STUDIO TECNICO
INGG. D. POTI' - U. MASELLI
VIA SALANDRA LECCE TEL. 21832

GESTIONE CASE LAVORATORI
LEGGE 14.2.63 N° 60

STAZ. APP. I.A.C.P.
BRINDISI

PROGRAMMA D'INTERVENTO N° 4069
PER COSTRUZIONE DI N° 12 ALLOGGI
IN FRANCAVILLA FONTANA (BRINDISI)
LOCALITA' S. LORENZO

CALCOLI STATICI
RELATIVI ALLE OPERE IN C.A.

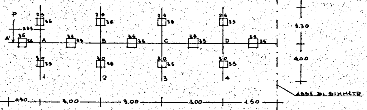
2
RELAZIONE DI CALCOLO
COPERTURA PIANO TIPO

IL CALCOLATORE
Dott. Ing. Ubaldo Maselli
Via Salandra, 4 - Tel. 21832
Ing. Ubaldo Maselli

TELAI PORTANTI - PIANO TIPO

Travi tra i pilastri n° 1-2-3-4-5-6-7-8 e mensole

Schema



Analisi dei carichi

Mensola A'A ed H'H', travi AB, GH e DE:

peso proprio:	0,35×0,5×2500	=	306 Kg/ml	
" solaio:	680×4,60/2	=	1564 "	P = 3500
" muratura:	1280×1	=	1280 "	
			3150 "	

Travi BC e FG:

peso proprio:	0,35×0,35×2500	=	306 Kg/ml
" solaio:	680×4,60/2	=	1564 "
" muratura	1280×1	=	1280 "
" balcone:	800×0,70	=	560 "
			3710 "

Travi CD ed EF

peso proprio: 0,35×0,35×2500 = 306 Kg/ml
" solaio: 680×4,60/2 = 1564 "
" muratura: 1280×2,00/2,90 = 882 "
2752 " = ~ 2760 Kg/ml

La struttura è simmetrica e simmetricamente caricata, per cui si considera solo metà telaio.

Momenti d' incastro perfetto

$M_{A'A}=1549$; $M_{AB}=M_{DE}=2362$; $M_{BC}=2782$; $M_{CD}=2070$;

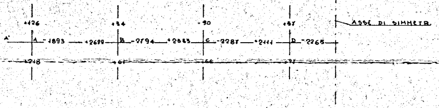
Rigidezze

$W_{AB}=W_{BC}=W_{CD}=20.008$; $W_{DE}=10.004$; $W_{A1}=W_{B2}=W_{C3}=W_{D4}=10.022$; $W_{A1'}=W_{B2'}=W_{C3'}=W_{D4'}=5.800$

Coefficienti di ripartizione

Nodo A	$K_{AB}=0,558$	$K_{A1}=0,280$ $K_{A1'}=0,162$
Nodo B	$K_{BA}=0,358$	$K_{B2}=0,180$
	$K_{BC}=0,358$	$K_{B2'}=0,104$
Nodo C	$K_{CB}=0,358$	$K_{C3}=0,180$
	$K_{CD}=0,358$	$K_{C3'}=0,104$
Nodo D	$K_{DC}=0,437$	$K_{D4}=0,219$
	$K_{DE}=0,218$	$K_{D4'}=0,126$

Dallo sviluppo del Cross si sono ricavati i seguenti momenti:



Armature e verifiche

Mensola A' A: $M_A=-1549$ l = 0,50 q = 3150 P = 3.500 kg
T_A = 3500+1575= 5075 Kg τ_e= 5,04 Kg/cmq staffe ∅6/20"

Sezione: A: $M_A=-1549$ h =32 b =35 σ_f= 1400 σ_c= 41,3 A_f= 3,75 2∅10+2∅14

Trave AB: $M_A=-1893$ $M_B=-2699$ q = 3150 l = 3,00
T_A= 4457 T_B=4993 x = 1,41 M_x=+1260
τ_{e_b}= 4,95 Kg/cmq staffe ∅6/20"

Sezione A: $M_A=-1893$ h = 32 b = 35 σ_f=1400 σ_c= 46,5 A_f= 4,64 2∅10+2∅14
" X: M_x=+1450 " " " " " " " 39,5 " = 3,49 3∅10+1∅14
" B: M_B=-2400 " " " " " " " 53,5 " = 5,91 2∅10+3∅14

Trave BC: M_B=-2794 M_C=-2533 q = 3710 l = 3,00
T_B= 5652 T_C=5478 x = 1,52 M_x=+1511
τ_{e_B}= 5,60 Kg/cmq

Sezione B: M_B=-2400 h = 32 b = 35 σ_f=1400 σ_c= 53,5 A_f= 5,91 2∅10+3∅14
" X: M_x=+1710 " " " " " " " = 44 " = 4,22 4∅10+1∅14
" C: M_C=-2200 " " " " " " " = 50,9 " = 5,40 3∅10+2∅14

Trave CD: M_C=-2287 M_D=-2111 q = 2760 l = 3,00
T_C= 4198 T_D= 4082 x = 1,52 M_x=+905
τ_{e_C}=4,16 Kg/cmq

Sezione C: M_c=-2200 h = 32 b = 35 σ_f= 1400 σ_c= 50,9 A_f= 5,40 3∅10+2∅14
" X: M_x=+1040 " " " " " " " = 32,8 " = 2,48 4∅10
" D: M_D=-1900 " " " " " " " = 46,5 " = 4,64 3∅10+2∅14

Trave DE: M_D=-2265 M_E=-2265 q = 3150 l = 3,00
τ_e= 4,68 Kg/cmq staffe ∅6/20"

