

(docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)

Prova scritta del 21 febbraio 2014 – Parte II

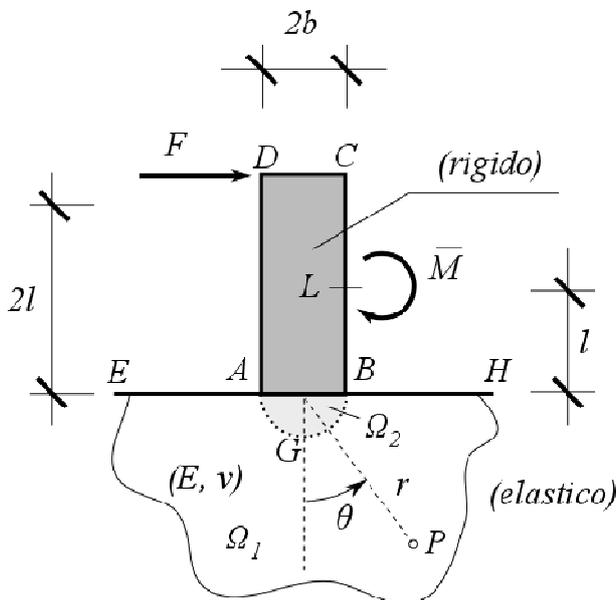
Nel problema piano nella tensione mostrato in figura, l'elemento rigido rettangolare ABCD, soggetto all'azione di una forza orizzontale F applicata in D e di una coppia \bar{M} applicata in L , è incollato al semipiano elastico sottostante in corrispondenza della base inferiore AB.

Nel semipiano elastico è assegnato un campo di sforzo che, nel riferimento polare (r, θ) mostrato in figura, ha componenti

$$\sigma_r = -\frac{a}{r^2} \sin 2\theta, \quad \sigma_\theta = 0, \quad \tau_{r\theta} = \frac{a}{r^2} \cos^2 \theta,$$

(1)

dove a è una costante.



- 1) Utilizzando le equazioni ai limiti e le equazioni indefinite di equilibrio, che in coordinate polari hanno, come noto, le espressioni seguenti,

$$\frac{\partial \sigma_r}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial \tau_{r\theta}}{\partial \theta} + \frac{\sigma_r - \sigma_\theta}{r} + b_r = 0,$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial \sigma_\theta}{\partial \theta} + \frac{\partial \tau_{r\theta}}{\partial r} + \frac{2\tau_{r\theta}}{r} + b_\theta = 0,$$

verificare che il campo di sforzo precedente è in equilibrio con forze di volume nulle e con forze di superficie nulle sulla superficie libera del semipiano.[4]

- 2) Indicata con Ω_2 la porzione del semipiano coincidente coi il semi-disco AGB di raggio b , e indicata con Ω_1 la porzione restante del semipiano, determinare le forze di contatto esercitate, in accordo con campo di sforzo (1), da Ω_1 su Ω_2 (risolvere le forze di contatto nelle loro componenti radiale, σ_r , e circonferenziale, $\tau_{r\theta}$). [6]
- 3) Facendo uso di considerazioni di equilibrio, determinare il valore di a tale che sia garantito l'equilibrio del sistema costituito dal corpo rigido e dal semi-disco sottostante Ω_2 . [10]
- 4) In accordo con il campo di sforzo (1), quali forze di contatto esercita il semipiano elastico sul corpo rigido lungo la linea di contatto AB? [6]
- 5) Il campo di sforzo assegnato è quello effettivo? Quali verifiche andrebbero eseguite per rispondere a questa domanda? [4]

Avvertenze: scrivere su ogni foglio protocollo il proprio nome, cognome e numero di matricola e corso di laurea; alla fine della prova, consegnare tutti i fogli utilizzati.