

**COMPITO DI COSTRUZIONI: Verifica di stabilità di un edificio in muratura**

(col metodo del dimensionamento semplificato)

Si deve verificare la stabilità di un piccolo edificio con n. 2 piani fuori terra avente pianta rettangolare di lati  $B$  e  $b$ , formato da 4 muri perimetrali in muratura. E' presente su ciascun piano una apertura di luce  $c$  posta nella mezzeria di uno dei lati minori.

Dopo aver disegnato pianta e sezione, con i dati di seguito si proceda a :

- 1) Eseguire l'analisi dei carichi di quegli elementi strutturali di cui manca l'analisi dei carichi. \*
- 2) Determinare la tensione ammissibile per le murature \*
- 3) Verificare se esistono le condizioni per il dimensionamento semplificato \*
- 4) Se esistono le condizioni per il dimensionamento semplificato, procedere alla verifica con tale metodo \*
- 5) Eseguire la verifica dei muri portanti alla base di appoggio sulle fondazioni con il metodo dell'asse centrale dei carichi (I solai orditi secondo la direzione minore) \*

**DATI**

$B$ =	lunghezza lato maggiore pianta edificio	=	7,50 m
$b$ =	lunghezza lato minore pianta edificio	=	5,50 m
$t$ =	spessore muri = larghezza cordoli	=	0,30 m
$h_1$ =	altezza interpiano piano terra	=	3,30 m
$h_2$ =	altezza interpiano piano primo	=	3,00 m
$c$ =	luce apertura	=	1,40 m
$s$ =	spessore solaio = spessore cordolo solaio	=	0,21 m
$\gamma_c$ =	densità del calcestruzzo dei cordoli	=	25,0 kN/m <sup>3</sup>

**Analisi dei carichi****1) Solai**carichi permanenti:

-	pignatte+travetti di altezza	17 cm	
	si assume un peso	0,085 kN/m <sup>2</sup> x cm di altezza	
-	soletta in calcestruzzo	spess. 4,0 cm	ps = 25,0 kN/m <sup>3</sup>
-	intonaco soffitto in GESSO	spess. 1,5 cm	ps = 12,0 kN/m <sup>3</sup>
-	pavimentazione compreso malta di allettamento	0,40 kN/m <sup>2</sup>	
-	solo copertura: massetto pendenze in cls leggero	spess. 5,0 cm	ps = 12,0 kN/m <sup>3</sup>

carichi di esercizio:

-	carico di esercizio	2° impalcato, lastrico non praticabile	0,5 kN/m <sup>2</sup>	sola manutenzione (cat.H)
-		1° impalcato, residenziale	2,0 kN/m <sup>2</sup>	abitazione (cat.A)

**2) Muro perimetrale**

		$t$ =	30 cm	
-	Intonaco esterno di	MALTA BASTARDA	spess. 2,0 cm	ps = 19,0 kN/m <sup>3</sup>
-	Intonaco interno di	MALTA DI CALCE	spess. 2,5 cm	ps = 18,0 kN/m <sup>3</sup>
-	muro di	FORATONI PORTANTI	spess. 30,0 cm	ps = 11,0 kN/m <sup>3</sup>

$f_{bk}$  = resistenza caratteristica a compressione elementi 6,0 N/mm<sup>2</sup>

