

# Conchi del solerio

Peso proprio

$$\gamma_{G_1} = 1 \div 1,3$$

Carichi permanenti

- intonaco

- mazzette

- Pavimento

$$\gamma_{G_2} = 1 \div 1,3$$

Carichi permanenti non completamente definiti

- tramezzi

$$\gamma_{G_3} = 0,8 \div 1,5$$

Carichi variabili

- esercizio

$$\gamma_Q = 0 \div 1,5$$

# Dimensionamento del telaio

## Verifica delle deformazioni senza calcolo diretto

Per  $f_{ck}=30$  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	15.6	17.2	22.2
Estremità travi continue	1.3	20.2	22.4	28.9
Campate interne di travi continue	1.5	23.3	25.8	33.3
Mensole	0.4	6.2	6.9	8.9

17

22

26

7

$$\frac{L}{h} \leq 22 \quad L = 440 \text{ cm}$$

$$h \geq \frac{L}{22} = \frac{440}{22} = \cancel{20} \text{ cm}$$

23

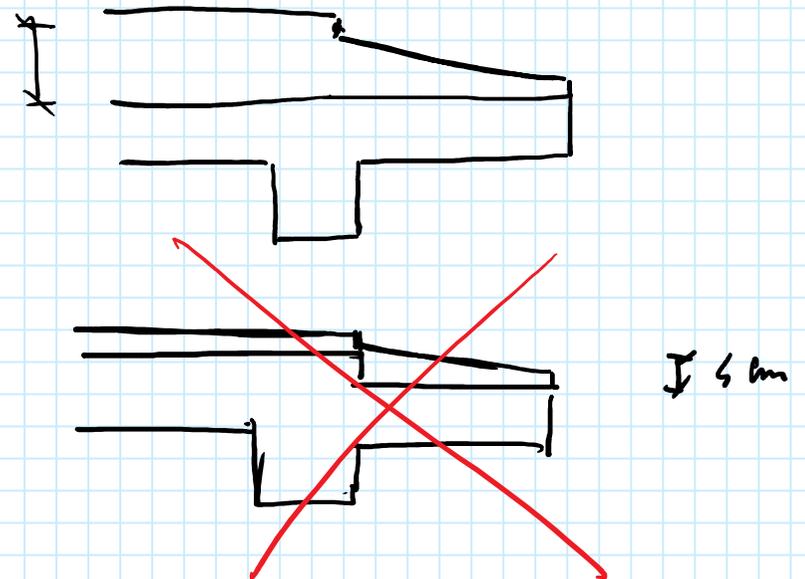
$$\frac{L}{h_s} \leq 7 \quad L = 155 \text{ cm}$$

$$h_s \geq \frac{L}{7} = \frac{155}{7} = \cancel{22.1} \text{ cm}$$

23

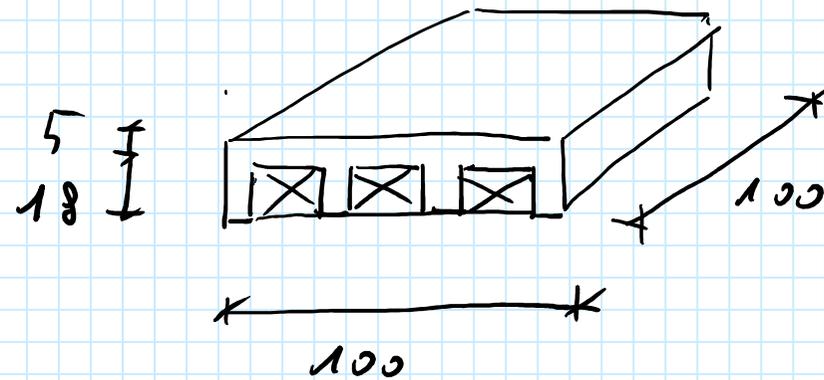
$$\frac{L_{k.r.}}{h} \leq 20$$

$$h \geq \frac{L_{k.r.}}{20} = \frac{300}{20} = 15 \text{ cm}$$



# Calcolo del peso tipo

Peso proprio



Solida  $0,05 \times 1 \times 1 \times 25 = 1,25 \text{ KN/m}^2$

Trenetti:  $0,08 \times 1 \times 0, \times 3 \times 25 = 1,08 \text{ KN/m}^2$

Pignotta  $7,5 \times 0,076 = 0,57 \text{ KN/m}^2$

---

$2,90 \text{ KN/m}^2$

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

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

MATERIALI	PESO UNITÀ DI VOLUME [kN/m <sup>3</sup> ]
<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

Level term. emp. definit.

$$\text{Intensitas} \quad 0,01 \times 1 \times 1 \times 18 = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Mentah} \quad 0,03 \times 1 \times 1 \times 21 = 1,68 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Perimeter} \quad 0,02 \times 1 \times 1 \times 24 = 0,54 \text{ kN/m}^2$$

---

$$2,40 \text{ kN/m}^2$$

Beide nur emp. definit.

