

FABBRICATO B

Calcolo della Terrazza di Collegamento tra i Fabbricati A e B

DEI TIPI DI BALCONI A SBALZO

Ing. GIAMBONI e FERRANTI
STUDIO TECNICO DI EDILIZIA E IDRAULICA
Via Principe Amedeo, 3 - Tel. 70.462
ROMA

Ing. P. Ferranti

= Pag. 1 =

Calcolo della Terrazza di Collegamento tra i Fabbricati

A e B

La terrazza di collegamento tra i due fabbricati si progetta e si calcola un elemento rettangolare appoggiato lungo i lati minori rispettivamente alla trave 5-22 della palazzina B e alla 20-12-6 della palazzina A.

L'appoggio è realizzato nello spessore del terrazzo, previsto di cm. 25

È costituita da un telaio perimetrale di 4 travi in cemento armato di cui due formano le mensole di appoggio. La superficie interna può essere realizzata con solaio tipo SER (h = 25 cm.) come al disegno esecutivo (V. Tav.) con travetti costruiti a piè d'opera posti a interasse di cm. 40, interponendo fra loro un blocco capovolto.

1° - Calcolo di un travetto

I travetti vengono disposti secondo la luce maggiore allo scopo di ripartire gli sforzi di taglio sulle mensole di appoggio del telaio e di non sovraccaricare le due travi di bordo del telaio stesso, la cui altezza non deve superare lo spessore del solaio.

Carico per ml. di travetto (interasse cm. 40)

- Peso proprio dei blocchi $0,40 \times 100 = 40$ Kg/ml.
- Calcestruzzo per il travetto $0,05 \times 0,25 \times 2,500 = 32$ " "
- Soletina $0,05 \times 0,40 \times 2,50 = 50$ " "
- Sovraccarico $0,40 \times 600 = 240$ " "

Carico per ml. di travetto 362 Kg/ml.

- Luce netta dei travetti m. 4,60
- Luce di calcolo m. $4,60 \times 1,05 = m. 4,85$
- $M = \frac{1}{8} p l^2 = \frac{1}{8} 362 \times 4,85^2 = 103.500$ Kg x cm.
- $\sqrt{\frac{M}{b}} = \sqrt{\frac{103.500}{40}} = 51$; $r = \frac{h}{\sqrt{M/b}} = \frac{22}{51} = 0,432$

= Pag. 2 =

- a cui corrisponde $\sigma_c = 46,5$ Kg/cm²; A_r teorica = 3,30 cm².

A_r effettiva (1 Ø 14 diritto e 1 Ø 16 sagomato) = 3,55 cm².

2° - Calcolo delle Travi di bordo

- Luce netta m. 5,00
- Luce di calcolo m. $5 \times 1,05 = m. 5,25$
- Altezza totale H = 25 cm.
- Larghezza b = 20 cm.
- Peso proprio a ml. $0,25 \times 0,20 \times 2,500 = 125$ Kg/ml.
- Sovraccarico $0,20 \times 600 = 120$ " "

Carico al ml. 245 Kg/ml.

$$M = \frac{1}{8} p l^2 = \frac{245 \times 5,25^2}{8} = 84.500 \text{ Kgcm.}$$

$$\sqrt{\frac{M}{b_0}} = \sqrt{\frac{84.500}{20+10}} = 53,0$$

$$r = \frac{h}{\sqrt{M/b}} = \frac{23,5}{53,0} = 0,443$$

a cui corrisponde $\sigma_c = 45$ Kg/cm²; A_r teorica 2,80 cm².

Tondini 2 Ø 14 (sagomati) + 2 Ø 12 diritti

A_r effettiva 5,34 cm².

3° - Calcolo della mensola di appoggio

- Sbalzo della mensola di appoggio l = cm. 20
- Altezza totale H = 12,5 cm.
- Luce di calcolo della mensola cm. $20 \times 1,05 = cm. 21$
- Carico totale sulla mensola

= Pag. 3 =

- a) - travetti solaio $1/2 \times 0,362 \times 4,60 \times 5 = 4,165$ Ton
- b) - travi di bordo $1/2 \times 0,245 \times 5,00 \times 2 = 1,225$ "
- c) - peso proprio $(0,25 \times 0,20 + 0,125 \times 0,20) \times 2,60 \times 2,5 = 0,490$ "

Carico totale sulla mensola 5,880 Ton

- Carico per ml. $p = \frac{5,88}{2,60} = 2,26$ Ton/ml.

