

Cognome

Nome

Matricola

All'interno di un cortile (e quindi al riparo dal vento) e in zona a sismicità trascurabile deve essere realizzata una scala in cemento armato a due rampe, mostrata nelle pagine seguenti, per collegare il piano terra al primo piano di un edificio esistente. La struttura della scala, che è indipendente da quella dell'edificio esistente, è costituita da una trave a ginocchio e scalini a sbalzo. Non esiste pianerottolo di partenza (si parte da un vespaio a piano terra) né pianerottolo di arrivo (il pianerottolo di arrivo fa parte dell'edificio esistente e non della struttura da progettare). Il pianerottolo di riposo esce invece anche lui a sbalzo dalla trave a ginocchio. Volendo descrivere con più precisione la trave a ginocchio, essa parte dalla fondazione (che è molto rigida) con un breve tratto verticale, poi prosegue inclinata a sostegno della prima rampa, presenta un piccolo ginocchio in corrispondenza del pianerottolo di riposo e poi gira di 90 gradi per sostenere la seconda rampa. L'estremo finale della trave a ginocchio è completamente libero, non collegato all'edificio esistente.

I carichi permanenti dei gradini e del pianerottolo di riposo (peso proprio, marmo dei gradini, intonaco, ecc.) hanno un valore caratteristico  $g_k=6.0 \text{ kN/m}^2$ . Il carico variabile da considerare è ovviamente quello previsto per le scale.

Le quote non sono indicate, perché il disegno è in scala 1:50 e le dimensioni possono quindi essere lette graficamente. La sezione della trave a ginocchio, che compare nei disegni, è stata assegnata sulla base di un dimensionamento di massima. Potrebbe andare bene, ma qualora ciò non fosse vero devi modificarla in modo da rispettare le verifiche.

Sviluppa il progetto della trave a ginocchio (non quello di gradini e pianerottolo di riposo) evidenziando chiaramente i diversi passi che seguono.

Per ciascun passo è indicato, tra parentesi quadre, il massimo punteggio che verrò assegnato. Il punteggio totale sarà aumentato, fino a un massimo del 10%, se si svolge il compito in un tempo inferiore a quello consentito.

- 1) Disegna lo schema geometrico che intendi utilizzare per il calcolo della trave a ginocchio, indicando tutte le misure necessarie (ottenute misurando i disegni forniti), nonché la sezione trasversale (base per altezza) della trave a ginocchio. [10]  
*Nota: poiché la trave è un oggetto nello spazio in 3D, chiarisci qual è lo schema nel modo che ritieni migliore (disegni 3D o viste laterali).*
- 2) Riporta con chiarezza l'analisi di tutti i carichi che agiscono sulla trave a ginocchio (allo SLU) e infine disegna lo schema geometrico della trave con i carichi applicati. Rifletti sulla opportunità di considerare un unico schema di carico o più schemi di carico e riporta le tue conclusioni. [15]
- 3) Risolvi lo schema (o gli schemi) di carico che hai previsto e indica con chiarezza il diagramma ed i valori più significativi delle diverse caratteristiche di sollecitazione nella trave a ginocchio. [15]
- 4) Facendo riferimento alle sezioni che maggiormente ti preoccupano, verifica se la sezione trasversale che hai assunto all'inizio è accettabile. Se non lo è, progettane una nuova dimensione. [15]  
*Nota: se decidi di modificare la sezione giudica (dandone chiara motivazione) se è necessario ripetere il calcolo o se puoi continuare ad usare i risultati ottenuti.*
- 5) Calcola l'area di armatura longitudinale e trasversale necessaria nelle sezioni più significative della trave, evidenziando anche in che modo definisci la lunghezza delle barre o dei tratti in cui disporre una certa staffatura. [15]
- 6) Disegna (con schizzi a mano libera ma abbastanza proporzionati) le tavole esecutive della trave a ginocchio che manderesti in cantiere (quindi solo sezioni longitudinali e trasversali e distinta delle armature, non diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione o diagrammi resistenti). Ricordati di quotare le barre ed i tratti di infittimento delle staffe. [15]
- 7) Esprimi un giudizio (qualitativo e/o quantitativo) sulla accettabilità del progetto da te fatto ai fini degli stati limite di esercizio (fessurazione, deformazione, tensioni in esercizio). [15]



