

Dott. PAOLO PUTIGNANO - INGEGNERE - NOCI (Bari)

COMUNE DI OSTUNI

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE
DI N° 24 ALLOGGI PER AGRICOL-
TORI.=

TELAIO N° 2
RELAZIONE CALCOLI
IN CEMENTO ARMATO

TAVOLA

5

IMPRESA :

IL CALCOLATORE

SCALA

DATA

SFORZO NORMALE NEI PILASTRI

PILASTRI N. 6 E 7

- Trave piano terrazza e sbalzo: 4194 + 7549
Peso proprio pilastro : (0,25x0,25)

$$N_s = 11743 \text{ Kg.}$$

$$344 \text{ "}$$

- Trave 1° Piano: 9590 + 4637

$$N_i = 12087 \text{ Kg.}$$

$$14227 \text{ "}$$

Peso proprio pilastro: (0,30x0,30)

$$N_s = 26314 \text{ Kg.}$$

$$743 \text{ "}$$

- Trave piano terra: 8116 + 4694

$$N_i = 27057 \text{ Kg.}$$

$$12810 \text{ "}$$

Peso proprio pilastro: (30x30)

$$N_s = 39867 \text{ Kg.}$$

$$743 \text{ "}$$

$$N_i = 40610 \text{ Kg.}$$

$$\text{=====}$$

PILASTRI N. 5 E 8

- Trave 1° piano telaio e travi trasversali
(1-5) e (5-9): 8032 + 5406
Peso proprio pilastro: (0,25x0,40)

$$N_s = 13438 \text{ Kg.}$$

$$825 \text{ "}$$

- Trave telaio piano terra e travi trasversali
6774 + 8465

$$N_i = 14263 \text{ Kg.}$$

$$15239 \text{ "}$$

Peso proprio pilastro: (0,25 x 0,40)

$$N_s = 29502 \text{ Kg.}$$

$$825 \text{ "}$$

$$N_i = 30327 \text{ Kg.}$$

$$\text{=====}$$

1

$$x = \frac{20/3 (2 \times 80 + 40)}{80 + 40} = 13 \text{ cm.}$$

$$M = \left(\frac{80 + 40}{2} \times 20 \right) 4,84 \times 13 = 75504 \text{ Kg.cm.}$$

$$\sqrt{\frac{75504}{40}} = 43 \quad r = 48/43 = 1,12$$

$$\sigma_c = 30 \text{ Kg./cmq.}$$

$$A_f = 0,000988 \times 40 \times 43 = 1,70 \text{ cmq.}$$

3 Ø 10

di cui 2 Ø 10 staffoni e
1 Ø 10 sagomato

PLINTI N. 6 - 7

$$N = 41000 \text{ Kg.} \quad \sigma_t = 3 \text{ Kg./cmq.} \quad H = 50 \text{ cm.}$$

$$A_s = \frac{41000}{3} = 13667 \text{ cmq.}$$

realizzabile con una sezione 115 x 115

$$\sigma_c = \frac{41000}{95 \times 95} = 4,54 \text{ Kg./cmq.}$$

FLESSIONE

$$x = \frac{27,5/3 (2 \times 95 + 40)}{95 + 40} = 18 \text{ cm.}$$

$$M = \left(\frac{95 + 40}{2} 27,5 \right) 5,54 \times 18 = 151693 \text{ Kg.cm.}$$

$$\sqrt{\frac{151693}{40}} = 62 \quad r = 48/62 = 0,774$$

$$\sigma_c = 30 \text{ Kg./cmq.}$$

$$A_F = 0,000988 \times 40 \times 62 = 2,45 \text{ cmq.}$$

3 $\emptyset$ 12

di cui 2 $\emptyset$ 12 staffoni e 1 $\emptyset$ 12 sagomato

ARMATURA PILASTRI

PILASTRI N. 5 E 8

1° piano:

$$A_c = 0,25 \times 0,40$$

$$N = 14263 \text{ Kg.}$$

$$A'_c = \frac{14263}{15} = 950 \text{ cmq.}$$

$$A_f = \frac{0,8}{100} 950 = 7,6 \text{ cmq.}$$

$$4 \varnothing 12 + 2 \varnothing 14$$

Piano terra:

$$A_c = 0,25 \times 0,40$$

$$N = 30327 \text{ Kg.}$$

$$A'_c = \frac{30327}{32} = 948 \text{ cmq.}$$

$$4 \varnothing 12 + 2 \varnothing 14$$

PILASTRI N. 6 E 7

Piano terrazzo:

