BRINDISI - c/ - Coop. AZZURRA -

Impresa: [illegible] Antonio

ING. ELIO ELIA
Via 47° Reggimento Fanteria N. 20
LECCE

1) ANALISI DEI CARICHI

Solaio terminale

peso proprio solaio	250 Kg/mq.
pavimento solare	150 "
sovraccarico utile	250 "
	550 Kg/mq.

Solaio piano intermedio

peso proprio solaio	200 Kg/mq.
pavimento interno	100 "
incidenza tramezzatura	50 "
sovraccarico utile	300 "
	650 Kg/mq.

Murature esterne

Miste in fette di carparo da cm.15 e fette di tufo da cm.10 per uno spessore medio di pieno di cm.25.

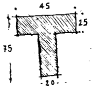
Peso al mq. 0,25 x 1500 = 375 Kg/mq.
peso al ml. 2,75 x 3750 = 1.031 Kg/ml.

Balconi

peso proprio solaio	150 Kg/mq.
pavimento intonaco	100 "
sovraccarico utile	400 "
	650 Kg/mq.

Travi perimetrali

(0,20 + 0,50 + 0,25 x 0,45) 2.500 = Kg/ml. 525



Travi interne

0,25 x 0,60 X 2.500 = 375 Kg/ml.

Parapetti d'attico

$\frac{0,40x0,20}{2}$ x 1,00 x 1500 = 450 Kg/ml.

P A R T E I^a

LE SOLLECITAZIONI NELLE TRAVI

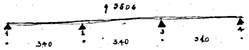
TRAVE 1-2-3-4

a) **Trave di colmo**

Analisi dei carichi:

azione solaio terminale $\frac{6,00}{2}$ x 650 =	1.950
peso proprio trave perimetrale	525
cornicione	400
parapetto d'attico	450
Carico totale sulla trave	3.325

In uno si assume q = 3.350



dalla equazione dei tre momenti

$$\left.\begin{aligned} &M_1 \times 3,40 + 2\,M_2\,(3,40 + 3,40) + M_3 \times 3,40 = -\frac{1}{4}\,3.350\,(\overline{3,40}^3 + \overline{3,40}^3) \\ &M_2 \times 3,40 + 2\,M_3\,(3,40 + 3,10) + M_4 \times 3,10 = -\frac{1}{4}\,3.350\,(\overline{3,40}^3 + \overline{3,10}^3) \end{aligned}\right\}\quad M_1 = M_4 = 0$$

si ha $M_2 = -3.988 \quad (\frac{1}{9{,}7} ql^2)$

$M_3 = -3.406 \quad (\frac{1}{11} ql^2)$

$R_1 = \frac{3988}{3{,}40} - \frac{3350 \times 3{,}40}{2} = 1172 - 5695 = 4523$ Kg.

$$\left.\begin{array}{l} R_2' = R_1 + 3350 \times 3{,}40 = -4523 + 11390 = 6867 \text{ Kg.} \\ R_2'' = \frac{3988-3406}{3{,}40} + \frac{3350 \times 3{,}40}{2} = 171 + 5695 = 5866 \text{ Kg.} \end{array}\right\} R_2 = 12.733$$

$$\left.\begin{array}{l} R_3' = R_2'' - 3350 \times 3{,}40 = 5866 - 11390 = 5.524 \text{ Kg.} \\ R_3'' = \frac{3406}{3{,}10} + \frac{3350 \times 3{,}10}{2} = 1098 + 5192 = 6.290 \text{ Kg.} \end{array}\right\} R_3 = 11.814$$

$R_4 = R_3'' - 3.350 \times 3{,}10 = 4.095$ Kg.

Valori dei momenti in mezzeria:

$M_{1-2} = \frac{\overline{4523}^{2}}{2 \times 3350} = 3.053$ Kgm. Si assume $M = \frac{1}{12} 3350 \times \overline{3{,}40}^{2} = 3.227$ Kgm.

$M_{2-3} = \frac{\overline{5866}^{2}}{2 \times 3350} - 3988 = 1147$ Kg. Si assume $M = \frac{1}{20} 3350 \times \overline{3{,}40}^{2} = 1936$ Kgm.

