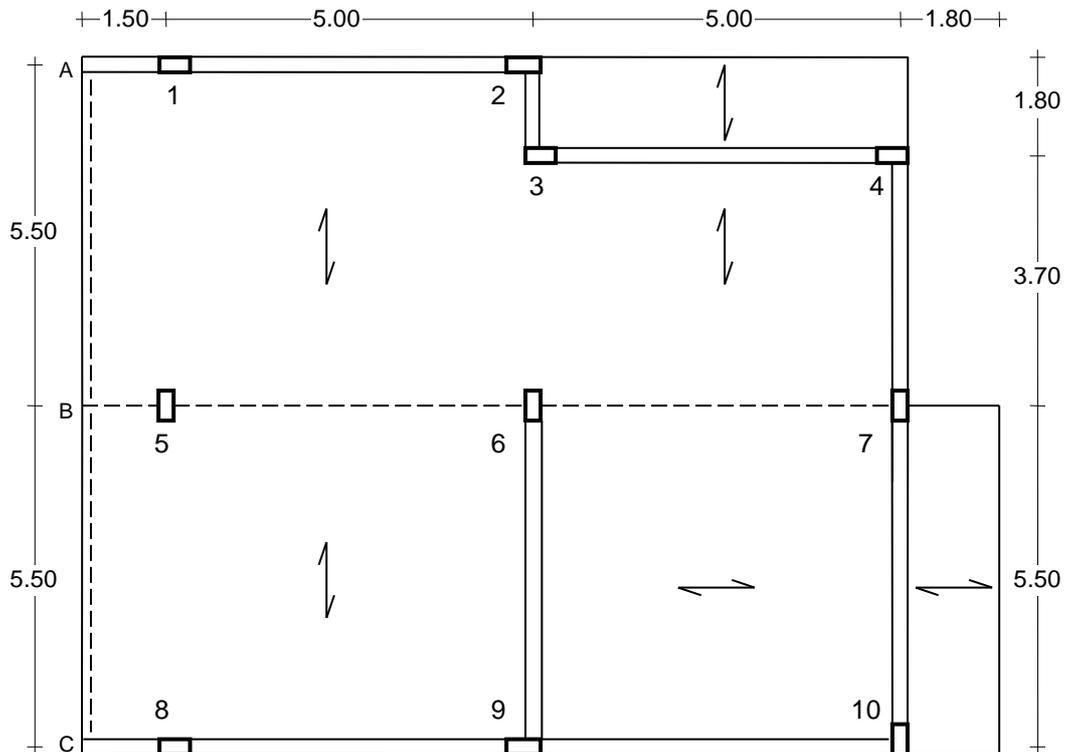


Cognome

Nome

Matricola

Nella figura qui sotto è riportata la carpenteria di un piccolo edificio adibito ad abitazione, con struttura in cemento armato. Le scale non sono indicate perché poste in un corpo a parte. La tamponatura di chiusura segue il contorno indicato con A-1-2-3-4-7-10-9-8-C-B-A. Tutte le travi sono emergenti, di sezione 30×50, tranne la trave B-5-6-7, di sezione 80×28, e la trave di chiusura C-B-A, di sezione 40×28. Per tutte le misure fai riferimento alla carpenteria (sono espresse in metri).



Sono definiti i seguenti carichi unitari (valori caratteristici):

solaio: peso proprio 2.5 kN/m<sup>2</sup>, massetto, pavimento, intonaco 2.2 kN/m<sup>2</sup>

balcone: peso proprio 2.5 kN/m<sup>2</sup>, massetto, pavimento, intonaco 1.9 kN/m<sup>2</sup>

tamponatura: peso proprio 6.2 kN/m

tramezzi: peso proprio 2.9 kN/m

I carichi variabili sono quelli di normativa, relativi alla destinazione d'uso dell'edificio; trascura neve e vento.

Svolgi il progetto/verifica della trave a spessore B-5-6-7, seguendo le indicazioni e riportando 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.

### 1. Carichi, schema geometrico e condizioni di carico per SLU

Completa la tabella dei carichi unitari con quanto manca e determina i valori dei carichi unitari da usare per SLU.

Determina i carichi che agiscono su ciascun tratto della trave B-5-6-7.

