

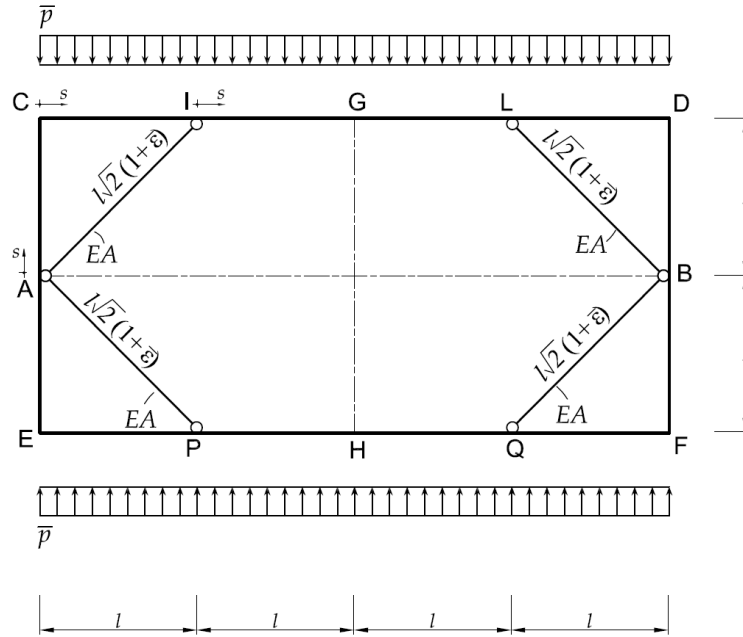
Esame di **SCIENZA DELLE COSTRUZIONI – Parte I**  
 Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale

(Docente: Prof. Riccardo Barsotti)

(Co-docenti: Prof. Paolo S. Valvo, Prof. Stefano Bennati)

Prova scritta del 17 febbraio 2018

**Problema.** Nel sistema di figura le travi di parete, tutte *flessibili* e *inestensibili*, sono incastrate alle loro estremità, formando così il telaio chiuso *CDEF*; le aste reticolari interne, *AI*, *AP*, *BL* e *BQ* sono invece *estensibili*. Sulla trave superiore e su quella inferiore agiscono i carichi distribuiti uniformi mostrati in figura; inoltre, tutte le aste interne presentano una lunghezza iniziale  $l\sqrt{2}(1+\bar{\epsilon})$ , con  $\bar{\epsilon} \ll 1$ .



- 1) Mostrare come, utilizzando considerazioni di simmetria rispetto agli assi *AB* e *GH*, sia possibile ridurre lo studio del sistema alla sua porzione collocata al di sopra dell'asse di simmetria *AB* e a sinistra dell'asse di simmetria *GH*, ovviamente vincolando opportunamente le sezioni in *A* e in *G*. Risolvere il sistema ridotto mediante il metodo delle forze, scegliendo come incognita iperstatica  $X_1$  la coppia di incastro esercitata dal vincolo in *G* e come incognita iperstatica  $X_2$  lo sforzo assiale nell'asta *AI*. In particolare:
  - determinare le espressioni delle caratteristiche della sollecitazione nei sistemi  $F_0$ ,  $F_1$  ed  $F_2$  e tracciarne con cura i diagrammi quotati (\*);
  - scrivere l'espressione formale, in termini di integrali, dei coefficienti di Müller-Breslau;
  - successivamente, calcolare i coefficienti di Müller-Breslau assumendo, per semplicità, che l'asta *AI* sia *inestensibile* e che il tratto verticale *AC* sia *rigido*; determinare - in questo caso particolare - il valore delle incognite iperstatiche  $X_1$  e  $X_2$ . [20]
  - (\*) *Att.ne: il disegno dei diagrammi è parte essenziale della soluzione.*
- 2) Con riferimento al sistema ridotto iniziale, scrivere le equazioni differenziali e le opportune condizioni al bordo che consentirebbero di risolvere il problema con il *metodo della linea elastica* (si assuma nuovamente che i tratti *AC*, *CI* e *IG* siano tutti *flessibili*, e che l'asta *AI* sia *estensibile*). [10]
- 3) Sapresti determinare i valori di  $\bar{\epsilon}$  e di  $\bar{p}$  ai quali corrisponde uno spostamento verticale nullo del punto *I*? [facoltativo]

*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: \_\_\_\_\_)