classe malta M 10



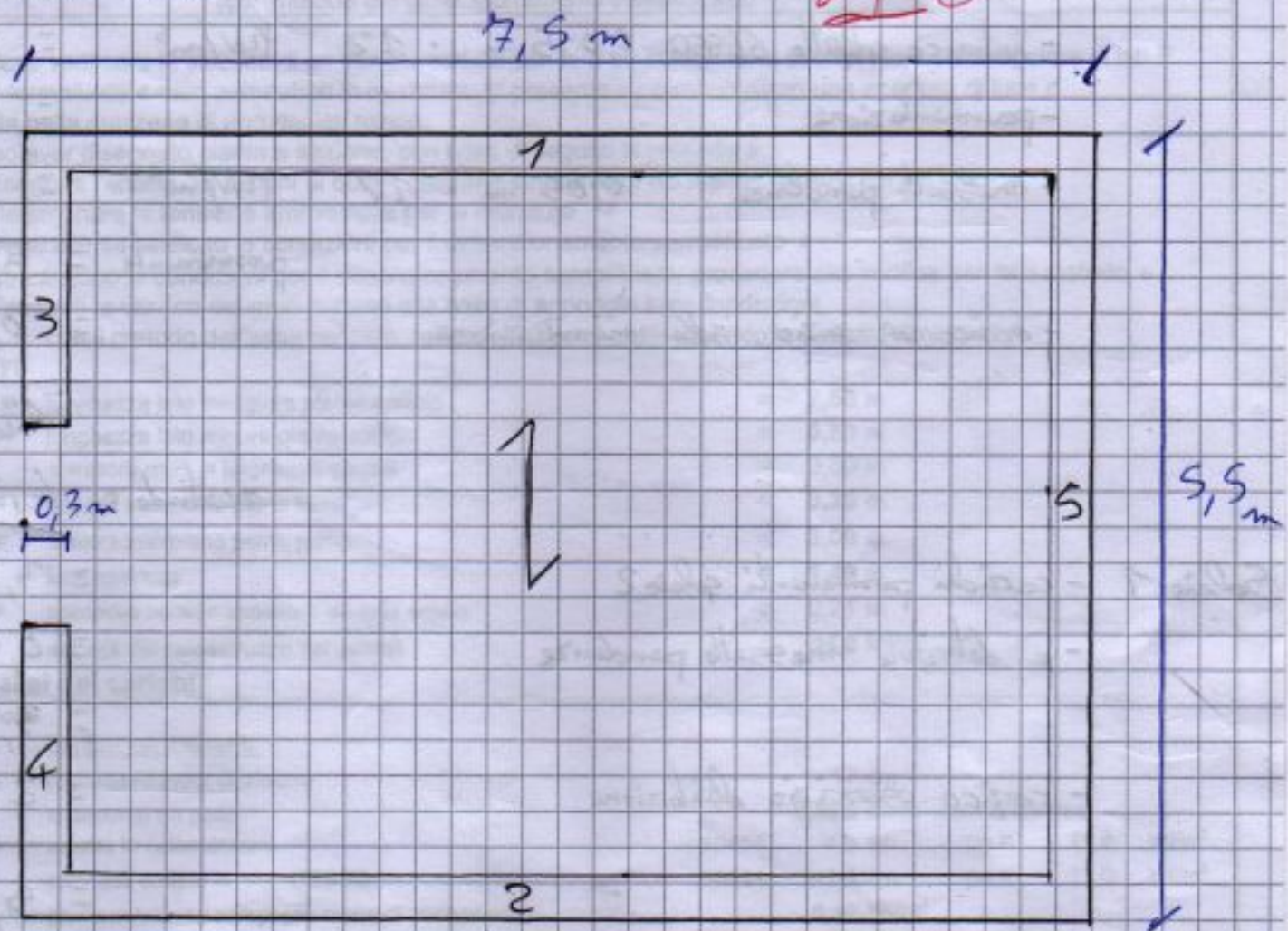
GRIFO GIORGIO

LA CAT  
COSTRUZIONE

17/03/16

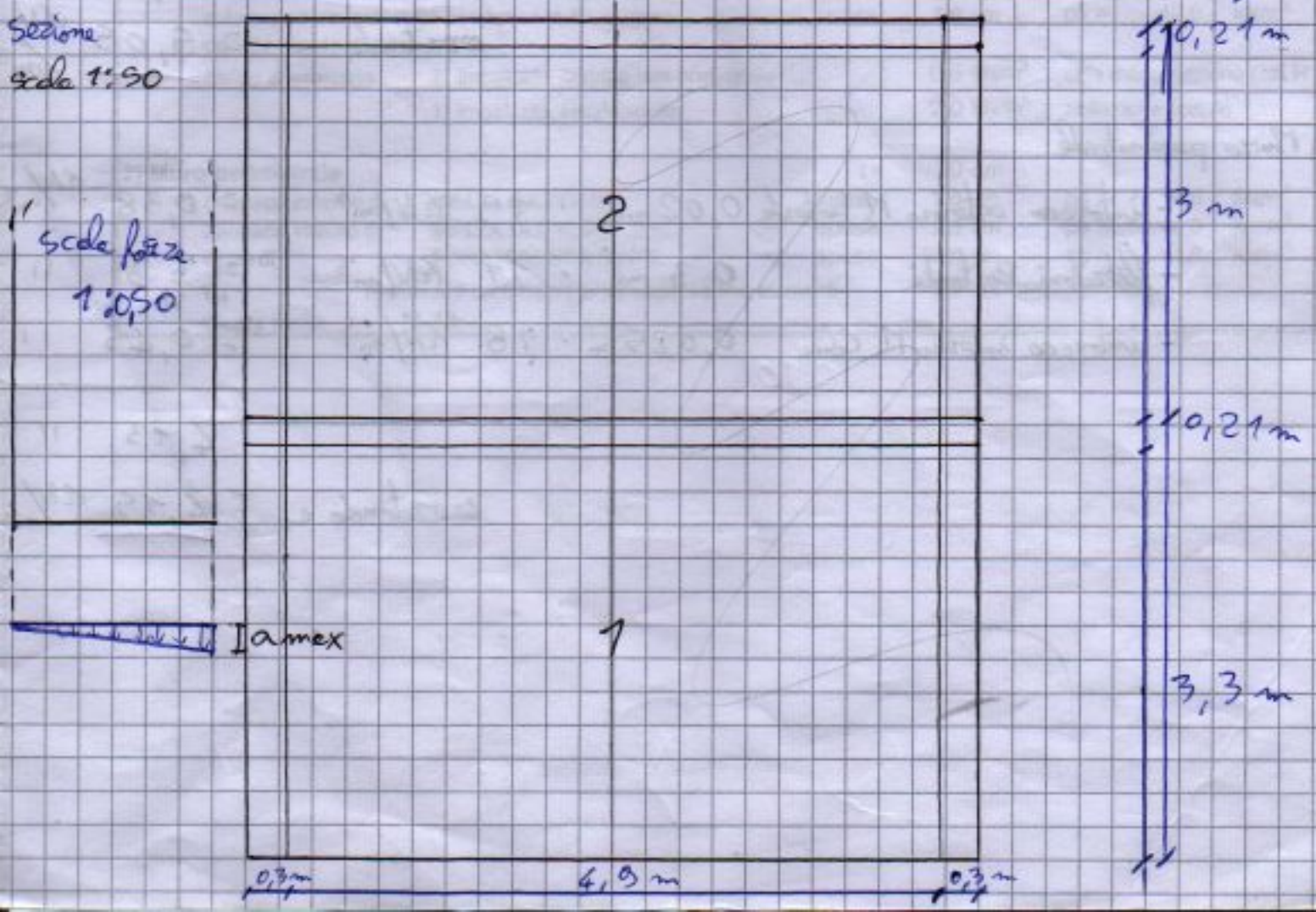
LO

piano scala 1:50



Sezione  
scala 1:50

1' scala forata  
1:0,50



I amex



## Analisi dei carichi

	spess	PS	$\text{KN/m}^2$
1) solaio 2 - pignette + travetti	17 cm	$0,085 \text{ KN/m}^2 \cdot \text{cm}$	= 1,45
- solette calcestruzzo	0,04 m	$25 \text{ KN/m}^3$	= 1
- intonaco soffitto GESSO	0,015 m	$12 \text{ KN/m}^3$	= 0,18
- pavimentazione			= 0,40
+ massetto pendenze	0,09 m	$12 \text{ KN/m}^3$	= 0,6
		permanenti =	<u>3,63</u>
- carico esercizio sda manutenzione			= 0,5
			<u>4,13</u>

