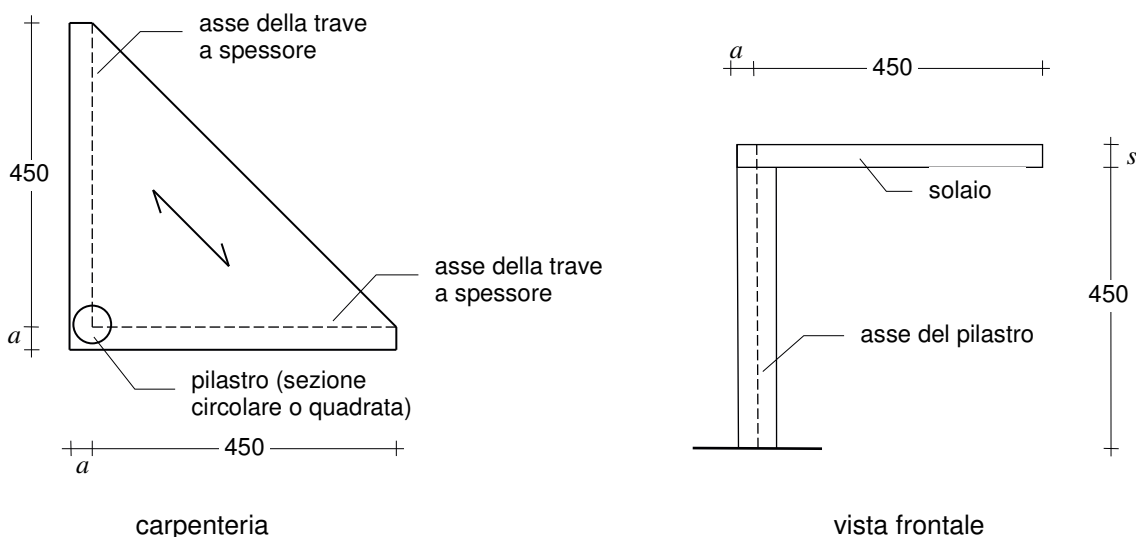


Cognome

Nome

Matricola

Nella figura qui sotto sono riportate la carpenteria e la vista frontale di una pensilina (non praticabile) che devi progettare. La parte di copertura della pensilina è composta da un solaio che ha sostanzialmente forma di triangolo rettangolo isoscele. Il solaio è tutto in calcestruzzo, senza laterizi di alleggerimento, ed è sostenuto da due travi a spessore perpendicolari tra loro. La sua orditura è a  $45^\circ$  rispetto alle travi. Il suo spessore  $s$  deve essere definito da te (non esagerare, perché al crescere dello spessore aumenta il peso proprio del solaio, ma non sceglierlo troppo basso perché  $s$  è anche l'altezza delle travi a spessore). Le armature delle travi saranno interne ad un rettangolo di larghezza  $2a$ , dove  $a$  è una dimensione che devi assegnare tu (non esagerare, perché aumentando  $a$  cresce la dimensione e quindi il peso complessivo del solaio, ma non sceglierlo troppo basso perché almeno in prima approssimazione la larghezza della trave a spessore è  $2a$ ). Le travi sono a loro volta sostenute da un solo pilastro, il cui asse passa per il punto in cui si incrociano gli assi delle travi a spessore. La sezione del pilastro può essere, a tua scelta, quadrata (di lato  $L$ ) oppure circolare (di diametro  $D$ ). Tutte le quote sono riportate, in cm, nella figura che segue.



Sono definiti i seguenti carichi unitari (valori caratteristici):

solaio: massetto, intonaco, impermeabilizzazione  $1.2 \text{ kN/m}^2$ , carico variabile  $0.5 \text{ kN/m}^2$ .

Devi utilizzare i seguenti materiali:

calcestruzzo: C25/30; acciaio: B450C.

Svolgi il progetto delle travi e del pilastro, seguendo le indicazioni e riportando negli appositi spazi quanto richiesto. Quello che non verrà riportato qui di seguito non sarà preso in considerazione. Al-legherai poi, comunque, tutti i calcoli che hai fatto, il più possibile chiari e ordinati.

### 1. Dati iniziali che devi definire tu

$a =$  \_\_\_\_\_ cm

$s =$  \_\_\_\_\_ cm

Avendo definito questo spessore  $s$  e tenendo conto che il carico dovuto a massetto, intonaco, impermeabilizzazione è compiutamente definito, indica il valore di calcolo del carico unitario del solaio

$g_d =$  \_\_\_\_\_  $\text{kN/m}^2$

$q_d =$  \_\_\_\_\_  $\text{kN/m}^2$

$g_d + q_d =$  \_\_\_\_\_  $\text{kN/m}^2$

## 2. Carico su una trave per SLU

Quale andamento ha (sostanzialmente) il carico sulla trave?

