

**STUDIO TECNICO**

TREBISACCE (CS) via Bainsizza 9 Tel. 51417

Ing.

Vincenzo

**CORRADO**

comune di villapiana

DITTA/ENTE

S.D.F. MASTROTA E DRAMISINO

OGGETTO LAVORI

COSTRUZIONE DI UN FABBRICATO  
PER CIVILI ABITAZIONI

SCALE DISEGNO

SCALA

1:

**CALCOLI STATICI E  
RELAZIONE SUI MATERIALI**

UFFICIO DEL GENIO CIVILE - COSENZA

Si attesta che il presente elaborato è stato  
depositato ai sensi dell'art.  
della legge 5/11/1971 n. 1866.

Cosenza, li 21 SET. 1970

L'INGEGNERE CAPO  
Dirigente dell'Ufficio  
(Pietro Furvia)



IL DIRETTORE DEI LAVORI  
(Dott. Ing. Vincenzo Corrado)

*Ing. Corrado*

6 AGO 1970



## RELAZIONE

I seguenti calcoli s<sup>n</sup>o stati effettuati secondo le norme tecniche di edilizia antisismica di 2° categoria e verificati secondo le norme sui lavori in c. a. (D. M. 16 Giugno 1976).

Si è proceduto al calcolo dei due telai tra loro ortogonali utilizzando il metodo delle rigidezze globali di Pagano, considerando le scosse sismiche ondulatorie agenti nel piano del telaio, sia verso sinistra che verso destra. Le varie membrature del telaio sono state, quindi, verificate considerando le massime sollecitazioni dovute alla contemporanea azione dei carichi verticali e di quelli orizzontali. I valori risultanti dal presente calcolo saranno estesi a tutte le membrature resistenti analoghe, anche se appartenenti a telai meno sollecitati. Per telai di diversa configurazione geometrica verranno effettuati calcoli analoghi prima di procedere all'esecuzione dei lavori. Le fondazioni previste sono a travi rovesce continue in c.a.; la pressione sul piano di posa è di 1,5 Kg/cm<sup>2</sup>.

Il conglomerato cementizio sarà della classe 300 con  $\sigma = 97 \text{ Kg/cm}^2$ .

L'ossatura metallica sarà in tondini Fe B 32 K con  $\sigma = 1600 \text{ Kg/cm}^2$ .

La compagnatura esterna sarà eseguita con doppio strato di mattoni forati, costituenti camera d'aria, dello spessore massimo di cm. 30.

I solai saranno realizzati mediante struttura mista in laterizio e nervature in calcestruzzo armato con sovrapposta soletta avente spessore minimo di cm. 5 e travetto rompitratta per luci > di m. 5,00.

Si sono assunti come valori per il sovraccarico quelli di:

150 Kg/m<sup>2</sup>. per il solaio di copertura .

200 Kg./m<sup>2</sup>. per il solaio tipo.



## CALCOLI STATICI

### ANALISI DEI CARICHI:

#### SOLAI DI COPERTURA

- a) peso proprio solaio
- b) massetto x impermeabilizzazione
- c) intonaco
- d) tegole

	Kg./mp.	250
"	"	70
"	"	30
"	"	50
P =	Kg./mp.	400
G =	Kg./mp.	150

#### SOLAI TIPO

- a) peso proprio
- b) massetto x pavimento
- c) intonaco
- d) incidenza tramezzi

	Kg./mp.	250
"	"	70
"	"	30
"	"	80
P = carico permanente =	Kg./mp.	430
G = carico accidentale	Kg./mp.	300

#### BALCONE

- a) peso proprio
- b) massetto + pavimento
- c) intonaco
- d) incidenza ringhiera

	Kg./mp.	250
"	"	70
"	"	30
"	"	80
P = carico permanente =	Kg./mp.	430
G = carico accidentale	Kg./mp.	400

### DETERMINAZIONE DEI PESI

La determinazione dei pesi, di cui non si riporta la serie dei passaggi, ha fornito per i diversi piani i seguenti carichi:

a) solaio di copertura	circa	Kg.	400.000
b) solai del 3°-2°-1° piano	circa	Kg.	580.000

