Università di Pisa
Esame di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale

Esame di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale

(docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)

Sintesi della soluzione della prova scritta del 4 luglio 2013 – Parte II

1) Il momento d'inerzia assiale della sezione è pari a:

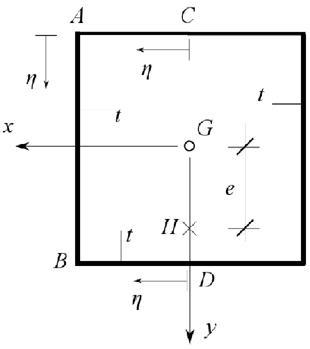
$$J_x = 2\frac{1}{12}a^3t + 2at\left(\frac{a}{2}\right)^2 = \frac{2}{3}a^3t \, .$$

2) Le tensioni tangenziali nei tratti rettilinei *CA*, *AB* e *BD* della linea media della sezione trasversale hanno le espressioni analitiche riportate sotto (le ascisse η sono quelle mostrate in figura):

$$\tau_{z\eta} = \frac{T_y S_x}{tJ_x} = \frac{3T_y}{4a^2t}\eta \qquad \text{(AC);}$$

$$\tau_{z\eta} = \frac{T_y S_x}{tJ_x} = \frac{3T_y(a^2 + 2a\eta - 2\eta^2)}{8a^3t} \qquad \text{(AB);}$$

$$\tau_{z\eta} = \frac{T_y S_x}{tJ_x} = -\frac{3T_y}{4a^2t}\eta \qquad \text{(BD).}$$



3) Dall'espressione delle tensioni normali:

$$\sigma_z = \frac{N}{A} + \frac{M_x}{J_x}y = \frac{T_y}{4at} + \frac{3T_y e}{2a^3t}y = \frac{T_y}{4at}\left(1 + \frac{6ey}{a^2}\right),$$

è immediato concludere che $\sigma_z \geq 0$ su tutta la sezione se $-a/3 \leq e \leq a/3$. Il più grande valore positivo dell'eccentricità, quindi, è $e = a/3$. La tensione ideale nel vertice B della linea media vale:

$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma_z^2 + 3\tau_{z\eta}^2} = \sqrt{\left(\frac{T_y}{2at}\right)^2 + 3\left(\frac{3T_y}{8at}\right)^2} = \frac{T_y\sqrt{43}}{8at} \cong 0.82\frac{T_y}{at} \, .$$

4) La tensione ideale nel vertice B della linea media della sezione rinforzata vale:

$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma_z^2 + 3\tau_{z\eta}^2} = \sqrt{\left(\frac{T_y}{6at} + \frac{T_y}{7at}\right)^2 + 3\left(\frac{3T_y}{7at}\right)^2} = \frac{T_y\sqrt{1141}}{42at} \cong 0.80\frac{T_y}{at} \, .$$

Si ricorda che lo studente ha un giorno di tempo, a partire dalla pubblicazione della soluzione, per ritirare la propria prova scritta. Per farlo, è sufficiente inviare una e-mail all'indirizzo seguente:
r.barsotti@ing.unipi.it