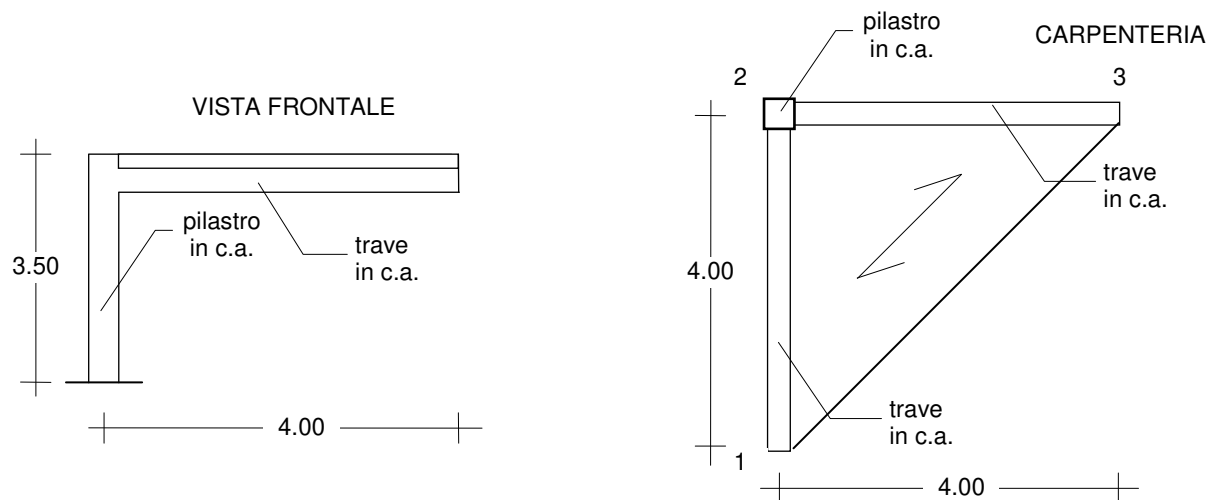


Cognome

Nome

Matricola

La struttura che devi progettare è costituita da un pilastro in c.a. che sostiene due travi anch'esse in c.a.; come mostrato in carpenteria. Le due travi sostengono un solaio in c.a. sul quale si trova un tetto giardino. Per tutte le misure (sono espresse in metri) fai riferimento alla carpenteria e alla vista frontale.



Il peso proprio del solaio in c.a. e massetto vale complessivamente $g_{0k} = 5.0 \text{ kN/m}^2$. Il giardino costituisce un carico permanente (compiutamente definito) con valore caratteristico pari a $g_{1k} = 6 \text{ kN/m}^2$. Il carico variabile è dovuto a neve e manutenzione e vale complessivamente $q_k = 1.2 \text{ kN/m}^2$. Non devi considerare altri carichi. Per il cemento armato devi usare un calcestruzzo C30/37 ed un acciaio B450C. Devi progettare le travi (punti 1-5) ed il pilastro (punti 6-9).

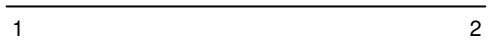
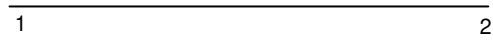
Svolgi il progetto seguendo le indicazioni e riporta negli appositi spazi quanto richiesto. Quello che non verrà riportato qui di seguito non sarà preso in considerazione. Allegherai poi, comunque, tutti i calcoli che hai fatto, il più possibile chiari e ordinati.

Solo per chi deve sostenere anche la prova sulla parte acciaio.

Ipotizza che la struttura sia realizzata in acciaio e, per semplicità, utilizza le caratteristiche di sollecitazione determinate per la struttura in c.a. Per la carpenteria metallica devi usare un acciaio S235. Dimensiona le travi (punto 10) ed il collegamento tra trave e colonna (punto 11)

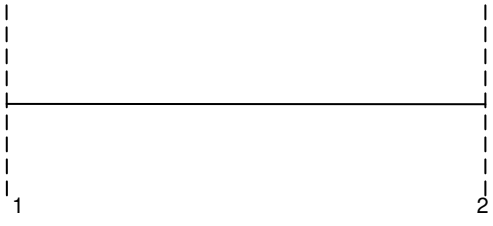
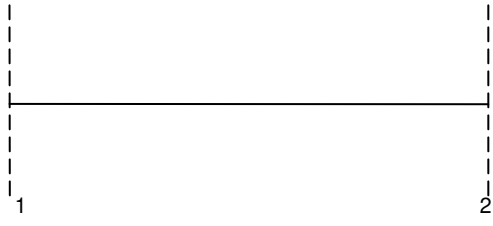
1. Trave in c.a. – carichi

