

**CALCOLI STATICI**

Relativi al piccolo fabbricato in Torre Santa Susanna co. struito a cura di Pae Cosmo Damiano.

1) Calcolo di luce maggiore di copertura del fusto superiore.

Luce netta: m. 4,00  
Luce teorica: m. 4,05 x 4,00 = m. 4,20  
Altezza totale: H = cm. 20; altezza utile h = cm. 18.

Analisi dei carichi.

Peso laterizio, H<sub>l</sub> = cm. 16 in opera, Kg/m<sup>2</sup> 130  
Peso soletta superiore da cm. 4:  
1,00 x 1,00 x 0,04 x 2500 = 100  
Intonaco, massetto, lustrato in putrelle di Cursi, 130  
Carico accidentale (neve e vento), 150

Totale Kg/m<sup>2</sup> 510

Interasse travetti, laterizi, b = cm. 40.  
Momento flettente in mensura per travetto:  
M =  $\frac{1}{8} \times 0,40 \times 510 \times 4,00 \times 4,20 = \text{Kg cm. } 42.840$

Schema dei ferri per travetto



Sezione in mensura:

Calcolo di verifica: A<sub>f</sub> = 2 Ø 10 = 1,57 cm<sup>2</sup>; h = cm. 18; b = cm. 40.

asse neutro:  $x = \frac{m A_f}{b} \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{1,68 h}{m A_f}} \right]$

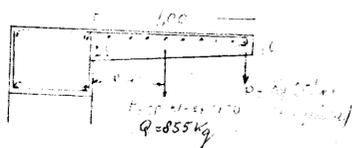
$= \frac{1,57}{40} \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{80 \times 18,00}{1,57}} \right] = \text{cm. } 3,38$

$h - \frac{x}{3} = 18,00 - 1,13 = \text{cm. } 16,87$

$\gamma_c = \frac{2 M}{b \times (h - \frac{x}{3})} = \frac{85.680}{40 \times 3,38 \times 16,87} = \text{Kg/cm}^2 \text{ } 37,50$

$\gamma_f = \frac{M}{A_f (h - \frac{x}{3})} = \frac{42.840}{1,57 \times 16,87} = \text{Kg/cm}^2 \text{ } 15,20$

2) Calcolo di verifica del balcone.



Analisi dei carichi distribuiti per ml di larghezza:

Peso proprio  $1,00 \times 1,00 \times \frac{0,20 + 0,10}{2} \times 2500 = \text{Kg/ml } 375$

Peso intonaco e pavimento = 80

Sovraccarico accidentale  $1,00 \times 1,00 \times 400 = 400$

Totale Q = Kg/ml 855

Peso concentrato all'estremità (ringhiera) P = 25

Reazione verticale all'incastro T = Q + P = Kg/ml 880

Momento all'incastro

$M = -(855 \times 0,40 + 25 \times 1,00) = \text{Kg m } 367 = \text{Kg cm } 36.700$

Verifica sezione all'incastro:

h = cm. 18,00; b = cm. 40,00; A<sub>f</sub> = 5 Ø 12 = cm<sup>2</sup> 5,65 per m. di larghezza

$x = \frac{m A_f}{b} \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{1,68 h}{m A_f}} \right] = \frac{10 \times 5,65}{100} \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{200 \times 18}{56,5}} \right] = \text{cm } 4,00$

$z = h - \frac{x}{3} = 18,00 - 1,33 = 16,67 \text{ cm.}$

$\gamma_c = \frac{2 M}{b \times (h - \frac{x}{3})} = \frac{73.400}{100 \times 4,00 \times 16,67} = \text{Kg/cm}^2 \text{ } 11,00$

$\gamma_f = \frac{M}{A_f z} = \frac{36.700}{5,65 \times 16,67} = \text{Kg/cm}^2 \text{ } 39,3$

Tensione tangenziale massima

$T = \frac{T}{b z} = \frac{880}{100 \times 16,67} = \text{Kg/cm}^2 \text{ } 0,53$  (trascurabile)

3) Calcolo di verifica della scala in e. a.