### TAGLIANTI DI PIANO

$$F_i = K_i \cdot W_i \quad \text{dove } K_i = c \cdot R \cdot \epsilon \cdot \beta \cdot \gamma_i = 0,07 \gamma_i$$

$$\gamma_i = \frac{\sum_{j=1}^m W_j}{\sum_{j=1}^m W_j \cdot R_j} \times R_i = 0,1247 \cdot h_i \quad \text{quindi}$$

$$\gamma_4 = 0,1247 \cdot 12,90 = 1,6086 \rightarrow K_4 = 0,1126$$

$$\gamma_3 = 0,1247 \cdot 9,90 = 1,2345 \rightarrow K_3 = 0,0864$$

$$\gamma_2 = 0,1247 \cdot 6,90 = 0,8604 \rightarrow K_2 = 0,0603$$

$$\gamma_1 = 0,1247 \cdot 3,90 = 0,4863 \rightarrow K_1 = 0,0340$$

$$F_4 = K_4 \cdot W_4 = Kg. 45040$$



$$F_2 = K_2 \cdot W_2 = \text{Kg. } 34'916$$

$$F_1 = K_1 \cdot W_1 = \text{Kg. } 19'720$$

### ECCENTRICITÀ

Essendo la struttura simmetrica rispetto all'asse y bisogna calcolare l'eccentricità soltanto rispetto all'asse x:

$$y_g = \frac{2 \times (1,30 \times 8,90) \times 0,65 + 2 (11,40 \times 9,10) \times 3,65 + 2 (10,80 \times 5,30) \times 8,55 + (10,60 \times 1,90) \times 10,50 + (10,60 \times 35,80) \times 16,10 + 2 (1,30 \times 8,90) + 2 (11,40 \times 9,10) + 2 (10,80 \times 5,30) + (10,60 \times 1,90) + (10,60 \times 35,80) + 2 (1,30 \times 6,20) \cdot 22,45 + 2 (1,30 \times 3,60) \cdot 22,95}{2 (1,30 \times 8,90) + 2 (11,40 \times 9,10) + 2 (10,80 \times 5,30) + (10,60 \times 1,90) + (10,60 \times 35,80) + 2 (1,30 \times 6,20) + 2 (1,30 \times 3,60)} = 13,33 \text{ m.}$$

$$y_E = \frac{(6 \times 1) \times 1,50 + (2 \times 1) \times 5,85 + 4 (2 \times 1,5625) \times 5,90 + (4 \times 1,1719) \times 5,90 + (2 \times 1) \times 11,55 + (5 \times 1,5625) \times 11,60 + (6 \times 1) + (2 \times 1) + (2 \times 1,5625) + (4 \times 1,1719) + (2 \times 1) + (5 \times 1,5625) + (4 \times 1,1719) + (4 \times 1,1719) \cdot 11,50 + (4 \times 1,10) \times 17,10 + (3 \times 2,0797) \times 17,15 + (6 \times 1) \times 21,60 + (1 \times 1,5625) \times 21,55}{(6 \times 1) + (2 \times 1) + (2 \times 1,5625) + (4 \times 1,1719) + (2 \times 1) + (5 \times 1,5625) + (4 \times 1,1719) + (4 \times 1,1719) + (4 \times 1,10) + (3 \times 2,0797) + (6 \times 1) + (1 \times 1,5625)} = 13,72 \text{ m.}$$

$$e_y = y_E - y_g = 13,72 - 13,33 = \text{m. } 1,39; \quad e_x = x_E - x_g = 0$$

L'esistenza dell'eccentricità  $e_y = 1,39 \text{ m.}$  comporta un aumento delle sollecitazioni, dovute al momento torcente. Per il telaio x-x in considerazione si avrà quindi:

$$T_{xi}^{(Mx)} = \frac{F_i \cdot e_y}{P_H} \cdot P_{ti} \cdot e_y \quad \text{dove } P_H = \text{rigidezza torsionale totale}$$

$$P_H = [3 \cdot (3 \times 1) + 12,21^2 + 3,8146 \times 7,87^2 + 14,500 \times 3,12^2 + 10,6391 \times 3,43^2 + 7,5625 \times 7,88^2] + 2 \times 2,3297 \cdot 16,20^2 + 2 (7,2047 \cdot 11,55^2) + 2 (0,8438 \times 10^3) + 2 (2,4063 \cdot 7,35^2) + 2 (3,6625 \times 5,30^2) = 895,97 + 607,76 + 65,169 + 110,997 + 469,589 + 4399,13 + 1922,295 + 168,76 + 259,99 + 205,759 = 9105,359$$

$$T^{Mx} = \bar{F} \frac{1,39}{9105,359} \times 10,639 \times 3,43 = 0,0052 \text{ F}$$