Definisci lo schema geometrico ed i carichi delle diverse condizioni di carico da utilizzare per il progetto/verifica allo SLU della trave (la sezione è assegnata, le armature sono da progettare).

Per ciascuna condizione di carico riporta lo schema geometrico complessivo ed i carichi su ciascun tratto; ho indicato con  $q$  il carico verticale uniformemente distribuito, con  $t$  l'eventuale carico torcente distribuito, con  $F$  una eventuale forza concentrata (di cui dovrai indicare anche la posizione).



## 2. Caratteristiche della sollecitazione per SLU

Per non perdere troppo tempo, devi esaminare una sola condizione di carico, con il carico massimo agente in tutti i tratti (se ciò è coerente con la realtà). Indica lo schema ed i carichi che consideri.

Cond.car. in esame	schema	
tratto B-5	tratto 5-6	tratto 6-7
$q =$ _____ kN/m	$q =$ _____ kN/m	$q =$ _____ kN/m
$t =$ _____ kNm/m	$t =$ _____ kNm/m	$t =$ _____ kNm/m
$F =$ _____ kN/	$F =$ _____ kN/	$F =$ _____ kN/
ubicata _____	ubicata _____	ubicata _____

Risolto lo schema con il procedimento che preferisci, disegna il diagramma del momento flettente e indica i valori del momento negativo agli appoggi ed i valori massimi del momento positivo in ciascuna campata.



Disegna il diagramma del taglio e indica i valori del taglio agli estremi di ciascun tratto.



Se per progettare la trave devi considerare anche il momento torcente, disegna il diagramma del momento torcente e indica i valori di esso agli estremi di ciascun tratto.

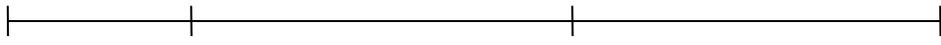


### 3. Area di armatura necessaria per SLU

Con riferimento alla sezione in cui il momento flettente è massimo, calcola l'area di armatura necessaria per quel momento, sia superiormente che inferiormente. Usa come copriferro di calcolo il valore  $c=4$  cm.

Momento considerato  $M_{Ed} = \underline{\hspace{2cm}}$  kNm  
Armatura necessaria superiormente  $A_s = \underline{\hspace{2cm}}$  cm<sup>2</sup>  
inferiormente  $A_s = \underline{\hspace{2cm}}$  cm<sup>2</sup>

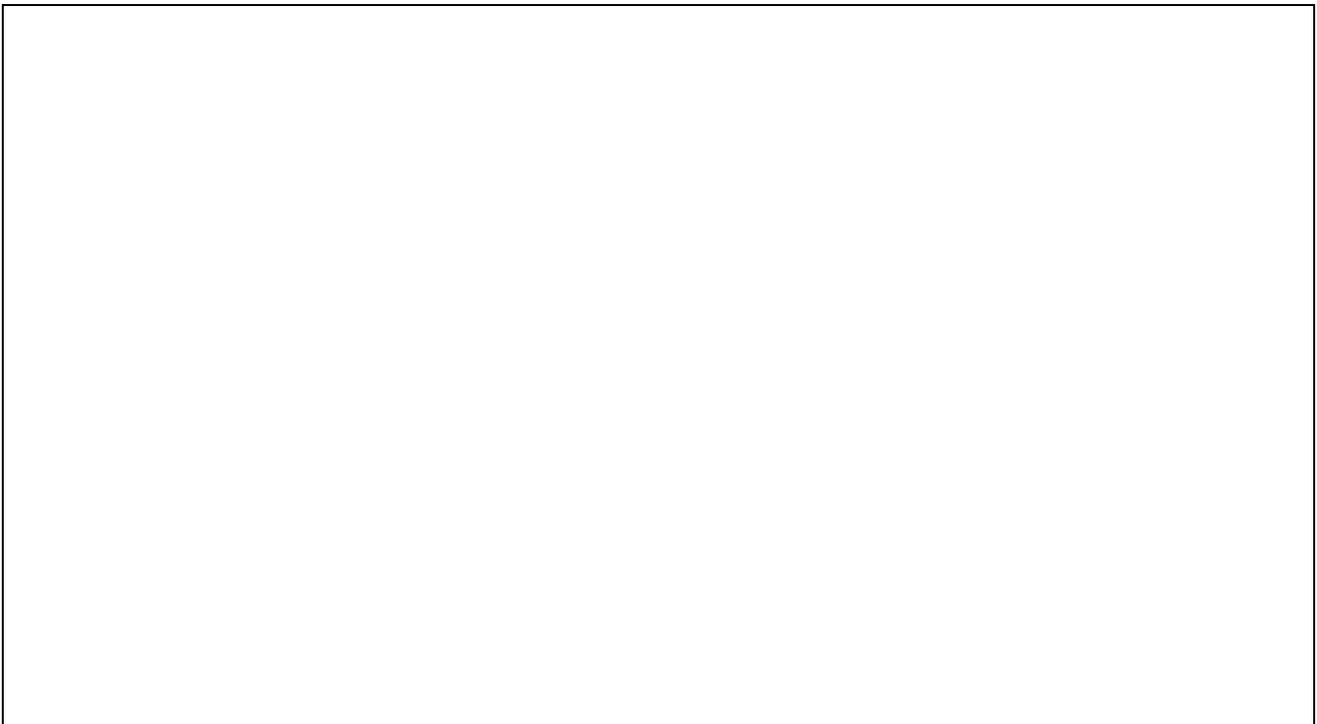
Riporta poi un riepilogo dell'area di armatura necessaria (per lo schema che hai risolto) nelle sezioni significative della trave.