$$A_c = 0,25 \times 0,25$$

$$N = 12087 \text{ Kg.}$$

$$A'_c = \frac{12087}{15} = 806 \text{ cmq.}$$

$$A_f = \frac{0,8}{100} 806 = 6,45 \text{ cmq.}$$

$$6 \varnothing 12$$

1° piano:

$$A_c = 0,30 \times 0,30$$

$$N = 27057 \text{ Kg.}$$

$$A'_c = \frac{27057}{34} = 796 \text{ cmq.}$$

$$A_f = \frac{0,8}{100} 796 = 6,37 \text{ cmq.}$$

$$6 \varnothing 12$$

Piano terra:

$$A_c = 0,30 \times 0,30$$

$$N = 40610 \text{ Kg.}$$

$$A'_c = \frac{40610}{45} = 902 \text{ cmq.}$$

$$A_f = \frac{0,8}{100} 902 = 7,22 \text{ cmq.}$$

$$4 \varnothing 12 + 2 \varnothing 14$$

TELAIO N. 2

ANALISI DEI CARICHI

a) SOLAIO DI COPERTURA

Peso proprio solaio (H=20)	160 Kg. /mq.
Soletta 0,05 x 2500	125 "
Intonaco inferiore	20 "
Masso e bitume	65 "
Pavimento	75 "
Carico accidentale	200 "

645 Kg. /mq.
=====

b) SOLAIO QUOTA PAVIMENTO 1° PIANO E PIANO TERRA

Peso proprio solaio (H=20)	160 Kg. /mq.
Soletta 0,05 x 2500	125 "
Pavimento	75 "
Incidenza tramezzi	80 "
Sovraccarico accidentale	250 "

690 Kg. /mq.
=====

1) CARICHI PIANO COPERTURA QUOTA 9,50 M. PER ML. DI TRAVE PORTANTE.

Peso proprio solaio 4,50 x 690	3105 Kg. /ml.
Trave 0,25 x 0,40 x 2500	250 "

3355 Kg. /ml.
=====

2) CARICHI PIANO COPERTURA QUOTA 7,10 M. PER ML. DI TRAVE PORTANTE.

Peso proprio solaio: 645 x 4,30	2775 Kg. /ml.
Peso proprio trave : 0,30 x 0,50 x 2500	375 "
Peso proprio muro : 0,20 x 2 x 1400	560 "

3710 Kg. /ml.
=====

3) CARICHI PIANO COPERTURA PIANO TERRA PER ML. DI TRAVE PORTANTE.
a quota m. 3,85

Peso proprio solaio: 690 x 4,00	2760 Kg. /ml.
Peso proprio trave : 0,30 x 0,50 x 2500	375 "

3135 Kg. /ml.
=====

4) CARICHI PIANO COPERTURA PIANO TERRA PER ML. DI TRAVE PORTANTE.

Peso proprio solaio: 690 x 2 <i>a quota m. 3,85</i>	1380 Kg. /ml.
Peso proprio rampe : 1000 x 2	2000 "
Peso proprio trave : 0,30 x 0,50 x 2500	375 "

3755 Kg. /ml.
=====

MOMENTI DI INCASTRO PERFETTO

$$\begin{aligned} \mu_{AB} = -\mu_{BA} &= 1/12 \times 3355 \times 2,50^2 = & 1747 \text{ Kg.m.} \\ \text{MENSOLA: } \mu_{AB} = -\mu_{BA} &= -1/2 \times 3355 \times 2,50^2 + 1747 = -8737 \text{ " } \\ \mu_{CD} = \mu_{DC} &= 1/12 \times 3710 \times 4,75^2 = & 6975 \text{ " } \\ \mu_{DE} = \mu_{ED} &= 1/12 \times 3710 \times 2,50^2 = & 1933 \text{ " } \\ \mu_{FG} = \mu_{GF} &= 1/12 \times 3135 \times 4,75^2 = & 5894 \text{ " } \\ \mu_{GH} = -\mu_{HG} &= 1/12 \times 3755 \times 2,50^2 = & 1956 \text{ " } \end{aligned}$$

