

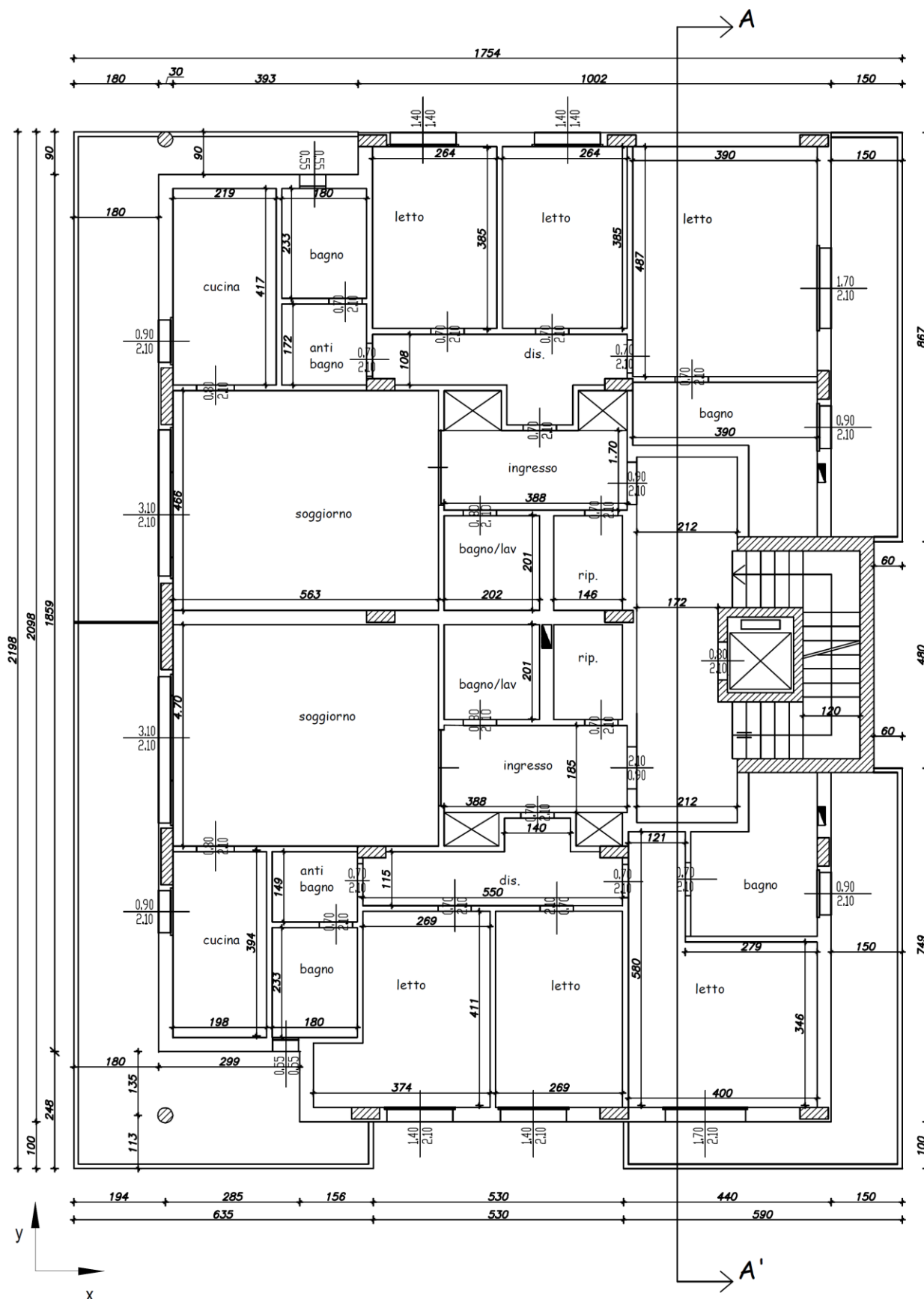
PROGETTO D'ANNO

- TEMA A –

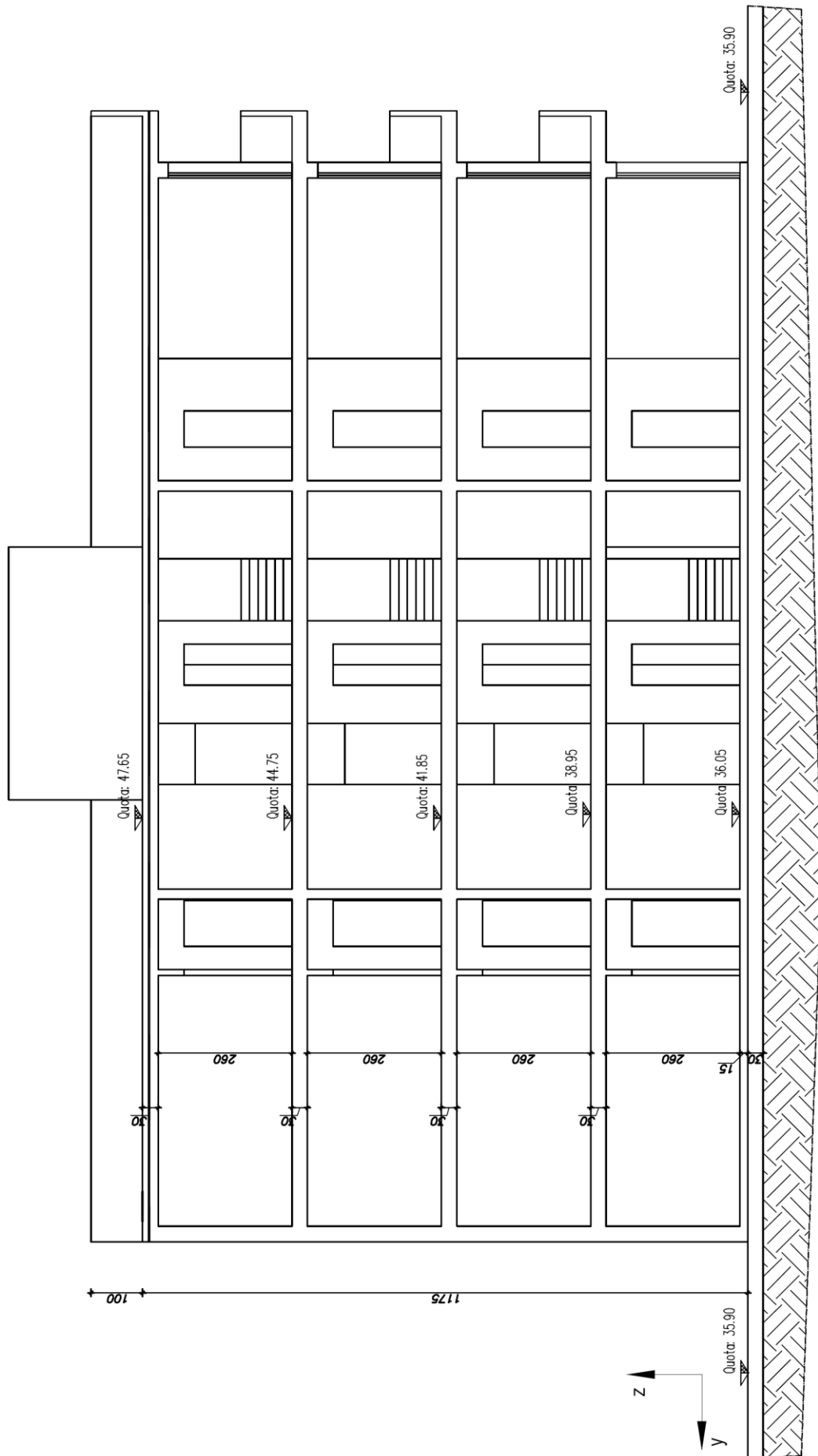
Progetto delle strutture principali di un edificio residenziale

1. Disegni Architettonici

PIANTA PIANO TIPO — Scala 1:100



SEZIONE A-A'



2. Istruzioni

Si richiede il progetto strutturale degli elementi principali di un edificio multipiano, riportato nelle pagine precedenti.

L'edificio in progetto, sito in comune di Trieste, è realizzato con struttura portante a telaio in c.a. e nucleo scale-ascensore in c.a.; l'edificio è a destinazione residenziale.

2.1. Elementi da progettare

Sulla base dei disegni architettonici allegati:

- sviluppare le **carpenterie del solaio del piano tipo**, riportando in pianta la disposizione del solaio in latero-cemento, la disposizione e dimensione delle travi e dei pilastri portanti;
- progettare una **striscia completa di solaio**: calcolare e disegnare lo sviluppo delle armature, comprese le sezioni trasversali più significative;
- progettare una **trave del solaio**: calcolare e disegnare lo sviluppo delle armature, comprese le sezioni trasversali più significative;
- progettare un **pilastro** dell'edificio dalle fondazioni alla copertura: calcolare e disegnare lo sviluppo delle armature, compreso il plinto di fondazione;

