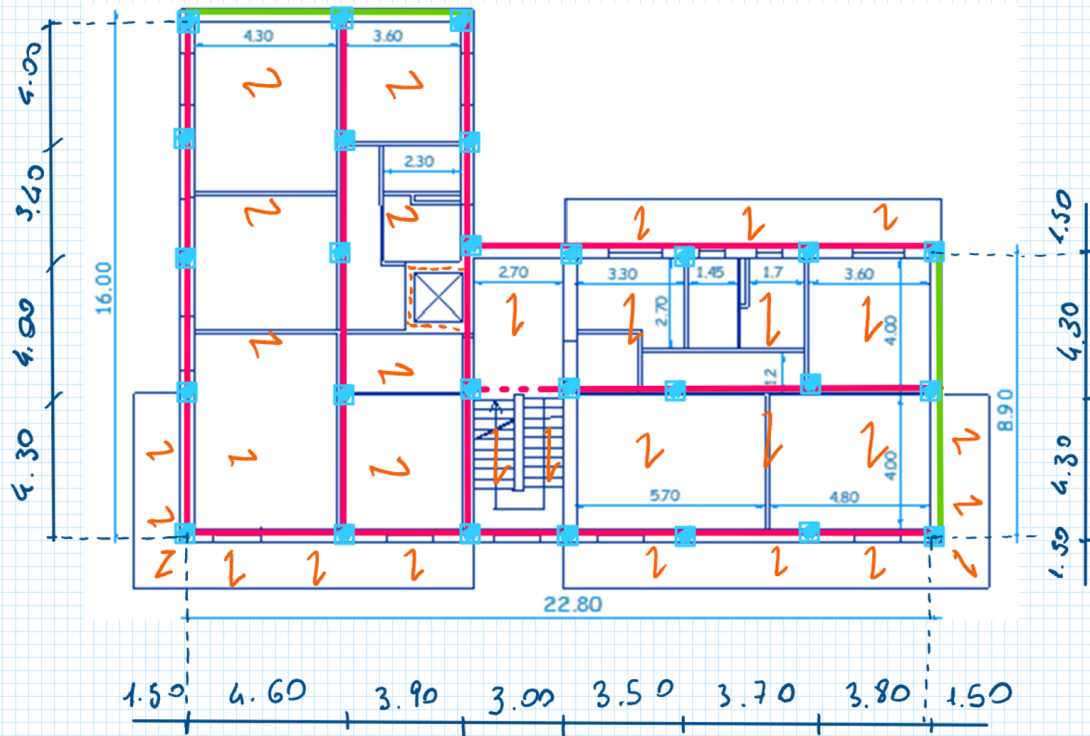


## Progetto: analisi dei carichi

lunedì 25 marzo 2024 16:22



### MATERIALI

- C 25/30
- B450

RICOPRIMENTI MINIMI (vedi lex sul degrado)

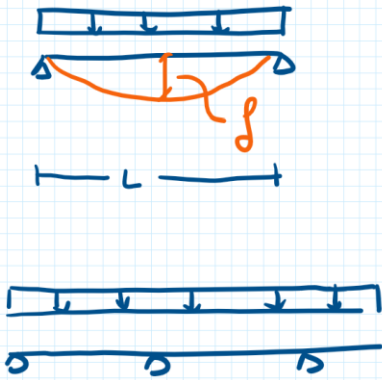
AMBIENTE ORDINARIO  $\begin{cases} \times C3 \\ \times C1 \end{cases} \Rightarrow r_{min} \Rightarrow c \begin{cases} = 3 \text{ cm solai} \\ = 4.5 \text{ cm tr. spessore} \\ = 5 \text{ cm pilastri} \\ \text{tr. energ.} \end{cases}$

### SCELTA $\phi$

$\phi 10$  } SOLAIO  
 $\phi 14$  }  
 $\phi 20$  } TRAVI  
 PILASTRI  
 $\phi 8$  STAFFE

## DIMENSIONAMENTO DEL SOLAIO

Limitare la deformabilità



$$f = \frac{5}{384} \frac{qL^4}{EI} \leq f_{lim}$$

↓  
 $I_{min}$   
↓

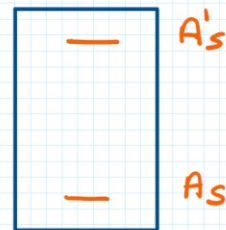
per il c.a. non è  
di facile definizione

