

ESAME SCRITTO COSTRUZIONE DI MACCHINE - 05/03/2021 - riservato laureandi

I valori numerici sono da prodursi secondo le seguenti unità di misura:

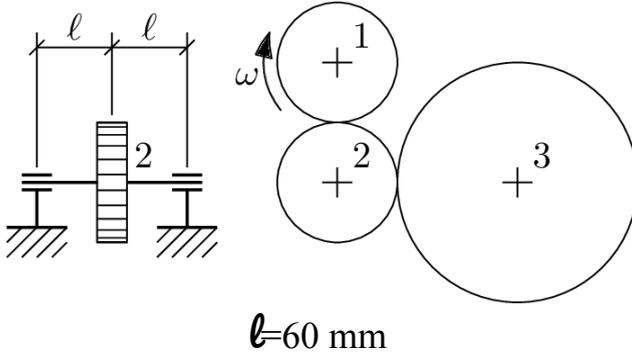
- forze in [N]
- coppie in [Nmm]
- lunghezze in [mm]
- pressioni o componenti di tensione in [MPa]
- masse in [g]

Nota: usare come separatore decimale la virgola “,”

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.

| | |
|-----------|--|
| COGNOME | |
| NOME | |
| MATRICOLA | |
| {r01} | |
| {r02} | |
| ... | |
| {r25} | |

1



Nella trasmissione di Figura sono presenti tre ruote dentate a denti diritti. La ruota (1) è motrice, la (3) è condotta, mentre la ruota (2) è oziosa. I diametri primitivi delle tre ruote dentate sono $d_1=d_2=80$ mm, $d_3=180$ mm. La potenza del motore, collegato alla ruota (1), è di 15 KW a 1500 giri/min. Il materiale scelto per l'albero (A) è il 40NiCrMo7. Si calcoli:

- la coppia agente sulle ruote (1) **{r01}** e (3) **{r02}**;
- il modulo delle forze di ingranamento agenti sulle ruote (1) **{r03}** e (3) **{r04}**;
- il momento flettente massimo sull'albero (A) **{r05}**;
- il diametro, supposto per semplicità costante, dell'albero (A) **{r06}** su cui è calettata la ruota (2), in modo che il coefficiente di sicurezza sia pari a 2.
- la massima coppia ipoteticamente trasmissibile dal motore in condizioni di criticità dell'albero (A) **{r07}**.

- 2 Sia data una molla ad elica cilindrica di trazione, realizzata in un acciaio con tensione di snervamento di $R_s=370$ MPa, modulo elastico $E=210$ GPa, coefficiente di Poisson $\nu=0.3$, densità pari a $\rho=7.8$ kg/dm³. Il diametro del filo è $d=10$ mm, il raggio medio della spira è $R=20$ mm, ed il numero di spire è $n=18$. Calcolare:
- il valore del carico che garantisce un coefficiente di sicurezza $n=3$ **{r08}**, supponendo che il ciclo del carico sia all'origine;
 - la freccia della molla **{r09}** per il carico precedentemente calcolato;
 - l'altezza a pacco della molla **{r10}**;
 - la massa della molla **{r11}**.

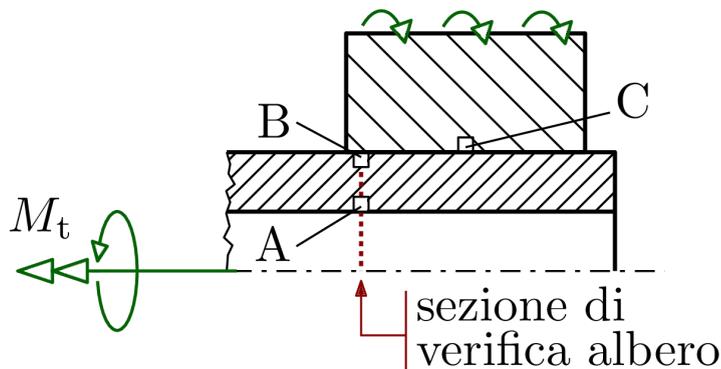
3 Si consideri il calettamento con forzamento di un mozzo in estremità d'albero cavo come in figura, ove il momento torcente all'albero viene equilibrato da azioni tangenziali alla periferia del mozzo; l'albero viene verificato alla sezione di figura, in corrispondenza della quale coesistono le sollecitazioni indotte da forzamento e momento torcente.

L'albero ha diametri interno ed esterno pari a 13.5 mm e 24 mm rispettivamente, il mozzo ha diametro esterno pari a 44 mm ed estensione assiale 32 mm. Ambo i componenti sono costruiti in acciaio da bonifica C40.

Calcolare la pressione di forzamento $\{r12\}$ necessaria per trasmettere una coppia statica di **150 Nm**, supponendo un coeff. di attrito pari a 0.1. Tale pressione è di riferimento per i calcoli successivi.

Si valutino le tensioni ideali secondo von Mises $\{r13\}$, $\{r14\}$ e $\{r15\}$ indotte ai punti A, B e C di figura, rispettivamente, dal solo forzamento, supponendo nulla la componente assiale di tensione per ambo i componenti. Calcolare le tensioni tangenziali $\{r16\}$, $\{r17\}$ e $\{r18\}$ indotte dalla sola trasmissione di coppia ai punti A, B e C di figura, rispettivamente.

Si suggerisce di interpretare il collegamento in analogia al "disco rotante" di p. 48 del libro.



Si calcolino quindi le tensioni ideali secondo von Mises compressive ai punti A e B e C $\{r19\}$, $\{r20\}$ e $\{r21\}$, rispettivamente, e i coefficienti di sicurezza per l'albero $\{r22\}$ e per il mozzo $\{r23\}$.

4

Si consideri uno spinotto cavo di diametro interno 18 mm e diametro esterno 26 mm. Si determini la lunghezza dello spinotto **{r24}** per cui la tensione globale ed ovalizzante sono uguali in mezzzeria dello spinotto. Considerando come materiale un 14CrNi5, determinare poi il valore del carico critico di combustione **{r25}** (si faccia riferimento ad un'applicazione dello spinotto in un motore **lento**). Determinare infine la pressione massima di contatto agente sullo spinotto sotto l'azione del carico di combustione critico **{r26}** considerando che l'area di contatto tra spinotto e piede di biella è pari alla metà dell'area di contatto tra spinotto e portate del pistone.

*Nulla di interessante
su questo schermo;
guarda il foglio!*