

ESAME SCRITTO COSTRUZIONE DI MACCHINE - 28/01/2025

I valori numerici sono da prodursi e riportarsi sul modulo di raccolta dei risultati secondo le seguenti unità di misura:

- forze in [N]
- coppie in [Nmm]
- lunghezze in [mm]
- pressioni o componenti di tensione in [MPa]

Qualora siano disponibili formule interpolanti per il calcolo di grandezze necessarie allo svolgimento dell'esercizio, si richiede di usare queste ultime in luogo di valori puntuali estratti da diagrammi.

1

Si consideri un cubetto elementare di materiale sollecitato dalle componenti di tensione descritte in Figura; si valutino:

- le componenti di tensione principale massimamente trattiva $\sigma_1 = \{r01\}$, massimamente compressiva $\sigma_3 = \{r02\}$, e intermedia $\sigma_2 = \{r03\}$;
- la tensione ideale secondo la teoria della massima tensione principale in modulo $\sigma_{id} = \{r04\}$;
- la tensione ideale secondo la teoria della massima tensione principale trattiva (variante applicabile ai materiali fragili) $\sigma_{id} = \{r05\}$;
- la tensione ideale secondo la teoria della massima tensione tangenziale $\sigma_{id} = \{r06\}$;
- la tensione ideale secondo la teoria dell'energia di distorsione $\sigma_{id} = \{r07\}$.

2

Si consideri la molla biconica di compressione di Figura, realizzata in 14CrNi5 cementato, caratterizzata da un diametro del filo di 7.5 mm, da un raggio minimo r_{min} di 28 mm e da un raggio massimo r_{max} di 42 mm e soggetta a cicli di carico all'origine.

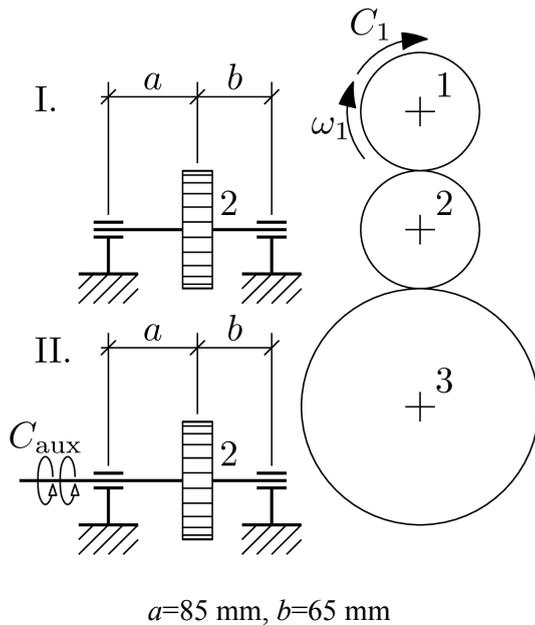
Riportare

- il valore $\{r08\}$ della tensione tagliante critica per cicli all'origine del materiale;

Calcolare quindi

- il coefficiente di Wahl $\{r09\}$ alla spira di raggio r_{min} e la tensione tagliante $\{r10\}$ indotta all'intradosso di tale spira da un carico P unitario di 1 N;
- il coefficiente di Wahl $\{r11\}$ alla spira di raggio r_{max} e la tensione tagliante $\{r12\}$ indotta all'intradosso di tale spira da un carico P unitario di 1 N;
- il valore del carico $\{r13\}$ che, supposto applicato con cicli di fatica all'origine, risulti associato ad un coefficiente di sicurezza pari a 1,35.

3



Nella trasmissione di Figura sono presenti tre ruote dentate a denti diritti. I diametri primitivi delle tre ruote dentate sono $d_1=d_2=95 \text{ mm}$, $d_3=235 \text{ mm}$, mentre il diametro dell'albero "A" su cui è calettata la ruota 2 è pari a 32 mm.

Si consideri dapprima il caso I di Figura in cui la ruota (1) è motrice, la (3) è condotta, mentre la ruota (2) è semplicemente oziosa.

Sapendo che la potenza del motore, collegato alla ruota (1), è di 18.5 KW a 1450 giri/min, si calcoli:

- il valore (in modulo) delle componenti tangenziale $\{r_{14}\}$ e radiale $\{r_{15}\}$ della forza di ingranamento applicata dalla ruota 1 sulla ruota 2;
- il valore (in modulo) delle componenti tangenziale $\{r_{16}\}$ e radiale $\{r_{17}\}$ della forza di ingranamento applicata dalla ruota 3 sulla ruota 2;

Si calcoli quindi il momento flettente massimo sull'albero "A" $\{r_{18}\}$, nonché il valore massimo del taglio $\{r_{19}\}$; determinare quindi i valori delle associate tensione flessionale $\{r_{20}\}$ e tensione tagliante $\{r_{21}\}$.

Si consideri ora il caso II di figura, ove dall'albero della ruota 2 viene derivata la presa di potenza per il trascinamento di un organo ausiliario, il quale assorbe una coppia C_{aux} pari a 8.7 Nm. Calcolare in questa seconda configurazione:

- il valore (in modulo) delle componenti tangenziale $\{r_{22}\}$ e radiale $\{r_{23}\}$ della forza di ingranamento applicata dalla ruota 1 sulla ruota 2;
- il valore (in modulo) delle componenti tangenziale $\{r_{24}\}$ e radiale $\{r_{25}\}$ della forza di ingranamento applicata dalla ruota 3 sulla ruota 2.
- la coppia residualmente disponibile per l'utilizzatore montato sulla ruota 3 $\{r_{26}\}$, e la potenza utile associata $\{r_{27}\}$.

4

Si consideri un tubo di raggio interno 16.5 mm di raggio esterno 35 mm, realizzato in acciaio con tensione di snervamento pari a 235 MPa, sollecitato da sola pressione interna.

Calcolare per tale tubo la pressione di incipiente plasticizzazione $\{r_{28}\}$ e la pressione di scoppio $\{r_{29}\}$.

Si calcoli la pressione di forzamento $\{r_{30}\}$ alla quale è associato un raggio di frontiera elastoplastica pari a 25.5 mm; si consideri quindi applicata al tubo una pressione di forzamento pari a tale valore.

Calcolare quindi:

- le componenti di tensione radiale $\{r_{31}\}$ e circonferenziale $\{r_{32}\}$ al bordo interno associate a tale pressione di forzamento;
- le componenti di tensione residue radiale $\{r_{33}\}$ e circonferenziale $\{r_{34}\}$ al raggio interno, una volta che tale pressione di forzamento viene rimossa.