$M_{3-4} =$ ------ $= 2505$ Kgm. Si assume $M = \frac{1}{12} 3350 \times \overline{3{,}10}^{2} = 2682$ Kgm.

b) Trave intermedia

Analisi dei carichi

azione solaio intermedio $\frac{6{,}00}{2} \times 650 =$	1950
peso proprio trave	525
muratura 2,75 x 375	1031
Carico totale	3506

Sullo scarto dei risultati ottenuti si ha:

$M_2 = \frac{1}{9{,}5} 3506 \times \overline{3{,}40}^{2} = 4267$ Kgm.

$M_3 = \frac{1}{11} 3506 \times \overline{3{,}40}^{2} = 3684$ Kgm.

$M_{1-2} = \frac{1}{12} 3506 \times \overline{3{,}40}^{2} = 3385$ Kgm.

$M_{2-3} = \frac{1}{20} 3506 \times \overline{3{,}40}^{2} = 2026$ Kgm.

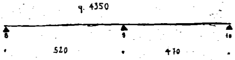
$M_{3-4} = \frac{1}{12} 3506 \times 3{,}10 = 2808$ Kgm.

TRAVE 8-9-10

a) Trave di colmo

Analisi dei carichi

peso solaio 6,00x650	= 3.900 Kg/ml.
peso proprio trave 0,25x0,70x2500	= 437 "
Carico totale	4.337 Kg/ml.



Si assume q = 4.350 Kg/ml.

Si assume $M_q = -\frac{1}{8} ql^2 = 12.011$ (vedi Santarello vol.II)

$M_{8-9} = \frac{1}{14} ql^2 = 8.401$ Kgm.

$M_{9-10} = \frac{1}{14} =$ 6.863 Kgm.

R_8 = 8.734 Kg.

R_9 = 26.958 Kg.

R_{10} = 7.373 Kg.

b) Trave intermedia

Analisi dei carichi

peso solaio 6,00x650	=	3.900 Kg/ml.
peso proprio trave		437 "
Carico totale		4.337 Kg/ml.

Si assume q = 4.350 Kg/ml.

Attesa la identità dei carichi della trave in esame, con quella di colmo si assumono i medesimi risultati incrementando il momento della campata 8-9 per la presenza del carico concentrato dovuto al muro.

Sarà pertanto:

M_9 = 12.000 Kgm.

$M_{8-9} = 8401 + \frac{2265 x 5,20}{6} = 8401 + 1963 = 10.364$ Kgm.

M_{9-10} = 6.863 Kgm.

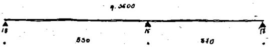
M_8 = 10.700 Kg.

M_9 = 26.958 Kg.

R_{10} = 7.373 Kg.

TRAVE 15-16-17

a) Trave di colmo



Analisi dei carichi

reazione solaio di copertura $6,50 \times \frac{5,10}{2} =$	1.657
peso proprio trave	525
peso cornicione	400
peso parapetto	450
Totale	3.032

Si assume q = 3100 Kg/ml.

$$M_{16} = -\frac{1}{4}\,\frac{3100(\overline{5,30}^{3}+\overline{3,70}^{3})}{2x(5,3+3,7)} = -8.590 \text{ Kgm.}$$

Le reazioni sono:

R_{15} = 6.595 Kg.

R_{16} = 17.891

R_{17} = 3.414

I momenti in mezzeria sono:

$M_{15-16} = \frac{1}{12,5}\,ql_1^2 = 7.050$ Kgm.

$M_{16-17} = \frac{}{}\,ql_2^2 = 2.653$ Kgm.

b) Trave intermedia

Analisi dei carichi

reazione solaio $650 \times \frac{5,10}{2} =$	1.657
peso proprio trave	525
muratura	1.031
	3.213

In uno si assume q = 3.500

$M_{16} = \frac{1}{10}\ 3500 \times \overline{5,30}^2 = 9.831$ Kgm.

$M_{15-16} = \frac{1}{12,5}\ 3500 \times \overline{5,30}^2 + 1.963 = 7.865 + 1.963 = 9.828$ Kgm.

