

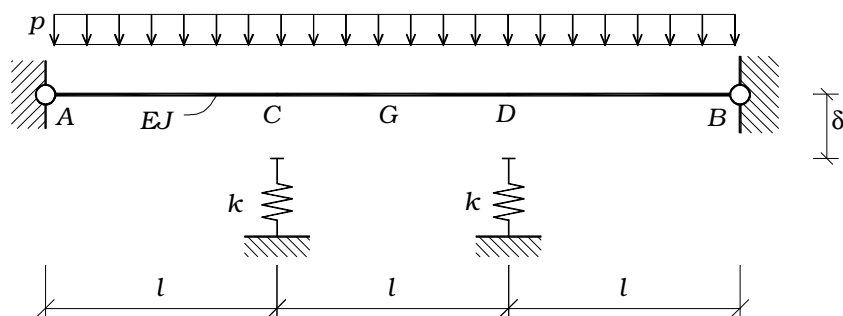
Università degli studi di Pisa  
Esame di **SCIENZA DELLE COSTRUZIONI I**  
Corsi di Laurea in Ingegneria Aerospaziale e in Ingegneria Nucleare  
(docente: Prof. Stefano Bennati)

Prova scritta del 2 febbraio 2004  
(parte II: teoria tecnica delle travi elastiche)

Studente \_\_\_\_\_ (matr.: \_\_\_\_\_)

Problema 2. Nel problema di figura la trave flessibile AB, incernierata agli estremi, è soggetta ad un carico distribuito uniforme  $p$ . Al di sotto della trave sono disposti due appoggi elastici, i cui estremi distano  $\delta$  (con  $\delta \ll l$ ) dalla linea d'asse della trave.

- Determinare il valore del carico  $p_0$  in corrispondenza del quale la trave entra in contatto con gli appoggi elastici; [4]
- Risolvere, per valori del carico maggiori di  $p_0$ , il problema utilizzando la simmetria e il metodo delle forze, e scegliendo come incognita iperstatica da determinare la reazione verticale dell'appoggio elastico in C. L'obiettivo finale è quello di determinare lo spostamento verticale della sezione C,  $v_C$ , come funzione del carico  $p$  in modo da disegnarne (con cura) il diagramma. [12]



[Avvertenza : consegnare tutti i fogli della minuta: prove scritte prive della minuta potranno non essere corrette. Scrivere su ogni foglio protocollo nome e cognome]

**Correzione in aula: mercoledì 4 febbraio alle ore 15.30**

**Risultati della prova scritta previsti per lunedì 9 febbraio alle ore 14**

**Prova orale del sec. appello di gennaio: a partire da giovedì 12 febbraio alle ore 15**

Università degli studi di Pisa  
**Esame di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI I**  
 Corsi di Laurea in Ingegneria Aerospaziale e in Ingegneria Nucleare  
 (docente: Prof. Stefano Bennati)

Prova scritta del 2 febbraio 2004  
 (parte I: statica e cinematica rigida)

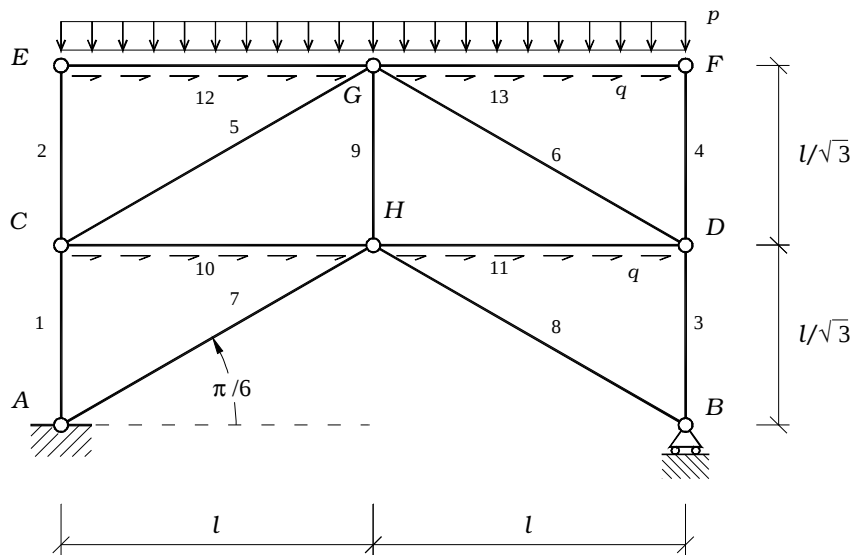
Studente \_\_\_\_\_ (matr.: \_\_\_\_\_)

**Problema 1.** Nel sistema di aste rigide di figura le travi EG e GF sono soggette ad un carico distribuito trasversale uniforme, di intensità  $p$ ; le stesse aste e le aste CH e HD ad un carico assiale uniforme di intensità  $q$  (per semplicità porre  $q = p/\sqrt{3}$ ). Risolvere il problema statico:

- a) evidenziando le forze esterne, attive e reattive, agenti sulle travi EG e GF e determinando gli sforzi assiali nelle altre aste reticular. [7]

Se l'asta CH viene rimossa, la struttura risulta labile:

- b) determinare, in questo caso, il generico spostamento virtuale (di tipo rigido-infinitesimo per ogni singolo elemento rigido) compatibile con tutti i vincoli residui presenti: utilizzare come parametro, ad esempio, la rotazione  $\theta_8$  dell'asta BH, positiva se antioraria, determinando, in sua funzione, le rotazioni  $\theta_7$  dell'asta AH,  $\theta_1$  dell'asta AC,  $\theta_2$  dell'asta EC, etc.
- c) Disegnare con cura la configurazione variata conseguente allo spostamento virtuale e calcolare il lavoro virtuale delle forze attive esterne. [6]



**Quesito.** Utilizzare il metodo della linea elastica per introdurre lo studio di una trave ad asse rettilineo, *deformabile a taglio*, incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta ad un carico distribuito trasversale variabile  $p(s)$ . [3]