corrente e 4,13  $\text{KN/m}^2$

Solaio 1 - carichi permanenti solaio 2			= 3,63 $\text{KN/m}^2$
- e detrivere massetto pendenze			= 0,6 "
			= 3,03 "
- carico esercizio dritazione			= 2 "
			<u>5,03</u>

corrente e = 5,03  $\text{KN/m}^2$

## 2) Muro perimetrale

- intonaco esterno M. Bastarda	0,02 m	$19 \text{ KN/m}^3$	= 0,38 $\text{KN/m}^2$
- pilastri Portanti	0,3 m	$11 \text{ KN/m}^3$	= 3,3 "
- intonaco interno M. Cola	0,025 m	$18 \text{ KN/m}^3$	= 0,45 "
			<u>4,13</u> "

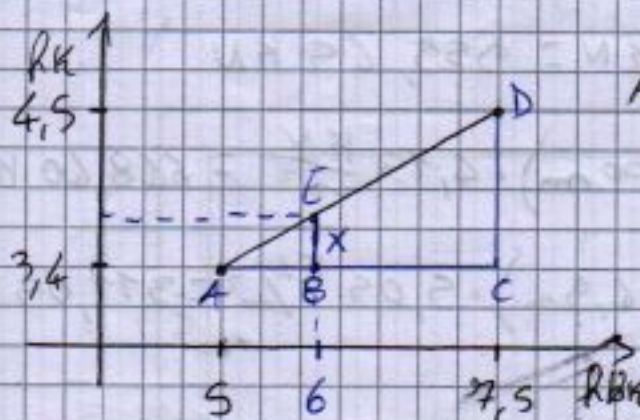
corrente e = 4,13  $\text{KN/m}^2$



• calcolo tensione ammissibile

$R_{bK} = 6 \text{ N/mm}^2$   $R_{bK \text{ inf}} = 5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \rightarrow 3,4 \text{ N/mm}^2$

matte M70  $R_{bK \text{ sup}} = 7,5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \rightarrow 4,9 \text{ N/mm}^2$



$AB : AC = x : CD$

$x = \frac{AB \cdot CD}{AC} = \frac{1 \text{ m} \cdot 1,1 \text{ m}}{2,5 \text{ m}} = 0,44 \text{ m}$

$R_K = R_{K \text{ inf}} + x = 3,4 + 0,44 = 3,84 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$\bar{\sigma}_m = \frac{R_K}{\gamma_M} = \frac{3,84 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{4,2} = 0,91 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

• verifica condizioni per Dimensionamento Semplificato

a) n. piani  $2 < 3$  condizione soddisfatta

b)  $\frac{B}{b} \leq 3$   $\frac{7,5 \text{ m}}{5,5 \text{ m}} = 1,36 < 3$  condizione soddisfatta

c)  $\lambda \leq 12$   $\lambda = g \cdot \frac{h}{t}$

piano 2  $\lambda = g \cdot \frac{h_2}{t} = 1 \cdot \frac{3 \text{ m}}{0,3 \text{ m}} = 10 < 12$  condizione soddisfatta

$\frac{h_2}{d} = \frac{3 \text{ m}}{7,2 \text{ m}} = 0,42 < 0,5 \rightarrow$

piano 1  $\lambda = g \cdot \frac{h_1}{t} = 1 \cdot \frac{3,3 \text{ m}}{0,3 \text{ m}} = 11 < 12$  condizione soddisfatta

$\frac{h_1}{d} = \frac{3,3 \text{ m}}{7,2 \text{ m}} = 0,46 < 0,5 \rightarrow$

$A = B \cdot b = 750 \text{ cm} \cdot 550 \text{ cm} =$

d)  $\Sigma A_x \geq 4\% A$   $\frac{\Sigma A_x}{A} \cdot 100 > 4$   $\frac{43200 \text{ cm}^2}{412500 \text{ cm}^2} \cdot 100 = 10,47 > 4$  cond. soddisf.

