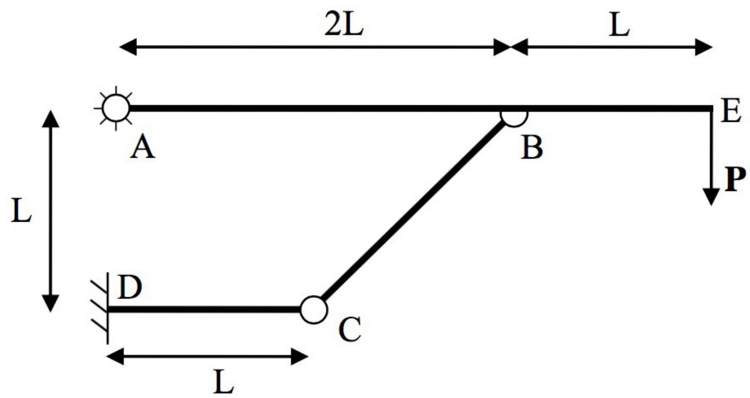
0.0.1 Secondo esercizio



La struttura in figura è soggetta al solo carico verticale P. Si chiede di calcolare:

1. Le reazioni vincolari in A e D.
2. Le azioni interne nell'asta AE.

0.0.2 Soluzione secondo esercizio

Osservazioni

1. La struttura è composta da 2 aste e 3 vincoli: un incastro, una cerniera esterna ed un pendolo (o biella).

Analisi preliminare di isostaticità

Verifico che $gdl_{tot} = gdv_{tot}$:

$$gdv : \begin{cases} gdv_{cerniera_{esterna}} = 2 \\ gdv_{incastro} = 3 \\ gdv_{biella} = 1 \end{cases}$$

(a) Gradi di vincolo del sistema.

$$gdl : \begin{cases} gdl_{aste} = 6 \end{cases}$$

(b) Gradi di libertà del sistema.

Figure 1: Verifica preliminare di isostaticità.

Primo punto

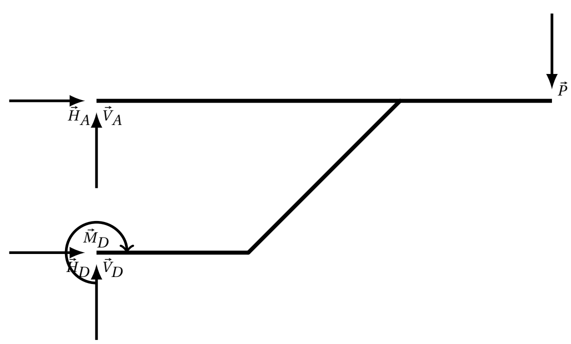


Figure 2: Analisi dei vincoli esterni

Analisi dei vincoli esterni

$$\begin{cases} H_A = -H_D \\ V_A + V_D = P \\ M_D + LH_A + 3LP = 0 \end{cases}$$

Analisi delle reazioni vincolari in DC La biella trasmette unicamente la reazione assiale, che è inclinata di $45d$ìdeg. Le componenti cartesiane di questa reazione assiale sono quindi uguali: $R_{C_x} = R_{C_y}$.

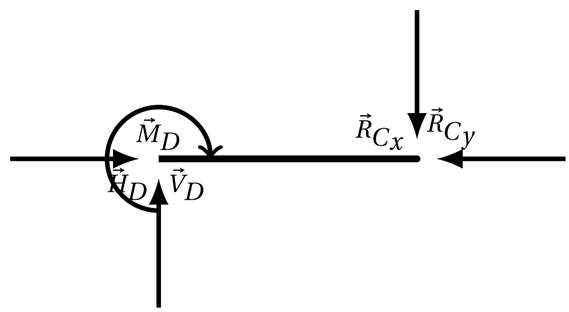


Figure 3: Analisi delle reazioni vincolari in DC.

$$\begin{cases} R_{C_x} = R_{C_y} \\ R_{C_x} = H_D \\ R_{C_y} = V_D \\ V_D = H_D \\ M_D = -LR_{C_y} = -LV_D \end{cases}$$

Sostituisco queste relazioni nel sistema precedente e risolvo l'ultima equazione ponendo $H_A = -H_D = -V_D$ e $M_D = -LV_D$:

$$(-LV_D) + L(-V_D) + 3LP = 0$$

$$-LV_D - LV_D + 3LP = 0$$

$$V_D = \frac{3}{2}P$$

Sostituisco il valore così ottenuto nelle relazioni rimanenti ed ottengo:

$$A: \begin{cases} H_A = -\frac{3}{2}P \\ V_A = -\frac{1}{2}P \end{cases}$$

(a) Reazioni vincolari in A.

$$D: \begin{cases} H_D = \frac{3}{2}P \\ V_D = \frac{3}{2}P \\ M_D = -\frac{3L}{2}P \end{cases}$$

(b) Reazioni vincolari in B.

Figure 4: Riassunto soluzione primo punto.

Secondo punto

Essendo l'asta posizionata orizzontalmente, l'asse normale e tangente corrispondono rispettivamente con ascisse ed ordinate.

$$A: \begin{cases} N = -\frac{3}{2}P \\ T = -\frac{1}{2}P \end{cases} \qquad B: \begin{cases} N = \frac{3}{2}P \\ T = \frac{3}{2}P \end{cases} \qquad P: \begin{cases} N = 0 T = -P \end{cases}$$

Sforzo normale baricentrico Nel tronco di asta AB lo sforzo normale risulta positivo, poichè di **trazione**. Nel tronco di asta BE invece non avviene sforzo normale.

Figure 5: Sforzo normale nell'asta AE.

Taglio Nel tronco di asta AB le forze T_A ed T_B impongono nel tronco una rotazione **anti-oraria**, che è quindi considerata negativa, mentre nel secondo tronco BE le forze T_B e P impongono una rotazione **oraria**.

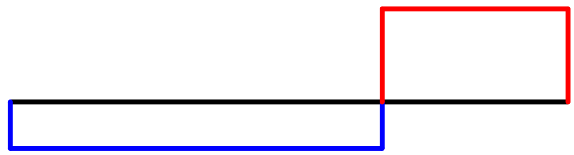


Figure 6: Taglio nell'asta AE.

Momento flettente Partendo da A, che impone un taglio T_A dall'alto verso il basso, possiamo vedere che le fibre tese risultano sul lato superiore dell'asta. Il momento imposto da T_A raggiunge il massimo nel punto B $M_{max} = LP$, in cui viene applicata una forza T_B indirizzata in senso opposto che porta il momento a raggiungere lo zero linearmente in E.

Percorrendo il percorso a ritroso, partendo da E, è possibile ottenere lo stesso risultato.

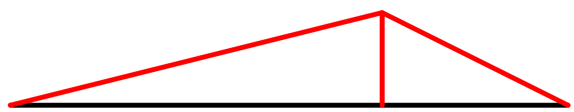


Figure 7: Momento flettente nell'asta AE.