

**ESAME DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI**  
Corso di Laurea in Ingegneria Civile, dell'Ambiente e del Territorio

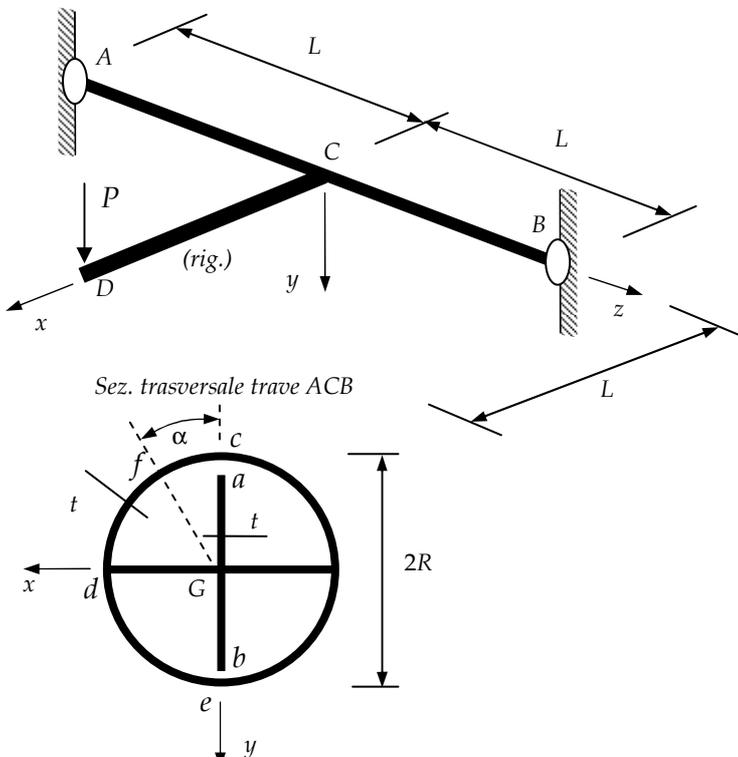
(docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)

Prova scritta del 22 luglio 2011 – Parte II

Quesiti.

1. Cosa s'intende esattamente per "materiale iperelastico lineare"? Scrivere l'equazione costitutiva di un materiale iperelastico lineare, quella di un materiale elastico lineare (ma non iperelastico), e, infine, quella di un materiale iperelastico non lineare.
2. Illustrare il metodo che consente di determinare il carico critico euleriano per una trave elastica flessibile vincolata opportunamente.
3. Enunciare il teorema dei lavori virtuali per un corpo continuo deformabile, definendo con precisione tutte le grandezze che vi compaiono. [15]

Problema. La trave a sezione circolare cava, mostrata in figura, è vincolata ai suoi estremi  $A$  e  $B$  in modo da impedire qualsiasi spostamento delle stesse estremità e da consentire rotazioni soltanto attorno all'asse  $x$ . In corrispondenza della sezione di mezzeria della trave è saldato un tratto rigido  $CD$ , disposto lungo l'asse  $x$ , all'estremità del quale è applicata una forza d'intensità  $P$  diretta parallelamente all'asse  $y$ . Le sezioni della trave  $ACB$  maggiormente sollecitate risultano essere quelle,  $C_1$  e  $C_2$ , le quali, rispettivamente, precedono e seguono la sezione di mezzeria  $C$ . [sapresti spiegare perché?].



1) Nell'ipotesi che lo spessore  $t$ , comune a tutte le parti della sezione trasversale della trave  $ACB$ , sia molto piccolo rispetto al raggio  $R$ , determinare l'espressione del momento d'inerzia della sezione trasversale,  $J_x$ , rispetto all'asse  $x$ .

2) Presa in esame la sezione  $C_1$  e scelta come ascissa lungo la circonferenza di raggio  $R$  l'angolo  $\alpha$  mostrato in figura, determinare le espressioni delle tensioni normali (dovute al momento flettente) e delle tensioni tangenziali (dovute allo sforzo di taglio e al momento torcente), rispettivamente nel tratto verticale  $ab$  e nel tratto circolare  $cde$ . Successivamente, disegnarne i diagrammi (porre  $L = 5R$ ; ricordare che il momento statico rispetto all'asse  $x$  di un tratto circolare  $cf$ , di angolo al centro  $\alpha$ , vale  $S_x = R^2 t \sin \alpha$ ). [15]

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

Correzione della prova: lunedì 25 luglio alle ore 11:30

Studente \_\_\_\_\_ (matricola: \_\_\_\_\_)