L'effetto tagliante invece, relativo al telaio x-x sarà:

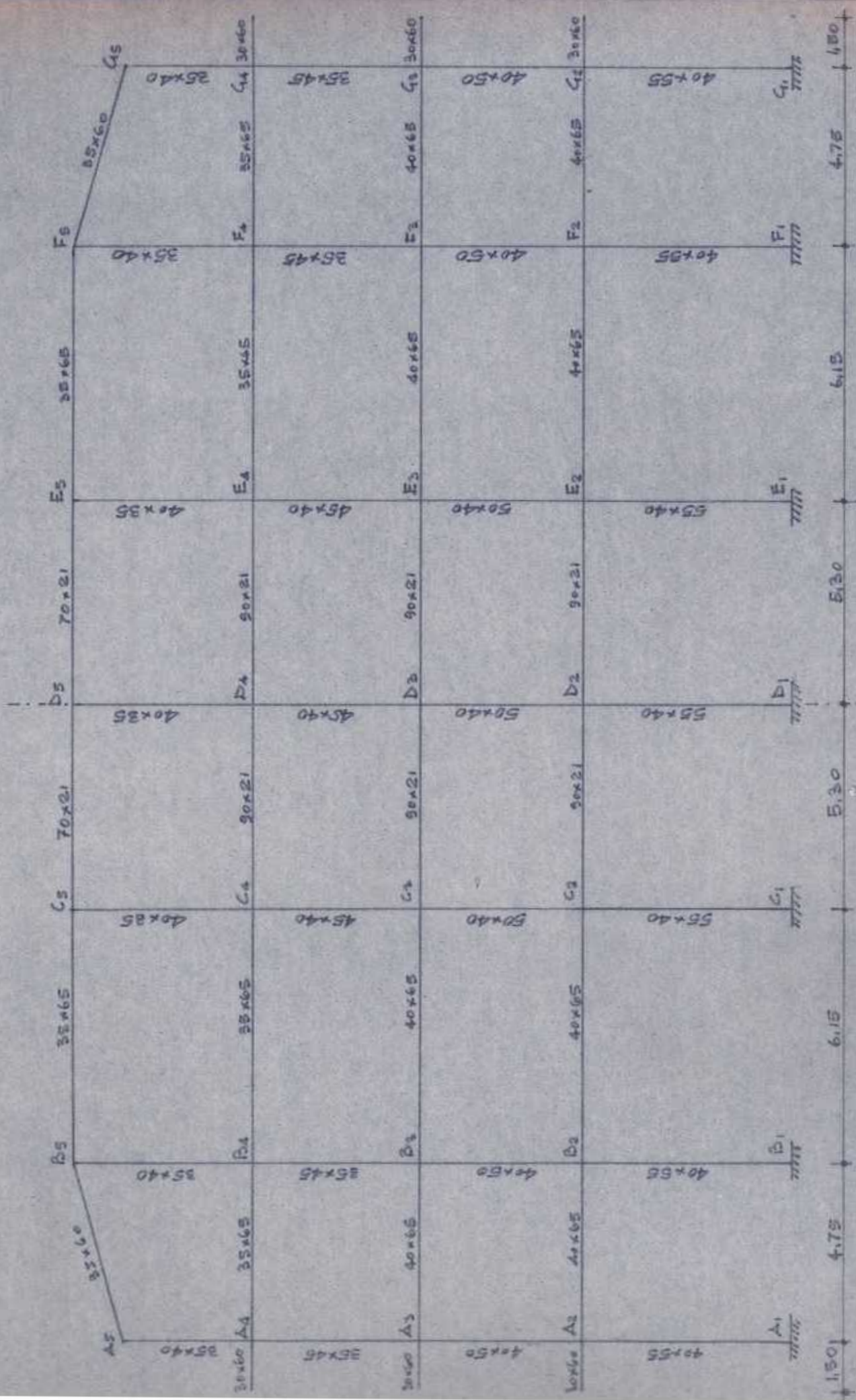
$$T^F = \frac{11,6188}{97,994} \text{ F} = 0,242 \bar{F}$$