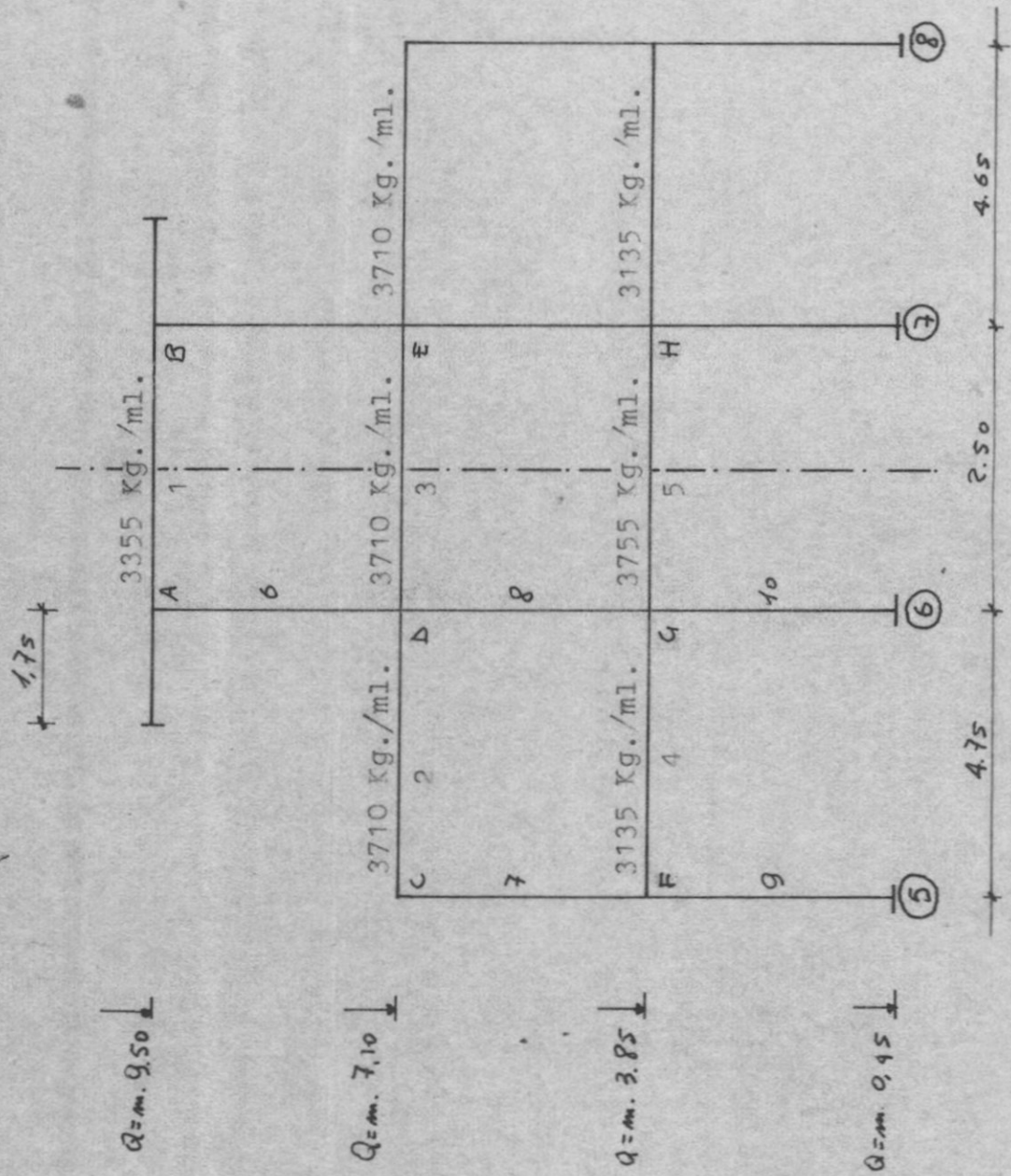
RIGIDEZZA A MENO DI E

Trave a quota m. 9,50 (25x30)	$W = \frac{4 \times 39062}{250} =$	312
Trave a quota m. 7,10 (30x50)	$W = \frac{4 \times 312500}{475} =$	2632
Trave a quota m. 3,85 (30x50)	$W = \frac{4 \times 312500}{250} =$	2500
Pilastri piano 2° (25x25)	$W =$	530
Pilastri piano 1° (30x30)	$W = \frac{4 \times 67500}{315} =$	857
Pilastri piano 1° (25x40)	$W =$	661
Pilastri piano terra (25x40)	$W =$	479
Pilastri piano terra (30x30)	$W = \frac{4 \times 67500}{435} =$	621