- Calcolando per una striscia della mensola di cm. 100 di larghezza si ha nella sezione d'incastro:

$$M = -2,26 \times 0,21 = 0,475 \text{ Ton x m.} = 47.500 \text{ Kgcm.}$$

$$\sqrt{\frac{M}{b}} = \sqrt{\frac{47.500}{100}} = 21,6; \quad r = \frac{10}{21,6} = 0,467$$

- a cui corrisponde $\sigma_c = 43,5$ Kg/cm²; A_r teorica = 3,30 cm².

- Tondini: si arma prudenzialmente in eccesso con 6 Ø 12/ml

- A_r effettiva = 6,78 cm².

- Taglio T = 2,26 Ton

$$\tau_c = \frac{2,260}{0,9 \times 100 \times 10} = 2,5 \text{ Kg/cm}^2 < 4 \text{ Kg/cm}^2$$

Si predispone egualmente una armatura resistente al taglio costituita da 6 Ø 12 piegati come al disegno esecutivo (Tav.)

Calcolo della trave 22-3

- Luce netta m. 3,30
- Luce di calcolo m. $3,00 \times 1,05 = m. 3,15$
- Peso proprio $0,25 \times 0,35 \times 2,5 = 0,220$ Ton/ml
- Sovraccarico travetti

$$0,362 \times \left(\frac{1,20}{2} + 0,70 \right) \times 2,5 = 1,180$$

Carico totale per ml. 1,400 Ton/ml

= Pag. 4 =

$$M = \frac{1}{12} 1,40 \times 3,15^2 = 1,16 \text{ Ton x m} = 116.000 \text{ Kgcm}$$

$$\sqrt{\frac{M}{b}} = \sqrt{\frac{116.000}{35}} = 57,5; \quad r = \frac{23,5}{57,5} = 0,408$$

a cui corrisponde $\sigma_c = 50$ Kg/cm²; A_r teorica = 3,85 cm²

- Si progetta, per limitare l'altezza della trave allo spessore del solaio, una doppia armatura, costituita da 4 Ø 14 in trazione e 2 Ø 14 in compressione, in mezzzeria e agli appoggi.

Verifica per:

$$A_r = 4 \text{ Ø } 14 = 6,15 \text{ cm}^2 \quad A_r' = 2 \text{ Ø } 14 = 3,08 \text{ cm}^2$$

$$h = 23,5 \text{ cm} \quad h' = 2 \text{ cm}$$

$$b = 35 \text{ cm.}$$

$$x = \frac{10x(6,15+3,08)}{35} (-1 + \sqrt{1+2x35x \frac{6,15x235+3,08x2}{10(6,15+3,08)}}) = 2,64 (-1 + \sqrt{1+12,35}) = 2,64 \times 2,65 = 7 \text{ cm.}$$

$$J = \frac{35x7^3}{3} + 10x6,15 \times (23,5-7)^2 + 10 \times 3,08 (7-2)^2 = 4.000 + 16.700 + 760 = 21.460$$

$$\sigma_c = \frac{116.000 \times 7}{21.460} = 38 \text{ Kg/cm}^2$$

$$A_r \text{ teso} = 10 \frac{116.000 (23,5-7)}{21.460} = 900 \text{ Kg/cm}^2$$

= Pag. 5 =

Balconi a sbalzo

1° tipo - luce netta m. 1,70

- luce di calcolo m. $1,70 \times 1,05 = m. 1,80$
- Altezza totale all'incastro H = cm. 20
- Altezza totale all'estremità a sbalzo cm. 8
- Altezza media $H_m = cm. 14$

- Peso proprio della soletta $0,14 \times 1,80 \times 2,5 = 0,630$ Ton.
- Sovraccarico $1,80 \times 0,500 = 0,900$ "
- Pavimenti e intonaci $1,80 \times 0,100 = 0,180$ "

Carico uniformemente distribuito su una striscia larga 1 m. 1,710 Ton.