Le travi in c.a. sostengono il solaio. Devi inoltre considerare il peso proprio della trave (stimandolo). Indica qui sotto i vincoli che assumi per la trave 1-2, traccia l'andamento del carico agente sulla trave specificando il valore del carico per unità di lunghezza per la verifica allo SLU nei punti significativi. Indica i corrispondenti valori per la verifica agli SLE, combinazione di carico rara

SLU	SLE
	

2. Trave in c.a. – caratteristiche della sollecitazione per SLU

Determina le massime caratteristiche della sollecitazione per SLU e riporta qui sotto i diagrammi del taglio e del momento flettente nella trave precisando i valori massimi di entrambe le caratteristiche della sollecitazione.

Taglio V_{Ed}	Momento flettente M_{Ed}
	

3. Trave in c.a. – progetto della sezione

Sulla base delle caratteristiche di sollecitazione trovate, progetta la sezione.

Fissa un valore opportuno del copriferro di calcolo: _____ cm

Sezione che hai deciso di usare, a calcolo fatto: _____

La scelta della sezione è stata condizionata principalmente da: ☐ M ☐ V ☐ SLE

Se ritieni condizionante la verifica allo SLE indica il rapporto L/h considerato _____

4. Trave in c.a. – area di armatura necessaria

Determina la quantità di armatura necessaria per M , V nella zona maggiormente sollecitata della trave.

Per il momento flettente M : $A_{s,sup} =$ _____ cm^2 $A_{s,inf} =$ _____ cm^2

Per il taglio V : $A_{st} =$ _____ cm^2/m considerando 2 bracci







Per armatura a taglio hai assunto: $\cot \theta =$ _____

5. Trave in c.a. – distinta armature

Riporta qui sotto la sezione longitudinale della trave 1-2 con barre longitudinali e staffe, la distinta delle armature e la sezione trasversale a filo pilastro e in mezzeria. Tieni conto di eventuali indicazioni sui minimi di armatura richiesti in normativa.

6. Pilastro – caratteristiche della sollecitazione

Indica i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione effettivamente agenti sul pilastro, specificandone i valori per le verifiche allo SLU nei punti che ritieni significativi

Taglio V_x	Momento flettente M_x	Momento torcente T
		
Taglio V_y	Momento flettente M_y	Sforzo Normale N
		

7. Pilastro – dimensionamento della sezione

Spiega nel riquadro quali relazioni utilizzeresti per dimensionare la sezione trasversale del pilastro e per progettare le armature.

Sezione che hai deciso di usare, a calcolo fatto: _____

Armatura necessaria sul singolo lato $A_s =$ _____ cm^2

8. Pilastro – distinta armature

Riporta qui sotto la sezione longitudinale della colonna con barre longitudinali e staffe, la distinta delle armature e una sezione trasversale.

9. Pilastro – verifica del pilastro a presso flessione deviata

Facendo riferimento separatamente alla pressoflessione retta M_y-N e M_x-N ed usando le formule semplificate calcola il momento resistente corrispondente allo sforzo normale agente nella sezione del pilastro.

$M_{Rd,x}$ _____ kNm $M_{Rd,y}$ _____ kNm

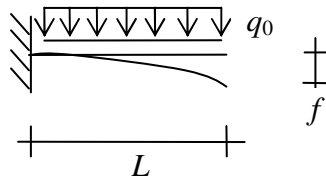
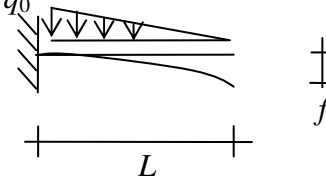
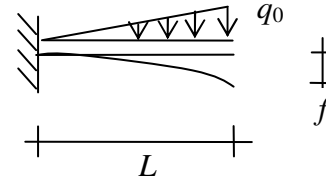
Indica poi il risultato della verifica a pressoflessione deviata, utilizzando le formule approssimate suggerite:

Esito verifica M_x-M_y-N _____ (se ≤ 1 la verifica è soddisfatta)

10. Trave in acciaio – progetto della sezione

La sezione deve essere dimensionata pensando sia allo SLU che allo SLE. Per la carpenteria metallica devi usare un acciaio S235.