$M_{16-17} = \frac{1}{16}\ 3500 \times \overline{3,70}^2 = 3.000$ Kgm.

$R_{15} = 10.000$ Kg.

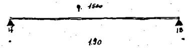
$R_{16} = 19.788$ Kg.

$R_{17} = 4.073$ Kg.

TRAVE 17 - 18

a) Trave di colmo

Analisi dei carichi



peso proprio trave	525 Kg/ml.
cornicione	400 "
parapetto	450 "
Carico totale	1.375 Kg/ml.

In uno si assume 1.500 Kg/ml.

$R_{17} = R_{18} = 1.500 \times \frac{1,90}{2} = 1.425$ Kg.

$M = \pm \frac{1}{12}\ 1.500 \times \overline{1,90}^2 =$ 451 Kgm.

b) Trave intermedia

Analisi dei carichi

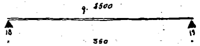
peso proprio trave	525 Kg/ml.
muratura	1.031 "
Carico totale	1.550

$R_{17} = R_{18} = 1.550 \times \frac{1,90}{2} = 1.472$

$M = \pm \frac{1}{12}\ 1.550 \times \overline{1,90}^2 = 466$ Kgm.

TRAVE 18-19

a) Trave di colmo



Analisi dei carichi

reazione solaio $650 \times \frac{3,30}{2} =$	1.072
peso trave	525
cornicione	400
parapetto	450
Carico totale	2.447

In uno si assume 2500 Kg/ml.

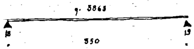
$R_{19-18} = 2500 \times \frac{3,50}{2}$ 4375 Kg.

$M = \pm \frac{1}{10}\ 2500 \times \overline{3,50}^2 = 3.062$ Kgm.

b) Trave intermedia

Analisi dei carichi

Reazione solaio $6500 \times \frac{3,30}{2} =$	1.072 Kg/ml.
peso proprio trave	525 "
muratura	1.031 "
balcone	1.235 "
Totale	3.863 Kg/ml.



$R_{18-19} = 3.863 \times \frac{3,50}{2} = 6.760$ Kg.

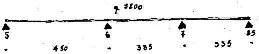
$M = \pm \frac{1}{10}\ 3.863 \times \overline{3,50}^2 = 4.731$

TRAVE 5-6-7-25

a) Trave di colmo

Analisi dei carichi

reazione solaio $650 \times \frac{5,50}{2} =$	1.787
peso trave	525
cornicione	400
parapetto	450
Totale	3.142



In uno 3.200 Kg/ml.

L'equazione di tre momenti:

$$M_5 \times 4,50 + 2\, M_6\, (4,50 + 3,85) + 3,85\, M_7 = -\frac{1}{4}\, 3200\, (\overline{4,50}^3 + \overline{3,85}^3)$$

$$3,85\, M_6 + 2 \times M_7\, (3,85 + 3,35) + 3,35\, M_{25} = -\frac{1}{4}\, 3200\, (\overline{3,85}^3 + \overline{3,35}^3)$$

che risulta dai

$M_6 = 6.395$ Kgm. $(\frac{1}{10}\, ql^2)$

$M_7 = 3.047$ Kgm. $(\frac{1}{10}\, ql^2)$

I momenti in mezzeria sono:

$M_{5-6} = \frac{1}{12}\, 3200 \times \overline{4,50}^2 = 5400$ Kgm.

$M_{6-7} = \frac{1}{16}\, 3200 \times \overline{3,85}^2 = 2963$ Kgm.

$M_{7-25} = \frac{1}{11}\, 3200 \times 3,35 = 3.264$ Kgm.

$R_5 = 5.779$ Kg.

$R_6 = 15.911$ Kg.

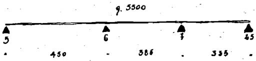
$R_7 = 11.299$ Kg.

$R_{25} = 4.451$ Kg.

b) Trave intermedia

Analisi dei carichi

peso proprio trave	565 Kg/ml.
muratura	1.031 "
solaio $650 \times \frac{5,50}{2} =$	1.087 "
Totale	3.383 Kg/ml.



In uno q = 3.500 Kg/ml.