RIGIDEZZA AI NODI - COEFFICIENTI DI RIPARTIZIONE

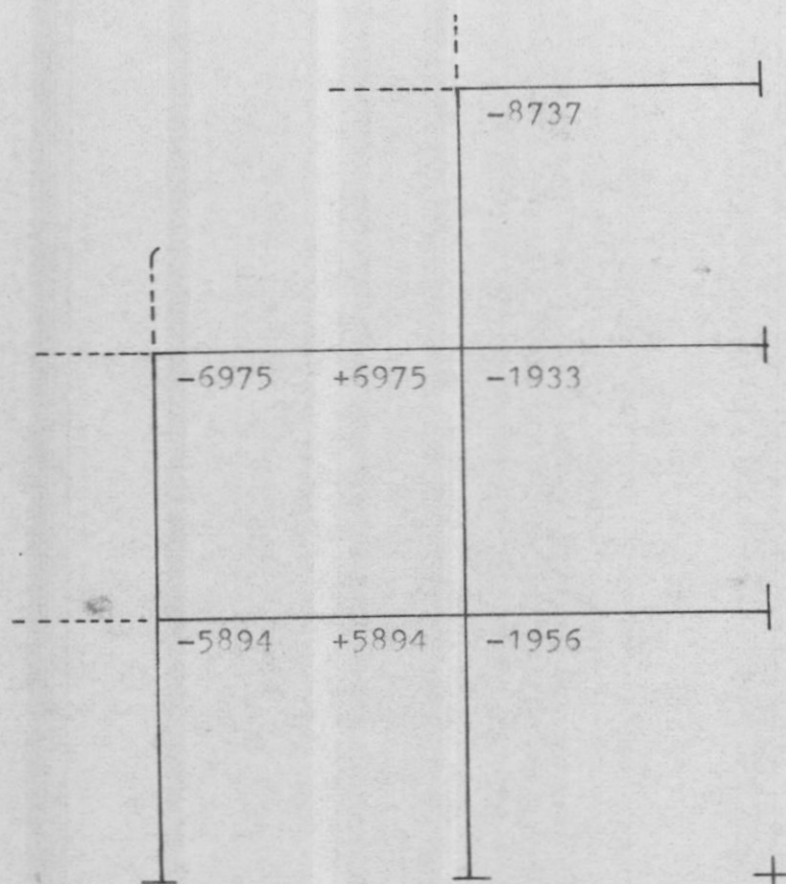
Nodi	aste	W	ΣW	$\tau = \frac{W}{\Sigma W}$
A	1	312	842	0,371
	6	530		0,629
C	2	2632	3293	0,799
	7	661		0,201
D	2	2632	6519	0,404
	6	530		0,081
	3	2500		0,383
	8	857		0,132
F	7	661	3772	0,175
	4	2632		0,698
	9	479		0,127
G	4	2632	6610	0,398
	8	857		0,130
	5	2500		0,378
	10	621		0,094

