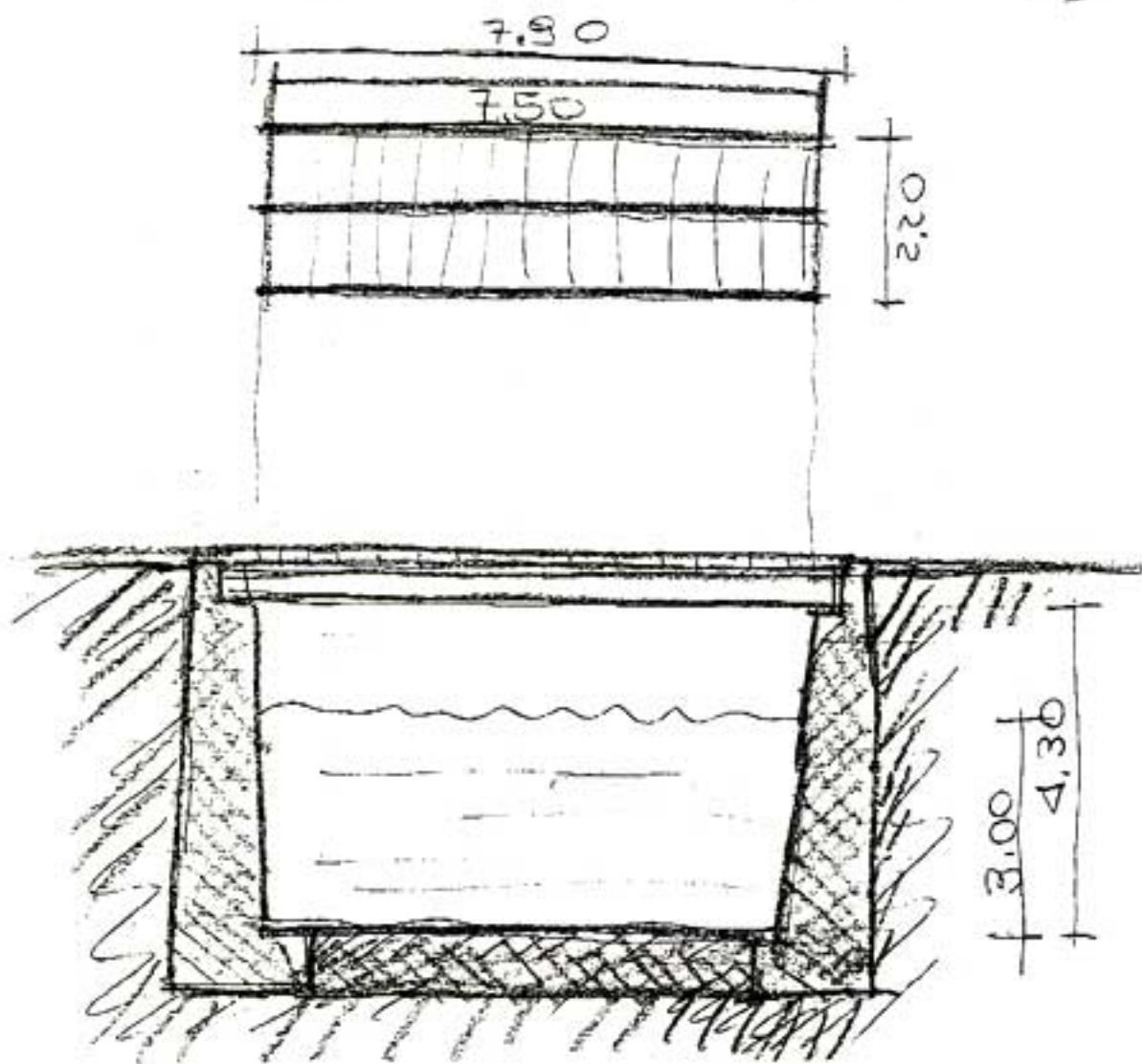


# SOLUZIONE (prova di costruzioni)

(1)



## IMPOSTAZIONE STRUTTURALE

Si prevedono 3 travi principali e un tavolo di impalcato disposto ortogonalmente ad esse.

La superficie di usura dell'impalcato sarà rivestita di idoneo materiale impermeabile.

I carichi sono quelli previsti dalla vigente normativa.

# CALCOLO E VERIFICA DELL'IMPALCATO

Gli assi che costituiscono il tavolato in legno, I<sup>a</sup> categoria uce resinosa, sono considerati come travi appoggiate alle travi principali, soggetti al carico di 10 kN (1000 daN o kg) su un'impalcata di m. 0,7 x 0,7

Data la preponderanza del carico mobile si trascura il peso proprio permanente, e a favore della stabilità si evita di diffonderlo su un'asse dell'impalcato.