$M_6 = \frac{1}{10}\, 3500 \times \overline{4,50}^2 = 7.087$ Kgm.

$M_7 = \frac{1}{10}\, 3500 \times \overline{3,35}^2 = 3.927$ Kgm.

I momenti in mezzeria sono:

$M_{5-6} = \frac{1}{12}\, 3500 \times \overline{4,50}^2 = 5900$ Kgm.

$M_{6-7} = \frac{1}{16}\, 3500 \times \overline{3,85}^2 = 2455$ Kgm.

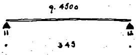
$M_{7-25} = \frac{1}{11}\, 3500 \times \overline{3,35}^2 = 3570$ Kgm.

$R_5 = 6.642$ Kg.

R_6 = 16.624 Kg.

R_7 = 13.001 Kg.

R_{25} = 4.681 Kg.



TRAVE 11 - 12

a) Trave di colmo

Analisi dei carichi

peso proprio trave	437
reazione solaio 6,00 x 650	3.900
Totale	4.337 Kg/ml.

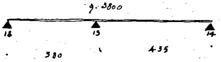
In uno Kg/ml. 4.500

$$R_{11} = R_{12} = 4500 \times \frac{3,45}{2} = 7.762 \text{ Kg.}$$

$$M = \pm \frac{1}{12} 4500 \times \overline{3,45}^2 = 4.452 \text{ Kg.}$$

b) Trave intermedia

Vedi precedente.



TRAVE 12-13-14

a) Trave di colmo

Analisi dei carichi

Peso proprio trave	437
reazione solaio 650x5,00	3250
Carico totale	3687

In uno Kg/ml. 3800

$$M_{13} = \frac{3800(\overline{3,80}^3 + \overline{4,35}^3)}{4 \times 2(3,80+4,35)} = 7.994 \text{ Kgm.}$$

$$M_{12-13} = \frac{1}{16} 3800 \times \overline{3,80}^2 = 3.429 \text{ Kgm.}$$

$$M_{13-14} = \frac{1}{12} 3800 \times 4,35 = 5.991 \text{ Kgm.}$$

R_{12} = 5.117 Kg.

R_{13} = 19.425 Kg.

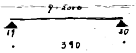
R_{14} = 6.428 Kg.

b) Trave intermedia

Analisi dei carichi: vedi lett.a)

q = 3.800 Kg/ml.

Sollecitazioni: vedi precedenti



TRAVE 19 - 20

a) Trave di colmo

Analisi dei carichi

Peso proprio trave	525 Kg/ml.
Cornicione	400 "
parapetto d'attivo	460 "
solaio 650x2,50	1.625 "
Carico totale	3.000 Kg/ml.

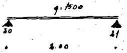
$R_{20} = R_{19} = 3.000\ \frac{3,90}{2} = 5.850$ Kg.

$M_1 = \frac{3000 x \overline{3,90}^2}{} = 4.563$ Kgm.

b) Trave intermedia: si assumono le medesime sollecitazioni della trave di colmo precedente.

TRAVE 20 - 21

a) Trave di colmo



Analisi dei carichi

Peso proprio trave	525 Kg/ml.
Cornicione	400 "
Parapetto	450 "
Totale	1.375 Kg/ml.

In uno q = 1.500 Kg/ml.

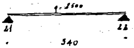
$R_{20} = R_{21} = 1.500 \times \frac{2,00}{2} = 1.500$ Kg.

$M = \pm \frac{1}{10}\ 1.500 \times \overline{2,00}^2 = 600$ Kgm.

b) Trave intermedia: Si assumono le medesime sollecitazioni della trave precedente.

TRAVE 21 - 22

a) Trave di colmo



Analisi dei carichi

Peso proprio trave	525
Parapetto	450
Cornicione	400
Solaio 650 x $\frac{3,50}{2}$	1.137
Carico totale	2.512

In uno q = 2.500

$R = 2.500 \times \frac{3,40}{2} = 4.250$ Kg.

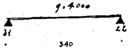
$M = \frac{1}{10}\ 2.500 \times \overline{3,40}^2 = 2.890$ Kgm.

b) Trave intermedia

Analisi dei carichi

Peso proprio trave	525
muratura	1.031
solaio 650 x $\frac{3,50}{2}$	1.137
balcone	1.235
Totale	3.928

In uno 4.000 Kg/ml.

