*Università di Pisa*

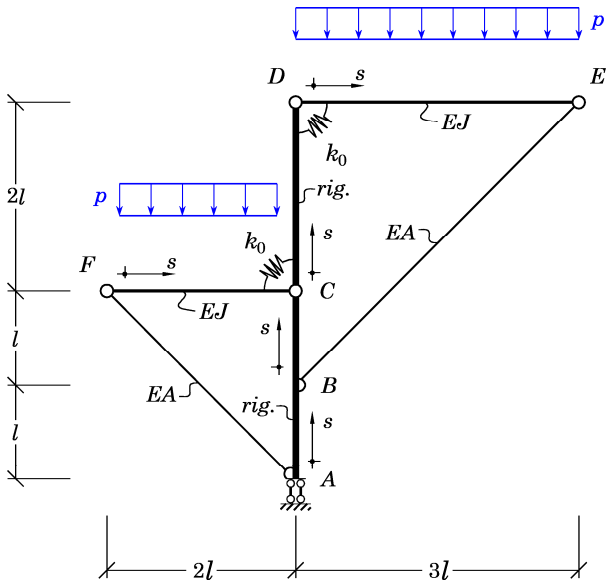
*Esame di* SCIENZA DELLE COSTRUZIONI *- Parte I*
*Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale*
*Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale*

*Esame di* SCIENZA & TECNICA DELLE COSTRUZIONI *- Parte I*
*Corso di Laurea in Ingegneria Chimica*

*(docente: Prof. Ing. Stefano Bennati)*

*Prova scritta straordinaria del 2 aprile 2016 (a.a. 2014-2015)*

*Problema*. Nel sistema di figura le travi *AC* e *CD* sono *rigide*, le travi *CF* e *DE* sono *flessibili* ma *inestensibili*, mentre le altre sono solo *estensibili*. Sulle travi *CF* e *DE* agisce un carico distribuito uniforme per unità di lunghezza, d'intensità *p*. Il sistema è vincolato da un doppio pendolo in corrispondenza della sezione A (fare attenzione al fatto che le cerniere interne in *A* e in *B*, che collegano, rispettivamente, *AF* e *BE* ad *AC*, non interrompono quest'ultima).




1) La struttura risulta labile, mentre il sistema è staticamente non determinato: giustificare entrambe le affermazioni. [3]

2) Risolvere il problema mediante il metodo delle forze scegliendo come incognita iperstatica $X_1$ il valore della coppia esercitata dall'incastro elastico in *C*. In particolare:
   - determinare le espressioni delle caratteristiche della sollecitazione nei sistemi $F_0$ e $F_1$ 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 dell'incognita iperstatica $X_1$. [15]

3) Scrivere le equazioni differenziali per i tratti *CF* (*tratto* 1) e *DE* (*tratto* 2) e le opportune condizioni al bordo che permetterebbero di risolvere il problema con il metodo della linea elastica. [12]

   *Suggerimenti: introdurre un opportuno parametro di spostamento che descriva la rotazione della trave CD; esprimere inoltre gli sforzi $N_{AF}$ e $N_{DE}$ in funzione degli spostamenti di E ed F.*

   (*) Attenzione: il disegno dei diagrammi è parte essenziale della soluzione.

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

*Studente* _____ (*matricola:* _____)