

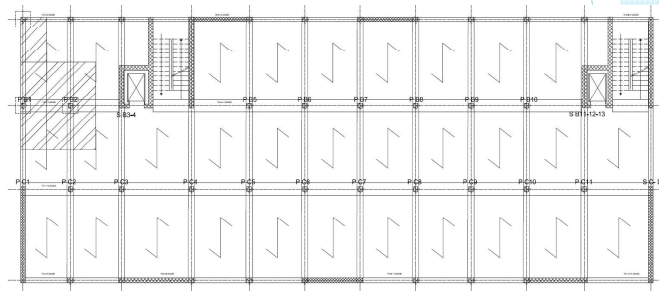
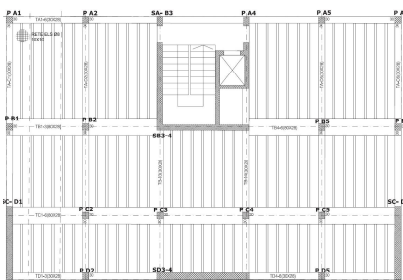
## CONCEZIONE STRUTTURALE DI UN EDIFICIO IN C.A.

- Un **edificio in calcestruzzo armato** è un insieme di elementi strutturali (**pilastri, travi, setti, solai, scale, fondazioni**) e non strutturali (tamponature, tramezzi) che interagiscono tra loro e con in terreno, che ne costituisce il piano di posa.
- La **progettazione** di edificio in c.a. consiste nel dimensionamento di una struttura in grado di sopportare i carichi verticali e le forze orizzontali agenti in due direzioni principali, che simulano l'effetto del sisma.
- Per effettuare il calcolo della struttura è essenziale descrivere questo insieme mediante un **modello** (schema geometrico) adeguato.
- Già in fase di **impostazione della struttura** è importante comprendere bene in che modo le scelte effettuate possono condizionare il suo comportamento.
- La **regolarità** è sicuramente uno degli obiettivi da perseguire nella progettazione strutturale, perché essa condiziona la qualità del comportamento della struttura. Gli aspetti fondamentali che governano la regolarità sono:
  - ✓ Semplicità strutturale;
  - ✓ Uniformità e simmetria;
  - ✓ Resistenza e rigidezza nelle due direzioni orizzontali principali;
  - ✓ Resistenza e rigidezza torsionale;
  - ✓ Resistenza e rigidezza dell'impalcato;
  - ✓ Adeguatezza delle fondazioni.

Fonte: Gherzi A., Lenza P. Edifici antisismici in cemento armato

## CONCEZIONE STRUTTURALE DI UN EDIFICIO IN C.A.

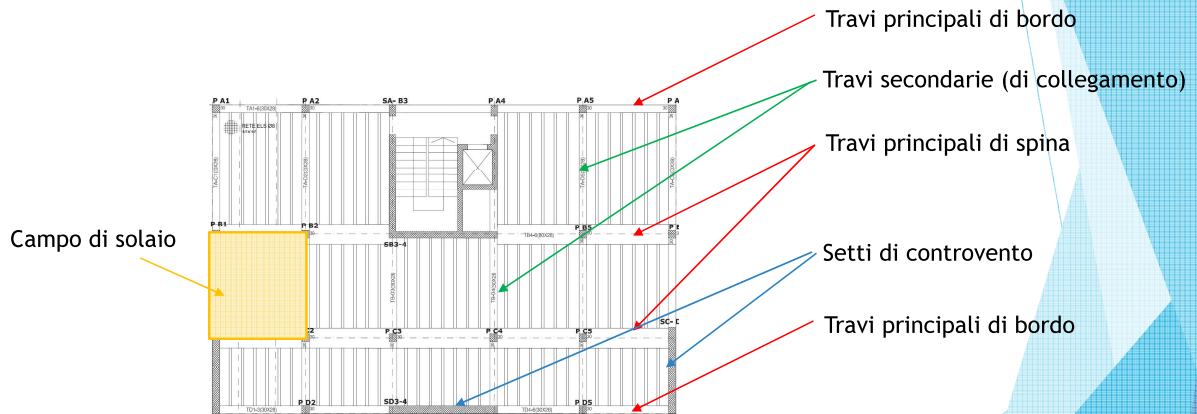
- Negli **edifici misti a telaio e setti**, la resistenza alle **azioni orizzontali** è affidata principalmente ai **setti**, mentre **travi e pilastri** sono sollecitati prevalentemente dai **carichi verticali**.
- Per resistere adeguatamente alle azioni orizzontali, i **setti** devono essere disposti in pianta in modo da garantire un'adeguata resistenza e rigidezza:
  - ✓ nelle due direzioni orizzontali principali → disporre almeno un setto in ciascuna direzione
  - ✓ torsionale (evitare rotazioni planimetriche) → disporre i setti in posizione eccentrica



