

La struttura in acciaio mostrata in figura è costituita da un'asta orizzontale lunga 8.00 m (AB), un'asta della stessa lunghezza (AC) che è ruotata di 30° rispetto alla verticale (e quindi di 60° rispetto ad AB) ed un'asta lunga 4.00 m (DE) anch'essa ruotata di 30° rispetto alla verticale (ma nel verso opposto rispetto ad AC). Il committente richiede per motivi estetici che le tre aste abbiano la stessa sezione, possibilmente della serie HE e non IPE. Il collegamento tra le tre aste è tale da non trasmettere momento flettente; l'asta AC è vincolata in C con un incastro.

La struttura complessiva è costituita da numerosi elementi come quello mostrato in figura, posti a distanza mutua di 6.00 m e collegati con travi secondarie che reggono il solaio. Le travi secondarie sono IPE 300 poste ad interasse di 2.00 m, che poggiano sulla trave AB nei punti A, F, E, G, B. Ovviamente le travi secondarie che poggiano nei punti F, E, G portano un solaio pari all'interasse (2.00 m) mentre le travi secondarie che poggiano nei punti A, B portano un solaio pari a metà dell'interasse.

Il solaio sostenuto dalle travi secondarie è praticabile ed ha un peso strutturale $g_k = 2.2 \text{ kN/m}^2$ ed un carico variabile $q_k = 5.0 \text{ kN/m}^2$.

1. Carichi sull'asta AB

Il carico è costituito da forze concentrate verticali trasmesse dalle travi secondarie. Ci sarebbe anche il peso proprio della trave AB, ma per semplicità trascuralo. Indica i valori caratteristici ed i valori di calcolo delle forze, differenziandoli tra travi secondarie di estremità e travi secondarie interne.

In A e in B $F_k = \underline{\hspace{2cm}}$ kN $F_d = \underline{\hspace{2cm}}$ kN

In F, E, G $F_k = \underline{\hspace{2cm}}$ kN $F_d = \underline{\hspace{2cm}}$ kN

2. Momento flettente nell'asta AB

L'asta AB è sostenuta dalle aste AC ed ED, che possono trasmettere ciascuna solo una forza (inclinata). Lo schema può essere considerato isostatico, vista l'assenza di azioni orizzontali (a meno della componente orizzontale delle reazioni di AC ed ED) e la forte rigidezza estensionale delle aste. Risolvilo ed indica le reazioni vincolari, disegna il diagramma del momento flettente ed indica il valore massimo che tale momento assume.

Reazioni vincolari (valori di calcolo, non valori caratteristici):

In A, componente verticale $R_{d,vert} = \rule{1.5cm}{0.4pt}$ kN

componente orizzontale $R_{d,oriz} = \rule{1.5cm}{0.4pt}$ kN

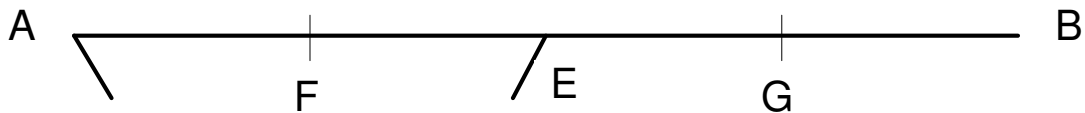
la componente orizzontale è diretta verso sinistra o destra? $\rule{1.5cm}{0.4pt}$

In E, componente verticale $R_{d,vert} = \rule{1.5cm}{0.4pt}$ kN

componente orizzontale $R_{d,oriz} = \rule{1.5cm}{0.4pt}$ kN

la componente orizzontale è diretta verso sinistra o destra? $\rule{1.5cm}{0.4pt}$

Diagramma di M e suo valore massimo (valore di calcolo M_{Ed} , non valore caratteristico)



3. Asta DE

L'asta DE è vincolata ad entrambi gli estremi in modo da non trasmettere momento flettente e non ha carichi agenti lungo il suo sviluppo. È quindi un pendolo. Indica il valore di calcolo del suo sforzo normale