L'effetto totale per ogni singolo piano del telaio in esame sarà:

$$\begin{aligned} T_4 &= (0,0052 + 0,242) \cdot 45090 = \text{Kg. } 11'139 \\ T_3 &= (0,0052 + 0,242) \cdot 50112 = \text{" } 12'388 \\ T_2 &= (0,0052 + 0,242) \cdot 34916 = \text{" } 8'631 \\ T_1 &= (0,0052 + 0,242) \cdot 19720 = \text{" } 4'875 \end{aligned}$$



# TELAIO X-X





## SCARICO SULLE TRAVI

Trave A5 B5:

- a) peso proprio:  $0,35 \times 0,60 \times 2500 =$   
 b) statico soletto di copertura:  $5,35 \times 550 =$

$$\begin{array}{r} \text{Kg/ml} \quad 525 \\ \text{"} \quad 2943 \\ \hline \text{Kg/ml} \quad 3468 \approx 3470 \end{array}$$

Trave B5 C5:

- a) peso proprio:  $0,35 \times 0,65 \times 2500 =$   
 b) statico soletto di copertura:  $5,15 \times 550 =$

$$\begin{array}{r} \text{Kg/ml} \quad 510 \\ \text{"} \quad 2832 \\ \hline \text{Kg/ml} \quad 3852 \approx 3850 \end{array}$$

Trave C5 D5:

- a) peso proprio:  $0,70 \times 0,21 \times 2500 =$   
 b) statico momento di copertura:  $0,80 \times 180 =$

$$\begin{array}{r} \text{Kg/ml} \quad 368 \\ \text{Kg/ml} \quad 152 \\ \hline \text{Kg/ml} \quad 520 \approx 520 \end{array}$$

Trave A4 B4:

- a) peso proprio:  $0,35 \times 0,65 \times 2500 =$   
 b) statico soletto:  $5,15 \times 6,30 =$   
 c) incidenza temporanea

$$\begin{array}{r} \text{Kg/ml} \quad 510 \\ \text{"} \quad 3244 \\ \text{"} \quad 250 \\ \hline \text{Kg/ml} \quad 4060 \end{array}$$

Trave B4 C4:

- a) peso proprio:  $0,35 \times 0,65 \times 2500 =$   
 b) statico soletto:  $5,15 \times 6,30 =$   
 c) incidenza trametti.

$$\begin{array}{r} \text{Kg/ml} \quad 569 \\ \text{"} \quad 3244 \\ \text{"} \quad 350 \\ \hline \text{Kg/ml} \quad 4143 \approx 4140 \end{array}$$

Travi: C4 D4 - C3 D3 - C2 D3:

- a) peso proprio:  $0,80 \times 0,21 \times 2500 =$   
 b) incidenza pavimento:  $100 \times 0,80 =$   
 c) incidenza trametti:  
 d) sovraccarico accidentale:  $200 \times 0,80 =$

$$\begin{array}{r} \text{Kg/ml} \quad 413 \\ \text{"} \quad 90 \\ \text{"} \quad 50 \\ \text{"} \quad 180 \\ \hline \text{Kg/ml} \quad 793 \approx 795 \end{array}$$

Travi A3 B3 - A2 B3:

- a) peso proprio:  $0,40 \times 0,65 \times 2500 =$   
 b) statico soletto:  $5,15 \times 6,30 =$   
 c) incidenza temporanea

$$\begin{array}{r} \text{Kg/ml} \quad 650 \\ \text{"} \quad 3244 \\ \text{"} \quad 250 \\ \hline \text{Kg/ml} \quad 4144 \approx 4140 \end{array}$$

Travi B3 C3 - B2 C2:

- a) peso proprio:  $0,40 \times 0,65 \times 2500 =$   
 b) statico soletto:  $5,15 \times 6,30 =$   
 c) incidenza trametti

$$\begin{array}{r} \text{Kg/ml} \quad 650 \\ \text{"} \quad 3244 \\ \text{"} \quad 330 \\ \hline \text{Kg/ml} \quad 4224 \approx 4225 \end{array}$$