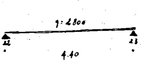


$R = \frac{4000 x 3,40}{2} = 6.800$

$M = \pm \frac{1}{12}\ 4000 \times \overline{3,40}^2 = 3.583$ Kgm.

TRAVE 22 - 23

a) Trave di colmo



Analisi dei carichi

Peso proprio trave	525 Kg/ml.
Cornicione	400 "
Parapetto	450 "
Reazione solaio $\frac{4,15}{2}$ x 650	1.345 "
Totale	2.720 Kg/ml.

In uno 2.800 Kg/ml.

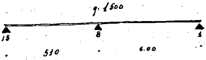
$R = 2800 \times \frac{4,40}{2} = 6.160$

$M = \pm \frac{1}{10}\ 2800 \times \overline{4,40}^2 = 5.420$ Kgm.

b) Trave intermedia: Si assumono le medesime sollecitazioni trovate per la trave di colmo.

TRAVE 15 - 8 - 1

a) Trave di colmo:



Analisi dei carichi:

Peso proprio trave	525 Kg/ml.
Parapetto	400 "
Cornicione	460 "
Totale	1.375 Kg/ml.

In uno Kg/ml. 1.500

$M_8 = 6.045$ Kgm.

$M_{15-8} = \frac{1}{16}\ 1.500 \times \overline{5,10}^2 = 2.438$ Kgm.

$M_{8-1} = \frac{1}{13}\ 1.500 \times \overline{6,00}^2 = 4.152$ Kgm.

$R_{15} = 3.825$ Kg.

$R_8 = 8.325$ Kg.

$R_1 = 4.500$ Kg.

b) Trave intermedia: Si assumono le medesime sollecitazioni della precedente trave di colmo, assumento per:

$M_{8-1} = \frac{1}{10}\ 1.500 \times \overline{6,00}^2 = 5.760$ Kgm.

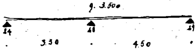
TRAVE 24 - 28 - 29

a) Trave di colmo

Analisi dei carichi:

Peso proprio trave	525
Cornicione	400
Parapetto	450
Solaio 650 x $\frac{6,00}{2}$	1.950
Totale	3.325

In uno 3.500 Kg/ml.



$R_{24} = 3.518$ Kg.

$R_{29} = 6.367$ Kg.

$R_{28} = 17.400$ Kg.

In mezzeria campata (24-28) $M = \frac{1}{16} \times 3500 \times \overline{3,30}^2 = 2.382$ Kgm.

Sul nodo (28) $M = -\frac{1}{6} \times 3500 \times \overline{3,30}^2 = 5.525$ Kgm.

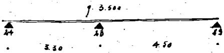
In mezzeria campata (28-29) $M = \frac{1}{12} \times 3500 \times \overline{4,50}^2 = 5.900$ Kgm.

b) Trave intermedia

Analisi dei carichi:

Peso proprio trave	525 Kg/ml.
Reazione solaio 650 x $\frac{6,00}{2}$	1.950 "
Muratura	1.031 "
Carico totale	3.506 Kg/ml.

$R = M_{28} = -48\ \ 3.500 \times \frac{\overline{3,30}^2}{10} = 6.790$ Kgm.



$R_{24} = \frac{6790}{3,30} - \frac{3500 x 3,30}{2} = 2.057 - 5.575 = -3.518$

$$\left.\begin{array}{l} R'_{28} = R_{24} = 3500 \times 3,30 = -3.518 - 11.550 = 8.032 \\ R''_{28} = \frac{6790}{4,50} + \frac{3500 x 4,50}{2} = 1.508 + 7.875 = 9.383 \end{array}\right\} R_{28} = 17.415$$

$R_{29} = R''_{28} - 3500 \times 4{,}50 = + 9.383 - 15.750 = 6.367$ Kg.

$M_{24-28} = \frac{\overline{3518}^2}{2 \times 3500} = 1.788 = (\frac{1}{19{,}5})$ Si assume con $M = \frac{1}{16}\ 3500 \times \overline{3{,}30}^2 = 2.382$ Kgm.

