

## Tema 1

Progettare le strutture in c.a. di un edificio industriale da realizzare in provincia di Perugia, ad una altitudine di 340 m sul livello del mare.

I dati di progetto sono i seguenti:

|                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| Dimensioni in pianta  | Lunghezza = 30 m |
|                       | Larghezza = 16 m |
| Altezza utile interna | H = 6.0 m        |

Il numero delle campate in direzione trasversale e longitudinale è a scelta del candidato.

Lateralmente l'edificio sarà dotato di tamponature in laterizio. Il solaio di copertura sarà in latero-cemento.

Sono a scelta del candidato i materiali ed i vincoli esterni.

È richiesta:

- la predisposizione della relazione di calcolo con verifica delle strutture fuori terra (travi e pilastri);
- la rappresentazione esecutiva delle membrature;

È possibile trascurare le verifiche delle fondazioni e le verifiche nei confronti dell'azione sismica.

Eventuali dati non indicati nella presente traccia sono a scelta del candidato.

## Tema 2

### **Progetto di un mercato coperto rionale.**

Il candidato illustri, anche avvalendosi di schemi ed esempi applicativi, gli aspetti dimensionali (spazi d'uso, ambienti, criteri distributivi, elementi di arredo ecc.) e costruttivi (materiali, sistemi strutturali ecc.) necessari per la **progettazione di un Mercato rionale come elemento di identificazione urbana. Con una superficie di mq. 1000 su due livelli avrà un' altezza massima di m. 10,00.**

La configurazione geometrica degli spazi e la planimetria generale sono a discrezione del candidato.

Il lotto, a scelta del candidato, è in ambiente periurbano.

Verranno valutate positivamente l'applicazione di criteri, metodi e soluzioni costruttive ecosostenibili e innovative (al cui riguardo si farà riferimento alla "letteratura" scientifica attualmente disponibile sull'argomento) e il rispetto delle norme vigenti in materia di accessibilità.

Elaborati minimi richiesti:

- planimetria generale 1:500 in cui dovrà essere indicata la pianta delle coperture, con accessi e parcheggi;
- piante 1:100;
- prospetti 1:100;
- almeno una sezione 1:100.

La redazione di eventuali particolari costruttivi è a scelta del candidato.

### Tema 3

Nella realizzazione di un capannone industriale con struttura in acciaio è prevista un sistema di fondazioni dirette a trave rovescia, collegate tra loro mediante cordoli di ripartizione. La profondità del piano di posa della fondazione è prevista a quota - 180 cm dal piano campagna. Le travi rovesce dei due allineamenti più lunghi ospitano 7 pilastri, mentre quella dell'allineamento più corto ne ospita 5 (si faccia riferimento alla Fig. 1).

In entrambi i casi le fondazioni hanno uno spessore pari a 50 cm e larghezza del setto centrale pari a 40 cm, mentre le larghezze della base della fondazione sono da definire.

L'interasse tra le travi dei due allineamenti più lunghi è pari a 10 m; l'interasse tra la trave centrale e quella dell'allineamento più corto è pari a 15 m.

I risultati dell'indagine geotecnica eseguita per la caratterizzazione dei terreni presenti nel sottosuolo sono riportati in Tab. 1 ed evidenziano la presenza di due litotipi (secondo l'alternanza indicata in Tab. 2). L'acqua interstiziale è in condizioni idrostatiche, con superficie piezometrica posta a  $z_w = 180$  cm dal p.c. ovvero al piano di posa della fondazione.

Come richiesto dalle NTC-2008, si verifichi la sicurezza della struttura di fondazione nei confronti dei possibili SLE, consistenti, in questo caso, nelle eventuali perdite di funzionalità nella sovrastruttura provocate da cedimenti massimi eccessivi e/o cedimenti differenziali. I carichi di progetto che agiscono in fondazione sono riportati in Tabella 3 (NB: i carichi sono riportati come azioni per unità di lunghezza della trave di fondazione). In particolare si valuti:

1. lo spostamento verticale del piano di posa (cedimento) immediato (a breve termine);
2. lo spostamento verticale del piano di posa (cedimento) finale (a lungo termine), nell'ipotesi che il terreno sia e rimanga NC;
3. il cedimento massimo della fondazione;
4. il cedimento differenziale della fondazione e la relativa distorsione  $\beta$ , con le relative valutazioni di ammissibilità in base alle indicazioni riportate in Fig. 2.

| Litotipo  | Proprietà  |
|-----------|--|
| Terreno 1 | $\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$<br>$e_0 = 0.97$<br>$C_c = 0.22$<br>$C_s = 0.05$ |

|           |  |
|-----------|--|
|           | $c' = 10 \text{ kPa}$<br>$\phi' = 28^\circ$<br>$c_u = 720 \text{ kPa}$<br>$E_u = 72000 \text{ kPa}$<br>$\nu = 0.2$       |
| Terreno 2 | $\gamma = 20.0 \text{ kN/m}^3$<br>$c' = 0 \text{ kPa}$<br>$\phi' = 38^\circ$<br>$E' = 173000 \text{ kPa}$<br>$\nu = 0.2$ |

Tabella 1. Caratteristiche dei terreni di fondazione.

| Terreno | Descrizione                 | $z_{\min}$ (m) | $z_{\max}$ (m) |
|---------|-----------------------------|----------------|----------------|
| 1       | Limo argilloso              | 1.8            | 7.5            |
| 2       | Sabbia mediamente addensata | 7.5            | 12.5           |

Tabella 2. Profilo del sottosuolo.

| Carichi permanenti |           |          | Carichi variabili |           |          |
|--------------------|-----------|----------|-------------------|-----------|----------|
| N (kN/m)           | M (kNm/m) | T (kN/m) | N (kN/m)          | M (kNm/m) | T (kN/m) |
| 16.5               | 2.2       | 0.6      | 13.0              | 5.7       | 4.8      |

Tabella 3. Carichi per unità di lunghezza della trave.