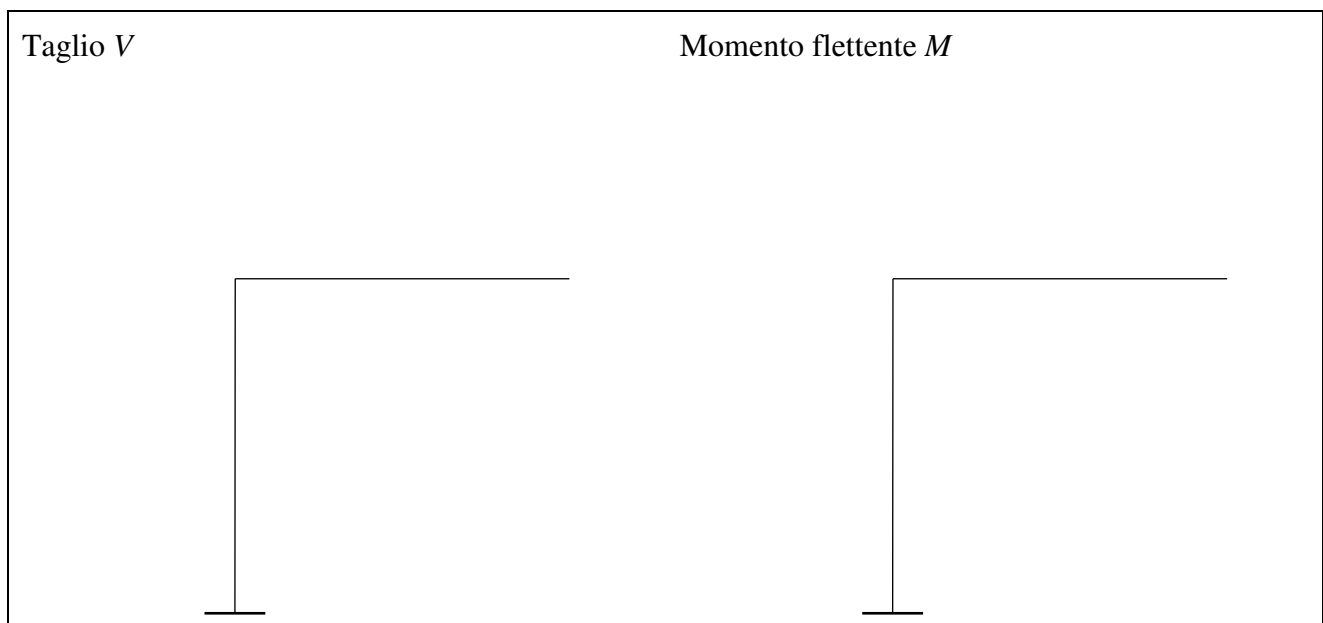
- ☐ costante                      ☐ triangolare, crescente dall'appoggio all'estremo libero  
☐ triangolare, decrescente dall'appoggio all'estremo libero

Qual è il valore costante o il massimo del valore triangolare del carico sulla trave? Nel calcolarlo non dimenticare che il solaio è ordito a 45° rispetto alla trave.

$g_d =$  \_\_\_\_\_ kN/m               $q_d =$  \_\_\_\_\_ kN/m               $g_d + q_d =$  \_\_\_\_\_ kN/m

## 3. Caratteristiche della sollecitazione per SLU

Applica i carichi permanenti e variabili sopra indicati alla trave. Disegna il diagramma delle caratteristiche di sollecitazione conseguente, indicandone nel grafico i valori significativi (i diagrammi sono riferiti alla singola trave ed all'effetto di questa trave sul pilastro).



Riepiloga qui i valori massimi delle caratteristiche di sollecitazione in trave e pilastro (nel pilastro, sempre come effetto di una sola trave):

Trave               $M_{Ed} =$  \_\_\_\_\_ kNm               $V_{Ed} =$  \_\_\_\_\_ kN

Pilastro               $M_{Ed} =$  \_\_\_\_\_ kNm               $V_{Ed} =$  \_\_\_\_\_ kN               $N_{Ed} =$  \_\_\_\_\_ kN

## 4. Armatura di armatura longitudinale necessaria allo SLU nella trave

Assumi che la trave a spessore abbia sezione con base  $2a$  e altezza  $s$ . Calcola l'armatura necessaria a flessione nella sezione più sollecitata tenendo conto delle caratteristiche di sollecitazione indicate al punto precedente. Usa come copriferro di calcolo il valore  $c=4$  cm. Indica a fianco quale armatura pensi di mettere.