$M_{28-29} = -\frac{\overline{6367}^2}{7000} = 5.791 = (-\frac{1}{12})\ l$ Si assume: $M = 6.000$ Kgm.

TRAVE 26 - 34 - 35

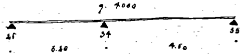
a) **Trave di colmo**

Analisi dei carichi:

Peso proprio trave	437 Kg/ml.
Reazione solaio 0,50x6,00x650	1.958 "
" " + 0,50x5,00x650	1.625 "
	4.000 Kg/ml.

$l_2/l_1 = \frac{4{,}60}{3{,}20} = 1{,}44$

$M_{34} = 1{,}98 \times 4000 \times \frac{\overline{3{,}20}^2}{10} = 7.920$ Kgm.



$R_{26} = \frac{+7920}{3{,}20} - 4000 \times \frac{3{,}20}{2} = + 2475 - 6400 = - 3925$

$R'_{34} = R_{26} + 4000 \times 3{,}20 = - 3925 - 12800 = 8875$ Kg.

$R''_{34} = \frac{7920}{4{,}60} + \frac{4000 \times 4{,}60}{2} = + 1721 + 9200 = 10921$ Kg.

$R_{34} = 19.796$

$R_{35} = R''_{34} - 4000 \times 4{,}60 = 10.921 - 18.400 = 7.479$

$M_{26-34} = \frac{\overline{3925}^2}{8000} = 1925\ (\frac{1}{20})$; Si assume $\frac{1}{16}\ 4000 \times \overline{3{,}20}^2 = 2560$ Kgm.

$M_{34-35} = \frac{\overline{7479}^2}{8000} = 7000\ (\frac{1}{12})$; si assume $\frac{1}{12} = 7000$ Kgm.

b) **Trave intermedia**: vedi precedente

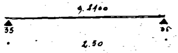
TRAVE 35 - 36:

a-b: **Colmo ed intermedia:**

Analisi dei carichi:

Peso proprio trave	425
Solaio $\frac{3{,}12}{2}$ x 650	1.040
Muratura 0,20x1400x3,00	840
Carico totale	2.305

Si assume 2400



$R_{35} = R_{36} = 2400 \times \frac{2{,}50}{2} = 3000$ Kg.

$M_{35} = M\ \frac{1}{2} = \frac{1}{12}\ 2400 \times 2{,}5 = 1.250$ Kgm.

TRAVE 27 - 40 - 41

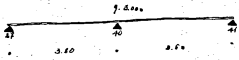
a) **Trave di colmo:**

Analisi dei carichi:

Peso proprio trave	525 Kg/ml.
Cornicione	400 "
Parapetto	450 "
Solaio 5,00 x $\frac{650}{2}$ =	1.625 "
Carico totale	3.000 Kg/ml.

$l_2/l_1 = \frac{3{,}60}{3{,}20} = 1{,}12$

$M_{40} = 1{,}4 \times 3000 \times \frac{\overline{3{,}20}^2}{10} = 4200$ Kgm. $(-\frac{1}{7}\ ql^2)$



$R_{27} = + \frac{4200}{3{,}20} - \frac{3000 \times 3{,}2}{2} = + 1312 - 4800 = 3488$ Kg.

$R'_{40} = R_{27} + 3000 \times 3{,}20 = 3488 - 9600 = 6112$ Kg.

$R''_{40} = \frac{4200}{3{,}60} + \frac{3000 \times 3{,}60}{2} = 1166 + 6400 = 6566$

$R_{41} = R''_{40} = 3000 \times 3,60 = 6566 - 10800 = 4234$

$M_{27-40} = \frac{\overline{3488}^2}{6000} = 2027 \ (\frac{1}{14,8})$ Si assume $M = \frac{1}{14} \ 3000 \times \overline{3,20}^2 = 2.200$

$M_{40-41} = \frac{\overline{4234}^2}{6000} = 2987 \ (\frac{1}{13})$ Si assume $M = \frac{1}{12} \ 3000 \times \overline{3,60}^2 = 3240$

b) Trave intermedia:

Analisi dei carichi:

Peso proprio trave	525
Solaio	1.625
Muratura	1.031
Carico totale	3.181

Si assume q = 3300

$M_{27-40} = \frac{1}{14} \ 3300 \times \overline{3,20}^2 = 2413$

$M_{40} = -\frac{1}{7} \ 3300 \times \overline{3,20}^2 = 4827$

$M_{41-40} = \frac{1}{12} \ 3300 \times \overline{3,60}^2 = 3864$ Kgm.

