

**Politecnico di Milano - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica**

Anno accademico 2020-21

**Costruzione di Macchine 1**

(Prof. A. Manes, Prof. C. Sbarufatti, Prof. G. Previati)

Esame: 12 gennaio 2021

**Fase 2: Costruzione di macchine 1**

Risolvere il tema d'esame e caricare la soluzione

**NB: Riportare sulla soluzione NOME, COGNOME E NUMERO DI MATRICOLA**

**CM1: Esercizio 1.**

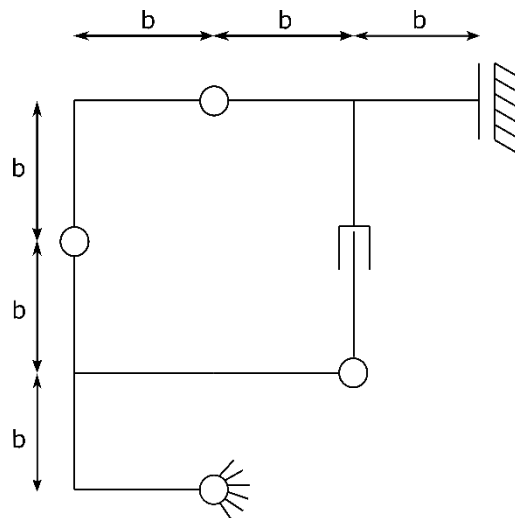
Effettuare l'analisi cinematica della seguente struttura, giustificando la risposta.

Gdl: \_\_\_\_\_

GdV: \_\_\_\_\_

La struttura è labile?

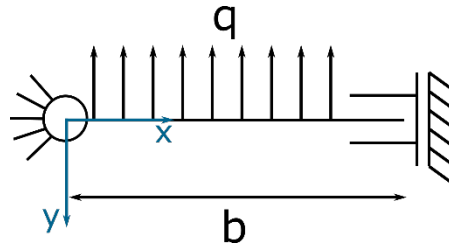
Sì     No



**CM1: Esercizio 2.**

In riferimento alla trave di lunghezza  $b$  a cui è applicato un carico distribuito  $q$  schematizzata in figura:

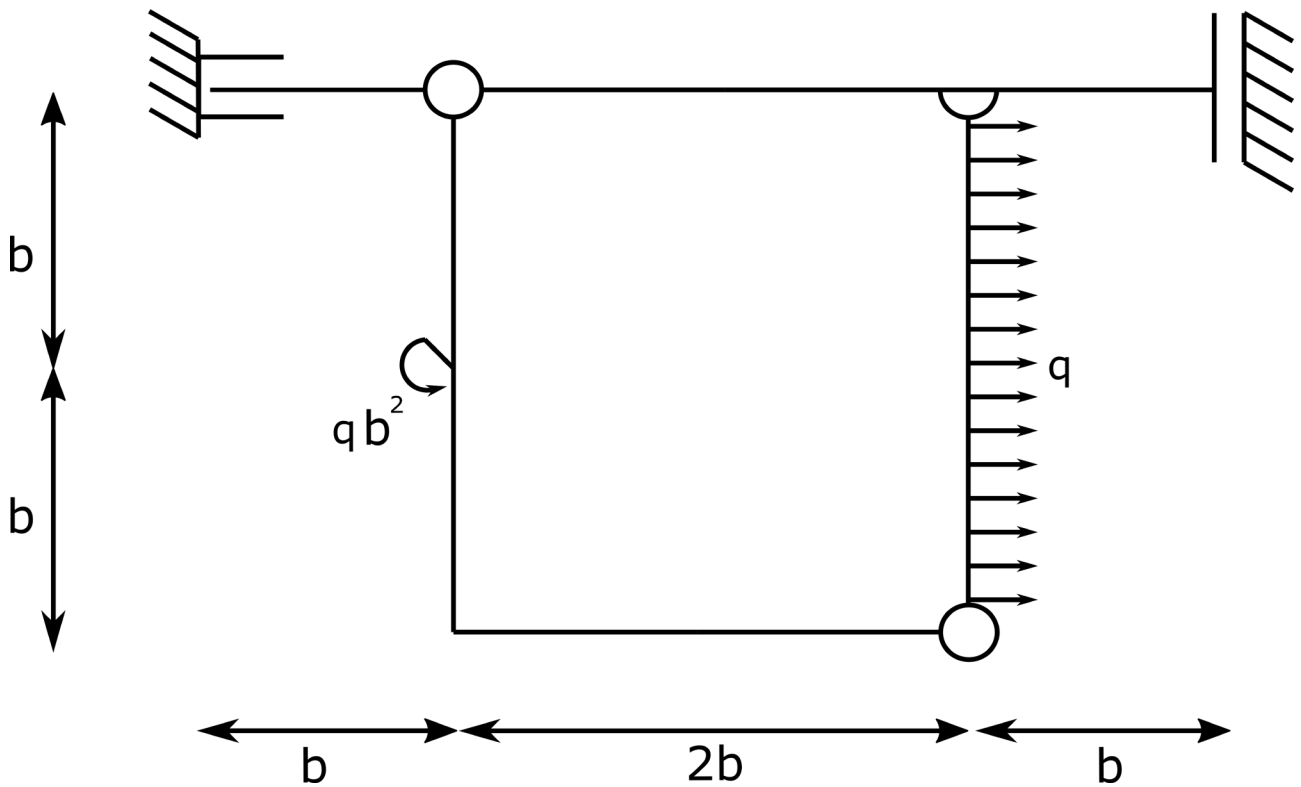
- 1) Disegnare la deformata qualitativa
- 2) Scrivere, **rispetto al sistema di riferimento indicato**, l'espressione della linea elastica