Armatura superiore              necessaria:  $A_{s,\text{sup}} =$  \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>              disposta: \_\_\_\_\_

Armatura inferiore              necessaria:  $A_{s,\text{inf}} =$  \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>              disposta: \_\_\_\_\_

### 5. Verifica di resistenza a flessione della sezione della trave per SLU

Con riferimento alla sezione con base  $2a$  e altezza  $s$  e alle armature “disposte”, indicate al punto precedente, determina in maniera rigorosa il momento resistente della sezione, calcolando la posizione  $x$  (distanza dal bordo compresso) dell'asse neutro.

$x =$  \_\_\_\_\_ cm

$M_{Rd} =$  \_\_\_\_\_ kNm

### 6. Area di armatura trasversale necessaria allo SLU nella trave

Con riferimento alla sezione con base  $2a$  e altezza  $s$  decidi quali staffe usare e indica il taglio resistente corrispondente, precisando il valore di  $\cot \theta$  col quale è stato calcolato.

Staffe:  $\varnothing$  \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ bracci

$V_{Rd} =$  \_\_\_\_\_ kN

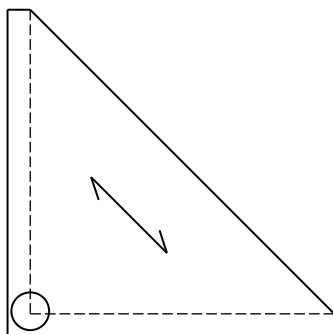
$\cot \theta =$  \_\_\_\_\_

### 7. Armatura della trave progettata per SLU

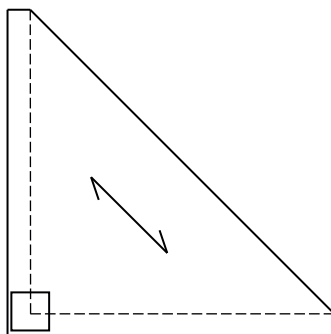
Disegna la sezione longitudinale (con armature e staffe) e la distinta delle armature, quotate tratto per tratto e con indicazione della lunghezza complessiva.

### 8. Caratteristiche della sollecitazione compressive nel pilastro per SLU

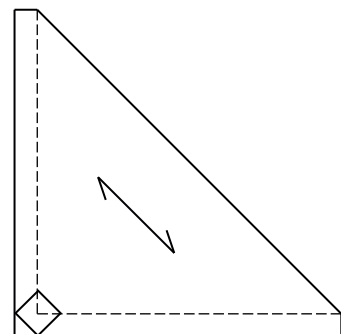
Indica come hai scelto di realizzare il pilastro, barrando la casella corrispondente alla tua scelta.



☐ circolare



☐ quadrato



☐ quadrato ruotato a  $45^\circ$

Riepiloga qui i valori massimi delle caratteristiche di sollecitazione nel pilastro per effetto complessivo delle due travi.  $M_{Ed,x}$  è il momento intorno all'asse orizzontale in pianta,  $M_{Ed,y}$  intorno all'asse verticale in pianta,  $N_{Ed}$  lo sforzo normale che include il peso proprio del pilastro (stimato).

$M_{Ed,x} = \underline{\hspace{2cm}}$  kNm       $M_{Ed,y} = \underline{\hspace{2cm}}$  kNm       $N_{Ed} = \underline{\hspace{2cm}}$  kN

Se hai scelto una sezione circolare oppure una sezione quadrata ruotata a  $45^\circ$  indica anche il valore del momento flettente massimo rispetto ad un asse a  $45^\circ$ .

$M_{Ed,45^\circ} = \underline{\hspace{2cm}}$  kNm

## 9. Dimensionamento del pilastro

Sulla base delle caratteristiche di sollecitazione determinate, definisci la sezione del pilastro e la sua armatura longitudinale. Disegnane la sezione trasversale indicando le barre di armatura disposte.

## 10. Verifica del pilastro allo SLU

Facendo riferimento alle armature disposte ed usando le formule semplificate calcola il momento resistente corrispondente allo sforzo normale che hai nel pilastro e mostra che la sezione è verificata.

Se hai scelto una sezione quadrata:

$M_{Rd(N),x} = \underline{\hspace{2cm}}$  kNm       $M_{Rd(N),y} = \underline{\hspace{2cm}}$  kNm

Verifica

Se hai scelto una sezione circolare oppure quadrata ruotata di  $45^\circ$ :

$M_{Rd(N),45^\circ} = \underline{\hspace{2cm}}$  kNm

Verifica