Sforzo normale $N_{Ed} = \rule{1.5cm}{0.4pt}$ kN

è di trazione o compressione? $\rule{1.5cm}{0.4pt}$

4. Asta AC

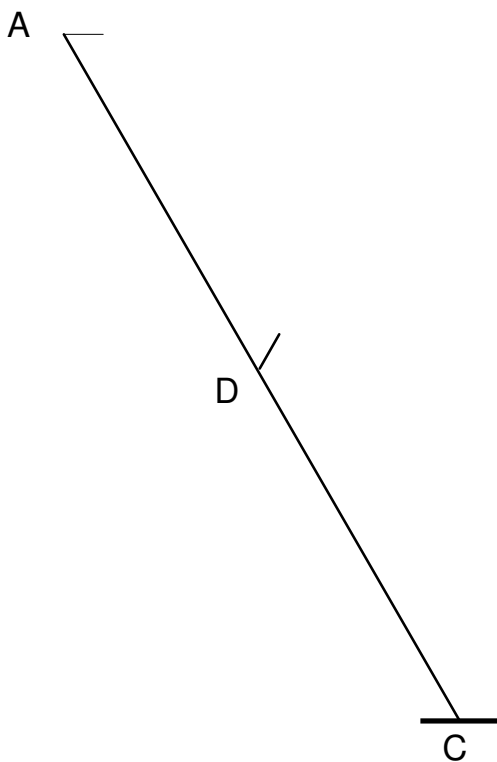
L'asta AC è soggetta alle azioni trasmesse in A e in D ed incastrata in C. Calcola lo sforzo normale, disegna il diagramma del momento flettente ed indica il valore massimo che tale momento assume.

Nota: il valore del momento massimo può essere calcolato anche con riferimento allo schema nella sua globalità (se questa indicazione ti può essere utile sfruttala, altrimenti lasciala perdere).

Sforzo normale $N_{Ed} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN

è di trazione o compressione? $\underline{\hspace{2cm}}$

Diagramma di M e suo valore massimo (valore di calcolo M_{Ed} , non valore caratteristico)



5. Progetto della sezione

Ora che hai le caratteristiche della sollecitazione, puoi dimensionare allo SLU la sezione dell'asta, che come detto deve essere unica per tutte e tre le aste.

A quale asta e a quale punto hai fatto riferimento: asta _____ punto _____

Caratteristiche di sollecitazioni per il progetto: $N_{Ed} =$ _____ kN

$M_{Ed} =$ _____ kNm

Acciaio utilizzato: _____

Sezione scelta: _____

Caratteristiche resistenti della sezione: $N_{Rd} =$ _____ kN

$M_{Rd} =$ _____ kNm

La (eventuale) presenza di sforzo normale ti ha condizionato? _____

Se lo sforzo normale è di compressione, questo ti ha condizionato? _____

6. Collegamento in E

Il collegamento tra asta AB e asta DE è realizzato saldando un piatto verticale all'asta AB (in corrispondenza della sua anima) e collegandolo con bulloni all'anima dell'asta DE.

Disegna qui il collegamento

7. Collegamento in E - bulloni

Indica quanti bulloni hai usato, di che tipo e di che classe di acciaio

numero tipo M classe

Resistenza di un singolo bullone:

$$F_{V,Rd} = \text{ } \text{ kN}$$

$$F_{t,Rd} = \text{ } \text{ kN}$$

8. Collegamento in E - saldatura

Usa due saldature, una per ciascun lato del piatto. Indica lunghezza, altezza di gola, resistenza (con dominio sferico) di ciascuna saldatura.

l mm a mm F_{Rd} kN

Per chi deve fare esame anche sul cemento armato.

Immagina che la struttura sia in cemento armato, ma per semplicità ipotizza che le caratteristiche di sollecitazione ed i diagrammi del momento flettente siano le stesse innanzi determinate.

9. Progetto di sezione in c.a.

Dimensiona allo SLU la sezione dell'asta, che come detto deve essere unica per tutte e tre le aste.

A quale asta e a quale punto hai fatto riferimento: asta _____ punto _____

Caratteristiche di sollecitazioni per il progetto: $N_{Ed} =$ _____ kN

$M_{Ed} =$ _____ kNm

Spiega perché hai scelto questa sezione e non altre

Calcestruzzo utilizzato: _____

Sezione scelta: _____

10. Armatura della trave AB

Disegna sezione longitudinale (con barre longitudinali e staffe) e la distinta delle armature