Sezione D: M_D=-2000 h = 32 b = 35 σ_f= 1400 σ_c= 48 A_f= 4,90 3∅10+2∅14
" X: M_x=+1470 " " " " " " " =39,5 " 3,50 3∅10+1∅14
" E: M_E=-2000 " " " " " " " = 48 " 4,90 3∅10+2∅14

Verifica mensola trasversale:

Max sollecitazione: P = 5322 Kg; braccio: x = 0,10 ml;

Momento flettente: M = 5.322×0,10 = 532 Kgm

H = 35 h = 32 b = 25 σ_f = 1400 σ_c = 27,3 A_f = 1,29 cmq

si disporranno per ogni pilastro n° 2∅10 a molla

* * *

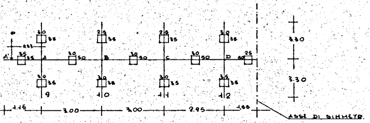
Verifica a punzonamento

Max sollecitazione: P = 10.645 Kg $\tau = \frac{10.645}{0,9 \times 35 \times (35+35)}$ = 4,84 Kg/cmq <6 Kg/cmq

* * *

Travi tra i pilastri n° 9 -10-11-12-13-14-15-16 e mensola

Schema



Analisi dei carichi

Mensola A' A: ed F' H:

1° tratto peso proprio: 0,35×0,35×2500 = 306 Kg/ml

" solaio: 9,80/2×680 = 3332 "

3638 " ≃ 3640

2° tratto peso prorio 0,35×0,35×2500 = 306 Kg/ml P = 11.100 Kg

" balcone 800×0,50 = 400 "

706 = ≃ 710 kG:ml

^ q = 2930 Kg/ml

Travi AB,BC,CD,EF,EG,GH:

peso proprio: 0,30×0,50×2500 = 375

" solaio: 680×9,80/2 = 3332

3707 = ≃ 3710

Trave DE:

peso proprio: 0,25×0,50×2500 = 313

" solaio: 680×4,45/2 = 1513

" muratura 0,25×2,80×1400 = 980

2806 = ≃ 2810

La struttura risulta simmetrica e simmetricamente caricata –

Momenti d' incastro perfetto

$M_{A'A}$ = 4499; M_{AB}=M_{BC}= 2782; M_{CD}= 2690; M_{DE}= 2250;

Rigidezze

W_{AB}= W_{BC}= 50.000; W_{CD}= 50.847; W_{DE}= 20.161; W_{A9}=W_{B10}=W_{C11}=$W_{A9'}$ =$W_{C11'}$ =5800 W_{D12}=15915;

Coefficienti di ripartizione

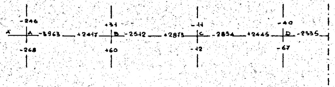
Nodo A K_{AB}=0,714 K_{A9}= $K_{A9'}$ = 0,143

Nodo B
K_{BA}= 0,432 K_{B10}= 0,086
K_{BC}= 0,432 $K_{B10'}$ = 0,050

Nodo C
K_{CB}= 0,428 K_{C11}=0,086
K_{CD}= 0,436 $K_{C11'}$ = 0,050

Nodo D
K_{DC}=0,525 K_{D12}= 0,164
K_{DE}= 0,208 $K_{D12'}$ = 0,208

Dallo sviluppo del Cross si sono ricavati i seguenti momenti:



Armature e verifiche

Mensola A' A: $M_A = -4499$ $q_1 = 710$ $q_2 = 2930$ $P = 11.100$

$T_A = 11.100 + 2930 + 0,50 + 710 + \times 1,15 = 13.381$ Kg

Sezione A: $M_A = -4499$ $h = 32$ $b = 35$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 63,6$ $A_f = 11,10$ 2ø10+4ø18
$A_f' = 8,34$ 3ø10+3ø16

" a ml 0,80: $M = 545$ Kgm

con gli stessi dati si ha: $\sigma_c = 23,2$ $A_f = 1,32$ cmq 2ø10

Verifica al taglio: $T = 13.381$

$$\frac{S}{2} = 7349 \text{ Kg}$$

- staffe (ø8 a 2 bracci): $N_S = \sim 6$ $x = 19$
- ferri piegati: $F_p = 3,71$ cmq staffe ø8/19"

* * *

Trave AB: $M_A = -3963$ $M_B = 2417$ $q = 3710$ $l = 3,00$
$T_A = 6081$ $T_B = 5049$ $x = 1,63$ $M_x = 1020$
$\tau_{e_A} = 4,79$ Kg/cmq staffe ø6/20"

Sezione A: $M_A = -3650$ $h = 47$ $b = 30$ $\sigma_f = 1400$ Kg/cmq $\sigma_c = 47,5$ $A_f = 6,08$ 2ø10+2ø18
" X: $M_X = +1180$ " " " " " " " " $= 24,2$ " 1,79 2ø12
" B: $M_B = -2200$ " " " " " " " " $= 35,3$ $A_f = 3,58$ 2ø10+2ø12

* * *

Trave BC: $M_B = -2512$ $M_C = 2873$ $q = 3710$ $l = 3,00$
$T_B = 5445$ $T_C = 5685$ $x = 1,46$ $M_x = +1483$
$\tau_e = 4,47$ staffe ø6/20"

Sezione B: $M_B = -2200$ $h = 47$ $b = 30$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 35,3$ $A_f = 3,58$ 2ø10+2ø12
" X: $M_x = +1700$ " " " " " " " 30,5 " $= 2,75$ 3ø12
" C: $M_C = -2600$ " " " " " " " 39 " $= 4,27$ 3ø10+2ø12