SCHEMA N. 1



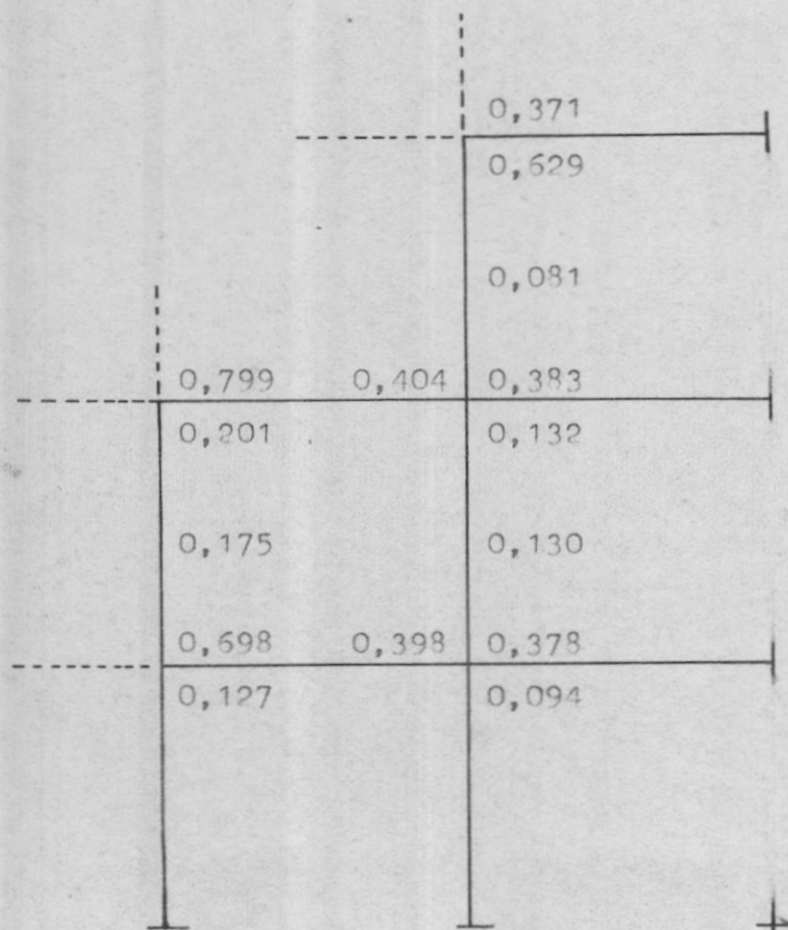
SCHEMA N. 2

MOMENTI DI INCASTRO PERFETTO



SCHEMA N. 3

COEFFICIENTI DI RIPARTIZIONE

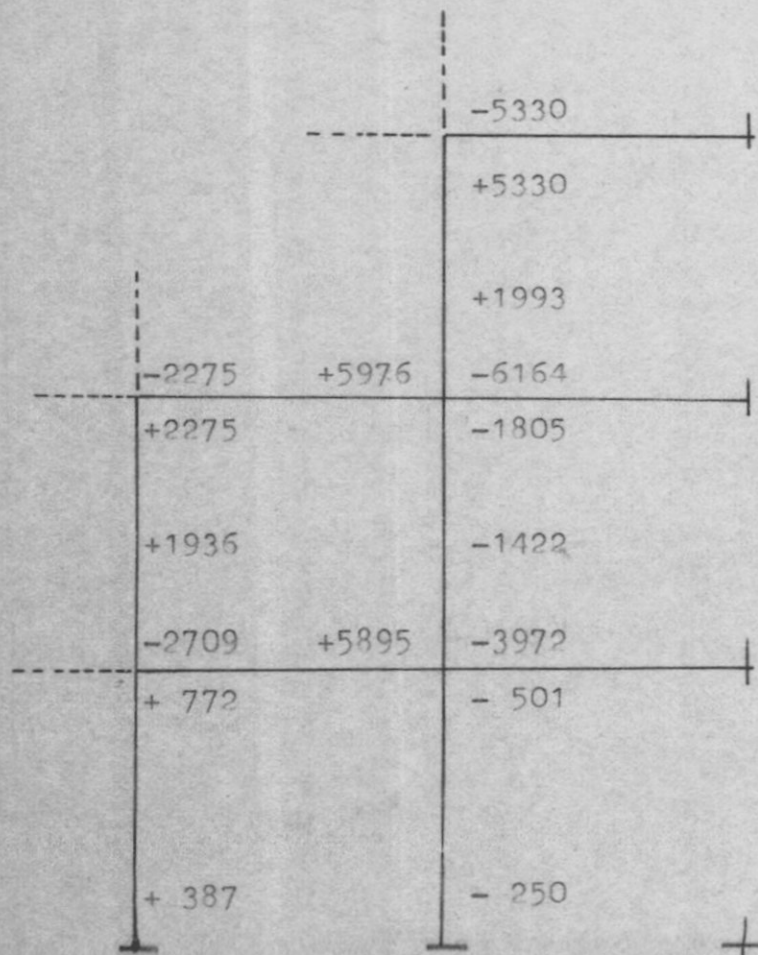


RIPARTIZIONE ALLA CROSS DEI MOMENTI DOVUTI ALLE
FORZE VERTICALI

10

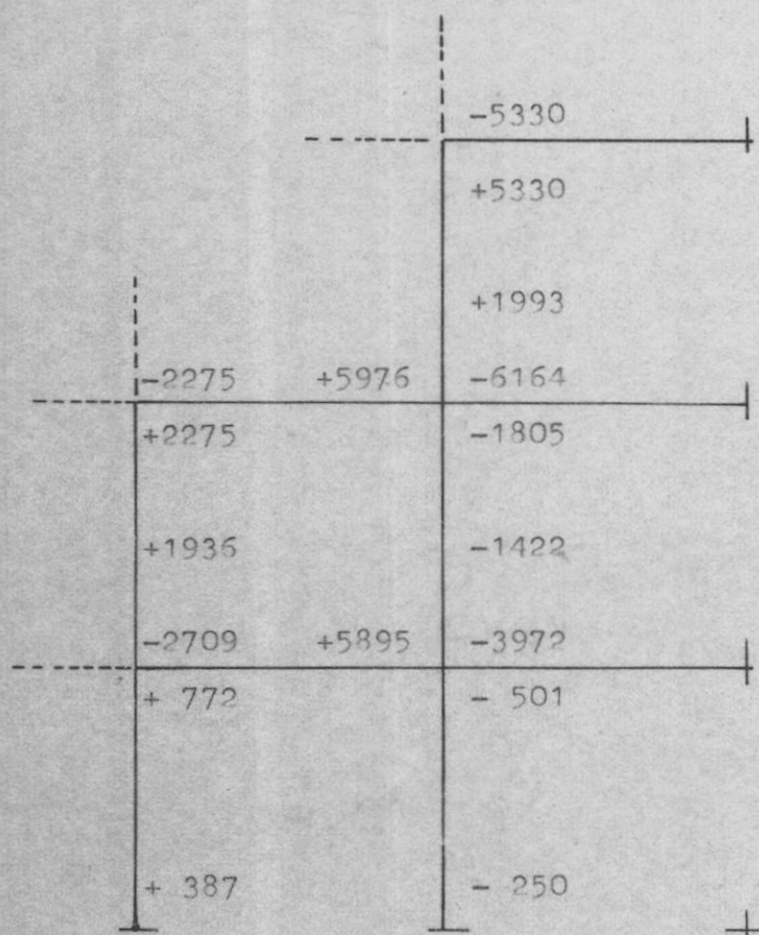
SCHEMA N. 5

RIEPILOGO CROSS



SCHEMA N. 5

RIEPILOGO CROSS



TAGLIO NELLE TRAVI

Trave n. 1 =

$$T_s = T_d = \frac{3355 \times 2,5}{2} = 4194 \text{ Kg.}$$

Trave n. 2

$$T_s = \frac{2275 - 5976}{4,75} + \frac{3710 \times 4,75}{2} = -8811 - 779 = 8032 \text{ "}$$

Trave n. 3

$$T_s = T_d = \frac{3710 \times 2,5}{2} = 4637 \text{ "}$$

Trave n. 4

$$T_s = \frac{3135 \times 4,75}{2} + \frac{2709 - 5895}{4,75} = 7445 - 671 = 6774 \text{ "}$$

Trave n. 5

$$T_s = T_d = \frac{3755 \times 2,5}{2} = 4694 \text{ "}$$

ARMATURA TRAVI

TRAVE N. 1 - COPERTURA

$$M_s = M_d = 5330 \text{ Kg.m.}$$

$$T_s = T_d = 4194 \text{ Kg.}$$

$$b = 25 \text{ cm.}$$

$$H = 40 \text{ cm.}$$

$$x = 1,25 \text{ m.}$$

$$M_{\max} = 4194 \times 1,25 - 5330 - \frac{3355 \times 1,25}{2} = - 2705 \text{ Kg.m.}$$