TRAVE 41 - 41: vedi 20-21

TRAVE 42 - 43: vedi 21-22

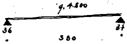
TRAVE 43- 44 : vedi 19-20

TRAVE 44 - 45: vedi 20-21

TRAVE 45 - 46: vedi 42-43 e 21-22

TRAVE 46 - 47: vedi 22-23

TRAVE 36 - 37:



a-b: Colmo ed intermedia:

Analisi dei carichi:

Peso proprio trave	425 Kg/ml.
Solaio $\frac{5,00}{2} \times 650$	1.625 "
più $\frac{6,50}{2} \times 650$	2.112 "
Carico totale	4.162 Kg/ml.

$R_{36} = 4200 \times \frac{3,80}{2} = 7980$ Kg.

$R_{37} =$ 7980 Kg.

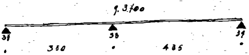
$M = \pm \frac{1}{12} \ 4200 \times \overline{3,80}^2 = 5052$ Kgm.

TRAVE 37-38-39:

-Trave di colmi ed intermedia:

Analisi dei carichi:

Peso proprio trave	425 Kg/ml.
solaio $650 \times \frac{3,80}{2} =$	1.235 "
più $650 \times \frac{6,00}{2} =$	1.950 "
Carico totale	3.610 Kg/ml.



$l_2/l_1 = \frac{4,35}{3,50} = 1,24$

$M_{38} = 1.640 \times 3700 \times \frac{\overline{3,50}^2}{10} = 7432$ Kgm. $(-\frac{1}{6} ql^2) = 7500$ Kgm.

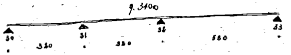
$R_{37} = \frac{7432}{3,50} - 3700 \times \frac{3,50}{2} = + 2123 - 6475 = - 4352$ Kg.

$$\left.\begin{aligned} R'_{38} &= R_{37} + 3700 \times 3,50 = - 4352 + 12950 = 8598 \text{ Kg.} \\ R''_{38} &= \frac{7432}{4,35} + \frac{3700 \times 4,35}{2} = 1708 + 8047 = 9755 \text{ Kg.} \end{aligned}\right\} R_{38} = 16.630$$

$R_{39} = R''_{38} - 3700 \times 4,50 = 9755 - 16650 = 6875$ Kg.

$M_{37-38} = \frac{\overline{4352}^2}{7400} = 2559$ Kgm. $(\frac{1}{17} ql^2)$ Si assume $M = \frac{1}{16} \ ql^2 = 2827$ Kg.

$M_{38-39} = \frac{\overline{6875}^2}{7400} = 6387 = \text{---} \ ql^2$ Si assume $M = 6500$ Kgm.



TRAVE 30-31-32-33:

a) Colmo:

Analisi dei carichi:

Peso proprio trave	525 Kg/ml.
Cornicione	400 "
Parapetto	450 "
Solaio terminale $650 \times \frac{6,00}{2} =$	1.950 "
Carico totale	3.325 Kg/ml.

Si assume q = 3400 Kg/ml.

$M_{30} = 0 \quad , M_{33} = 0$

$M_{30} \times 3,20 + 2\,M_{31}\,(3,20+3,20) + M_{32}\,3,20 = -\frac{1}{4}\,3400\,(\overline{3,20}^2 + \overline{3,20}^2)$

$M_{31} \times 3,20 + 2\,M_{32}(3,20 + 5,20) + M_{33} \times 5,20 = -\frac{1}{4}\,3400\,(\overline{3,20}^2 + \overline{5,20}^2)$

L'equazione dei tre momenti porge:

$(-3,20)\quad 12,80\,M_{31} + M_{32}\,3,20 = -\,55.709$

$3,20\,M_{31} + 16,80\,M_{32} = -\,155.856$ dalla quale si ottiene

$M_{31} = -\,2134$ Kgm.