- Momento all'incastro $M = \frac{1,710 \times 1,80^2}{2} = 1,54$ Ton x m.
- Parapetto (carico concentrato all'estremo libero dello sbalzo) $0,08 \times 0,08 \times 2,5 = 0,160$ Ton
- $M = 0,160 \times 1,80 = 0,29$ " "

$$\sqrt{\frac{M}{b}} = \sqrt{\frac{183.000}{100}} = 42,7; \quad r = \frac{h}{\sqrt{M/b}} = \frac{18,5}{42,7} = 0,432$$

σ_c corrispondente a $r = 46,8$ Kg/cm²; A_r teorica = 7,22 cm².

Tondini (numero e diametro) 7 Ø 12 al ml.

A_r effettiva 7,92 cm².

Verifica alla flessione

$$x = \frac{10x7,92}{100} (-1 + \sqrt{1 + \frac{2x100x18,5}{10x7,92}}) = 4,71 \text{ cm.}$$

$$\sigma_c = \frac{2 \times 183.000}{100x4,71x(18,5-4,71/3)} = 45,7 \text{ Kg/cm}^2$$

$$A_r = \frac{183.000}{7,92 \times (18,5-4,71/3)} = 1.350 \text{ Kg/cm}^2$$

= Pag. 6 =

Verifica al taglio

$$T = (1,710 + 0,160) \text{ Ton} = 1,870 \text{ Ton}$$

$$\tau_c = \frac{1,870}{0,9 \times 100 \times 18,5} = 1,1 \text{ Kg/cm}^2$$

Collaborano alla resistenza al taglio 3 Ø 12 piegati a 60°

2° Tipo - luce netta m. 1,10

- luce di calcolo m. $1,10 \times 1,05 = m. 1,20$
- Altezza incastro H = cm. 20
- Altezza estremità dello sbalzo cm. 8
- Altezza media cm. 14

- Peso proprio della soletta $0,14 \times 1,20 \times 2,5 = 0,420$ Ton.
- Pavimento e intonaci $1,20 \times 0,100 = 0,120$ "
- Sovraccarico $1,20 \times 0,500 = 0,600$ "

Carico totale su una striscia di 1 m. 1,140 Ton.

- Momento $M = \frac{1,140 \times 1,20^2}{2} = 0,685$ Ton x m.
- Parapetto $0,08 \times 0,08 \times 2,5 = 0,160$ Ton
- $M = 0,160 \times 1,20 = 0,192$ " "

Momento totale 0,877 Ton x m.

$$\sqrt{\frac{M}{b}} = \sqrt{\frac{87.000}{100}} = 29,5; \quad r = \frac{h}{\sqrt{M/b}} = \frac{18,5}{29,5} = 0,627$$

σ_c corrispondente a $r = 30$ Kg/cm²; A_r teorica = 3,50 cm².

Tondini (numero e diametro) 6 Ø 10 al ml.

A_r effettiva = 4,71 cm².

= Pag. 7 =

3° Tipo - luce m. 1,50

- luce di calcolo m. $1,50 \times 1,05 = m. 1,60$
- Altezza c.s. (H = 20; $H_m = 14$; $H_e = 8$ cm.)
- Peso proprio della soletta $0,14 \times 1,60 \times 2,5 = 0,560$ Ton
- Pavimento e intonaco $0,100 \times 1,60 = 0,160$ "
- Sovraccarico $0,600 \times 1,60 = 0,960$ "

Carico totale su una striscia di 1 m. 1,680 Ton

- Momento $M = \frac{1,680 \times 1,60^2}{2} = 1,34$ Ton x m.
- Parapetto $0,08 \times 0,08 \times 2,5 = 0,160$ Ton
- $M = 0,160 \times 1,60 = 0,26$ " "

Momento Totale 1,60 Ton x m.

$$\sqrt{\frac{M}{b}} = \sqrt{\frac{160.000}{100}} = 40; \quad r = \frac{h}{\sqrt{M/b}} = \frac{18,5}{40} = 0,462$$

σ_c corrispondente a $r = 43,2$ Kg/cm²; A_r teorica 6,72 cm².

Tondini (numero e diametro) 9 Ø 10 al ml.

A_r effettiva 7,07 cm².

Verifica alla flessione

$$x = 0,707 \times (-1 + \sqrt{1 + \frac{370}{7,07}}) = 4,5 \text{ cm.}$$

$$\sigma_c = \frac{160.000}{100x4,5x(18,5-\frac{4,5}{3})} = 44,5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$A_r = \frac{160.000}{7,07 \times (18,5-\frac{4,5}{3})} = 1.330$$