Per semplicità trascura la deformazione della colonna per la verifica allo SLE e ricorda che:

 $f = \frac{1}{8} \frac{q_0 L^4}{EI}$	 $f = \frac{1}{30} \frac{q_0 L^4}{EI}$	 $f = \frac{11}{120} \frac{q_0 L^4}{EI}$
--	---	---

Indica i valori minimi delle caratteristiche della sezione che hai determinato (ho previsto lo spazio per tutte le possibili caratteristiche, tu ovviamente riporta solo quelle che hai ritenuto possibile o utile calcolare).

$$A = \text{ } \times 10^2 \text{ mm}^2$$

$$A_V = \text{ } \times 10^2 \text{ mm}^2$$

$$W_{pl} = \text{ } \times 10^3 \text{ mm}^3$$

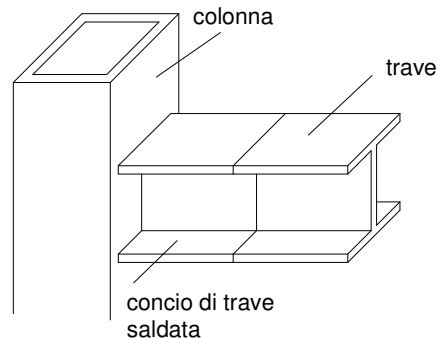
$$I = \text{ } \times 10^4 \text{ mm}^4$$

Indica poi la sezione prescelta (scelta tra quelle riportate nel sagomario allegato)

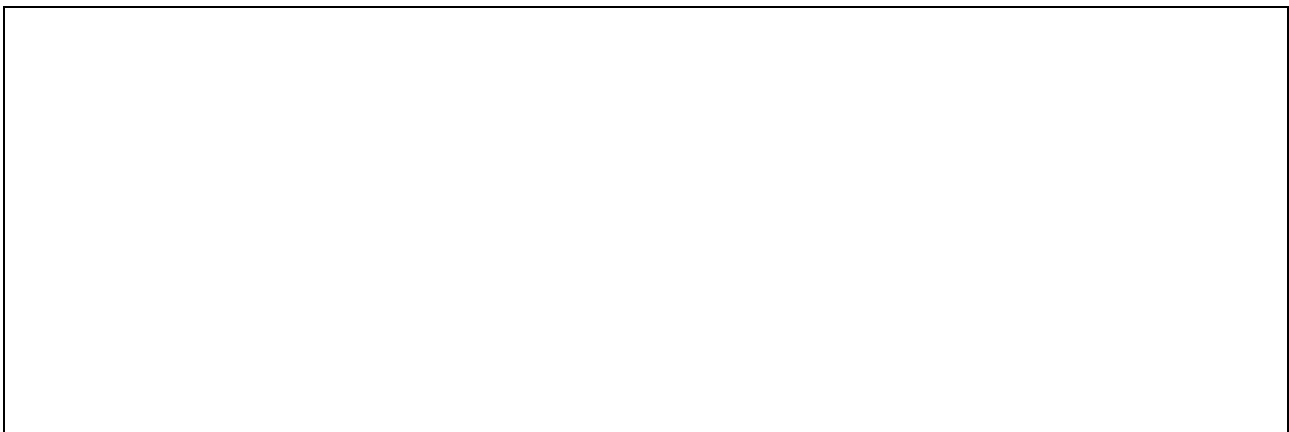
Sezione prescelta

11. Trave in acciaio – collegamento

Devi progettare il collegamento tra una delle due travi in acciaio e la colonna. Immagina di aver adottato per la colonna un profilato scatolare. Un concio di trave è saldato alla colonna come mostrato nella figura a lato. La porzione restante della trave è poi collegata al concio di trave mediante piatti coprigiunto e bulloni.



Fai qui sotto uno schizzo del collegamento indicando chiaramente quali piatti e quali bulloni occorre inserire per trasmettere il taglio ed il momento flettente.



Per dimensionare il collegamento adotta le caratteristiche della sollecitazione massime che hai individuato al punto 2, trascurando quindi eventuali riduzioni dovute alla presenza del concio di trave saldato alla colonna.

Devi progettare classe, numero e diametro dei bulloni, nonché lo spessore dei piatti coprigiunto che sono necessari per trasferire il momento flettente.

Spessore dei piatti $t = \rule{1.5cm}{0.4pt}$ mm

Dati relativi ai bulloni che hai progettato:

classe $\rule{1.5cm}{0.4pt}$

denominazione **M** $\rule{1.5cm}{0.4pt}$

filettati ☐ tutto il gambo
☐ solo all'estremo

numero totale di bulloni previsti per trasmettere il momento flettente $\rule{1.5cm}{0.4pt}$

Disegna una distinta dei singoli piatti progettati (con quote)

