

ESAME SCRITTO COSTRUZIONE DI MACCHINE - 26/01/2023

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]
- masse in [g]
- angoli in gradi sessagesimali [°]

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

(a)

(b)

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

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

Supponendo tali componenti di tensione applicate con ciclo affaticante all'origine su di un componente in un acciaio duttile, indicare il presumibile orientamento del piano di frattura mediante la valutazione $\{\mathbf{r08}\}$ (in gradi) dell'angolo β di Figura (b) (si consiglia di tracciare i cerchi di Mohr e di procedere con valutazioni trigonometriche).

2

Si consideri la molla biconica di compressione di Figura, realizzata in 14CrNi5 cementato, caratterizzata da un diametro del filo di 8 mm, da un raggio minimo r_{min} di 32 mm e da un raggio massimo r_{max} di 64 mm e soggetta a cicli di carico all'origine.

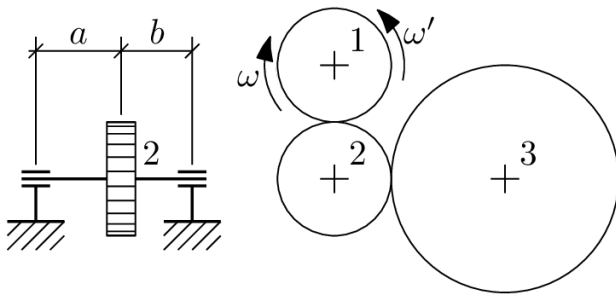
Riportare

- il valore $\{\mathbf{r09}\}$ della tensione tagliante critica per cicli all'origine del materiale;

Calcolare quindi

- il coefficiente di Wahl $\{\mathbf{r10}\}$ alla spira di raggio r_{min} e la tensione tagliante $\{\mathbf{r11}\}$ indotta all'intradosso di tale spira da un carico P unitario di 1 N;
- il coefficiente di Wahl $\{\mathbf{r12}\}$ alla spira di raggio r_{max} e la tensione tagliante $\{\mathbf{r13}\}$ indotta all'intradosso di tale spira da un carico P unitario di 1 N;
- il valore del carico $\{\mathbf{r14}\}$ che, supposto applicato con cicli di fatica all'origine, risulti associato ad un coefficiente di sicurezza pari a 1,5.

3



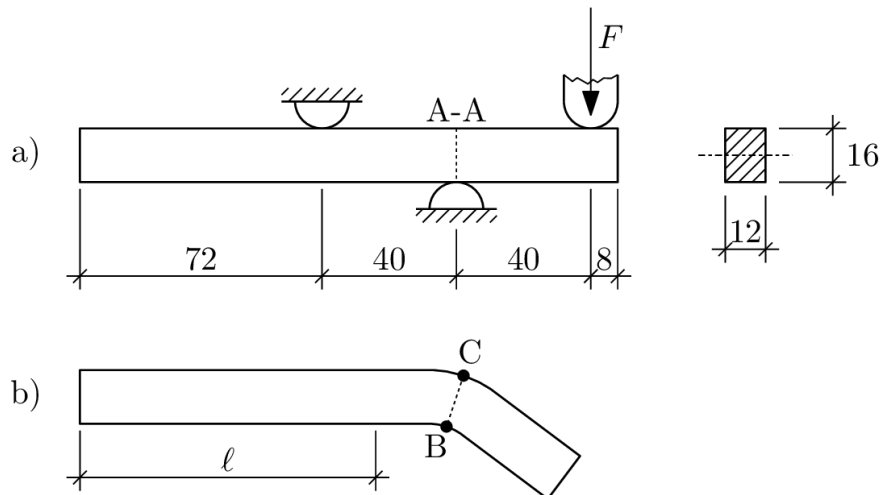
$$a=120 \text{ mm}, b=65 \text{ mm}$$

Nella trasmissione di Figura sono presenti tre ruote dentate a denti dritti. La ruota (1) è motrice, la (3) è condotta, mentre la ruota (2) è oziosa. I diametri primitivi delle tre ruote dentate sono $d_1=d_2=115 \text{ mm}$, $d_3=275 \text{ mm}$, mentre il diametro dell'albero "A" su cui è calettata la ruota 2 è pari a 38 mm. La potenza del motore, collegato alla ruota (1), è di 24 KW a 1450 giri/min; il verso di rotazione del motore viene periodicamente invertito. Si calcoli:

- il valore (in modulo) delle componenti tangenziale $\{r15\}$ e radiale $\{r16\}$ della forza di ingranamento applicata dalla ruota 1 sulla ruota 2;
- il momento flettente massimo sull'albero "A" $\{r17\}$, assunto per il motore il verso di rotazione ω ; si valuti inoltre il valore del taglio $\{r18\}$ alla sezione critica.
- il momento flettente massimo sull'albero "A" $\{r19\}$, assunto per il motore il verso di rotazione ω' ; si valuti inoltre il valore del taglio $\{r20\}$ alla sezione critica.

Considerando solamente la più gravosa delle due condizioni di lavoro, determinare i valori della tensione flessionale $\{r21\}$ e della tensione tagliante $\{r22\}$ alla sezione più sollecitata dell'albero "A".

4



Si consideri la barra a sezione rettangolare in figura a), realizzata in acciaio duttile con tensione di snervamento pari a 240 MPa, da piegarsi in corrispondenza della sezione "A-A" in modo da ottenere il manufatto rappresentato in figura b). Tale operazione viene effettuata mediante il dispositivo a tre appoggi (due fissi e uno mobile) rappresentato in figura a).

Calcolare:

- Il momento flettente di cerniera plastica $\{r23\}$ della sezione in oggetto;
- la forza $F=\{r24\}$ da applicarsi al fine di portare la sezione "A-A" alla condizione di cerniera plastica;
- Il valore - con segno - delle tensioni residue prodotte dal processo di piegatura ai punti "B" $\{r25\}$ e "C" $\{r26\}$, rispettivamente all'intradosso e all'estradosso della sezione "A-A" portata in condizioni di cerniera plastica;
- L'estensione $l=\{r27\}$ del tratto di manufatto in fig. b) sul quale il processo di piegatura non produce deformazioni residue, e quindi nominalmente rettilineo.