## Verifica senza calcolo diretto

Rapporto  $L/h$

$$\frac{L}{h} \leq K \left[ 11 + \frac{0.0015 f_{ck}}{\rho + \rho'} \right] \times \left[ \frac{500 A_{s,eff}}{f_{yk} A_{s,calc}} \right]$$

- $f_{ck}$  valore caratteristico della res. cilindrica a compressione del cls (MPa)
- $f_{yk}$  valore caratteristico della resistenza a trazione dell'acciaio (MPa)
- $K$  coefficiente correttivo, che dipende dallo schema strutturale
- $A_{s,eff}$  armatura tesa disposta nella sezione più sollecitata
- $A_{s,calc}$  armatura tesa di progetto nella sezione più sollecitata
- $\rho$  percentuale geometriche di armatura tesa richiesta
- $\rho'$  percentuale geometriche di armatura compressa richiesta.



$$\rho = \frac{A_s}{bh} \quad \rho' = \frac{A's}{bh}$$

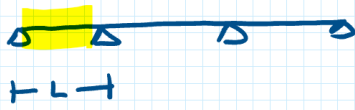
Circolare 21/01/2019 n. 7 (punto C4.1.2.2.2)

Per  $f_{ck}=25$  MPa,  $f_{yk} = 450$  MPa,  $\rho'=0$  e  $A_{s,eff}=A_{s,calc}$ , si può omettere il calcolo esplicito della freccia se non sono superati i seguenti valori di  $L/h$ :

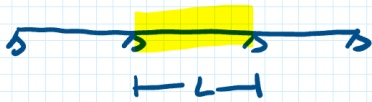
Schema statico	k	$\rho = 0.5\%$	$\rho = 1.0\%$	$\rho = 1.5\%$
Travi appoggiate	1.0	<del>20.6</del> 20	16.4	15.0
Estremità travi continue	1.3	<del>26.7</del> 26	21.3	19.5
Campate interne di travi continue	1.5	<del>30.8</del> 30	24.6	22.5
Mensole	0.4	<del>8.2</del> 8	6.6	6.0



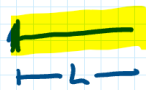
$$\frac{L}{h} \leq 20 \Rightarrow h > \frac{L}{20}$$



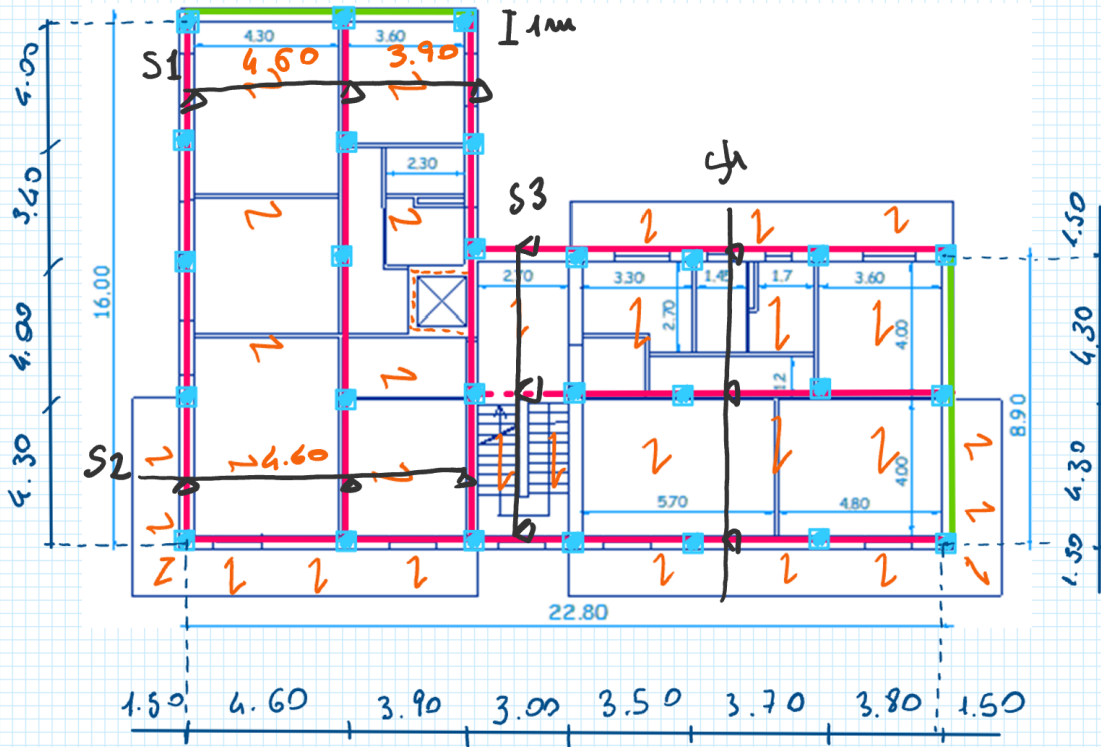
$$\frac{L}{h} \leq 26 \Rightarrow h \geq \frac{L}{26}$$