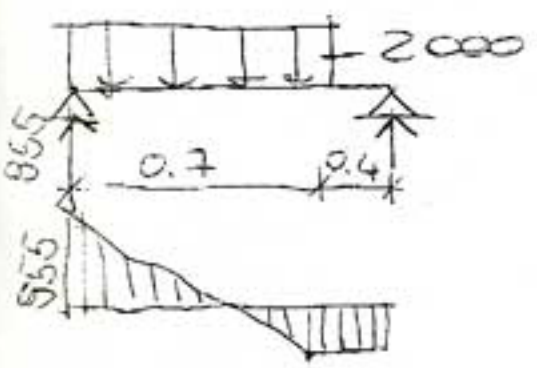
Il carico sarà posizionato in modo da provocare le massime sollecitazioni di taglio T e di momento M

Carico mobile di uniformizzato:

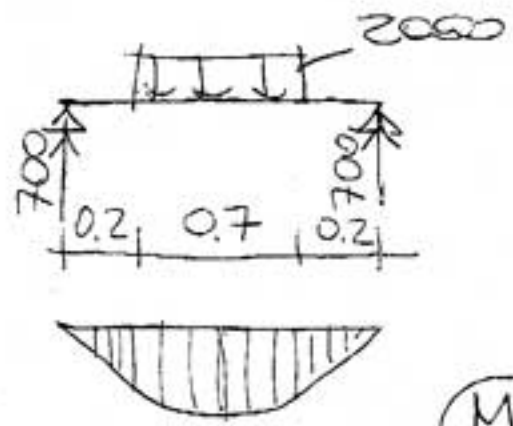
$$P = 1000 \times 1,4 = 1400 \text{ daN}$$

ordinata di carico:

$$p = \frac{P}{0,7} = \frac{1400}{0,7} = 2000 \text{ daN/m}$$



(T)max



262.5

(M)max



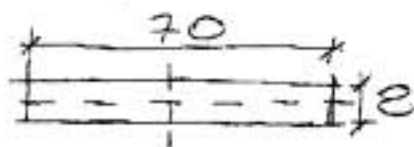
(3)

$$T_{\max} = 2000 \times 0,7 \left(1 - \frac{0,7}{2 \times 1,1}\right) = 955 \text{ daN}$$

$$M_{\max} = \frac{2000 \times 0,7}{2} \times 0,55 - 2000 \times 0,35 \times \frac{0,35}{2} =$$

$$= 262,5 \text{ daNm}$$

Si ipotizza per l'asse una sezione resistente di base  $b = 70 \text{ cm}$  (coincidente per comodità di calcolo con il lato dell'impronta della "ruota" del carico previsto) e altezza di  $8 \text{ cm}$ , spessore assai quanto al tavolato



Si avrà quindi:

modulo di elasticità:

$$W_x = \frac{70 \times 8^2}{6} = 747 \text{ cm}^3$$

$$I_x = \frac{70 \times 8^3}{12} = 2987 \text{ cm}^4 \text{ (momento di inerzia)}$$

modulo di elasticità del legno usato:

$$E = 120.000 \text{ daN/cm}^2$$

tensioni ammissibili:

$$\bar{\sigma} = 138 \text{ daN/cm}^2$$

$$\bar{\tau} = 20 \text{ daN/cm}^2$$

(4)

Si verifica la freccia del tavolato confrontandola con la freccia limite imposta per garantire rigidità all'im-palcato

$$f_{lim} = \frac{110}{400} \approx 0,27 \text{ cm}$$

$$f_{max} = \frac{20 \times 70}{96 \times 120'000 \times I_x} \left( 2 \cdot 110^3 - 110 \times 70^2 + \frac{70^3}{4} \right) =$$

$$= 0,09 < 0,27 \text{ cm}$$

Verifica delle tensioni:

$$\sigma_{max} = \frac{26250}{747} = 35,14 \ll \bar{\sigma} \text{ daN/cm}^2$$

$$\tau_{max} = \frac{955}{70 \cdot 8} \cdot 1,5 = 2,55 \ll \bar{\tau} \text{ daN/cm}^2$$

Il tavolato risulta verificato

(5)

## TRAVE PRINCIPALE

Sulle travi principali il carico più oneroso previsto dalla norma risulta quello di folla compatta esteso all'intera luce e con ampiezza di carico pari all'interasse.

Pertanto la trave più sollecitata è quella centrale, con interasse di 1,1 m. Sulle travi principali è opportuno considerare, oltre al carico di una unica, anche il peso permanente dell'intera struttura.

