

**Contenuti elaborati da preparare per esercitazione.**

## RELAZIONE DI CALCOLO

Di seguito un possibile indice della relazione con i contenuti<sup>1</sup>:

1. Premesse – Nelle premesse si riporta una breve descrizione dell'edificio e delle strutture, con ubicazione, tipologia strutturale (calcestruzzo, acciaio, ecc.), indicazione del numero dei livelli, della tipologia dei solai e delle fondazioni (nel vostro caso no). Qui si possono inserire le immagini del modello di calcolo con le quote.
2. Riferimenti normativi. Si elencano le normative utilizzate.
3. Classe di esposizione del sito. Si riporta la classe di calcestruzzo scelta in base al sito in cui si trova l'edificio, con i valori conseguenti di  $R_{ck}$  minimo, rapporto a/c e copriferro minimo.
4. Materiali. si riportano le caratteristiche dei materiali scelti con tutti i valori dei parametri che verranno utilizzati: valori caratteristici, valori di calcolo (tutti quelli che si utilizzano nel progetto).
5. Analisi dei carichi solai. Si riporta l'analisi dei carichi ordinata livello per livello e tipologia per tipologia, con esplicitazione dei carichi  $G_1$ ,  $G_2$  e  $Q_k$ .
6. Combinazioni di carico solai.
7. Dimensionamento e verifica solai (flessione e taglio senza armatura).
8. Predimensionamento Pilastrini. Da riportare in forma breve la pianta del solaio con le superfici di influenza e una tabella con i valori di sezione ottenuti e quelli scelti.
9. Analisi dei carichi travi. Riportare i carichi trasmessi dai solai alle travi, sempre differenziando tra  $G_1$  (ricordarsi di inserire il peso proprio delle travi),  $G_2$  e  $Q_k$  e  $Q_N$ .
10. Combinazioni di carico travi. Si riportano le combinazioni di carico da applicare sulle singole travi.
11. Analisi della struttura. I valori dei carichi, ricavati nel precedente punto, vengono utilizzati come carichi da applicare nel modello di calcolo, al quale andranno aggiunte le azioni del vento applicate a livello dei solai. (si riportano i 3 schemi di calcolo dove sono evidenziati i carichi realizzati con  $F_{tool}$ , uno per ogni combinazione:  $Q_k$  dominante, Neve dominante, Vento dominante).
12. Risultati delle analisi. Si riportano per ogni combinazione di carico i diagrammi di M, N e T.
13. Dimensionamento armatura travi. Facendo uso dell'abaco per il dimensionamento (che va inserito in relazione con i punti che avete trovato), si riportano in una tabella sezione per sezione delle travi: i valori delle sollecitazioni ottenuti dal calcolo ( $M_s^-$ ,  $M^+$ ,  $M_d^-$ ); il valore di  $m_{rd}$  (momento resistente adimensionalizzato); il valore di  $\mu$  (percentuale di armatura

---

<sup>1</sup> L'indice è generale, voi dovete inserire solo i contenuti effettivamente svolti.

compressa scelta); il valore di  $\omega$  (rapporto meccanico di armatura); l'armatura minima richiesta; l'armatura di primo tentativo ipotizzata.

Si costruisce poi il diagramma con l'involuppo dei momenti sollecitanti massimi (da riportare in relazione), si effettua la traslazione dei momenti per tener conto dell'effetto del taglio, si costruisce il diagramma dei momenti resistenti, dal quale si ricavano le lunghezze minime, il numero e i diametri dell'armatura necessaria. (ricordarsi di rispettare le prescrizioni minime di norma<sup>2</sup>; in particolare armatura minima e rispetto della condizione che l'armatura inferiore agli appoggi sia in quantità tale da resistere ad un'azione pari al taglio nello stesso appoggio). Per il calcolo dei momenti resistenti e per la verifica finale dell'armatura, è possibile usare il software *vca-slu* (riportare le schermate dei risultati).

14. Dimensionamento armatura a taglio. Facendo uso dell'abaco corrispondente, scelti il passo e l'area delle staffe, si ricavano  $\kappa$  e  $\rho$ ; dall'intersezione dei due, si ricava sull'asse delle ordinate il valore di  $v_{rd}$  (taglio resistente adimensionalizzato), dal quale si ricava, noti gli altri parametri, il valore del taglio resistente. Si costruisce poi il diagramma con l'involuppo dei tagli sollecitanti massimi, si costruisce il diagramma dei tagli resistenti (da riportare in relazione), dal quale si ricavano i campi di trave in cui varia il passo delle staffe; ricordarsi di rispettare le prescrizioni minime di norma<sup>2</sup>; in particolare area minima delle staffe, e passo massimo (partire dal passo massimo di normativa ed eventualmente infittire il passo man mano che ci si avvicina agli appoggi).
15. Dimensionamento armatura pilastri. L'armatura dei pilastri si dimensiona, sezione per sezione, con l'abaco corrispondente (riportare in relazione la figura con tutti i punti ricavati), dal quale si ricava il valore di  $\omega$  (rapporto meccanico di armatura). Per le verifiche e il calcolo del dominio resistente, utilizzare *vca-slu* (riportare schermate in relazione). Per le staffe vedasi quanto sopra. Ricordarsi di rispettare le prescrizioni minime di norma<sup>2</sup>.

## ELABORATI GRAFICI.

Devono essere redatti secondo gli esempi del capitolo 8 del libro di testo<sup>3</sup>.

Ricordare: per le piante si usa la scala 1:50, mentre per i dettagli (sezioni travi, pilastri e solaio) la scala 1:25. Tutte le quote devono essere in cm.

1. PIANTA FILI FISSI.
2. CARPENTERIE DI TUTTI I SOLAI. (in questa tavola, se calcolate, si possono riportare anche le armature del solaio).
3. SEZIONE STRUTTURALE DEL FABBRICATO (riportante le quote altimetriche del rustico e del finito, solai, travi e pilastri).
4. PARTICOLARI ARMATURA TRAVI. Da riportare almeno una travata completa con tutte le armature longitudinali sfilate e il passo delle staffe.
5. PARTICOLARI ARMATURA PILASTRI. Da riportare almeno una pilastrata completa con tutte le armature longitudinali sfilate e il passo delle staffe.

---

<sup>2</sup> D.M. 17.01.2018 - PUNTO 4.1.6. "DETTAGLI COSTRUTTIVI"

<sup>3</sup> Gli elaborati possono anche essere accorpati.