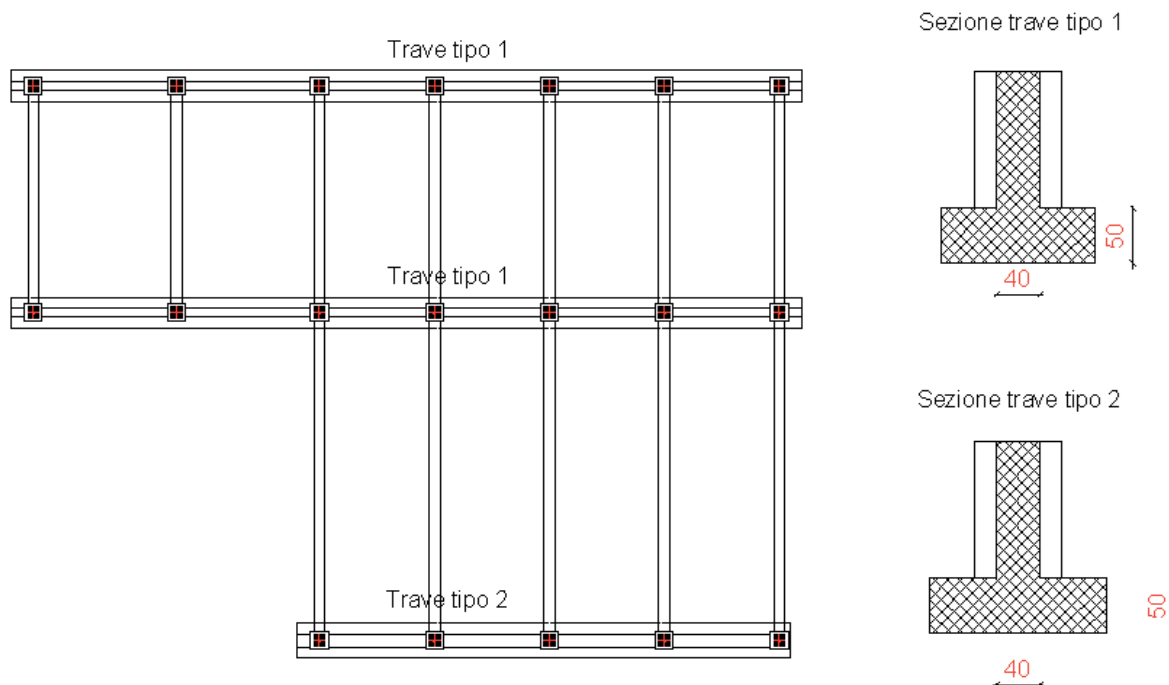


Figura 1. Pianta e sezioni tipo delle fondazioni.

| Struttura                              | Tipo di danno                          | Valori ammissibili di $\beta$ |  |  |                |
|--|--|-------------------------------|--|--|----------------|
|  |  | Skempton e McDonald (1956)    | Meyerhof (1974)                                | Polshin e Tokar (1957)   | Bjerrum (1973) |
| Strutture intelaiate e murature armate | Alle strutture                         | 1/150                         | 1/250  | 1/200  | 1/150          |
|  | Ai tompagni                            | 1/300                         | 1/500  | 1/500  | 1/500          |
|  | Valori ammissibili di $\Delta/L$       |                               |  |  |                |
|  |  | Meyerhof (1974)               | Polshin e Tokar (1957)                         | Burland e Wroth (1975)   |                |
| Murature portanti non armate           | Deformata con concavità verso l'alto   | $0,4 \times 10^{-3}$          | $0,3 \div 0,4 \times 10^{-3}$ ( $L/H \leq 3$ ) | $0,4 \times 10^{-3}$ ( $L/H = 1$ )<br>$0,8 \times 10^{-3}$ ( $L/H = 5$ ) |                |
|  | Deformata con concavità verso il basso |                               |  | $0,2 \times 10^{-3}$ ( $L/H = 1$ )<br>$0,4 \times 10^{-3}$ ( $L/H = 5$ ) |                |

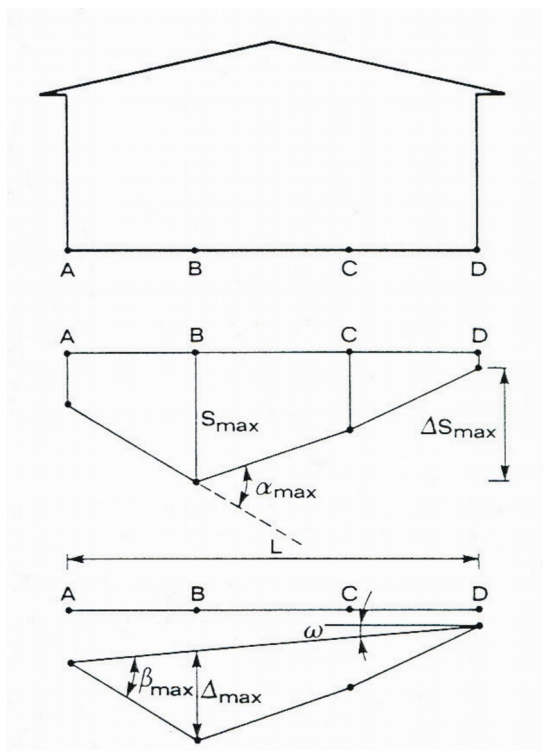


Figura 2. Valori ammissibili per la distorsione.