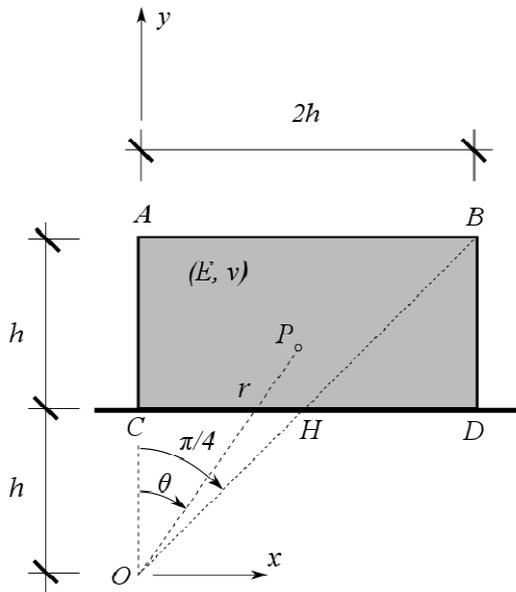


(docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)

Prova scritta del 5 luglio 2014 – Parte II

Nel problema piano nella tensione mostrato in figura il pannello rettangolare  $ABCD$  è incastrato in corrispondenza della sua base inferiore  $CD$  ed è soggetto soltanto all'azione di forze di superficie distribuite sulla base superiore  $AB$  (non rappresentate in figura). Nel pannello è assegnato un campo di sforzo che, nel riferimento polare  $(r, \theta)$  mostrato in figura, ha componenti



$$\sigma_r = \frac{a}{r}, \quad \sigma_\theta = \tau_{r\theta} = 0, \quad \text{per } 0 \leq \theta \leq \pi/4, \quad (1)$$

$$\sigma_r = \sigma_\theta = \tau_{r\theta} = 0, \quad \text{per } \theta > \pi/4, \quad (2)$$

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 sui lati verticali del pannello.

- 2) Determinare l'andamento delle componenti lungo  $x$  e  $y$  delle forze di superficie applicate in corrispondenza della base superiore del pannello.
- 3) Determinare, in funzione di  $a$ , l'espressione delle componenti, lungo  $x$  e  $y$ , della risultante delle forze di superficie calcolate al punto precedente.
- 4) Nell'ipotesi che il materiale di cui è composto il pannello sia di Lamé, scrivere le espressioni delle componenti di deformazione corrispondenti al campo di sforzo assegnato. Calcolare la variazione di lunghezza dei lati verticali  $AC$  e  $BD$ . [20 punti per le domande da 1) a 4)]
- 5) Assumendo per il materiale una tensione limite pari a  $\sigma_0$ , e riferendosi ancora al campo di sforzo assegnato, determinare il massimo valore di  $a$  compatibile con la resistenza del materiale. Tale valore è indipendente dal criterio di crisi scelto: perché?
- 6) I campi di sforzo (1) e (2) sono separatamente staticamente ammissibili? Il campo di sforzo complessivo, ottenuto dall'insieme dei campi (1) e (2) è ancora staticamente ammissibile? Nel caso lo sia, può essere quello effettivo? [10 punti per le domande 5) e 6)]

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.