3 ALTRI:

- a) peso proprio:  $0,50 \times 0,60 \times 2500 =$   
 b) statico soletto:  $6,30 \times 5,15 =$   
 c) statico temporaneo

$$\begin{array}{r} \text{Kg/ml} \quad 450 \\ \text{"} \quad 3244 \\ \text{"} \quad 2600 \\ \hline \text{Kg/ml} \quad 6294 \approx 6295 \end{array}$$



# CARATTERISTICHE ELASTICHE DELLE ASTE

ASTA	I/1000	L	$W' = I/L$
PILASTRO A5 A9	186,666	2,30	81,16
PILASTRI 35X40	186,666	3,00	62,22
PILASTRI 40X35	192,917	3,00	64,31
PILASTRI 35X45	265,781	3,00	88,59
PILASTRI 45X40	290,000	3,00	96,67
PILASTRI 40X50	416,667	3,00	138,89
" 50X40	266,667	3,00	88,89
" 40X55	554,583	3,90	142,20
" 55X40	293,333	3,90	75,21
TRAVE A5 B5	830,000	4,80	131,25
" B5 C5	800,989	6,15	130,24
" C5 D5	59,022	5,30	10,19
" A9 B9	800,989	4,75	168,63
" B9 C9	800,989	6,15	130,24
" C9 D9 - C9 D8 - C9 D7	69,457	5,30	13,10
" A5 B5 - A5 B4	915,917	4,75	192,78
" B5 C5 - B5 C4	915,917	6,15	148,85

## RIGIDITÀ DI PIANO

Per il II piano essendo i travi inclinati la rigidità a taglio si calcola per i singoli travi:

$$W_{A5 A9} = \frac{-6 \cdot 81,16}{2,30^3} = -96,05; W_{B5 A9} = \frac{-6 \cdot 62,22}{3,00^3} = -91,98; W_{C5 C9} = \frac{-6 \cdot 10,19}{5,30^3} = -31,76$$

$$\text{quindi } W^{\text{II}} = 2(-96,05 - 91,98) + 3(-31,76) = -362,34; 2/3 Q_4 = 2/3 \cdot 911,39 = 742,5$$

La rigidità degli altri piani si calcolano invece:

$$W^{\text{III}} = -4/3 \sum W' = -4/3 (88,59 \times 4 + 96,67 \times 3) = -792,98$$

$$W^{\text{IV}} = -4/3 \sum W' = -4/3 (138,89 \times 4 + 88,89 \times 3) = -1096,31$$

$$W^{\text{V}} = -4/3 \sum W' = -4/3 (142,20 \times 4 + 75,21 \times 3) = -1056,24$$

$$\frac{2}{3} Q_3 \cdot h_3 = \frac{2}{3} \cdot 23522 \cdot 3,00 = 47044$$

$$\frac{2}{3} Q_2 \cdot h_2 = \frac{2}{3} \cdot 38155 \cdot 3,00 = 64306$$

$$\frac{2}{3} Q_1 \cdot h_1 = \frac{2}{3} \cdot 37038 \cdot 3,90 = 74056$$

## MOMENTI DI INCASTRO PERFETTO

$$\mu_{A5 B5} = -\mu_{B5 A5} = -\frac{1}{12} \cdot 3970 \cdot 4,80^3 = -\text{kgm } 6662$$

$$\mu_{B5 C5} = -\mu_{C5 B5} = -\frac{1}{12} \cdot 3850 \cdot 6,15^3 = -\text{kgm } 12135$$

$$\mu_{C5 D5} = -\mu_{D5 C5} = -\frac{1}{12} \cdot 520 \cdot 5,30^3 = -\text{kgm } 1317$$

$$\mu_{A9 B9} = -\mu_{B9 A9} = -\frac{1}{12} \cdot 4060 \cdot 4,75^3 = -\text{kgm } 7639$$

$$\mu_{B9 C9} = -\mu_{C9 B9} = -\frac{1}{12} \cdot 4140 \cdot 6,15^3 = -\text{kgm } 15099$$

$$\mu_{C9 D9} = -\mu_{D9 C9} = \mu_{C9 D8} = -\mu_{D8 C9} = \mu_{C9 D7} = -\mu_{D7 C9} = -\frac{1}{12} \cdot 2735 \cdot 5,30^3 = -\text{kgm } 1861$$