* * *

Trave CD: $M_C = -2854$ $M_D = -2445$ $q = 3710$ $l =$
$T_C = 5610$ $T_D = 5334$ $x = 1,51$ $M_x = 1387$
$\tau_{e_C} = 4,42$ Kg/cmq staffe ø6/20"

Sezione C: $M_C = 2600$ $h = 47$ $b = 30$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 39$ $A_f = 4,27$ 3ø10+2ø12
" X: $M_x = +1600$ " " " " " " " $= 29,5$ " $= 2,60$ 2ø12+1ø10
" D: $M_D = -2200$ " " " " " " " $= 35,3$ " $= 3,58$ 3ø10+1ø12+1ø8

* * *

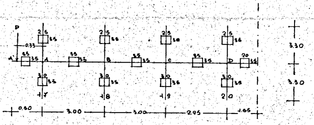
Trave DE: $M_D = -2335$ $M_E = -2335$ $q = 2810$ $l = 3,10$
$T_D = 4355$ $T_E = 4355$ $x = 1,54$ $M_x = +1039$
$\tau_e = 4,12$ Kg/cmq staffe ø6/20"

Sezione D: $M_D = -2200$ $h = 47$ $b = 25$ $\sigma_f = 1400$ Kg/cmq $\sigma_c = 39,2$ $A_f = 3,61$ 3ø10+1ø12+1ø8
" X: $M_X = +1200$ " " " " " " " " 28 " $= 11,95$ 2ø12+
" E: $M_E = -2200$ " " " " " " " " 39,2 " $= 3,61$ 3ø10+1ø14+1ø8

* * *

Travi tra i pilastri n°17-18-19-20-21-22-23-24 e mensola

Schema



Analisi dei carichi

Mensole A' A: F' F", travi AB, GH, BC, FG:

peso proprio: 0,35×0,35×2500 = 306 Kg/ml
" solaio: 680×5,00/2 = 1700 "
" muratura 1280×1 = 1280 "
3286 = ~ 3290 Kg/ml

P = 4.100 Kg

Travi CD ed EF:

peso proprio	0,35×0,35×2500 =	306 Kg/ml
" solaio	680×5,00/2 =	1700 "
" muratura	1280/2,90×2,20 =	970 "
" balcone	800×0,70 =	560 "
		3536 = ~ 3540 Kg/ml

Trave DE:

peso proprio:	0,20×0,35×2500 =	175 Kg/ml
" muratura	0,20×1400×2,85 =	798 "
" scala	1030×0,40 =	412 "
		1385 = ~ 1390 Kg/ml

La struttura è simmetrica e simmetricamente caricata:

Momenti d'incastro perfetto:

$M_{A'A} = 1764$ Kgm $M_{AB} = M_{BC} = 2467$ Kgm $M_{CD} = 2567$ $M_{DE} = 1113$

Rigidezze

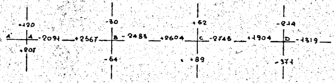
$W_{AB} = 20.008$; $W_{CD} = 20.347$; $W_{DE} = 5.532$; $W_{A17} = W_{B18} = W_{C19} = W_{D20} = 10.022$

$W_{A17'} = W_{B19} = W_{C19'} = W_{D20'} = 5.800$

Coefficienti di ripartizione

Nodo A	$K_{AB} = 0,558$	$K_{A17} = 0,280$
		$K_{A17'} = 0,162$
Nodo B	$K_{BA} = 0,358$	$K_{B18} = 0,180$
	$K_{BC} = 0,358$	$K_{B19} = 0,104$
Nodo C	$K_{CB} = 0,356$	$K_{C19} = 0,178$
	$K_{CD} = 0,362$	$K_{C19'} = 0,104$
Nodo D	$K_{DC} = 0,488$	$K_{D20} = 0,240$
	$K_{DE} = 0,133$	$K_{D20'} = 0,139$

Dallo sviluppo del Cross si sono ricavati i seguenti momenti:



Armature e verifiche

Mensola A'A: $M_A = -1764$ $q = 3290$ $P = 4100$ $l = 0,50$
$T_A = 5745$ $\tau_o = 5,69$ staffe ø6/20"

Sezione A: $M = -1764$ $h = 32$ $b = 35$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 44,5$ $A_f = 4,31$ 2ø10+2ø14

* * *

Trave AB: $M_A = -2091$ $M_B = -2567$ $q = 3290$ $l = 3,00$
$T_A = 4777$ $T_B = 5093$ $x = 1,45$ $M_x = +1377$
$\tau_o = 5,05$ Kg/cmq

Sezione A: $M_A = -1800$ $h = 32$ $b = 35$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 45$ $A_f = 4,38$ 2ø10+2ø14
" X: $M_x = +1580$ " " " " " " " = 41,8 " = 3,83 3ø10+1ø14
" B: $M_B = -2300$ " " " " " " " = 52 " = 5,64 2ø10+2ø14+1ø12

* * *

Trave BC: $M_B = -2483$ $M_C = -2604$ $q = 3290$ $l = 3,00$
$T_B = 4895$ $T_C = 4975$ $x = 1,48$ $M_x = +1158$
$\tau_o = 4,93$ Kg/cmq staffe ø6/20"

Sezione B: $M_B = -2300$ $h = 32$ $b = 35$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 52$ $A_f = 5,64$ 2ø10+2ø14+1ø12
" X: $M_x = +1350$ " " " " " " "=38 " 3,25 3ø10+1ø14
" C: $M_C = -2400$ " " " " " " "=53,5 " = 5,91 2ø10+3ø14