Trennung

<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

Tramezzi

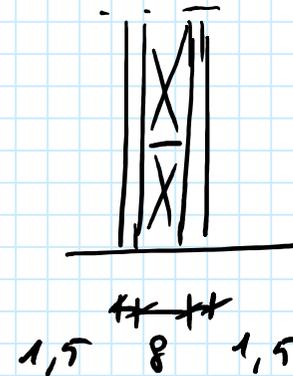
delvano  
prehi

$$0,08 \times 1 \times 3,0 \times 6 = 1,44 \text{ kN/m}$$

Intonaco

$$0,04 \times 1 \times 2,95 \times 18 = 2,16 \text{ kN/m}$$

$$\underline{\underline{3,60 \text{ kN/m}}}$$



$$0,8 \times 3,60 = 2,88 \text{ kN/m}$$

Carico equivalente per  $m^2 = 1,20 \text{ kN/m}^2$

I tramezzi e gli impianti leggeri degli edifici per abitazioni e per uffici potranno assumersi, in genere, come carichi equivalenti distribuiti, purché i solai abbiano adeguata capacità di ripartizione trasversale.

Per gli orizzontamenti degli edifici per abitazioni e per uffici, il peso proprio di elementi divisorii interni potrà essere ragguagliato ad un carico permanente uniformemente distribuito  $g_2$ , purché vengano adottate le misure costruttive atte ad assicurare una adeguata ripartizione del carico. Il carico uniformemente distribuito  $g_2$  potrà essere correlato al peso proprio per unità di lunghezza  $G_2$  delle partizioni nel modo seguente:

- per elementi divisorii con  $G_2 \leq 1,00 \text{ kN/m}$  :  $g_2 = 0,40 \text{ kN/m}^2$ ;
- per elementi divisorii con  $1,00 < G_2 \leq 2,00 \text{ kN/m}$  :  $g_2 = 0,80 \text{ kN/m}^2$ ;
- per elementi divisorii con  $2,00 < G_2 \leq 3,00 \text{ kN/m}$  :  $g_2 = 1,20 \text{ kN/m}^2$ ;
- per elementi divisorii con  $3,00 < G_2 \leq 4,00 \text{ kN/m}$  :  $g_2 = 1,60 \text{ kN/m}^2$ ;
- per elementi divisorii con  $4,00 < G_2 \leq 5,00 \text{ kN/m}$  :  $g_2 = 2,00 \text{ kN/m}^2$ .



Gli elementi divisorii interni con peso proprio maggiore di  $5,00 \text{ kN/m}$  devono essere considerati in fase di progettazione, tenendo conto del loro effettivo posizionamento sul solaio.

Covera marichh  
(esercizio)

2.00 kN/m<sup>2</sup>

Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni

Cat.	Ambienti	q <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>k</sub> [kN]	H <sub>k</sub> [kN/m]
A	<b>Ambienti ad uso residenziale</b>			
	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
B	<b>Uffici</b>			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
C	<b>Ambienti suscettibili di affollamento</b>			
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atrii di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici.	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie.	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
	≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00	



## Valori caratteristici

Peso proprio +  
carico per m.  
emp. definiti:

$$g_{1k} + g_{2k} = 2,90 + 2,40 = 5,3 \text{ kN/m}^2$$

Treni azi

$$g_{2k} = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

Ciclo normale

$$q_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

## Valori di progetto

$$g_{d, \min} = \underbrace{1,3}_{\gamma_G} \times 5,30 + \underbrace{0,8}_{\gamma_Q} \times 1,20 = 7,85 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d, \max} = 1,3 \times 5,30 + 1,5 \times 1,20 = 8,69 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = 1,5 \times 2,0 = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

# Solero di apertura

Peso proprio	2,90	$\text{KN/m}^2$
Peso laminati.	2,40	$\text{KN/m}^2$
	<hr/>	
	5,30	$\text{KN/m}^2$

## Peso mercolid.

- esercizio	2,00	$\text{KN/m}^2$
- neve (apertura in esercizio)	0,94	$\text{KN/m}^2$

Combinazione (1)  $2,00 + 0,5 \times 0,94 = \underline{\underline{2,47}} \text{ KN/m}^2$

(2)  $0,7 \times 2,00 + 0,94 = 2,34 \text{ KN/m}^2$

**Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione**

Categoria/Azione variabile	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}$
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Valor de projeto

$$q_d = 1,3 (q_{1k} + q_{2k}) = 1,3 \times 5,3 = 6,89 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = 1,5 \times q_k = 1,5 \times 2,47 = 3,71 \text{ kN/m}^2$$

# Scale

Peso  
proprio  $1,136 \times 1 \times 0,15 \times 25 = 4,25 \text{ kN/m}^2$

Ceviche form.

