

Cognome

Nome

# Scienza delle Costruzioni II

A.A. 2014-2015

II Esonero

03 Giugno 2015

Scrivere in maniera chiara e leggibile.

1) Dimostrare che in un continuo deformabile la somma dell'Energia potenziale totale  $\varepsilon$  e quella complementare  $\varepsilon^c$  è pari a zero in corrispondenza della soluzione del problema dell'equilibrio elastico.

2) Un acciaio, avente come tensioni di primo snervamento  $\bar{\sigma}_{0i} = \sigma_0$ , è caratterizzato da un incrudimento lineare rappresentato dalle seguenti funzioni di plasticizzazione

$$\begin{Bmatrix} \varphi_1 \\ \varphi_2 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} \sigma - \frac{E}{5} \begin{bmatrix} 1 & \alpha \\ \alpha & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{Bmatrix} - \sigma_0 \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix},$$

dove  $\lambda_i$  sono le deformazioni plastiche ( $i = 1, 2$ ). **Si assuma per  $\alpha$  il valore per un incrudimento di tipo cinematico.** Si consideri il seguente processo di carico  $O$  ( $\sigma = 0$ ),  $A$  ( $\sigma = 1.2\sigma_0$ ),  $B$  ( $\sigma = -1.3\sigma_0$ ),  $C$  ( $\sigma = 1.5\sigma_0$ ). Ad ogni passo determinare:

- le deformazione totale, la deformazione plastica accumulata e quella elastica;
- i limiti del dominio elastico istantaneo  $\bar{\sigma}_{0i}$ .

3a) Per una trave ad asse rettilineo, vincolata agli estremi e soggetta ad una forza assiale  $P$  di compressione, in assenza di carico distribuito, determinare con il cosiddetto metodo statico l'equazione differenziale che governa il problema del carico di punta.

3b) Due travi identiche ma vincolate in modo diverso (vedi figura 1) sono soggette ad una forza di compressione. Quale soluzione è da preferire? Commentare.

3c) Procedere alla descrizione del fenomeno di stabilità per la mensola rigida di lunghezza  $L$  in figura 2 soggetta ad una forza assiale  $P$  di compressione, vincolata al piede mediante una cerniera elastica di rigidezza costante  $k$ .

Figura 1

a) Mensola

b) Incastro e appoggio

Figura 2

Asta rigida incastrata al piede con una molla elastica di rigidezza  $k$ .