$$\frac{L}{h} \leq 30 \Rightarrow h \geq \frac{L}{30}$$



$$\frac{L}{h} \leq 8 \Rightarrow h \geq \frac{L}{8}$$



$$h_{sol} \geq \frac{1}{26} 460 = 17.7 \text{ cm} \quad \text{13}$$

$$h_{SB} \geq \frac{1}{8} 150 = 18.8 \text{ cm} \quad \text{19}$$

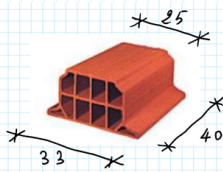
$$h_{TS} \geq \frac{1}{18} L = \frac{1}{18} 300 = 16.7 \text{ cm} \quad \text{17}$$

Nel muro prog  
23 cm

$$h_{sol} = 19 \text{ cm} \quad \text{21 cm}$$

## Possibili soluzioni di solaio

1)

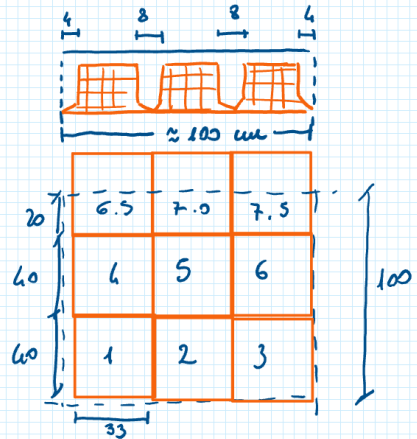


⇒ SOLAIO 3 TRAVI/1m

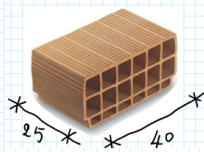
$$b_{TR} = 8 \text{ cm}$$

$$S = 4 \div 5 \text{ cm}$$

$$7.5 \text{ PIGN}/1\text{m}^2$$



2)

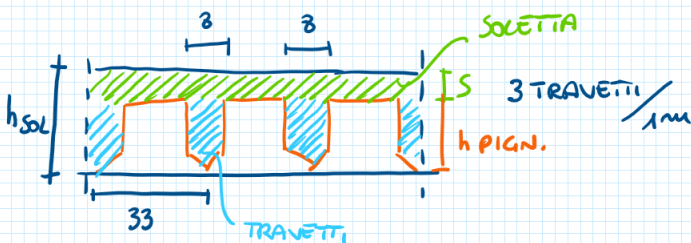
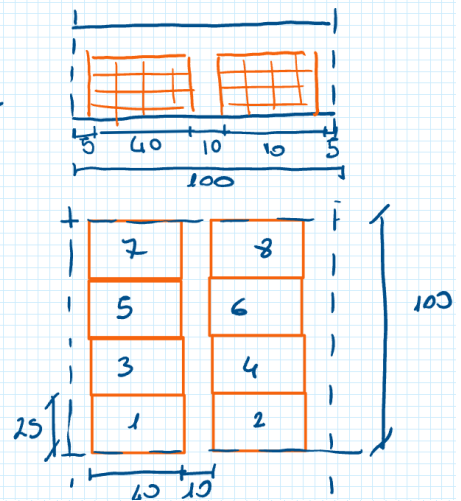


