

Si discuta in merito all'influenza del coefficiente di intaglio nella resistenza a fatica di strutture metalliche.

Politecnico di Milano - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

Anno accademico 2014-15

Costruzione di Macchine 1

(Prof. M. Giglio, Prof. M. Gobbi, Prof. S. Miccoli)

Tema d'esame: 7 Settembre 2015

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

4	
5	
Totale	

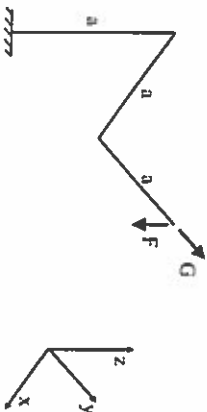
NOME :

COGNOME :

MATRICOLA :

Parte 2: Costruzione di macchine

CMI: Esercizio 4.



Si consideri il sistema tridimensionale di aste a sezione circolare cava rappresentato in figura. Esso è incastrato a terra ad una estremità (si consideri un intaglio in corrispondenza dell'incastro, caratterizzato dai coefficienti indicati di seguito), mentre due forze F e G sono applicate all'estremità libera. Utilizzando i dati forniti di seguito, si richiede di:

- 1) Diagrammare le azioni interne
- 2) Rappresentare le azioni interne in corrispondenza dell'incastro sulla sezione fornita di seguito.
- 3) Trascurando gli effetti di taglio, si definisca il punto più sollecitato della sezione e si descriva il tensore degli sforzi.
- 4) Trascurando gli effetti di taglio e considerando $F=F_0$ e $G=G_0$, si effettui la verifica di resistenza statica nel punto evidenziato in precedenza, calcolandone il coefficiente di sicurezza.
- 5) Trascurando gli effetti di taglio e azione assiale e considerando $F=F_0 \sin(\omega t)$ e $G=G_0 \sin(\omega t)$, si effettui la verifica di resistenza a fatica nel punto evidenziato in precedenza, calcolandone il coefficiente di sicurezza.

Dati:

Forza $F_0 = G_0 = 1000 \text{ N}$
 Dimensione caratteristica struttura $a = 1000 \text{ mm}$

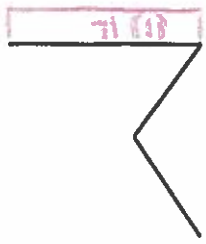
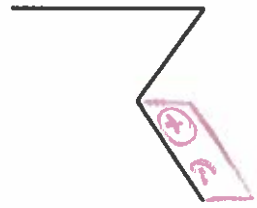
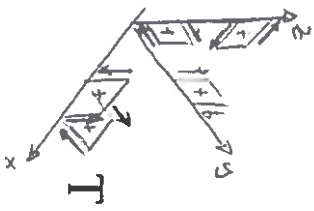
Diametro interno sezione $d = 40 \text{ mm}$
 Diametro esterno sezione $D = 60 \text{ mm}$

Materiale (duile)
 $R_m = 850 \text{ MPa}$
 $R_2 = 750 \text{ MPa}$

Coefficiente dimensionale
 Coefficiente finitura superficiale
 Sensibilità all'intaglio
 Coefficiente di intaglio teorico all'incastro (flessione)
 Coefficiente di intaglio teorico all'incastro (torsione)

