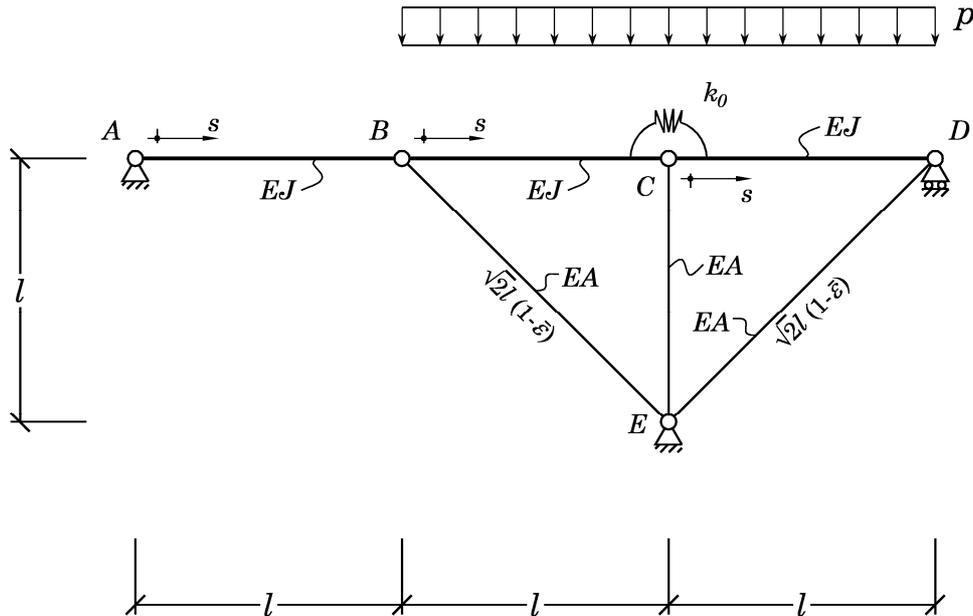


Università di Pisa  
 Esame di **SCIENZA DELLE COSTRUZIONI**  
 Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale  
 Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale

(docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)

Prova scritta in itinere del 28 marzo 2015 – Parte I

**Problema.** Nel sistema di figura le travi  $AB$ ,  $BC$  e  $CD$  sono flessibili ma inestensibili, mentre le altre sono estensibili. Sulle travi  $BC$  e  $CD$  agisce un carico distribuito trasversale uniforme, di intensità  $p$ . Inoltre le travi  $BE$  e  $DE$  presentano il difetto di lunghezza indicato.



- 1) Risolvere il problema mediante il metodo delle forze scegliendo come incognita iperstatica  $X_1$  il valore dello sforzo normale nell'asta  $CE$  e come incognita iperstatica  $X_2$  il valore dello sforzo normale nell'asta  $DE$ . In particolare:
  - determinare le espressioni delle caratteristiche della sollecitazione nei sistemi  $F_0$ ,  $F_1$  e  $F_2$  e tracciarne con cura i diagrammi quotati; (\*)
  - scrivere l'equazione di elasticità e le espressioni formali (in termini di integrali) che permettono di determinare i coefficienti di Müller-Breslau;
  - calcolare i valori dei coefficienti di Müller-Breslau e delle incognite iperstatiche.
- 2) Scrivere le equazioni differenziali per i tratti  $AB$  (tratto 1),  $BC$  (tratto 2) e  $CD$  (tratto 3) e le opportune condizioni al bordo che permetterebbero di risolvere il problema con il metodo della linea elastica.  
 [Suggerimento: esprimere gli sforzi nelle aste estensibili in funzione degli spostamenti delle loro estremità]
- 3) Tracciare i diagrammi delle CdS per le travi  $AB$ ,  $BC$  e  $CD$  nel sistema effettivo, assumendo che le incognite iperstatiche valgano  $X_1 = -\frac{pl}{2}$  e  $X_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} pl$ .

(\*) Att.ne: il disegno dei diagrammi è parte essenziale della soluzione.

**N.B.** La presente prova scritta può essere utilizzata per le successive prove (quella scritta, relativa alla parte II, e quella orale) entro 60 giorni dalla data della prova stessa.

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.

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