⇒ SOLAIO : 2 TRAVI/1m

$$b_{TR} = 10 \text{ cm}$$

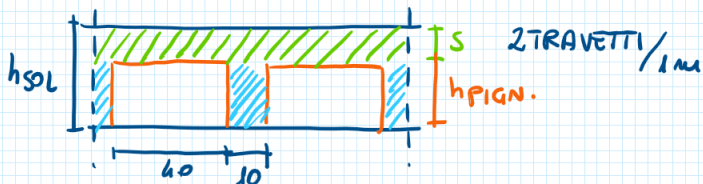
$$S = 5 \text{ cm}$$

$$8 \text{ PIGN}/1\text{m}^2$$



$$S = 4 \div 5 \text{ cm} \quad (h_{\text{SOL}} \geq 21 \text{ cm})$$

$$h_{\text{SOL}} = S + h_{\text{PIGNATTIA}}$$



$$S = 5 \text{ cm} \quad (h_{\text{SOL}} \geq 23 \text{ cm})$$

SOLETTA =  $4 \div 5 \text{ cm}$  ⇒ PROG. CON  $S = 5 \text{ cm}$

I pesi specifici dei materiali sono tratti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni che forniscono per molti materiali i valori dei pesi specifici o, eventualmente, un intervallo di valori ammissibili (tabella 3.1.I). Il peso dei laterizi è tratto dal catalogo di un'azienda e può chiaramente variare. La tabella che segue fornisce i valori per diverse altezze.

H (cm)	12	14	16	18	20	22	24
Peso (kN)	0.062	0.068	0.069	0.076	0.082	0.085	0.101

$$h_{\text{PIGN}} = h_{\text{SOL}} - S$$

↳ (PARI!)

PER IL MIO PROG:

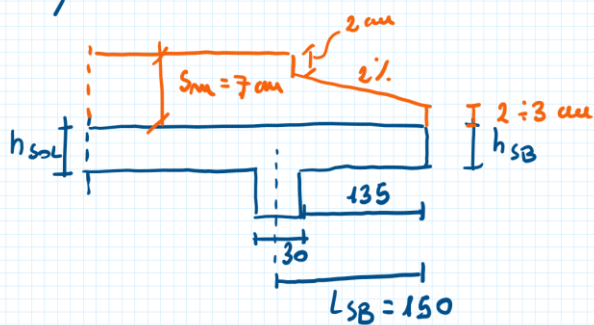
3 TRAV/m

$$h_{sol} = \underset{5}{5} + \underset{18}{18} \text{ " PIGNATTA}$$

solcio

Possibile soluzioni per lo sbalzo

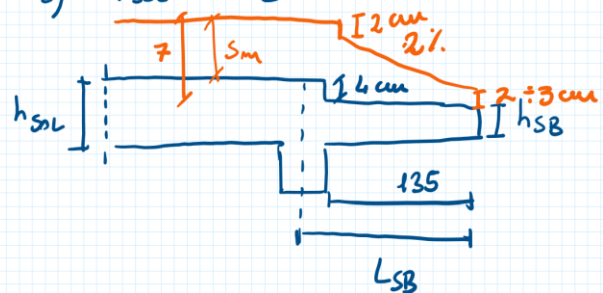
1)  $h_{sol} = h_{sb}$



$$S_{massetto, net} = 2 + (0.02 \times 135) + 2 = 6.7 \text{ cm}$$

↓  
nel mio progetto

2)  $h_{sol} > h_{sb}$



$$S_{mass} = 7 - 4 = 3 \text{ cm}$$

↓  
gradino struttur.

### ANALISI DEI CARICHI

CARICO : 1) SOLAIO

2) SOLAIO DI COPERTURA

3) BALCONI

4) SCALA

5) TAMPONATURA

6) TRAVE EMERG.

7) TRAVE A SPESSORE

$$\frac{kN}{m^2}$$

$$\frac{kN}{m}$$

Per ogni carico calcolato :  $g_{1k} = \text{Peso Proprio} + \text{carichi perm. comp. definiti}$  }  $\gamma_{g1} = 1.0 \div 1.3$

$g_{2k} = \text{carichi perm. NON comp. def.}$  }  $\gamma_{g2} = 0.8 \div 1.5$

$q_k = \text{carichi variabili}$  }  $\gamma_q = 0.0 \div 1.5$

# 1) SOLAIO

PESO PROPRIO

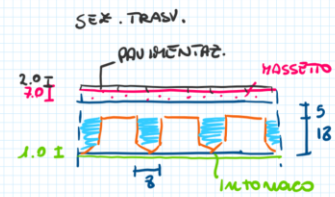
SOVETTA =  $1 \times 1 \times 0.05 \times 25 = 1.25 \text{ kN/m}^2$

PIGNATTE =  $7.5 \times 0.076 = 0.57 \text{ kN/m}^2$

TRAVETTI =  $3(0.08 \times 0.18 \times 1) \times 25 = 1.08 \text{ kN/m}^2$

PESO  $\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  CLS ARMATO

$2.9 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$



CAR. PERM. COMP. DEF.