Appoggio sinistro - destro:

$$M = 5330$$

$$\sqrt{\frac{533000}{25}} = 146$$

$$r = \frac{38}{146} = 0,192$$

$$\zeta_c = 73$$

$$A^1_f = 0,75 A_f$$

$$A_f = 0,00262 \times 25 \times 146 = 9,56 \text{ cmq.}$$

$$5 \text{ } \emptyset 16$$

$$A^1_f =$$

$$4 \text{ } \emptyset 16$$

Campata:

$$M = 2705$$

$$\sqrt{\frac{270500}{25}} = 104$$

$$r = \frac{38}{104} = 0,365$$

$$\zeta_c = 58$$

$$A^1_f = 0,25 A_f$$

$$A_f = 0,00189 \times 25 \times 104 = 4,91$$

$$3 \text{ } \emptyset 16$$

$$A^1_f =$$

$$1 \text{ } \emptyset 16$$

TAGLIO:

$$\tau = \frac{4194}{25 \times 40 \times 0,9} = 4,66 \text{ Kg./cmq.}$$

$$S_c = \frac{4,66 \times 25 \times 1,25}{2} = 7280 \text{ Kg.}$$

$$1 \text{ } \emptyset 16 \text{ sag. ass. } 4000 \text{ Kg.}$$

$$\text{staffe } \emptyset 6 \frac{3280}{912} = 8$$

TRAVE N. 2

COPERTURA 1° PIANO

$$M_s = 2275 \text{ Kgm.} \quad M_d = 5976 \text{ Kg.m.}$$

$$T_s = 8032 \text{ Kg.} \quad T_d = 9590 \text{ Kg.}$$

$$b = 30 \text{ cm.} \quad H = 50 \text{ cm.} \quad x = 2,16 \text{ m.}$$

$$M_{\max} = 8032 \times 2,16 - 2275 - \frac{3710 \times 2,16^2}{2} = 6411 \text{ Kg.m.}$$