### 4. Armatura progettata per SLU

Facendo riferimento allo schema che hai risolto, ma qualitativamente anche alle variazioni di valore che sarebbero indotte dalle condizioni di carico che non hai risolto, definisci l'armatura longitudinale e trasversale della trave.

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



### 5. Resistenza a taglio per SLU

Calcola il valore del taglio resistente che corrisponde alla massima armatura a taglio che hai previsto.

Armatura a taglio  $\emptyset \underline{\hspace{1cm}} / \underline{\hspace{1cm}}$  con  $\underline{\hspace{1cm}}$  bracci  
Resistenza a taglio  $V_{Rd} = \underline{\hspace{2cm}}$  kN con  $\cot \theta = \underline{\hspace{2cm}}$

### 6. Caratteristiche della sollecitazione per SLE combinazione quasi permanente

Valuta, anche in maniera approssimata, sulla base dei carichi e dei risultati ottenuti per SLU, quale può essere il massimo momento positivo per SLE combinazione quasi permanente.

Momento positivo massimo  $M_{\max}^+ = \underline{\hspace{2cm}}$  kNm

### 7. Verifica allo SLE combinazione quasi permanente - tensioni

Indica il limite massimo della tensione nel calcestruzzo previsto dalla normativa per lo SLE combinazione quasi permanente.

Tensione massima  $\sigma_{c,\max} = \underline{\hspace{2cm}}$  MPa

Effettua la verifica, determinando la tensione nel calcestruzzo per il momento flettente indicato al punto 6 e con le armature indicate al punto 4.

Armatura disposta superiormente barre  $\underline{\hspace{2cm}}$   $A_s = \underline{\hspace{2cm}}$  cm<sup>2</sup>

inferiormente barre  $\underline{\hspace{2cm}}$   $A_s = \underline{\hspace{2cm}}$  cm<sup>2</sup>

Posizione asse neutro  $x = \underline{\hspace{2cm}}$  cm

Tensione max conseguente nel calcestruzzo  $\sigma_c = \underline{\hspace{2cm}}$  MPa

### 8. Verifica allo SLE combinazione quasi permanente - fessurazione

Indica il limite massimo dell'ampiezza della fessura previsto dalla normativa per lo SLE combinazione quasi permanente in condizioni ambientali ordinarie. Usa come ricoprimento dell'armatura il valore  $c=3$  cm, come copriferro di calcolo  $c=4$  cm.

Ampiezza massima  $w_{k,\max} = \underline{\hspace{2cm}}$  mm

Effettua la verifica, determinando l'ampiezza della fessura per il momento flettente indicato al punto 6 e con le armature indicate al punto 4.

Distanza tra fessure  $s_{r,\max} = \underline{\hspace{2cm}}$  mm

Differenza tra deformazione acciaio e calcestruzzo  $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \underline{\hspace{2cm}}$

Ampiezza della fessura  $w_k = \underline{\hspace{2cm}}$  mm