* * *

Trave CD: $M_C = -2745$ $M_D = -1904$ $q = 3540$ $l = 2,95$
$T_C = 5506$ $T_D = 4936$ $x = 1,55$ $M_x = +1536$
$\tau_o = 5,46$ Kg/cmq staffe ø6/20"

Sezione C: $M_C = -2500$ $h = 32$ $b = 35$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 54,8$ $A_f = 6,16$ 2ø10+3ø14

" X: $M_X=+1760$ " " " " " " " = 44,4 " = 4,28 3Ø10+2Ø14

" D: $M_D=-1900$ " " " " " " " = 46,5 " = 4,63 2Ø10+2Ø14

* * *

Trave DE: $M_D=-1319$ $M_E=-1319$ $q = 1390$ $l = 3,10$

$T_D=2154$ $T_E=2154$ $x = 1,54$ $M_x=+349$

$\tau_o = 3,73$ Kg/cmq staffe Ø6/20"

Sezione D: $M_D=-1300$ $h = 32$ $b = 20$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 51,8$ $A_f = 3,20$ 2Ø10+2Ø14

" X: $M_x=+400$ " " " " " " " = 26,2 " = 0,94 2Ø10

" E: $M_E=-1300$ " " " " " " " = 51,8 " = 3,20 2Ø10+2Ø14

* * *

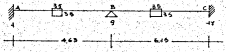
Verifica mensola trasversale e punzonamento

La max sollecitazione rientra nell'ordine di grandezza delle sollecitazioni già riscontrate per il telaio tra i pilastri n° 1-2-3-4-5-6-7-8 e mensole portante si adotteranno le stesse soluzioni e cioè 2Ø10 a molla trasversali per ogni pilastro.

* * *

Travi tra le mensole dai pilastri n° 1-9-17
e tra le mensole dai pilastri n° 32-40-48

Schema



Analisi dei carichi

Travi AB e BC

peso proprio:	0,35×0,35×2500	=	306 Kg/ml
" muratura	1280×1	=	1280 "
incidenza balc.	800×0,40	=	320 "
			1906 = ~ 1910 Kg/ml

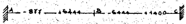
Momenti d'incastro perfetto

$M_{AB} = 3412$ $M_{BC} = 4221$

Coefficienti di ripartizione

$K_{AB} = K_{CB} = 0,7$ $K_{BA} = 0,527$ $K_{BC} = 0,473$

Dallo sviluppo del Cross si sono ricavati i seguenti momenti:



Armature e verifiche

Trave AB: $M_A=-877$ $M_B=-5444$ $q = 1910$ $l = 4,63$

$T_A = 3435$ $T_B=5407$ $x = 1,80$ $M_x=+2211$

$\tau_o = 5,37$ staffe Ø6/20"

Sezione A: $M_A=-1000$ $h = 32$ $B = 35$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 32$ $A_f = 2,38$ 3Ø10+1Ø18

" X: $M_x=+2550$ " " " " " " "=55,5 " = 6,30 3Ø10+2Ø18

" B: $M_B=-5000$ " " " " " " " =66 $A_f = 12,30$ 3Ø10+4Ø18

$A_f' = 9,22$ 3Ø10+3Ø18

* * *

Trave BC: $M_B=-5444$ $M_C=-1400$ $q = 1910$ $l = 5,15$

$T_B = 5703$ $T_c = 4133$ $x = 2,98$ $M_x=+3070$

$\tau_{oB} = 5,66$ staffe Ø6/20"

Sezione B: $M_B=-5000$ $h = 32$ $b = 35$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 66$ $A_f = 12,30$ 3Ø10+4Ø18

$A_f' = 9,22$ 3Ø10+3Ø18

" X: $M_X=+3530$ " " " " " " " = 63 $A_f = 8,75$ 3Ø10+3Ø18

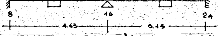
$A_f' = 2,19$ 3Ø10

" C: $M_C=-1400$ " " " " " " " = 39 $A_f = 3,38$ 3Ø10+1Ø18

* * *

Travi tra le mensole dai pilastri n° 8-16-e 24

Schema



Analisi dei carichi

Trave AB:

peso proprio: 0,35×0,35×2500 = 306 Kg/ml

" muratura 1280×1 = 1280 "

incidenza balcone 800×0,40 = 320 "

1906 = ~ 1910 Kg/ml

Trave BC:

peso proprio: 0,18×0,35×2500 = 158 Kg/ml

" muratura 0,12×2,95×1400 = 496 "

incidenza balcone 800×0,40 = 320 "

974 " = ~ 980 Kg/ml

Momenti d' incastro perfetto

$M_{AB} = 3412$ $M_{BC} = 2166$

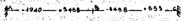
Rigidezze:

$W_{BA} = 3241$ $W_{BC} = 1598$

Coefficienti di ripartizione

$K_{AB} = K_{CB} = 0,7$ $K_{BA} = 0,684$ $K_{BC} = 0,316$

Dallo sviluppo del Cross si sono ricavati i seguenti momenti:



Armature e verifiche

Trave AB: $M_A = -1240$ $M_B = -3458$ $q = 1910$ $l = 4,63$

$T_A = 3942$ $T_B = 4900$ $x = 2,06$ $M_x = +2827$

$\tau_o = 4,86$ staffe ø6/20"

Sezione A: $M_A = -1240$ $H = 32$ $b = 35$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 37,2$ $A_f = 3,12$ 3ø10+1ø18