ARMATURA A FLESSIONE

Appoggio sinistro:

$$M = 2275$$

$$\sqrt{\frac{227500}{30}} = 87$$

$$r = 48/87 = 0,551$$

$$A^1_f = 0,25 A_f$$

$$\zeta_c = 37$$

$$A_f = 0,00122 \times 30 \times 87 = 3,18$$

$$1 \text{ } \emptyset 16 + 1 \text{ } \emptyset 14$$

$$A^1_f =$$

$$1 \text{ } \emptyset 14$$

Campata:

$$M = 6411$$

$$\sqrt{\frac{641100}{30}} = 146$$

$$r = 48/146 = 0,308$$

$$A^1_f = 0,25 A_f$$

$$\zeta_c = 70$$

$$A_f = 0,00225 \times 30 \times 146 = 9,85$$

$$5 \text{ } \emptyset 16$$

$$A^1_f =$$

$$1 \text{ } \emptyset 16$$

Appoggio destro:

$$M = 5796$$

$$\sqrt{\frac{579600}{30}} = 139$$

$$r = 48/139 = 0,345$$

$$A^1_f = 0,25 A_f$$

$$\zeta_c = 61$$

$$A_f = 0,00197 \times 30 \times 139 = 8,20$$

$$4 \text{ } \emptyset 16 + 1 \text{ } \emptyset 14$$

$$A^1_f =$$

$$1 \text{ } \emptyset 16$$

TAGLIO SINISTRO:

$$\tau = \frac{8032}{30 \times 50 \times 0,9} = 5,95 \text{ Kg./cmq.}$$

$$S_c = 5,95 \times 30 \times 2,16 \times 1/2 = 19280$$

$$3 \text{ } \emptyset 16 \text{ sag. ass. } 12000 \quad \text{staffe } \emptyset 6 \text{ } 67280/912 = 8$$

TAGLIO A DESTRA:

$$\tau = \frac{9590}{30 \times 50 \times 0,9} = 7,10$$

$$S_c = 7,10 \times 30 \times 2,59 \times 1/2 = 27580$$

$$4 \text{ } \emptyset 16 \text{ sag. ass. } 16000$$

$$\text{Staffe } \emptyset 6 \text{ } 11580/912 = 13$$

TRAVE N. 3

COPERTURA 1° PIANO

$$M_s = M_d = 6164 \text{ Kg.m.}$$

$$T_s = T_d = 4637 \text{ Kg.}$$

$$b = 30 \text{ cm.}$$

$$H = 50 \text{ cm.}$$

$$x = 1,25 \text{ m.}$$

$$M_{\max} = 4637 \times 1,25 - 6164 - \frac{3710 \times 1,25^2}{2} = - 3262 \text{ Kg.m.}$$

Appoggio sinistro = destro:

$$M = 6164 \quad \sqrt{\frac{616400}{30}} = 143$$

$$r = 48/143 = 0,336$$

$$\sigma_c = 64 \quad A^1_f = 0,25 A_f$$

$$A_f = 0,00207 \times 30 \times 143 = 8,90 \text{ cmq. } 4 \text{ } \emptyset 16 + 1 \text{ } \emptyset 14$$

$$A^1_f = \quad \quad \quad 2 \text{ } \emptyset 14$$

Campata:

$$M = 3262 \quad \sqrt{\frac{326200}{30}} = 104$$

$$r = 48/104 = 0,460$$

$$\sigma_c = 44 \quad A^1_f = 0,25 A_f$$

$$A_f = 0,00144 \times 30 \times 104 = 4,50 \quad 2 \text{ } \emptyset 16 + 1 \text{ } \emptyset 14$$

$$A^1_f = \quad \quad \quad 1 \text{ } \emptyset 14$$

TAGLIO:

$$\tau = \frac{4637}{30 \times 50 \times 0,9} = 3,43 \text{ Kg./cmq.}$$

$$SC = 3,43 \times 30 \times 125 \times 1/2 = 6430 \text{ Kg.}$$

$$1 \text{ } \emptyset 16 \text{ sag. ass. } 4000 \text{ Kg.}$$

$$\text{Staffe } \emptyset 6 \quad 2430/912 = 6$$

TRAVE N. 4

COPERTURA PIANO TERRA

$$M_s = 2709 \text{ Kg.m.}$$

$$M_d = 5895 \text{ Kg.m.}$$

$$T_s = 6774 \text{ Kg.}$$

$$T_d = 8116 \text{ Kg.}$$

$$b = 30 \text{ cm.}$$

$$H = 50 \text{ cm.}$$

$$x = 2,16 \text{ m.}$$

$$M_{\max} = 6774 \times 2,16 - 2709 - \frac{3135 \times 2,16^2}{2} = 4603 \text{ Kg.m.}$$