**CM1: Esercizio 3.**

Per la struttura raffigurata, esprimendone l'intensità in funzione del carico distribuito  $q$  e della lunghezza caratteristica  $b$ , si chiede di:

- determinare le reazioni vincolari esterne ed interne, indicandone direzione e verso mediante un segmento orientato
- tracciare i diagrammi delle azioni interne, **indicando la convenzione di rappresentazione utilizzata**



#### CM1: Esercizio 4.

Si consideri la struttura rappresentata in Figura 1. Essa è vincolata a terra mediante due cuscinetti in A e in B, rispettivamente modellabili quali cerniera e carrello. L'estremo sinistro dell'albero è messo in rotazione tramite una puleggia, di diametro  $D_p$ , sulla quale agisce una forza  $T$  diretta come l'asse x, fissa nello spazio e costante nel tempo. Le forze che la struttura scambia con il fluido sono rappresentate in Figura 1 come  $P$  (diretta come l'asse x nell'istante rappresentato) e  $R$  (diretta come l'asse y nell'istante rappresentato). I valori delle forze  $T$ ,  $P$  e  $R$  sono forniti nei dati e tali da garantire l'equilibrio del sistema.

Si richiede di:

- Tracciare i diagrammi di momento flettente e momento torcente limitandosi al solo albero principale (evidenziato in grassetto)

Inoltre, trascurando azione assiale e taglio:

- Si calcoli il coefficiente di sicurezza a prima plasticizzazione secondo il criterio di resistenza statica più cautelativo, nella sezione B-B in corrispondenza di B (vedi Figura 2).
- Si effettui la verifica di resistenza a fatica per la sezione A-A in corrispondenza di A (vedi Figura 2).

Si ipotizzino i dati mancanti, qualora non esplicitamente indicati.

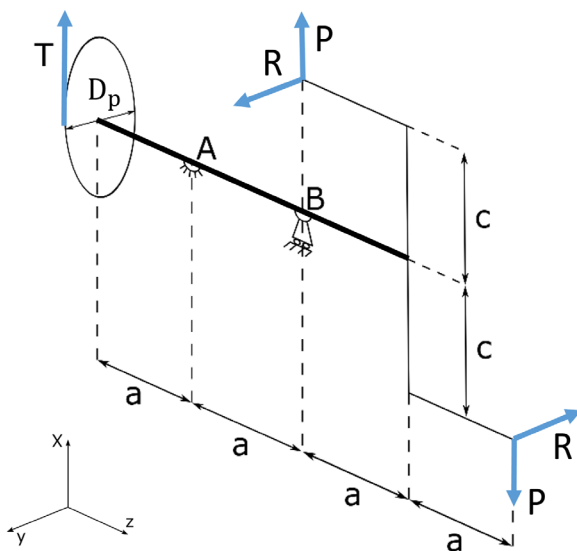


Figura 1. Schema struttura

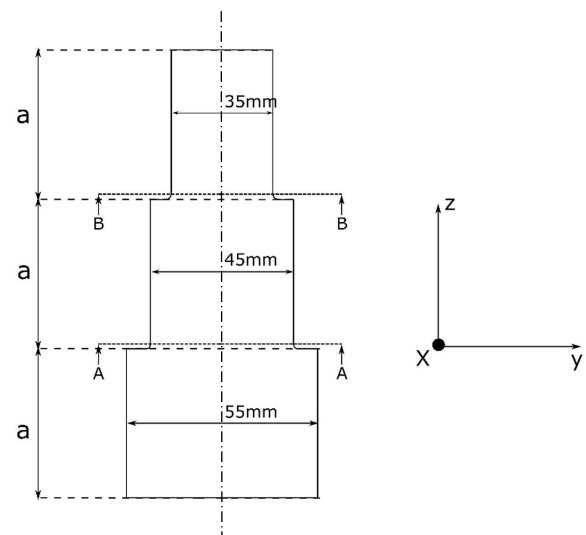


Figura 2. Schema albero principale

#### Dati

##### Carico

$$T = 1500 \text{ N}$$

$$R = 500 \text{ N}$$

$$P = 1000 \text{ N}$$

##### Geometria struttura

$$a = 300 \text{ mm}$$

$$c = 120 \text{ mm}$$

$$D_p = 160 \text{ mm}$$

##### Fattori geometrici/sovrasollecitazioni locali:

$$b_2 = 0.85$$

$$b_3 = 0.85$$

$$q = 0.90$$

$$Kt_{f,A-A} = 1.8; Kt_{t,A-A} = 1.6 \text{ (sezione A-A)}$$

$$Kt_{f,B-B} = 1.8; Kt_{t,B-B} = 1.6 \text{ (sezione B-B)}$$

##### Materiale: 30NiCrMo3

$$\sigma_R = 600 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{sn} = 500 \text{ MPa}$$