2.2. Dati

- Normativa: D.M. 17/01/2018
- Edificio in Comune di Trieste
- Carichi permanenti:
 - o Solaio Piano Tipo $G_{2,k} = 3.00 \text{ kN/m}^2$
 - o Terrazze Piano Tipo $G_{2,k} = 2.00 \text{ kN/m}^2$
 - o Copertura (praticabile) $G_{2,k} = 2.00 \text{ kN/m}^2$
- Carichi Variabili:
 - o Solaio Piano Tipo $Q_k = 2.00 \text{ kN/m}^2$
 - o Terrazze Piano Tipo $Q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$
 - o Copertura (praticabile) $Q_k = 2.00 \text{ kN/m}^2$
- Caratteristiche portanti di massima del terreno $\sigma_{t,SLU} = 0.60 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_{t,SLE} = 0.40 \text{ N/mm}^2$

2.3. Elaborati da produrre

- Tav. 1: Pianta Piano Tipo – carpenterie e particolari costruttivi
- Tav. 2: Trave – sviluppo armatura e particolari costruttivi
- Tav. 3: Pilastro / Plinto – sviluppo armatura e particolari costruttivi
- Relazione di Calcolo

3. Indicazioni per la stesura delle tavole grafiche.

Lo scopo delle tavole è quello di fornire, a chi deve costruire l'opera progettata, tutte le informazioni necessarie per la sua realizzazione, in maniera completa e chiara.

Sono indispensabili:

- chiarezza nella rappresentazione;
- chiarezza nella nomenclatura degli elementi;
- univocità delle prescrizioni;
- completezza (tutto il necessario per la realizzazione dell'opera) ;
- scelta opportuna della scala di rappresentazione (1:100, 1:50, 1:25, 1:20) ;
- disegni strutturali in bianco/nero per esigenze di riproduzione;

In generale per le opere in c.a.:

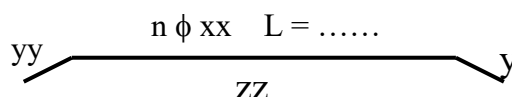
- le quote vanno espresse in *cm* (eventualmente in *m*), diametri delle armature in *mm*, senza indicare le unità di misura a fianco della quota;
- quotature con misure al centimetro (in casi particolari al mezzo centimetro) ;
- differenziare spessori linee (armature, sezioni) per una maggiore leggibilità
- lunghezza massima di taglio delle barre d'armatura 12 metri (valore max insuperabile);
- lunghezza dei ferri longitudinali consigliata multipla di 5 cm, maggiore libertà per i ferri sagomati in genere;
- lunghezza dei ferri longitudinali e sagomati in genere, a seconda della grandezza ed accessibilità del cantiere:
 - cantieri di piccole dimensioni e di difficile accessibilità: max 6 ÷ 7 metri;
 - cantieri di grandi dimensioni, con adeguati spazi di deposito materiali, e facile accessibilità: max 12 m;

Su tutte le tavole vanno riportati:

- Tabella d'intestazione con titolo e numero della tavola, titolo del progetto, "committente", ecc...;
- La scala di rappresentazione adottata (anche a fianco di ciascun disegno);
- Tabelle:
 - caratteristiche dei materiali utilizzati;
 - unità di misura per le quotature;

PIANTA DEL SOLAIO:

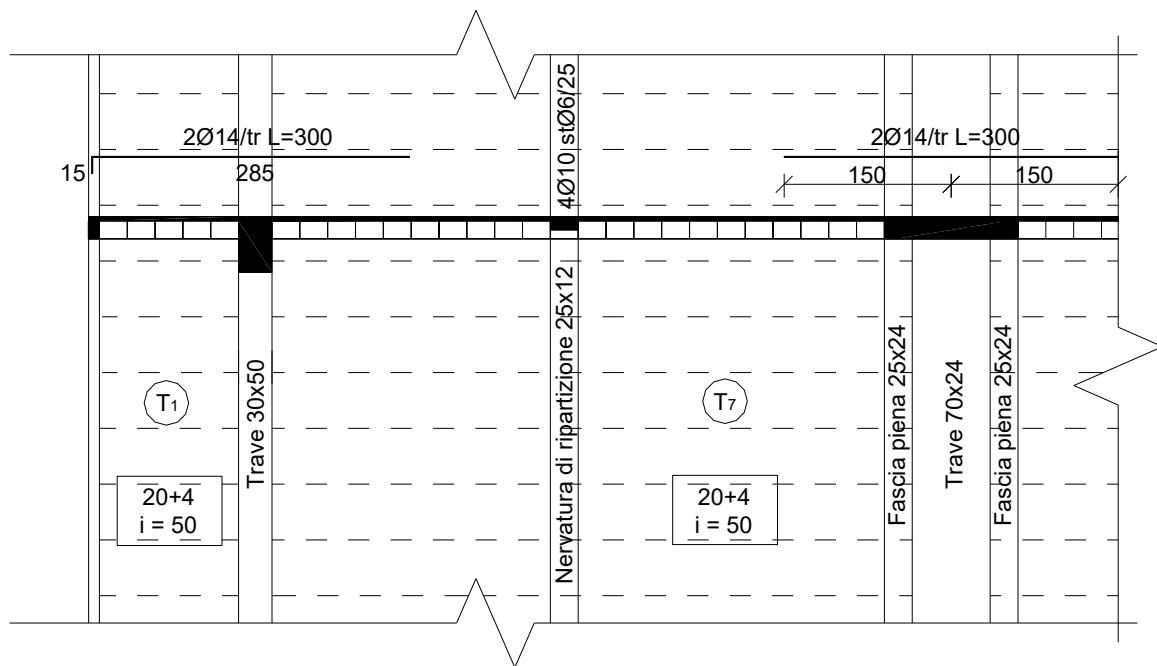
- Scala di rappresentazione consigliata 1:50
- Differenziare spessori linee (armature, sezioni) per una maggiore leggibilità
- Tabella con tipo e produttore del solaio, indicazione delle armature di confezione dei travetti utilizzati
- Indicare dimensioni di travi e pilastri, tracciare assi pilastri
- Numerare travi e pilastri (Es: Tr01, P01 oppure a griglia A1)
- Indicare dimensioni ed armatura delle nervature di ripartizione
- Indicare la rete elettrosaldata (Es: ϕ 6 /20x20)
- Indicare armature con la seguente notazione:



- In particolare per le armature a momento negativo dei solai, a scelta tra:

- $n \phi xx /tr$ $L = \dots\dots\dots$
- $n \phi xx /m$ $L = \dots\dots\dots$
- $1 \phi xx /yy$ $L = \dots\dots\dots$

- Armature a momento negativo mute nelle strisce di solaio non calcolate
- Armatura di collegamento con strutture più rigide (Es: $3 \phi 8 /m$)
- Sezione ribaltata del solaio tracciata all'interno della pianta, come da esempio seguente:



- È sufficiente rappresentare una sezione tipo per striscia di solaio, una sezione del travetto tipo con armatura di confezione
- Adeguata indicazione fascia piena
- Indicare spessore solaio e tipo travetti sulla pianta, ad esempio:

Solaio L.C.
16+4 i = 50

- Quotare distanze assi pilastri, lunghezze travi e solai.

TRAVE:

- Scala di rappresentazione consigliata 1:50
- Sezione longitudinale trave e pilastri
- Sezione trasversale tipo in scala 1:20, max 2-3 sezioni con staffe “esplose” a fianco
- Armatura superiore ed inferiore ben differenziata con indicazione della posizione di tutti i ferri, tipo e quantità con la notazione sopra esposta
- Indicare passo staffe, eventuale zona con infittimento staffe

PILASTRO:

- Scala di rappresentazione consigliata 1:50
- Sviluppo di un/due pilastro/i a tutta altezza, plinto compreso
- Indicare altezze interpiano, quote degli impalcati (finiti e grezzi)
- Quote varie
- Sezione pilastro in scala 1:20 con staffa “esplosa” a fianco, per ogni sezione con dimensioni e/o armatura diversa
- Armatura a lato con adeguata zona di ripresa e giunzione/ancoraggio

PLINTO:

- Scala di rappresentazione consigliata 1:20 / 1:25
- Pianta, prospetto con esplosione delle armature nelle due direzioni
- Indicare sezione pilastro

4. Traccia per la stesura della relazione tipo di calcolo strutturale

1. Intestazione della relazione di calcolo

- 1.1. Titolo del progetto
- 1.2. “Committente”
- 1.3. Nominativo dei progettisti
- 1.4. Data della prima stesura e di eventuali aggiornamenti successivi
- 1.5. Indice analitico