La scala è costituita da due rampe e da due pianerottoli. Ogni rampa è costituita da una soletta fissa, incastrata nelle teste-pianerottolo, dalla larghezza di m. 1,00, portanti i gradini in conchi di tufo spinti indietro da gradini e frontoni in travertino.

a) Rampas: Soletta di spessore di cm. 15, larghezza m. 1,00 e lunghezza m. 3,55, con gradini di altezza di cm. 15 e pedale di cm. 30.

Analisi dei carichi verticali sulla rampa:

Peso soletta:  $1,00 \times 3,55 \times 0,15 \times 2500 = \text{Kg. } 1.495$

Peso gradini  $11 \times 0,15 \times 0,30 \times 1.800 = 880$

Matta di abbottonamento gradini e intonaco  $1,00 \times 1,20 \times 3,55 \times 70 = 300$

Pedate in travertino  $11 \times 1,00 \times 0,33 \times 0,03 \times 2500 = 250$

Frontoni in travertino  $11 \times 1,00 \times 0,12 \times 0,03 \times 2500 = 70$

Sovraccarico accidentale  $1,00 \times 3,55 \times 400 = 1.420$

Totale carico verticale su Rampas Q = Kg. 3.980

Reazione verticale ad ogni estremo V = Kg. 1.990

Componente normale alla rampa Q<sub>n</sub> =  $Q \frac{e_z}{l} = 3980 \frac{2,85}{3,55} = \text{Kg. } 3.200$

Momenti flettenti massimi all'incastro e in mensura:

$M = \frac{1}{12} Q l = \frac{1}{12} \times 3.200 \times 360 = \text{Kg cm } 96.000$

Verifica sezioni d'incastro e di mensura:

Si adotta cemento tipo 430 e ferro omogeneo; larghezza b = cm. 100; altezza totale H = cm. 15; altezza utile h = cm. 13

armatura sia all'incastro che in mensura

A<sub>f</sub> = A<sub>f</sub> = 7 Ø 10 = cm<sup>2</sup> 5,50

asse neutro  $x = \frac{5,5}{100} \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{2 \times 100 \times 13}{5,5}} \right] = 3,30$

$z = h - \frac{x}{3} = 13,00 - 1,1 = 11,9 \text{ cm.}$

$\gamma_c = \frac{2 M}{b \times z} = \frac{192.000}{3,30 \times 11,9} = 48,7 \text{ Kg/cm}^2$

$\gamma_f = \frac{96.000}{5,50 \times 11,9} = \text{Kg/cm}^2 \text{ } 1450$

Schema ferri



Tensione tangenziale massima:

$T = \frac{T}{b z} = \frac{1.600}{100 \times 11,9} = \frac{1.600}{1.190} = \text{Kg/cm}^2 \text{ } 1,33$

b) Pianerottolo: l = 1,30; H = cm. 20; h = cm. 18,00

b = cm. 100; A<sub>f</sub> = A<sub>f</sub> = 7 Ø 10 = cm<sup>2</sup> 5,50

Analisi dei carichi:

Carico trasmesso dalle 2 rampe: 2 x 1.990 = Kg. 3.980

Peso pianerottolo: 1,30 x 1,00 x 0,10 x 2.500 = 3.250

Peso intonaco e pavimento: 1,30 x 1,00 x 100 = 130

Sovraccarico accidentale: 1,30 x 1,00 x 400 = 520

Carico totale = Kg. 6.280

Poiché il pianerottolo è incastrato nel cordolo perimetrale si ruffone che i momenti all'incastro e in mensura siano dati da:

$M = \frac{1}{12} \times 6.280 \times 1,30 = \text{Kg cm } 10.360$

Verifica sezione d'incastro e di mensura:

asse neutro  $x = \frac{5,5}{100} \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{2 \times 100 \times 18}{5,5}} \right] = \text{cm } 3,92$