" X: $M_x = +3250$ " " " " " " " = 60,5 $A_f = 8,04$ 2ø10+3ø18

$A_f' = 2,01$ 3ø10

" B: $M_B = -3350$ " " " " " " " = 61 $A_f = 8,16$ 3ø10+3ø18

$A_f' = 2,04$ 3ø10

* * *

Trave BC: $M_B = -3458$ $M_C = -553$ $q = 980$ $l = 5,15$

$T_B = -3087$ $T_C = 1959$ $x = 3,15$ $M_x = -964$

$\tau_o = 5,95$ Kg/cmq staffe ø6/20"

Sezione B: $M_B = -3300$ $h = 32$ $b = 18$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 69$ $A_f = 8,04$ 2ø10+1ø18

$A_f' = 8,04$ 2ø10+3ø18

" X: $M_x = +1100$ " " " " " " " = 50 $A_f = 2,70$ 2ø10+1ø18

" C: $M_C = -553$ " " " " " " " = 35 $A_f = 1,44$ 3ø10

* * *

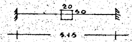
Trave tra i pilastri n° 12-20

" " " " 13-24

" " " " 36-44

" " " " 37-45

Schema



Analisi dei carichi

peso proprio: 0,20×0,50×2500 = 250 Kg/ml

" muratura 0,20×2,80×1400 = 784 "

" scala: 1030×1,80 = 1854 "

2888 " ≃ 2890

Momenti d' incastro perfetto

$M_{AB} = 6387$

$H = 50$ $h = 47$ $b = 20$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 67,5$ $A_f = 10,72$ 2⌀16+3⌀18

$A_f' = 8,05$ 2⌀16+2⌀18

$T = 7441$ $\tau = 8,80$ Kg/cmq

$\frac{S}{2} = 11.324$ Kg

- staffe ⌀8 (a 2 bracci) $N_S = 9$ $x = 28"$
- ferri piegati: $F_p = 5,72$ 3⌀18 piegati staffe ⌀8/20"

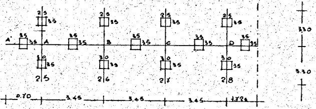
$S_{staffe} = \simeq 18020$ Kg

$S_{ferri\ pig.} = \simeq 5.030$ Kg $S_{totale} = 23.050$ Kg sufficiente 1⌀18 piegati

* * *

Travi tra i pilastri n° 25-26-27-28-29-30-21-32 e mensola

Schema



Analisi dei carichi

mensola A' A; H H' e travi AB, BC, FG, GH, DE:

peso proprio: 0,35×0,35×2500 = 306 Kg/ml

" solaio: 680×4,60/2 = 1564 " P = 3500 Kg

" muratura 1280×1 = 1280 "

3150 "

Travi CD ed EF:

peso proprio: 0,35×0,35×2500 = 306 Kg/ml

" solaio: 680×4,60/2 = 1564 "

" muratura 1280/2,95×2,00 = 870 "

" balcone 800×0,90 = 720 "

3450 "

Momenti d' incastro perfetto

$M_{A'A} = 2626$ $M_{AB} = 3124 = BC$; $M_{CD} = 3422$ $M_{DE} = 3124$

Rigidezze

$W_{AB} = W_{BC} = W_{CD} = 17.398$ $W_{DE} = 8699$ $W_{A25} = W_{B26} = W_{C27} = W_{D28} = 10.022$

$W_{A27} = W_{B28} = W_{C27} = W_{D28} = 5.800$

Coefficienti di ripartizione

Nodo A $K_{AB} = 0,524$ $K_{A25} = 0,301$

$K_{A27} = 0,175$

Nodo B $K_{BA} = 0,344$ $K_{B26} = 0,198$

$K_{BC} = 0,344$ $K_{B26'} = 114$

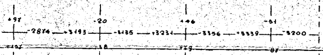
Nodo C $K_{CB} = 0,344$ $K_{C27} = 0,198$

$K_{CD} = 0,344$ $K_{C27'} = 0,114$

Nodo D $K_{DC} = 0,415$ $K_{D28} = 0,239$

$K_{DE} = 0,208$ $K_{D29} = 0,138$

Dallo sviluppo del Cross si sono ricavati i seguenti momenti:



Armature e verifiche

Mensela A' A: $M_A = -2626$ $q = 3150$ $P = 3500$ $l = 0,70$
$T_A = 5705$ $\tau_e = 5,66$ staffe ⌀6/20"

Seziene A: $M_A = -2626$ $h = 32$ $b = 35$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 56,5$ $A_f = 6,50$ 2⌀10+1⌀12+2⌀16
" a ml 0,50 da A'
$M = -1942$ " " " " " " $= 47$ $A_f = 4,71$ 2⌀10+1⌀12+1⌀16

◆

Trave AB: $M_A = -2874$ $M_B = -3193$ $q = 3150$ $l = 3,45$
$T_A = 5341$ $T_B = 5525$ $x = 1,69$ $M_x = +1653$
$\tau_e = 5,48$ Kg/cmq staffe ⌀6/20"

Seziene A: $M_A = -2600$ $h = 32$ $b = 35$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 56$ $A_f = 6,41$ 2⌀10+2⌀16+1⌀12
" X: $M_x = +1950$ " " " " " " " $= 46,5$ $A_f = 4,63$ 3⌀10+2⌀16
" B: $M_B = -2950$ " " " " " " " $= 60,5$ $A_f = 7,33$ 2⌀10+3⌀16

◆

Trave BC: $M_B = -3135$ $M_C = -3231$ $q = 3150$ $l = 3,45$
$T_B = 5406$ $T_C = 5460$ $x = 1,71$ $M_x = +1503$
$\tau_e = 5,41$ Kg/cmq staffe ⌀6/20"