- I **solai**, oltre a sopportare i carichi verticali, svolgono anche un importante ruolo nel comportamento sismico della struttura, poiché trasmettono l'azione sismica agli elementi resistenti (setti) e richiedono quindi anche un'adeguata rigidezza e resistenza nel piano (soletta armata di adeguato spessore, evitare ampi fori)

## CONCEZIONE STRUTTURALE DI UN EDIFICIO IN C.A.

- È opportuno impostare una **maglia strutturale** il più possibile **regolare** ed evitare disuniformità nelle luci delle travi
- È preferibile adottare una maglia con **campi di solaio rettangolari**, in cui i solai (unidirezionali) sono orditi nella direzione con maggiore luce mentre le travi principali in quella con luce minore



Luce massima indicativa per solaio unidirezionale: ~ 6.5 m (2.5m per sbalzi) Altezza indicativa: ~ l/20

Luce massima indicativa per trave principale: ~ 4.5-5 m (travi in spessore di solaio) 5.5-6 m (travi fuori spessore)

Altezza massima indicativa: ~ l/18

## PROGETTO STRUTTURALE

### ELABORATI RICHIESTI PER L'ESAME:

- Relazione di calcolo
- Elaborati grafici

### ELEMENTI STRUTTURALI DA SVILUPPARE

#### PILASTRI:

- 1 pilastro d'angolo
- 1 pilastro di bordo
- 1 pilastro centrale

#### SOLAI:

- 1 esempio

#### TRAVI:

- 1 trave di riva
- 1 trave di spina (in spessore di solaio)

#### FONDAZIONI:

- 1 trave rovescia
- 1 trave di collegamento

## RELAZIONE DI CALCOLO 1/2

### 1. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA E DEI MATERIALI

#### 1.1 Descrizione dell'edificio e del sistema strutturale

- Ubicazione, piani, dimensioni principali, spazi comuni e unità abitative...
- Configurazione strutturale e funzione degli elementi portanti, fondazioni (a travi rovesce), tipologia di solai e di tamponamenti...