$z = h - \frac{x}{3} = 18,00 - 1,31 = 16,70$

$\gamma_c = \frac{2 \times 10.360}{100 \times 3,92 \times 16,70} = \text{Kg/cm}^2 \text{ } 36,3$

$\gamma_f = \frac{10.360}{5,50 \times 16,70} = \text{Kg/cm}^2 \text{ } 1320$

Tensione tangenziale massima:  $T = \frac{3.140}{100 \times 16,7} = \frac{3.140}{1.670} = \text{Kg/cm}^2 \text{ } 1,88$

IV) Calcolo di verifica muro longitudinale: (A<sub>1</sub>-B<sub>1</sub>)

Carichi verticali per ml di muro

Peso muro primo piano: 1,00 x 0,40 x 3,50 x 1800 = Kg/ml 2.500

Peso due condotti: 2 x 1,00 x 0,20 x 0,40 x 2.500 = 400

Peso volta e pavimento: 1,00 x  $\frac{3,50}{2}$  x 0,50 x 1800 = 1.575

Peso muro piano terreno: 1,00 x 0,22 x 3,20 x 1800 = 705

Totale carico verticale V = Kg/ml 5.280

Spinta orizzontale volta all'altezza di ml. 3,00 dal suolo

$H = \frac{q l^2}{8} = \frac{1,675 \times 3,0^2}{8 \times 1,50} = \frac{1,675 \times 12,25}{12} = \text{Kg } 1700$

è eliminata dalla tensione dei ferri del cordolo.

Carico unitario alla base del muro

$K = \frac{5.280}{20 \times 100} = \text{Kg/cm}^2 \text{ } 2,64$

Fondazione:

Peso muro ai fondazione: 1,00 x 0,40 x 0,50 x 1800 = Kg. 360

Carico sul fianco di fondazione

Carico unitario sul fianco di fondazione:  $\frac{5.640}{40 \times 100} = \text{Kg/cm}^2 \text{ } 1,41$

V) Calcolo di verifica del muro trasversale intermedio (C-D)

Analisi dei carichi su un metro lineare di muro

Peso trasmesso dal solaio di copertura: m. 2,00 x Kg/m<sup>2</sup> 510 = Kg/ml 1.020

Peso muro piano superiore (con un'apertura di porta)  $0,90 \times 1,00 \times 0,22 \times 3,90 \times 1800 = 1.390$

(0,90 è il coefficiente di riduzione che tiene conto dell'apertura della porta di mp. 2,10 in un muro di 4,40 x 3,90 = mp. 18,33)

Carico alla base del muro del piano superiore Kg/ml 2.410

Volta e spigolo del piano terreno: gravità sui muri longitudinali e a è tenuto conto nel calcolo del muro longitudinale A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>.

Peso muro piano terreno (con due aperture di mq. 4,00 complessive praticate nel muro di 5,10 x 3,90 = cm<sup>2</sup> 19,90)

$0,79 \times 1,00 \times 0,22 \times 3,90 \times 1800 = \text{Kg/ml } 1.220$

(0,79 è il coefficiente di riduzione del muro.)

Carico alla base del muro Kg/ml 3.630

Per tener conto delle due aperture si ruffone che il carico si ripartisca su ml. 5,10 - 2,00 = ml. 3,10, e quindi il carico effettivo su ml risulta

(alla base del muro):  $3630 \times \frac{5,10}{3,10} = \text{Kg/m } 5.972$   
Carico unitario alla base del muro:  $K = \frac{5.972}{100 \times 20} = 2,71 \text{ Kg/cm}^2$

Fondazione:

Carico su un ml di fondazione (come da calcolo precedente) Kg/ml 5972

Peso muro di fondazione:

$1,00 \times 0,45 \times 0,50 \times 1.800 = 405$

Carico su un metro lineare di fondazione Kg/ml 6.377

Carico unitario sulla roccia tubatura di fondazione:

$K_f = \frac{6.377}{45 \times 100} = 1,42 \text{ Kg/cm}^2$

ing. Parguino Corbellera  
IL DIRETTORE DEI LAVORI  
Giuseppe Corbellera