Seziene B: $M_B = -2950$ $h = 32$ $b = 35$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 60,5$ $A_f = 7,33$ 2⌀10+3⌀16
" X: $M_x = +1750$ " " " " " " " $= 44,2$ $A_f = 4,24$ 3⌀10+1⌀16
" C: $M_C = -3000$ " " " " " " " $= 61$ $A_f = 7,44$ 2⌀10+3⌀16

◆

Trave CD: $M_C = -3356$ $M_D = -3339$ $q = 3450$ $l = 3,45$
$T_C = 5955$ $T_D = 5947$ $x = 1,72$ $M_x = +1783$
$\tau_e = 5,90$ Kg/cmq staffe ⌀6/20"

Seziene C: $M_C = -3050$ $h = 32$ $b = 35$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 62$ $A_f = 7,60$ 2⌀10+3⌀16
" X: $M_X = +2050$ " " " " " " " $= 48,6$ $A_f = 5,02$ 3⌀10+2⌀16
" D: $M_D = -3050$ " " " " " " " $= 62$ $A_f = 7,60$ 2⌀10+ 3⌀16

◆

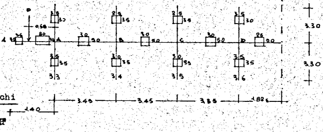
Trave DE: $M_D = -3200$ $M_E = -3200$ $q = 3150$ $l = 3,45$
$T_D = 5433$ $T_C = 5433$ $x = 1,72$ $M_X = +1483$
$\tau_e = 5,38$ Kg/cmq staffe ⌀6/20"

Seziene D: $M_D = -2950$ $h = 32$ $b = 25$ $\sigma_f = 1400$ $\sigma_e = 60,5$ $A_f = 7,33$ 2⌀10+3⌀16
" X: $M_X = +1750$ " " " " " " " $= 44,2$ $A_f = 4,24$ 3⌀10+1⌀16
" E: $M_E = -2950$ " " " " " " " $= 60,5$ $A_f = 7,33$ 2⌀10+3⌀16

◆

Travi tra i pilastri n° 33-34-35-36-37-38-39-40 e mensele

Schema



Analisi dei carichi

Mensela A' A e H H'

1° tratte: pese preprie: 0,35×0,35×2500 = 306 Kg/ml
(per ml 0,50) " selaie: 680×9,80/2 = 3332 " P = 11.100 Kg
3638 " = ∼ 3640

2° tratte:

Pese preprie: 0,35×0,35×2500 = 306 Kg/ml
" balcene: 800×0,50 = 400 "
706 = ∼ 710 Kg/ml

$\Delta q = 3640 - 710 = 2930$ Kg/ml

Trave AB,BC,CD,EF,FG,GH:

peso proprio: 0,30×0,50×2500 = 375 Kg/ml

" solaio 648×9,80/2 = 3332 "

3707 = ≃ 3710 Kg/ml

Trave DE:

Peso proprio: 0,25×0,50×2500 = 313 Kg/ml

" solaio: 680×4,45/2 = 1513 "

" muratura: 0,25×2,80×1400 = 980 "

2806 = ≃ 2810 Kg/ml

La struttura risulta simmetrica e simmetricamente caricata.

Momenti d' incastro perfetto

$M_{A'A} = 7499$; $M_{AB} = 3689$; $M_{CD} = 3470$; $M_{DE} = 3120$

Rigidezze

$W_{AB} = W_{BC} = 43478$; $W_{CD} = 44776$ $W_{DE} = 17123$; $W_{A33} = W_{D36} = 17029$ $W_{B34} = W_{C35} = 10022$

$W_{A33'} = W_{D36'} = 13642$; $W_{B34'} = W_{C35'} = 13642$

Coefficienti di ripartizione

Nodo A $K_{AB} = 0,586$ $K_{A33} = 0,230$

$K_{A33'} = 0,184$

Nodo B $K_{BA} = 0,393$ $K_{B34} = 0,091$

$K_{BC} = 0,393$ $K_{B34} = 0,123$

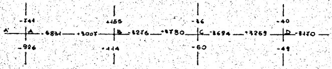
Nodo C $K_{CB} = 0,388$ $K_{C35} = 0,090$

$K_{CD} = 0,400$ $K_{C35'} = 0,122$

Nodo D $K_{CD} = 0,052$ $K_{D36} = 0,184$

$K_{DE} = 0,185$ $K_{D36'} = 0,147$

Dallo sviluppo del Cross si sono ricavati i seguenti momenti:



Armature e verifiche

Mensola A' A: $M_A = -7499$ $q_1 = 710$ $q_2 = 3640$ $\Delta q = 2930$ P = 11.100 l = 1,40

$T_A = 13.559$ $\tau_e = 5,89$ staffe ∅6/20"

$M_A = -7499$ h = 32 b = 80 $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 64,9$ $A_f = 18,25$ 4∅10+6∅18

Sezione a ml 0,60 da A' M = 227

h = 32 b = 35 $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 15$ $A_f = 0,56$ 3∅10

* * *

Trave AB: $M_A = -5831$ $M_B = -3007$ q = 3710 l = 3,45

$T_A = 7217$ $T_B = 5581$ x = 1,94 $M_x = +1188$

$\tau_e = 5,68$ Kg/cmq staffe ∅6/20"

Sezione A: $M_A = -5300$ H = 47 b = 30 $\sigma_f = 1400$ $\sigma_c = 59,5$ $A_f = 8,95$ 2∅10+2∅18