2. Descrizione dell’opera e ipotesi di calcolo

- 2.1. Descrizione generale dell’opera
 - 2.1.1. Localizzazione, destinazione e tipologia, dimensioni salienti
 - 2.1.2. Caratteristiche essenziali del sito
 - 2.1.3. Principali caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione
 - 2.1.4. Tipo dei materiali strutturali
 - 2.1.5. Tipo di azioni prevedibili sulla struttura
 - 2.1.6. Tavole di riferimento
 - 2.1.6.1. Architettonici
 - 2.1.6.2. Tavole C.A.
- 2.2. Normative di riferimento
- 2.3. Criteri di analisi della sicurezza
- 2.4. Schematizzazione della struttura e dei vincoli (schemi statici di calcolo)
 - 2.4.1. Indicazione degli elementi presi in considerazione
- 2.5. Schematizzazione delle azioni
 - 2.5.1. Carichi unitari
 - 2.5.2. Carichi sugli impalcati
 - 2.5.3. Carichi e condizioni di carico utilizzati
- 2.6. Modellazione dei materiali (legame costitutivo dei materiali utilizzati nel modello e nel calcolo)
- 2.7. Tipo di analisi (tipologia di analisi adottata nel modello e nel calcolo)

3. Dimensionamento striscia di solaio

- 3.1. Dimensioni e tipologia solaio, caratteristiche geometriche e statiche
- 3.2. Schema statico di calcolo (modello di calcolo)
- 3.3. Condizioni di carico e carico di verifica
- 3.4. Sezioni di verifica
 - 3.4.1. Caratteristiche della sollecitazione nelle sezioni di verifica
 - 3.4.2. Verifiche a flessione
 - 3.4.3. Verifiche a taglio
 - 3.4.4. Altre verifiche in esercizio

4. Dimensionamento della trave

- 4.1. Dimensioni sezione e caratteristiche statiche
- 4.2. Schema statico di calcolo (modello di calcolo)
- 4.3. Condizioni di carico e carico di verifica
- 4.4. Sezioni di verifica
 - 4.4.1. Caratteristiche della sollecitazione nelle sezioni di verifica
 - 4.4.2. Verifiche a flessione
 - 4.4.3. Verifiche a taglio
 - 4.4.4. Altre verifiche in esercizio

5. Dimensionamento del pilastro

- 5.1. Dimensioni sezione e caratteristiche statiche
- 5.2. Schema statico di calcolo
- 5.3. Carichi e condizioni di carico di verifica
- 5.4. Sezioni di verifica
 - 5.4.1. Caratteristiche della sollecitazione nelle sezioni di verifica
 - 5.4.2. Verifiche a pressoflessione
 - 5.4.3. Verifica all'instabilità (se necessaria)

6. Dimensionamento del plinto di fondazione

- 6.1. Dimensioni e caratteristiche statiche
- 6.2. Caratteristiche terreno di fondazione
- 6.3. Schema di calcolo
- 6.4. Carichi e condizioni di carico di verifica
- 6.5. Caratteristiche della sollecitazione
- 6.6. Verifiche a pressoflessione
- 6.7. Verifiche a punzonamento
- 6.8. Verifica di portanza del terreno
- 6.9. Altre verifiche

Note sull'impiego dei codici di calcolo

A. Individuazione dei codici di calcolo utilizzati

- A.1. Titolo, autore, organizzazione distributrice, sigla e data della versione
- A.2. Tipo di documentazione effettivamente usata
- A.3. Breve descrizione e campo di applicazione
- A.4. Eventuali programmi di servizio

B. Modalità di presentazione

- B.1. Stampa dei dati in ingresso
 - B.1.1. Rappresentazioni grafiche del modello utilizzato
- B.2. Stampa dei risultati
 - B.2.1. Componenti di spostamento in un numero di punti sufficiente ad individuare la configurazione deformata
 - B.2.2. Componenti di sforzo e tensione, ed eventualmente il loro involuppo, in un numero di punti sufficiente a permettere la verifica di sicurezza della struttura
 - B.2.3. Componenti di reazione vincolare
- B.3. Notizie sull'elaborazione

C. Controlli sulla validità dei risultati

- C.1. Valutazione dei risultati dal punto di vista del corretto comportamento del modello
 - C.1.1. Compatibilità dei dati geometrici
 - C.1.2. Assenza di labilità
 - C.1.3. Entità dei valori delle risultanti dei carichi per le varie condizioni
 - C.1.4. Equilibrio dell'intera struttura o di parti di essa per le singole condizioni di carico
 - C.1.5. Simmetria o antisimmetria dei risultati in caso di strutture simmetriche caricate simmetricamente o anti-simmetricamente
 - C.1.6. Rispetto delle condizioni di vincolo imposte
 - C.1.7. Entità degli squilibri o incongruenze nodali per le singole condizioni di carico
- C.2. Giudizio motivato di accettabilità dei risultati
 - C.2.1. Confronto per quanto possibile come ordine di grandezza con risultati di semplici calcoli, anche di larga massima, eseguiti con metodi tradizionali