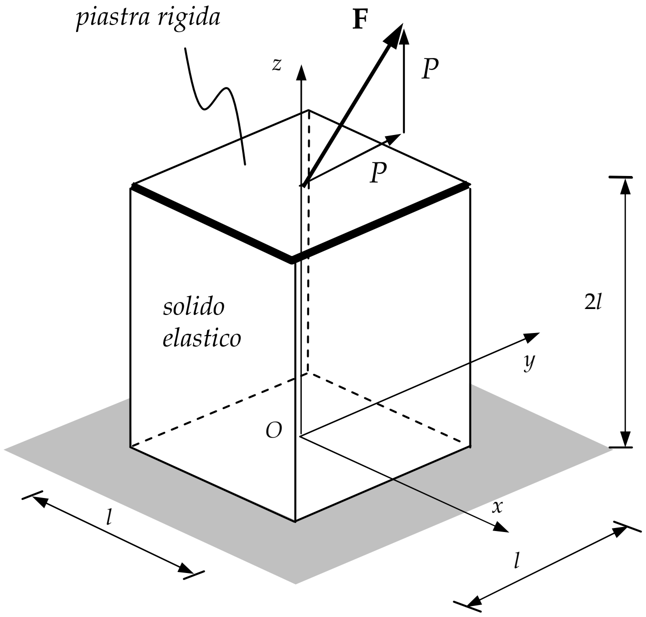
Insegnamento di Scienza delle Costruzioni (Ingegneria Aerospaziale & Ingegneria Civile)

Docente: Prof. Ing. Stefano Bennati

Soluzione della prova scritta del 29 giugno 2012 – Parte II -

(pubblicata il 1° luglio alle ore 20)



1) Nei punti del solido prismatico di figura, costituito da un materiale elastico di Lamé, è assegnato il campo di tensione le cui componenti hanno le espressioni

$$\sigma_x = \frac{3PC_1}{2l^4}\left(4x^2 - l^2\right),\ \sigma_y = 0,\ \tau_{xy} = \tau_{xz} = 0,$$

$$\sigma_z = \frac{P}{l^2} + \frac{12Pyz}{l^4} - \frac{24Py}{l^3},\ \tau_{zy} = \frac{3PC_2(l^2 - 4y^2)}{2l^4},$$

dove C_1 e C_2 sono due costanti.

a. E' facile verificare che campo di sforzo è in equilibrio con forze di superficie nulle nei punti della superficie laterale del prisma (ad esempio, sulle facce poste a $x = \pm l/2$,

$\sigma_x = 0,\ \tau_{xy} = 0,\ \tau_{xz} = 0$), etc.

b. Il campo di sforzo assegnato risulta essere in equilibrio con forze di volume ovunque nulle per $C_1 = 0$ e $C_2 = 1$.

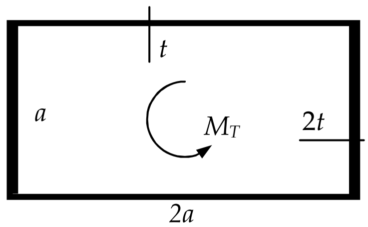
c. L'equilibrio della piastra rigida incollata in corrispondenza della base superiore del prisma è garantito. Infatti, è facile verificare che valgone le seguenti equazioni:

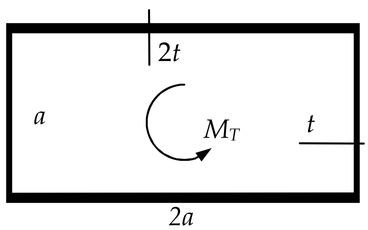
d. $\iint \sigma_z(x, y, 2l)dxdy = P$,

$\iint \sigma_z(x, y, 2l)xdxdy = \iint \sigma_z(x, y, 2l)ydxdy = 0$,

$\iint \tau_{zy}(x, y, 2l)dxdy = P$, $\iint \tau_{zy}(x, y, 2l)xdxdy = 0$.

e. Il campo di sforzo determinato al punto *b*) non può essere quello effettivo, in quanto il corrispondente campo di deformazione non è compatibile.





2) Le due sezioni sottili chiuse mostrate in figura sono soggette ad uno stesso momento torcente d'intensità M_T. Utilizzando le formule di Bredt è immediato riconoscere (anche senza fare calcoli…) che:

a. la sezione rinforzata sui lati orizzontali (rappresentata in basso) è quella a cui corrisponde la maggiore rigidezza torsionale;

b. la tensione tangenziale massima è uguale nei due casi.

Si ricorda che lo studente ha due giorni di tempo, a partire dalla pubblicazione della soluzione, per ritirare la propria prova scritta (costituita, per quanti non hanno superato la prova in itinere, dall'insieme delle parti I e II). Per farlo, è sufficiente scrivere il proprio nome nella lista disponibile presso la segreteria di Strutture, oppure inviare una e-mail all'indirizzo seguente: r.barsotti@ing.unipi.it.