#### 1.2 Normativa di riferimento

#### 1.3 Caratteristiche dei materiali

- Calcestruzzo
- Acciaio di armatura

### 2. AZIONI SULLA STRUTTURA

#### 2.1 Azioni permanenti

#### 2.2 Azioni accidentali

- Solai di piano e di copertura
- Pareti
- Destinazione d'uso
- Neve

## RELAZIONE DI CALCOLO 2/2

### 3. PROGETTO E VERIFICA DEI PILASTRI

#### 3.1 Dimensionamento

#### 3.2 Verifiche SLU

#### 3.3 Verifiche SLE

- Compressione
- Tensione

### 4. PROGETTO E VERIFICA DEI SOLAI

#### 4.1 Dimensionamento

#### 4.2 Verifiche SLU

#### 4.3 Verifiche SLE

- Flessione
- Taglio
- Tensione
- Fessurazione
- Deformabilità

### 5. PROGETTO E VERIFICA DEI TRAVI

#### 5.1 Dimensionamento

#### 5.2 Verifiche SLU

#### 5.3 Verifiche SLE

- Flessione
- Taglio
- Tensione
- Fessurazione
- Deformabilità

### 6. PROGETTO E VERIFICA DELLE FONDAZIONI

#### 6.1 Dimensionamento

#### 6.2 Verifica geotecnica

#### 6.3 Verifiche SLU

#### 6.3 Travi di collegamento

- Capacità portante terreno
- Flessione
- Taglio

## TAVOLE

- 1. Pianta fondazioni
  - Pianta strutt. 1:50\*
- 2. Fondazioni
  - (\*Riportare la pianta strutt. tipo 1:200 o 1:100)
  - 2 sez. longitudinali (una trave rovescia e una trave di collegamento) 1:50
  - almeno 2 sez. trasversali per la trave rovescia (una in campata, una all'appoggio) 1:10
  - una sez. trasversale per la trave di collegamento 1:10
- 3. Pianta tipo strutture
  - 1:50\*\*
- 4. Pilastri
  - (\*\*Riportare la pianta strutt. tipo 1:200 o 1:100)
  - 3 sezioni longitudinali 1:50 (un pilastro d'angolo, uno di bordo e uno centrale)
  - sezioni trasversali a ogni piano, per ciascuno dei tre pilastri 1:10
- 5. Travi e Solai
  - (\*\*Riportare la pianta strutt. tipo 1:200 o 1:100)
  - Per le travi, 2 sezioni longitudinali 1:50 (una trave di riva e una di spina)
  - almeno 2 sezioni trasversali per ciascuna delle due travi 1:10 (una in campata, una all'appoggio)
  - Per il solaio, 1 sezione longitudinale 1:50
  - almeno 2 sezioni trasversali 1:10 (una in campata, una all'appoggio)

## INDICAZIONI PER LE TAVOLE 1/2

- Quotare tutto in centimetri (solo diametri barre in mm)
- Disegnare con tratto spesso le armature, con linea sottile il cls;
- Nella pianta tipo delle strutture:
  - o Ricordare che essa è una sezione orizzontale realizzata appena al di sotto dell'intradosso del solaio;
  - o Segnalare gli elementi di cls sezionati (ad esempio con retino doppio);
  - o Quotare i fili fissi;
  - o Identificare univocamente ogni elemento strutturale e riportare le dimensioni della sezione (es. P\_A1 30x30, P\_B5 30x40..., TR\_1A-F 30x50, TR\_5A-D 90x25, ...)
  - o Indicare l'orditura dei solai;
- Nella pianta delle fondazioni:
  - o Ricordare che essa è una sezione orizzontale realizzata appena al di sopra delle travi rovesce di fondazione;
  - o Segnalare le strutture verticali che si sviluppano per tutta l'altezza dell'edificio (ad esempio con doppio retino), distinguendole da quelle che invece interessano il solo piano interrato (ad esempio retino singolo);
  - o Quotare i fili fissi;
  - o Identificare univocamente le strutture fondazionali (es. F\_1A-F 80x60, ..., C\_A1-2, ...)

## INDICAZIONI PER LE TAVOLE 2/2

- Nelle sezioni longitudinali, scala 1:50:
  - o Disegnare le armature con linea singola;
  - o Indicare il diametro, il numero e le lunghezze dei ferri longitudinali e il diametro e il passo di eventuali staffe;
  - o Quotare gli interassi tra i pilastri e la posizione delle armature longitudinali rispetto agli interassi;
  - o Ricordare che alle lunghezze alle armature longitudinali ottenute da calcolo, vanno aggiunte le lunghezze di ancoraggio delle barre. Per i pilastri è opportuno adottare una lunghezza di ancoraggio minima di 60cm
- Nelle sezioni trasversali, scala 1:10:
  - o Disegnare le armature con doppia linea, tenendo conto delle dimensioni effettive delle barre;
  - o Quotare la sezione in cls;
  - o Indicare il diametro e il numero ferri longitudinali;
  - o Riportare, a fianco, il disegno della staffa, quotando le dimensioni parziali di piegatura e indicando diametro, passo e lunghezza totale;
  - o Inoltre, per i solai, disegnare la sola sezione resistente (parte strutturale), no strati isolanti, piastrelle ecc.

In tutte le tavole strutturali è necessario indicare (in tabellina basso-dx):

- Tipo CLS
  - Tipo acciaio
  - Diametri mandrini per piegatura \*
  - Copriferri \*\*
- \* Piegatura barre: «diametro mandrino pari a 4φ per diametri di barra fino a 16 mm, 7φ altrimenti»  
\*\* es. «3 cm per strutture d'elevazione, 4 cm per fondazioni». N.B: il copriferro si valuta come la distanza tra la superficie esterna dell'armatura (includere le staffe) più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO



Principi e regole cogenti (obblighi)



Istruzioni, regole consigliate per il corretto adempimento delle norme