Appoggio sinistro:

$$M = 2709$$

$$\sqrt{\frac{270900}{30}} = 95$$

$$r = 48/95 = 0,495$$

$$C_c = 41$$

$$A^1_f = 0,25 A_f$$

$$A_f = 0,00135 \times 30 \times 95 = 3,80 \text{ cmq.}$$

$$2 \text{ } \emptyset 16$$

$$A^1_f =$$

$$1 \text{ } \emptyset 14$$

Campata:

$$M = 4603$$

$$\sqrt{\frac{460300}{30}} = 124$$

$$r = 48/124 = 0,388$$

$$C_c = 54$$

$$A^1_f = 0,25 A_f$$

$$A_f = 0,00177 \times 30 \times 124 = 6,60 \text{ cmq. } 3 \text{ } \emptyset 16 + 1 \text{ } \emptyset 14$$

$$A^1_f =$$

$$1 \text{ } \emptyset 16$$

Appoggio destro:

$$M = 5895$$

$$\sqrt{\frac{589500}{30}} = 140$$

$$r = 48/140 = 0,343$$

$$C_c = 61$$

$$A^1_f = 0,25 A_f$$

$$A_f = 0,00197 \times 30 \times 140 = 8,30 \text{ cmq. } 4 \text{ } \emptyset 16 + 1 \text{ } \emptyset 14$$

$$A^1_f =$$

$$1 \text{ } \emptyset 16$$

Taglio sinistro:

$$\tau = \frac{6774}{30 \times 50 \times 0,9} = 5,02 \text{ Kg./cmq.}$$

$$S_c = 5,02 \times 30 \times 2,16 \times 1/2 = 16265 \text{ Kg.}$$

$$2 \text{ } \emptyset 16 \text{ sag. ass. } 8000 \text{ Kg.}$$

$$\text{Staffe } \emptyset 6 \quad 8265/912 = 9$$

Taglio destro:

$$\tau = \frac{8116}{30 \times 50 \times 0,9} = 6,01 \text{ Kg./cmq.}$$

$$S_c = 6,01 \times 30 \times 2,59 \times 1/2 = 23350 \text{ Kg.}$$

$$4 \text{ } \emptyset 16 \text{ sag. ass. } 16000 \text{ Kg.}$$

$$\text{Staffe } \emptyset 6 \quad 7350/912 = 8$$

TRAVE N. 5

COPERTURA PIANO TERRA

$$M_s = M_d = 3972 \text{ Kg.m.}$$

$$T_s = T_d = 4694 \text{ Kg.}$$

$$b = 30 \text{ cm.}$$

$$H = 50 \text{ cm.}$$

$$x = 1,25 \text{ m.}$$

$$M_{\max} = 4694 \times 1,25 - 3972 - \frac{3755 \times 1,25^2}{2} = - 1035 \text{ Kg.m.}$$

Appoggio sinistro = destro:

$$M = 3972 \quad \sqrt{\frac{397200}{30}} = 115$$

$$r = 48/115 = 0,417$$

$$\bar{c} = 49$$

$$A^1_f = 0,25 A_f$$

$$A_f = 0,00161 \times 30 \times 115 = 5,55 \text{ cmq.}$$

4 Ø 14

$$A^1_f =$$

1 Ø 14

Campata:

$$M = 1035 \quad \sqrt{\frac{103500}{30}} = 59$$

$$r = 48/59 = 0,813$$

$$\bar{c} = 25$$

$$A^1_f = 0,25 A_f$$

$$A_f = 0,00084 \times 30 \times 59 = 1,5 \text{ cmq.}$$

1 Ø 14

$$A^1_f =$$

1 Ø 12

Taglio:

$$\tau = \frac{4694}{30 \times 50 \times 0,9} = 3,48 \text{ Kg./cmq.}$$

$$S_c = 3,48 \times 30 \times 125 \times 1/2 = 6525 \text{ Kg.}$$

$$1 \text{ Ø } 14 \text{ sag. ass. } 2000 \text{ Kg.}$$

$$\text{Staffe Ø } 6 \quad 3525/912 = 8$$