Gradini  $0,3 \times \frac{0,16}{2} \times 1 \times \frac{100}{30} \times 24 = 1,92 \text{ kN/m}^2$

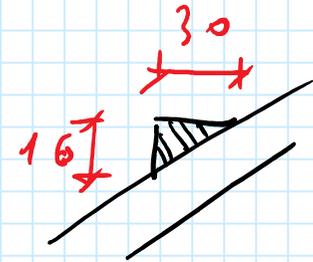
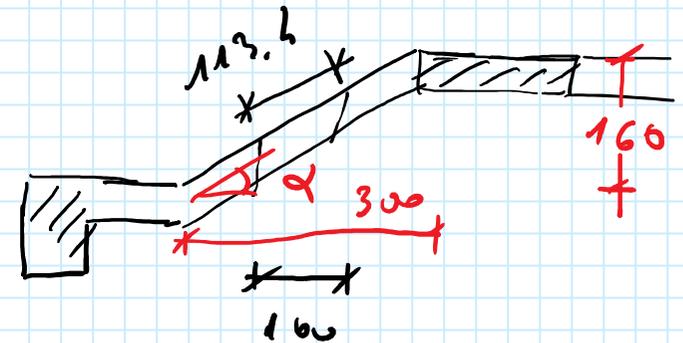
Intonaco  $1,136 \times 1 \times 0,01 \times 18 = 0,20 \text{ kN/m}^2$

Rivestimento  $1 \times 1 \times 0,02 \times 27 = \underline{0,54 \text{ kN/m}^2}$

$$2,66 \text{ kN/m}^2$$

$$4,00 \text{ kN/m}^2$$

Cerie variabile  
(cureno)



$$\frac{100}{\cos 2} = \frac{100}{\cos(28,1^\circ)} = 111,6 \text{ m}$$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{160}{300}\right) = 28,1^\circ$$

Valori di progetto

$$q_d = 1,3 \times (4,25 + 2,66) = 9,00 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = 1,5 \times 4,0 = 6,00 \text{ kN/m}^2$$

Travi (meglio per rispetto al selenio)

Trave armata (30 x 60)

Per proprio  $0,3 \times 0,6 \times 1 \times 25 = 4,5 \text{ kN/m}$

per selenio  $- 0,3 \times 2,90 = -0,87 \text{ kN/m}$

3,63 kN/m

Valore di progetto  $1,3 \times 3,63 = 4,72 \text{ kN/m}$

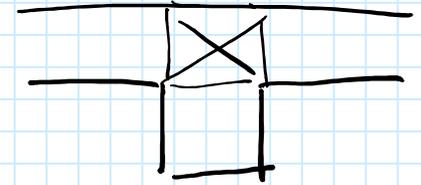
Trave a spina (60 x 23)

Per proprio  $0,6 \times 0,23 \times 25 = 4,60 \text{ kN/m}$

per selenio  $- 0,8 \times 2,90 = -2,32 \text{ kN/m}$

2,28 kN/m

Valore di progetto  $1,3 \times 2,28 = 2,96 \text{ kN/m}$



# Temperature

Letture  
poch.  $0,20 \times 1 \times 3,0 \times 6 = 3,60 \text{ kN/m}$

Interna  $0,03 \times 1 \times 2,95 \times 18 = 1,59 \text{ kN/m}$

---

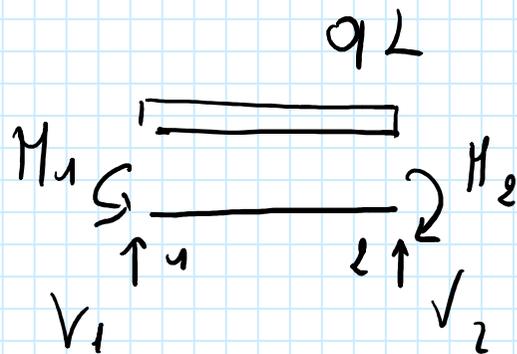
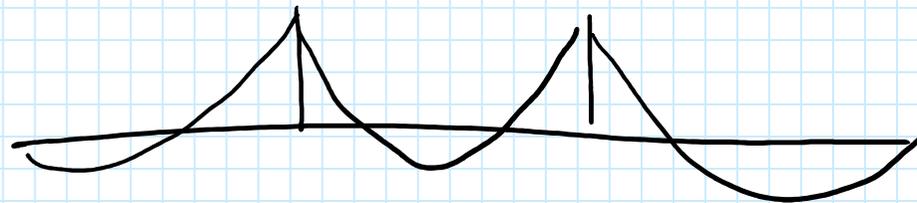
$5,19 \text{ kN/m}$

Valore di progetto  $1,3 \times 5,19 = 6,75 \text{ kN/m}$

# Riepilogo dei carichi unitari (kN/m<sup>2</sup> o kN/m)

	$g_{int} + g_{im}$	tramezzati	$q_h$	$g_{d, min}$	$g_{d, max}$	$q_d$
Solero piano t <sub>sp</sub>	5,30	1,20	2,00	7,85	8,69	3,00
Solero di coperture	5,30	/	2,47	6,89		3,71
Scale	6,91	/	4,00	9,00		6,00
Balconi	5,30	/	4,44	6,89		6,71
Temperature	5,19	/	/	6,75		/
Trame 30x60	3,63	/	/	4,72		/
Trame 80x23	2,28	/	/	2,96		/

# Coefficienti di continuità



Comunque riferisce il carico che agisce sulle campate