# SOLLECITAZIONI NELLE TRAVI

ASTA	A <sub>5</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>5</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>5</sub>	D <sub>5</sub>
M <sub>i</sub>	+9010	+15398	-11723	+8169	-1906	+1956
M <sub>e/2</sub>	4354		8257		571	
M <sub>i</sub>	-7517	+7689	-14982	+2980	-2268	355
M <sub>e/2</sub>	2392		9223		692	
T <sub>5</sub>	9286	12370	12917	11261	1501	1521
T <sub>d</sub>	8293	8363	13191	9887	1872	1150

ASTA	A <sub>4</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>	D <sub>4</sub>
M <sub>i</sub>	+2319	+17321	-8000	+15972	-1362	+2160
M <sub>e/2</sub>	2951		7590		751	
M <sub>i</sub>	-16978	+2298	-18587	+2924	-3289	439
M <sub>e/2</sub>	1839		8820		897	
T <sub>5</sub>	5508	13778	11435	14027	1893	2371
T <sub>d</sub>	12444	6542	15278	10184	2633	1581

ASTA	A <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>3</sub>	D <sub>3</sub>
M <sub>i</sub>	+5429	+20938	-5197	+18936	-1150	+2849
M <sub>e/2</sub>	4172		7610		799	
M <sub>i</sub>	-18992	-726	-21850	781	-3315	403
M <sub>e/2</sub>	2570		8660		932	
T <sub>5</sub>	4587	15279	10856	15128	1768	2996
T <sub>d</sub>	13979	5692	16918	8566	2656	1558

ASTA	A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>
M <sub>i</sub>	+7393	+22309	-5991	+18351	-1190	+3001
M <sub>e/2</sub>	4220		8080		696	
M <sub>i</sub>	-21030	-2590	-22680	-67	-3918	+277
M <sub>e/2</sub>	2332		8663		946	
T <sub>5</sub>	3580	16086	10893	15091	1765	2999
T <sub>d</sub>	14753	5913	16692	9292	2700	1519

## ARMATURE E VERIFICHE DELLE TRAVI

MATERIALI:  $R'_{AK} = 300 \text{ Kg/cm}^2$  con  $\sigma_b = 87 \text{ Kg/cm}^2$   $\bar{\sigma}_{b0} = 6,00 \text{ Kg/cm}^2$

$$\bar{\sigma}_{b1} = 18,29 \text{ Kg/cm}^2$$

Tronconi metalliche Fe B 33 K con  $\sigma_a = 1600 \text{ Kg/cm}^2$



## TRAVATA A5 B5 C5 D5

Verifica del calcestruzzo:

$$\begin{aligned}
 M_{max} &= K_{gm} 15398; \quad z = 57 / \sqrt{\frac{1539800}{55}} = 0,272 & \sigma_b &= 27 \text{ Kg/cm}^2 \\
 M_{max} &= K_{gm} 14982; \quad z = 62 / \sqrt{\frac{1498200}{55}} = 0,299 & \sigma_b &= 27 \text{ " } \\
 M_{max} &= K_{gm} 2268; \quad z = 18 / \sqrt{\frac{226800}{55}} = 0,516 & \sigma_b &= 27 \text{ " } \\
 T_{max} &= K_p 12370; \quad \tau = 12370 / (0,5 \cdot 55 \cdot 57) = \text{Kg/cm}^2 6,89 > \bar{\tau}_{b0} \\
 T_{max} &= K_p 13791; \quad \tau = 13791 / (0,5 \cdot 55 \cdot 62) = \text{Kg/cm}^2 7,06 > \bar{\tau}_{b0} \\
 T_{max} &= K_p 1872; \quad \tau = 1872 / (0,5 \cdot 70 \cdot 18) = \text{Kg/cm}^2 1,65 < \bar{\tau}_{b0}
 \end{aligned}$$

## ARMATURE

$$\begin{aligned}
 \text{Nodo A5: } M &= -7517 \text{ Kg} & A_f &= \text{cm}^2 9,16; \quad M = 9010 \text{ Kg} & A'_f &= \text{cm}^2 4,89 \\
 \text{Nodo B5: } M &= 15398 \text{ Kg} & A_f &= \text{cm}^2 18,46 \\
 \text{Nodo B5D: } M &= 14982 \text{ Kg} & A_f &= \text{cm}^2 16,78 \\
 \text{Nodo C5: } M &= 8169 \text{ Kg} & A_f &= \text{cm}^2 9,15 \\
 \text{Nodo C5D: } M &= 2268 \text{ Kg} & A_f &= \text{cm}^2 8,75 \\
 \text{Nodo D5: } M &= 1456 \text{ Kg} & A_f &= \text{cm}^2 5,62 \\
 \text{CANTATA A5 B5: } M &= K_{gm} 4354 & A_f &= \text{cm}^2 5,50 \\
 \text{" B5 C5: } M &= K_{gm} 9223 & A_f &= \text{cm}^2 10,33 \\
 \text{" C5 D5: } M &= K_{gm} 692 & A_f &= \text{cm}^2 2,67
 \end{aligned}$$