$M_{32} = -\,8873$ Kgm.

Le reazioni sono:

$R_{30} = +\frac{2134}{3,20} - \frac{3400 \times 3,20}{2} = 666 - 5440 = -\,4774$ Kg.

$R'_{31} = R_{30} + 3400 \times 3,20 = -\,4774 + 10880 = 6106$ Kg.

$R''_{31} = \frac{8873-2134}{3,20} - \frac{3400 \times 3,20}{2} = 2100 - 5440 = -\,3340$ Kg.

$R'_{32} = R''_{1} + 3400 \times 3,20 = -\,3340 + 10880 = 7540$ Kg.

$R_{32} = \frac{8873}{5,20} + \frac{3400 \times 5,20}{2} = 1706 + 8840 = 10546$ Kg.

$R_{33} = R''_{32} - 3400 \times 5,20 = +\,10546 - 17680 = 7134$ Kg.

I valori dei momenti sono:

$M_{30-31} = \frac{\overline{4774}^2}{6800} = 3351$ Kgm. $(\frac{1}{10}\,ql^2)$ Si assume M = 3500 Kgm.

$M_{31-32} = \frac{\overline{3340}^2}{6800} - 2134 = 1640 - 2134 = -\,494$ Kg. Si assume $M = \pm\frac{1}{16}\,ql^2 = 2176$ Kgm.

$M_{32-33} = \frac{\overline{10546}^2}{6800} - 8873 = 16335 - 8873 = 7462$ Kgm. $(\frac{1}{12,3})$; Si assume $M = \frac{1}{12}\,ql^2 = 7700$ Kgm.

TRAVE 33-39-47:

-Trave di colmo ed intermedia:

Analisi dei carichi:

Peso proprio trave	525
Muratura	1.031
Carico totale	1.555

Si assume $M_{33-39} = M_{39-47} = \frac{1}{12}\,2000 \times \overline{5,20}^2 = 4500$ Kgm.

$M_{39} = \frac{1}{10}\,ql^2 = 5400$ Kgm.

$R_{33} = R_{47} = 2000 \times 2,5 = 5.000$

$R_{39} = 10.000$ Kg.

CALCOLO DELLE SCALE

Gradino: $L = 1,05$ cm. $p = 30$ cm.; $a = 16$ cm. $h = 16+5-2 = 17$ cm.

Analisi dei carichi:

Peso gradino $\frac{0,30x0,16}{2} x 2500 =$	60
Soletta inferiore cm.5	125
Rivestimento	24
Intonaco	10
Sovraccarico	120
Totale	339 Kg/ml.

$M = \frac{1}{2} 340 x \overline{1,05}^2 = 18.700$ Kgm.

$r = \frac{17}{\sqrt{\frac{18.700}{30}}} = \frac{17}{25} = 0,680$ $6_f = 1600$; $6_c = 30$ $t = 0,000988$

$A_f = 0,000988 x 25 x 30 = 0,74$ cmq. 2 Ø 8

Pianerottoli:

Analisi dei carichi:

Peso proprio solaio	160
Rivestimento	80
Intonaco	30
Sovraccarico accidentale	400
Totale Kg/mq.	670

$R_1 = R_2 = 670 x \frac{2,25}{2} = 750$ Kg/ml.

Trave a ginocchio: 10-4

Analisi dei carichi:

Peso proprio trave 0,25x0,50w2500 =	312
gradini	1.071
muratura di tampagno 0,25x3,00x1400	1.050
Totale Kg.	2.443

$Rxb = \frac{2500x\overline{6,00}^2}{2} - \frac{2500x1,50}{2}$

$45.000 - 2.812 = 42.188$

$R_{10} = \frac{42,188}{6} = 7031$ Kg.

$R_4 = 11.000$ Kg.

Trave a ginocchio: 11-5

Analisi dei carichi: vedi precedente

$q = 2.500$

$R = \frac{6,5}{2} x 2500 = 8125$ Kg.

$M = \frac{1}{12} 2500x \overline{6,15}^2$