$b_2 = 0.85$
 $b_3 = 0.85$
 $q = 0.9$
 $K_{tF} = 1.7$
 $K_{tT} = 1.6$

$\left[\begin{matrix} \square \\ \square \end{matrix} \right] \rightarrow N$

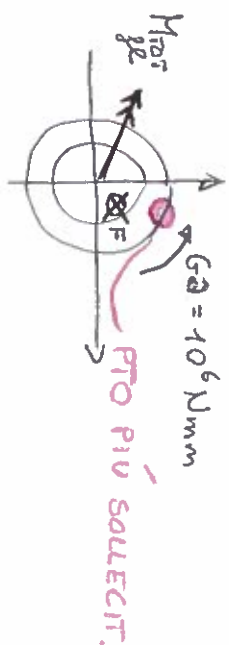
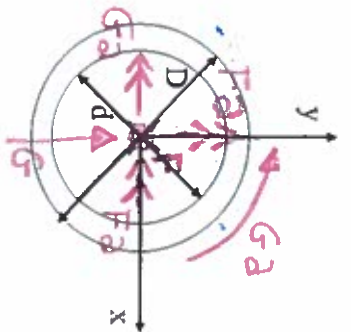
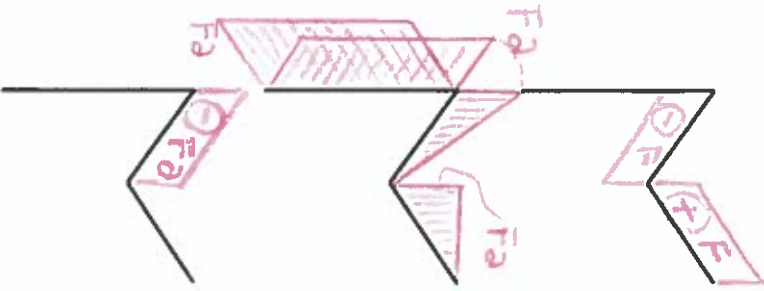
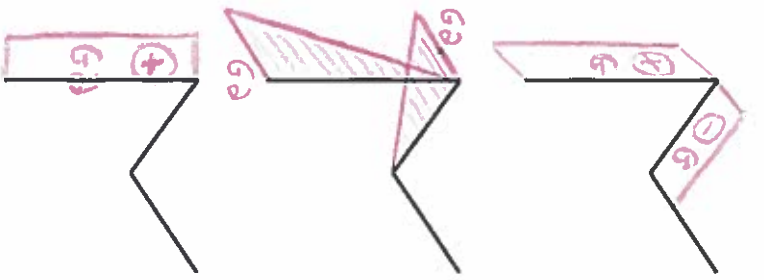


G

F

$\left[\begin{matrix} \square \\ \square \end{matrix} \right] \rightarrow MFI$

$\left[\begin{matrix} \square \\ \square \end{matrix} \right] \rightarrow Mt$

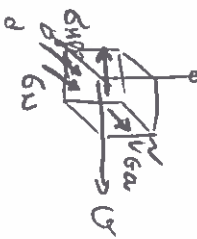


$$M_{TOT} = \sqrt{(G_a + F_a)^2 + (F_a)^2} = 2.23 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$$\delta_{\nu} = \frac{F}{\pi(D^2 - d^2)} = 0.64 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\nu} = \frac{32 M_{TOT} D}{\pi(D^4 - d^4)} = 131.05 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\nu} = \frac{16 G_a D}{\pi(D^4 - d^4)} = 29.4 \text{ MPa}$$



$$\bar{\sigma} = \begin{bmatrix} -|\sigma_{\nu} + \delta_{\nu}| & -\tau_{\nu} & \emptyset \\ -\tau_{\nu} & \emptyset & \emptyset \\ \emptyset & \emptyset & \emptyset \end{bmatrix}$$

$$\sigma_{GT} = \sqrt{(\delta_{\nu} + \delta_{\nu})^2 + 4\tau^2} = 144.2 \text{ MPa}$$

$$n = \frac{750}{144.2} = 5.2$$

$$\frac{\delta F_{A1}}{1 + q(K_{tF} - 1)} = 0.5 R_m \frac{b_2 b_3}{1 + q(K_{tF} - 1)} = 188.4 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{FA1}}{1 + q(K_{tT} - 1)} = 0.25 R_m \frac{b_2 b_3}{1 + q(K_{tT} - 1)} = 99.7 \text{ MPa}$$

$$\sigma_a = 131.05 \text{ MPa}$$

$$\tau_a = 29.4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\sigma} = \sqrt{\sigma_a^2 + \left(\frac{6\tau_a}{\tau_{FA1}}\right)^2 \tau_a^2} = 142.3 \text{ MPa}$$

$$m = \frac{\delta F_{A1}}{K_{FD}} = \frac{188.4}{142.3} = 1.32$$