MASSETTO =  $0.07 \times 1 \times 1 \times 21 = 1.47 \text{ kN/m}^2$

INTONACO =  $0.01 \times 1 \times 1 \times 18 = 0.18 \text{ kN/m}^2$

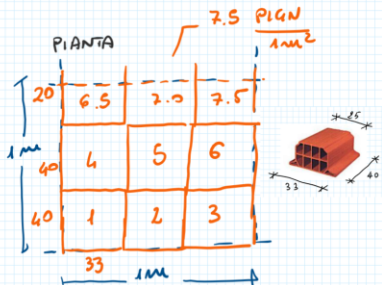
PAVIMENTAZ. =  $0.02 \times 1 \times 1 \times 27 = 0.54 \text{ kN/m}^2$

PESO  $\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  MALTA DI CEMENTO

PESO  $\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  MALTA DI CALCE

PESO  $\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  GRANITO

$2.19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$



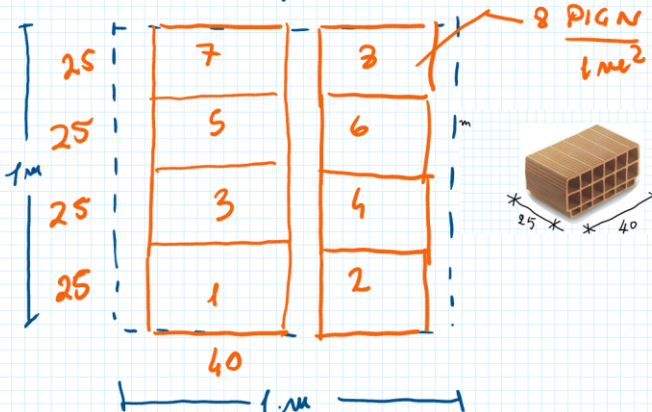
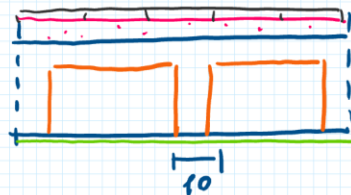
$g_{ok} = 2.9 + 2.19 = 5.10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Nel caso di 2 TRAV/1m

- m PIGNATTE  $\frac{1}{\text{m}^2} = 8$

- m TRAV = 2

- b TRAV = 10 cm



**Tab. 3.1.I - Pesì dell'unità di volume dei principali materiali**

MATERIALI	PESO UNITÀ DI VOLUME [kN/m³]
<b>Calcestruzzi cementizi e malte</b>	
Calcestruzzo ordinario	24,0
Calcestruzzo armato (e/o precompresso)	25,0
Calcestruzzi "leggeri": da determinarsi caso per caso	14,0 ÷ 20,0
Calcestruzzi "pesanti": da determinarsi caso per caso	28,0 ÷ 50,0
Malta di calce	18,0
Malta di cemento	21,0
Calce in polvere	10,0
Cemento in polvere	14,0
Sabbia	17,0
<b>Metalli e leghe</b>	
Acciaio	78,5
Ghisa	72,5
Alluminio	27,0
<b>Materiale lapideo</b>	
Tufo vulcanico	17,0
Calcare compatto	26,0
Calcare tenero	22,0
Gesso	13,0
Granito	27,0
Laterizio (pieno)	18,0
<b>Legnami</b>	
Conifere e pioppo	4,0 ÷ 6,0
Latifoglie (escluso pioppo)	6,0 ÷ 8,0
<b>Sostanze varie</b>	
Acqua dolce (chiara)	9,81
Acqua di mare (chiara)	10,1
Carta	10,0
Vetro	25,0

Per materiali strutturali non compresi nella Tab. 3.1.I si potrà far riferimento a specifiche indagini sperimentali o a normative o documenti di comprovata validità, trattando i valori nominali come valori caratteristici.