" X: $M_x = +1370$ " " " " " " = 27 $A_f = 2,21$ 2∅12

" B: $M_B = -3000$ " " " " " " = 42,3 $A_f = 4,95$ 2∅10+3∅12

* * *

Trave BC: $M_B = -3276$ $M_C = -3780$ q = 3710 l = 3,45

$T_B = 6253$ $T_C = 6545$ x = 1,68 $M_x = +1993$

$\tau_e = 5,15$ Kg/cmq staffe ∅6/20"

~~Sezione B: M_B=-3000 h = 47 b = 30 σ_f = 1400 σ_o = 42,3 A_f=4,93 2ø10+3ø12~~

" X: M_X=+2300 " " " " " " "=36,2 " = 3,76 4ø12

" C: M_C=-3450 " " " " " " "=46 " = 5,72 2ø10+1ø12+2ø14

Trave CD: M_C=- 3694 M_D=- 3259 q = 3710 l = 3,35

T_C=6343 T_D= 6085 x = 1,70 M_x=+1728

τ_o= 4,99 Kg/cmq staffe ø6/20"

Sezione C: M_C=-3400 h = 47 b = 30 σ_f= 1400 σ_c= 45,6 A_f= 5,63 2ø10+1ø12+2ø14

" X: M_X=+2000 " " " " " " 33,5 A_f= 3,26 2ø12+1ø14

" D: M_D=-2950 " " " " " " 42 A_f=4,87 2ø10+2ø14+1ø8

Trave DE: M_D=-3170 M_E=- 3170 q = 2810 l = 3,65

T_D= 5128 T_E= 5128 x = 1,82 M_x=+1509

τ_o= 4,85 Kg/cmq staffe ø6/20"

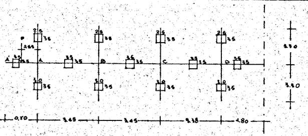
Sezione D: M_D=- 2950 h = 47 b = 25 σ_f= 1400 σ_o= 46,7 A_f= 4,90 2ø10+2ø14+1ø8

" X: M_x=+1740 " " " " " " "= 34,4 " = 2,85 2ø12+1ø10

" E: M_E=-2950 " " " " " " " = 46,7 " = 4,90 2ø10+1ø8+2ø14

Travi tra i pilastri n° 41-42-43-44-45-46-47-48 e mensola

Schema



Analisi dei carichi

Mensola A' A, H H' , travi AB,BC,FG,GH:

peso proprio: 0,35×0,35×2500 = 306 Kg/ml

" solaio: 680×5,00/2 = 1700 " P = 4100

" muratura: 1280×1 = 1280 "

3286 = ≃ 3290

Travi CD ed EF:

peso proprio: 0,35×0,35×2500 = 306

" solaio: 680×5,00/2 = 1700

" Muratura 1280/2,95×2,42 = 1050

" balcone: 800×0,60 = 480

3536 = ≃ 3540

Trave DE:

peso proprio: 0,20×0,35×2500 = 175

" muratura: 0,20×2,95×1400 = 826

" pianerottoli 1030×0,40 = 412

1413= ≃ 1420

La struttura risulta simmetrica e simmetricamente caricata.

Momenti d' incastro perfetto

$M_{A'A}$= 2979; M_{AB}= 3263 M_{CD}= 3370 M_{DE}= 1534

Rigidezze

W_{AB}= 17398 W_{CD}= 17758 W_{DE}= 4763 W_{A41}=W_{B42}=W_{C43}=W_{D44}=10.022 $W_{A41'}$=$W_{B42'}$=$W_{C43'}$=$W_{D44'}$=5800

Coefficienti di ripartizione

Nodo A K_{AB}= 0,524 K_{A41}=0,302

$K_{A41'}$ =0,174

Nodo B K_{BA}= 0,344 K_{B42}= 0,198

K_{BC}= 0,344 $K_{B42'}$ =114

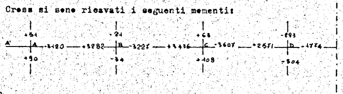
Nodo C $K_{CB}= 0,341$ $K_{43}= 0,197$

$K_{CD}= 0,348$ $K_{C43}=0,197$

Nodo D $K_{DC}= 0,463$ $K_{D44}= 0,261$

$K_{DE}= 0,124$ $K_{D4\,?}=0,152$

Dallo sviluppo del Cross si sono ricavati i seguenti momenti:



Armature e verifiche

Mensola A' A: $M_A=-2979$ q = 3290 P = 4100 l = 0,70

$T_A= 6403$ $\tau_e=5,73$ staffe ø6/20"

Sezione A: M=-2979 h = 32 b = 35 $\sigma_f= 1400$ $\sigma_c= 61$ $A_f=7,41$ 2ø10+3ø16

" a ml 0,40 da A' M = + 796

h = 32 b = 35 $\sigma_f= 1400$ $\sigma_c= 28,3$ $A_f= 1,90$ 2ø10+1ø16

Trave AB: $M_A=-3120$ $M_B=- 3282$ q = 3290 l = 3,45

$T_A=5629$ $T_B=5721$ x = 1,71 $M_X=+ 1695$

$\tau_e=5,67$ Kg/cmq staffe ø6/20"

Sezione A: $M_A=- 2850$ h = 32 b = 35 $\sigma_f= 1400$ $\sigma_c= 59,3$ $A_f= 7,07$ 2ø10+3ø16

" X: $M_X=+1950$ " " " " " " " =47 " = 4,73 4ø10+1ø16

" B: $M_B=-3000$ " " " " " " " =61 " = 7,42 2ø10+3ø16

Trave BC: $M_B=-3227$ $M_C=-3436$ q = 3290 l = 3,45

$T_B= 5615$ $T_C=5735$ x = 1,70 $M_x=+1564$

$\tau_e=5,68$ Kg/cmq staffe ø6/20"