$\Sigma A_y \geq 4\% A$   $\frac{\Sigma A_y}{A} \cdot 100 > 4$   $\frac{27000 \text{ cm}^2}{412500 \text{ cm}^2} \cdot 100 = 6,55 > 4$  cond. soddisf.

$\Sigma A_x = 1 + 2 = (7,2 \text{ m} \cdot 0,3 \text{ m}) \cdot 2 = 4,32 \text{ m}^2 = 43200 \text{ cm}^2$

$\Sigma A_y = 3 + 4 + 5 = (5,2 \text{ m} \cdot 0,3 \text{ m}) + (5,2 \text{ m} - 1,4 \text{ m}) \cdot 0,3 \text{ m} = 2,7 \text{ m}^2 = 27000 \text{ cm}^2$

$A_m = \Sigma A_x + \Sigma A_y = 43200 \text{ cm}^2 + 27000 \text{ cm}^2 = 70200 \text{ cm}^2$



Dimensionamento semplificato perché esistono tutte le condizioni

$$a = \frac{N}{0,65 \cdot A_m} = \frac{959,45 \text{ KN}}{0,65 \cdot 70200 \text{ cm}^2} = 0,021 \frac{\text{KN}}{\text{cm}^2} = 0,21 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} < \overline{\sigma_{am}} \quad \text{verifica positiva}$$

$$N = P_m + P_s = 648,40 \text{ KN} + 311,05 \text{ KN} = 959,45 \text{ KN}$$

$$P_m = (2 \cdot 7,50 \text{ m} + 2 \cdot 4,50 \text{ m}) \cdot (3,30 \text{ m} + 3,00 \text{ m}) \cdot 4,15 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} = 648,40 \text{ KN}$$

$$P_s = (6,9 \text{ m} \cdot 4,9 \text{ m}) \cdot 4,15 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} + (6,9 \text{ m} \cdot 4,9 \text{ m}) \cdot 5,05 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} = 311,05 \text{ KN}$$

• Asse centrale carichi

ELEMENTO	DIM	Sup <sup>o</sup> Volume	P <sub>unit.</sub>	P <sub>i</sub> (KN)	X <sub>i</sub> (cm)	S <sub>y</sub> (KN·cm)
1 Solaio 2	1m · 2,65m	2,65m <sup>2</sup>	4,15 KN/m <sup>2</sup>	10,17	20	203,40
2 Cordolo 2	1m · 0,3m · 0,21m	0,063m <sup>3</sup>	25 KN/m <sup>3</sup>	1,58	15	23,70
3 Muro 2	1m · 2,79m	2,79m <sup>2</sup>	4,15 KN/m <sup>2</sup>	11,58	15	173,70
4 Solaio 1	1m · 2,65m	2,65m <sup>2</sup>	5,05 KN/m <sup>2</sup>	12,37	20	247,40
5 Cordolo 1	1m · 0,3m · 0,21m	0,063m <sup>3</sup>	25 KN/m <sup>3</sup>	1,58	15	23,70
6 Muro 1	1m · 3,09m	3,09m <sup>2</sup>	4,15 KN/m <sup>2</sup>	12,82	15	192,30

$$P = 50,10 \text{ KN} \quad S_y = 864,20 \text{ KN·cm}$$

$$X = \frac{S_y}{P} = \frac{864,20 \text{ KN·cm}}{50,10 \text{ KN}} = 17,25 \text{ cm}$$

$$e = X - \frac{t}{2} = 17,25 \text{ cm} - 15 \text{ cm} = 2,25 \text{ cm} < \frac{t}{6} = 5 \text{ cm}$$

$$\sigma_{max} = \frac{P}{A} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e}{t}\right) = \frac{50,10 \text{ KN}}{100 \text{ cm} \cdot 30 \text{ cm}} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 2,25 \text{ cm}}{30 \text{ cm}}\right) = 0,024 \frac{\text{KN}}{\text{cm}^2} = 0,24 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{max} < \overline{\sigma_m}$$

verifica positiva

10