### Analisi dei carichi.

- folla compatta di una misurata
- tavolato
- peso presunto travi  $\sim 30\%$  del precedente

$$q = (400 \times 1,4 + 800 \times 0,08) \times 1,3 \approx 815 \text{ daN/m}^2$$

ordinata di carico sulla trave:

$$p \approx 815 \times 1,1 \approx 900 \text{ daN/m}$$

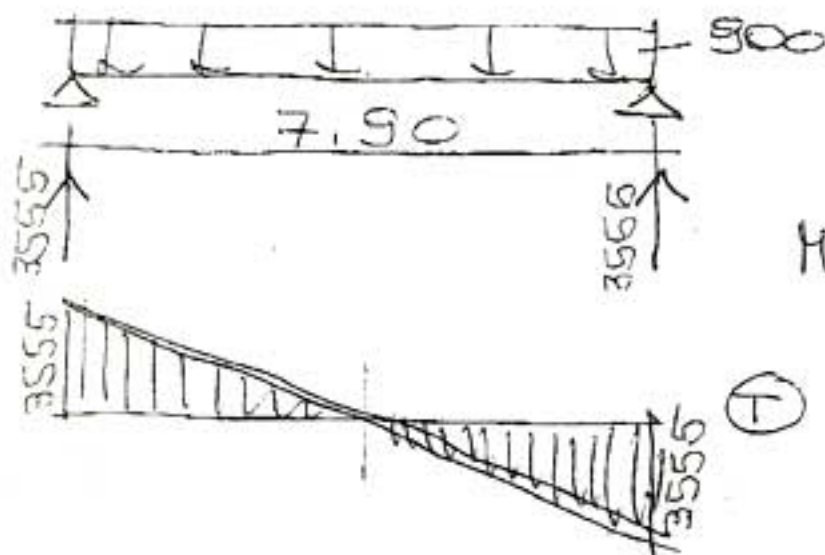
luce di calcolo

$$l_c = 7,50 \times 1,05 = 7,875 \sim 7,90 \text{ m}$$



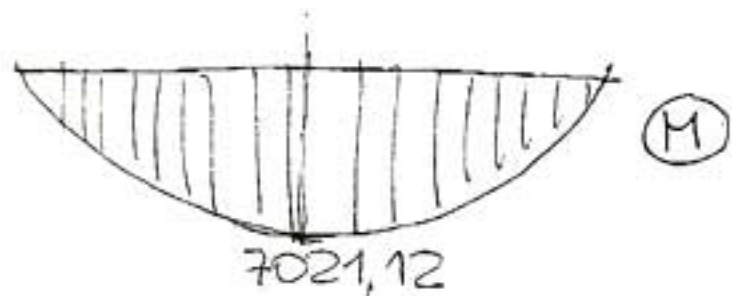
(6)

schema statico :



$$R_A = R_B = \frac{900 \cdot 7,9}{2} = 3555 \text{ da}$$

$$M_{\max} = \frac{900 \times 7,9^2}{8} = 7021,12 \text{ da} \cdot \text{m}$$



Progetto della sezione :

Si prevede di utilizzare travi IPE in acciaio.

Imponiamo la freccia limite per garantire la rigidità della struttura

$$f_{\text{lim}} = \frac{730}{500} = 1,46 \text{ cm}$$

(Procedura)

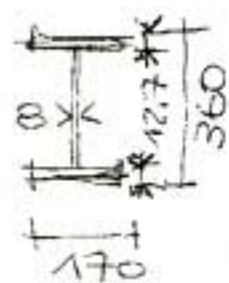
⑦

Determiniamo il momento di inerzia  $I_x$  della sezione IPE richiesto dalla freccia limite considerando che il modulo di elasticità dell'acciaio è:

$$E_a = 2100000 \text{ daN/cm}^2$$

$$I_x = \frac{5}{384} \times \frac{9 \times 790^4}{2100000 \times 1,58} = 13756,66 \text{ cm}^4$$

si userà una IPE 360 con i seguenti dati:



$$W_x = 904 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 16270 \text{ cm}^4$$

Verifiche:

$$\sigma_{\max} = \frac{702112}{904} = 776,87 \text{ daN/cm}^2$$

si adatterà un acciaio Fe 360 con

$$\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN/cm}^2 \text{ e } \bar{\tau} = 920 \text{ daN/cm}^2$$

$$\tau_{\max} = \frac{3555}{0,8 \times (36 - 1,27 \times 2)} = 132,84 < \bar{\tau}$$

La sezione della trave è verificata e si userà per tutte le travi.

Si può procedere al disegno esecutivo e alla relazione tecnica (che si

omettendo per brevità)

8

Docenti dell' IIS GR "C. Cattaneo" (MI)

prof. ANNA MARIA TABBEI

prof. LUIGI PABIA PANZERA

(docenti di costruzioni)