Sezione B: $M_B=-3000$ h = 32 b = 35 $\sigma_f= 1400$ $\sigma_c=61$ $A_f= 7,42$ 2ø10+3ø16

" X: $M_X=- 1800$ " " " " " " "=45 " = 4,36 3ø10+1ø16

" C: $M_C=-3150$ " " " " " " " =60 " = 27,80 3ø10+3ø16

$A_f'=1,95$ 3ø10

Trave CD: $M_C=-3607$ $M_D=-2571$ q = 3540 l = 3,38

$T_C= 6288$ $T_D= 5676$ x = 1,77 $M_x=+1977$

$\tau_{eD}=5,63$ Kg/cmq $\tau_{eC}=6,23$ Kg/cmq staffe ø6/13"

Sezione C: $M_C=-3300$ h = 32 b = 35 $\sigma_f= 1400$ $\sigma_c= 61$ $A_F= 8,16$ 3ø10+3ø16

$A_f'=2,04$ 3ø10

" X: $M_x=+2280$ " " " " " " " =52 $A_f=5,60$ 3ø10+2ø16

" D: $M_D=-2300$ " " " " " " " =52 $A_f=9,64$ 3ø10+2ø16

Trave DE: $M_D=-1774$ $M_E=-1774$ q = 1420 l = 3,60

$T_D= 2556$ $T_E= 2556$ x = 1,80 $M_x=+526$

$\tau_e= 4,43$ Kg/cmq staffe ø6/20"

Sezione D: $M_D=- 1600$ h = 32 b = 20 $\sigma_f= 1400$ $\sigma_c= 59$ $A_f= 3,98$ 3ø10+1ø16

" X: $M_x=+650$ " " " " " " " 34,5 " = 1,56 3ø10

" E: $M_E=- 1600$ " " " " " " " 59 " = 3,98 3ø10+1ø16

Verifica al taglio: tratto CX: $T_C= 6288$ Kg x = 1,77 ml

$$\frac{S}{2}= 9.661$$

- staffe (ø6 a 2 bracci) $N_S= 13$ x = 13 cm staffe ø6/13"
- ferri piegati: $F_p= 4,89$

Verifica mensola trasversale:

IMP.

Max sollecitazione: P = 6011 Kg $x_o = 0{,}10$ ml; $M_f = 601$ Kgm

H = 35 h = 32 b = 25 $\sigma_f = 1400$ $\sigma_o = 28$ $A_f = 1{,}42$

Si disporranno per ogni pilastro n° 2Ø10 a molla

———●———

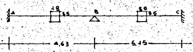
Verifica a punzonamento

Max sollecitazione P = 12.023 $\tau_o = 5{,}45$ Kg/cmq <6 Kg/cmq

———●———

Travi tra le mensole dai pilastri n° 25-33-41

Schema



Analisi dei carichi

Trave AB:

peso proprio:	0,18×0,35×2500	=	158 Kg/ml
" muratura	0,12×2,95×1400	=	496 "
incidenza balcone	800×0,40	=	320 "
			947 ~ 980 Kg/ml

Trave BC:

Peso proprio:	0,35×0,35×2500	=	306 Kg/ml
" muratura	1280×1	=	1280 "
incidenza balcone	800×0,40	=	320 "
			1906 ~ 1910 Kg/ml

Momenti d' incastro perfetto

$M_{AB} = 1750$; $M_{BC} = 4222$

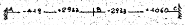
Rigidezze

$W_{BA} = 1.666$ $W_{BC} = 2.913$

Coefficienti di ripartizione

$K_{AB} = K_{CB} = 0{,}7$ $K_{BA} = 0{,}364$ $K_{BC} = 0{,}636$

Dallo sviluppo del Cross si sono ricavati i seguenti momenti:



Armature e verifiche

Trave AB: $M_A = -419$ $M_B = -2933$ q = 980 l = 4,63

$T_A = 1726$ $T_B = 2810$ x = 1,76 $M_x = +1100$

$\tau_o = 5{,}42$ Kg/cmq staffe Ø6/20"

Sezione A: $M_A = -419$ h = 32 b = 18 $\sigma_f = 1400$ $\sigma_o = 31{,}0$ $A_f = 1{,}19$ 2Ø10+1Ø18

" X: $M_x = +1270$ " " " " " = " " = 54,4 $A_f = 3{,}14$ 2Ø10+1Ø18

" B: $M_B = -2800$ " " " " " = " " = 65 $A_f = 6{,}90$ 2Ø10+3Ø18

$A_f' = 6{,}90$ 2Ø10+3Ø18

———●———

Trave BC: $M_B = -2933$ $M_C = -1060$ q = 1910 l = 5,15

$T_B = 5281$ $T_C = 4555$ x = 2,76 $M_x = 4367$

$\tau_o = 5{,}23$ Kg/cmq staffe Ø6/20"

Sezione B: $M_B = -2800$ h = 32 b = 35 $\sigma_f = 1400$ $\sigma_o = 58{,}8$ $A_f = 6{,}94$ 3Ø10+2Ø18

" X: $M_x = +4400$ " " " " " " " = 62,5 $A_f = 10{,}80$ 2Ø10+4Ø18 sotto

$A_f' = 8{,}09$ 2Ø10+3Ø18 sopra

" C: $M_C = -1060$ " " " " " " " = 33 $A_f = 2{,}52$ 2Ø10+1Ø18

———●———

Lecce,

IL CALCOLATORE

Dott. Ing. Ubaldo Maselli

LECCE