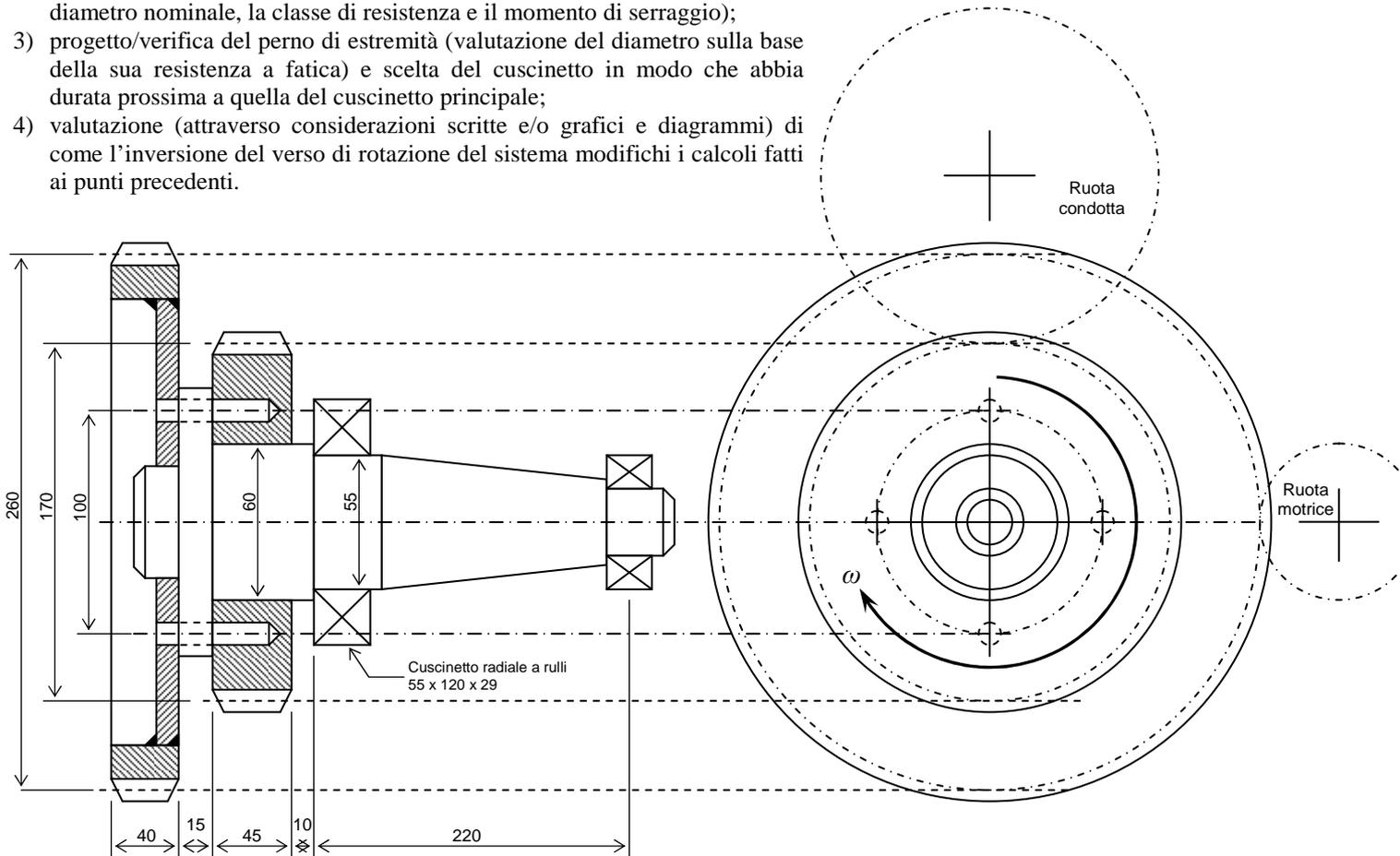


CORSO DI ELEMENTI COSTRUTTIVI DELLE MACCHINE APPELLO DEL 9 GENNAIO 2015

Esercizio 1

In figura è mostrato l'albero intermedio di una trasmissione meccanica ad ingranaggi a denti dritti. Sulla base dei dati riportati in figura e nella tabella in basso si eseguano le seguenti analisi:

- 1) calcolo della massima potenza trasmissibile a vita infinita nel verso di rotazione indicato;
- 2) progetto della giunzione bullonata che connette le due ruote dentate alla flangia lavorata sull'estremo sinistro dell'albero in modo da consentire la trasmissione della potenza valutata al primo punto (in particolare si determini il numero delle viti, il loro diametro nominale, la classe di resistenza e il momento di serraggio);
- 3) progetto/verifica del perno di estremità (valutazione del diametro sulla base della sua resistenza a fatica) e scelta del cuscinetto in modo che abbia durata prossima a quella del cuscinetto principale;
- 4) valutazione (attraverso considerazioni scritte e/o grafici e diagrammi) di come l'inversione del verso di rotazione del sistema modifichi i calcoli fatti ai punti precedenti.



Altri dati:

Velocità di rotazione ω : 160 giri/min

Materiale albero: $\sigma_R=980 \text{ MPa}$, $\sigma_S=800 \text{ MPa}$, $\sigma_{LF}=550 \text{ MPa}$

Finitura superficiale: rettifica media

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

Coefficiente di attrito filettature e flange: $f = 0.14$

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

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

Esercizio 2

Tre anelli metallici di spessore sottile, sezione meridiana rettangolare, uguale estensione assiale e con le caratteristiche riportate nella tabella sottostante, sono inseriti uno dentro l'altro senza né gioco né forzamento a formare un sistema in cui un anello in alluminio si trova interposto tra due anelli in acciaio.

Sapendo che, inizialmente, a temperatura ambiente (25°C), lo stato tensionale è nullo, si valutino:

- i valori del riscaldamento e del raffreddamento massimi che il sistema può sopportare in maniera che nessuno dei tre anelli superi la propria tensione di snervamento a trazione o compressione;
- lo stato di tensione e deformazione finale, nel caso in cui il sistema venga portato fino alla temperatura di 460°C e successivamente raffreddato fino a temperatura ambiente.

Si consideri valido per entrambi i materiali il modello costitutivo elastico-plastico perfetto. Si consideri inoltre il diametro degli anelli molto maggiore del loro spessore.

	Spessore s	Materiale	Tensione di snervamento σ_S	Modulo elastico E	Coef. di espansione termica α
Anello esterno	2.5 mm	acciaio	380 MPa	200 GPa	$12 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
Anello intermedio	2.0 mm	alluminio	200 MPa	70 GPa	$24 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
Anello interno	2.1 mm	acciaio	380 MPa	200 GPa	$12 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$