



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA  
FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE  
INGEGNERIA AMBIENTE E TERRITORIO



INSEGNAMENTO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

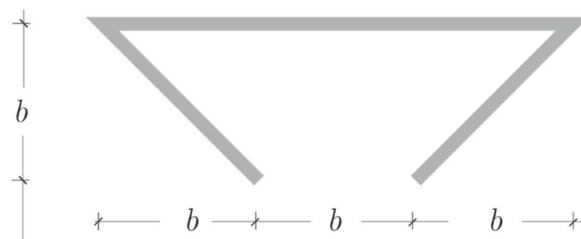
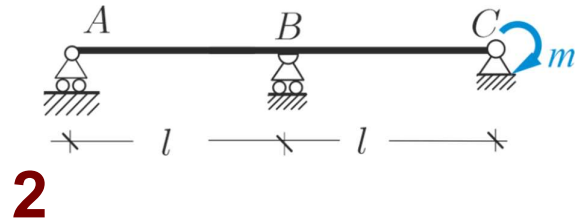
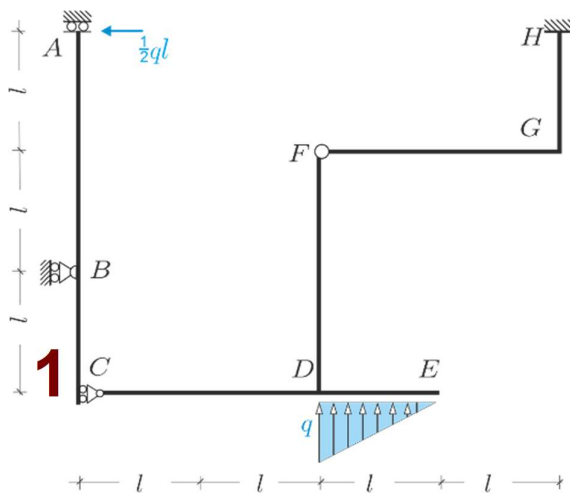
prof. Paolo Casini

## Prova Scritta

**ESERCIZIO 1 Statica, sistemi isostatici:** reazioni vincolari e diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione

**ESERCIZIO 2 Metodo delle forze:** indicare tre sistemi principali distinti; reazioni e diagrammi delle CdS per i sistemi '0' e '1'; impostazione del calcolo dell'incognita iperstatica. Si assumano le travi puramente flessibili con EI uniforme.

**ESERCIZIO 3 Flessione e taglio:** utilizzando la teoria approssimata di Jourawsky calcolare l'andamento delle tensioni tangenziali dovute ad una forza  $T_x$  perpendicolare all'asse di simmetria  $x$  e calcolare la posizione del centro di taglio.  $I_y = \frac{1}{12}(27 + 26\sqrt{2})sb^3 = 5.3sb^3$



3

## DOMANDE PER LA PROVA ORALE

**1. Statica della trave rigida:** Obiettivi. Il modello delle forze esterne (forza concentrata e momento, sistemi di forze, densità di forza, forze distribuite). Definizione di posizione di equilibrio per un corpo rigido e per un sistema di corpi rigidi. Equazioni Cardinali della Statica. Il problema statico.

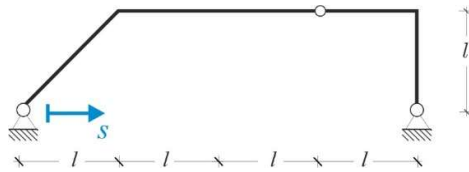
**2a Il modello di trave rigida.** Definizioni, notazioni, ipotesi

**2b Cinematica della trave rigida.** Obiettivi. Spostamento rigido. Traslazione, rotazione, rototraslazione.

**2c Formula generale dello spostamento rigido FGSR.** Rappresentazione scalare, vettoriale e matriciale. Spostamenti piani. Centro assoluto e relativo di rotazione

**2d Problema cinematico e Classificazione cinematica**

**2e Esempio applicativo:** impostare il seguente problema scrivendo la matrice cinematica della struttura:

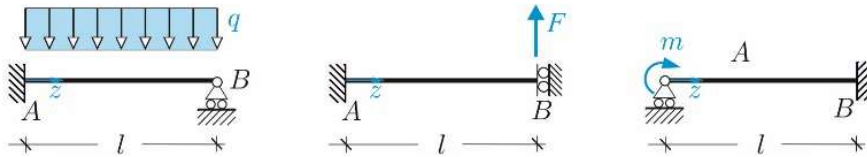


**3a. Il modello di trave elastica 1D.** Geometria e notazioni

**3b. Cinematica della trave 1D.** Obiettivi, ipotesi. Campo di spostamenti e rotazioni. Misure di deformazione: deformazione assiale  $\varepsilon$ , scorrimento angolare  $\gamma$ , curvatura flessionale  $\chi$ . Equazioni implicite di congruenza

**4. Materiale costitutivo.** Obiettivi. Fenomenologia: prova uniassiale, materiali duttili, materiali fragili. Materiali elastici lineari: legge di Hooke. Equazioni di legame costitutivo per la trave 1D

**5. Metodo degli spostamenti: linea elastica.** Obiettivi. Equazioni della linea elastica: problema assiale, problema flessionale. Impostare lo studio di una a scelta fra le seguenti strutture:



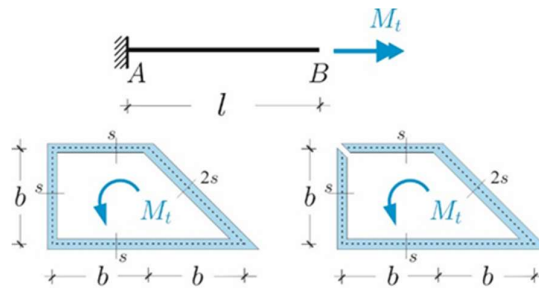
**6. Statica dei continui 3D.** Obiettivi. Modello delle forze esterne. Modello delle forze interne: analisi della tensione, vettore della tensione di Cauchy, tensore della tensione  $\mathbf{T}(P)$ , formula di Cauchy. Equazioni indefinite di equilibrio. Tensioni e direzioni principali.

**7. Cinematica dei continui 3D.** Obiettivi, ipotesi. Campo di spostamenti. Analisi della deformazione: tensore della deformazione  $\mathbf{E}(P)$ , misure di deformazione  $\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_z, \gamma_{xy}, \gamma_{xz}, \gamma_{yz}$ . Equazioni implicite di congruenza

**8. Forza normale centrata. Flessione retta** Obiettivi, formulazione analitica e soluzione per i due problemi elementari di forza normale centrata e flessione retta

**9. Torsione uniforme.** Posizione del problema. Sezione circolare. Sezioni di forma qualsiasi

**10. Torsione uniforme, teoria di Bredt.** Applicabilità. Costanza del flusso delle tensioni tangenziali. Formula di Bredt. 2° formula di Bredt. Confronto fra sezioni sottili chiuse e aperte:



**11. Flessione e taglio (flessione non uniforme).** Posizione del problema. Teoria approssimata di Jourawsky: applicabilità, ipotesi; formula di Jourawsky, dimostrazione.

**12. Instabilità elastica.** Descrizione del fenomeno. Definizioni e ipotesi. Asta di Eulero (asta caricata 'di punta'). Snellezza  $\lambda$

**ESERCIZI PER ORALE**