## TRAVATA A4 B4 C4 D4

Verifica del calcestruzzo:

$$\begin{aligned}
 M_{max} &= K_{gm} 18587; \quad z = 62 / \sqrt{\frac{1858700}{55}} = 0,269 & \sigma_b &= 29 \text{ Kg/cm}^2 \\
 M_{max} &= K_{gm} 3289; \quad z = 18 / \sqrt{\frac{328900}{55}} = 0,498 & \sigma_b &= 27 \text{ " } \\
 T_{max} &= K_p 15278; \quad \tau = 7,82 \text{ Kg/cm}^2 > \bar{\tau}_{b0} \\
 T_{max} &= K_p 3635; \quad \tau = 1,81 \text{ Kg/cm}^2 < \bar{\tau}_{b0}
 \end{aligned}$$

## ARMATURE:

$$\begin{aligned}
 \text{Nodo A4: } M &= -16978 \text{ Kg} & A_f &= \text{cm}^2 19,02; \quad M = 2319 \text{ Kg} & A'_f &= \text{cm}^2 8,60 \\
 \text{Nodo B4: } M &= 17321 \text{ Kg} & A_f &= \text{cm}^2 19,90 \\
 \text{Nodo B4D: } M &= 18587 \text{ Kg} & A_f &= \text{cm}^2 20,82 \\
 \text{Nodo C4: } M &= 15972 \text{ Kg} & A_f &= \text{cm}^2 17,89 \\
 \text{Nodo C4D: } M &= 3289 \text{ Kg} & A_f &= \text{cm}^2 12,68 \\
 \text{Nodo D4: } M &= 2760 \text{ Kg} & A_f &= \text{cm}^2 10,65 \\
 \text{CANTATA A4 B4: } M &= K_{gm} 3951; \quad A_f &= \text{cm}^2 9,81 \\
 \text{" B4 C4: } M &= K_{gm} 8820; \quad A_f &= \text{cm}^2 9,88 \\
 \text{" C4 D4: } M &= K_{gm} 897; \quad A_f &= \text{cm}^2 3,96
 \end{aligned}$$

## TRAVATA A3 B3 C3 D3

Verifica del calcestruzzo:

$$\begin{aligned}
 M_{max} &= 2850 \text{ Kg} & z &= 62 / \sqrt{\frac{285000}{90}} = 0,265 & \sigma_b &= 90 \text{ Kg/cm}^2 \\
 M_{max} &= 3315 \text{ " } & z &= 18 / \sqrt{\frac{331500}{90}} = 0,296 & \sigma_b &= 28 \text{ " } \\
 T_{max} &= 16918 \text{ Kp} & \tau &= 7,36 \text{ Kg/cm}^2 > \bar{\tau}_{b0} \\
 T_{max} &= 2656 \text{ Kp} & \tau &= 1,82 \text{ " } < \bar{\tau}_{b0}
 \end{aligned}$$

## ARMATURE

$$\begin{aligned}
 \text{Nodo A3: } M &= -K_{gm} 18942; \quad A_f &= \text{cm}^2 21,31; \quad M = K_{gm} 5439; \quad A'_f &= \text{cm}^2 6,08 \\
 \text{Nodo B3: } M &= K_{gm} 20938; \quad A_f &= \text{cm}^2 22,89 \\
 \text{Nodo B3D: } M &= K_{gm} 21850; \quad A_f &= \text{cm}^2 24,97
 \end{aligned}$$



NODO C<sub>5</sub>D : M = Kpm 3315 ; A<sub>f</sub> = cmq 12,78  
 NODO D<sub>3</sub> : M = Kpm 2999 ; A<sub>f</sub> = cmq 11,38  
 CAMPATA A<sub>3</sub>B<sub>3</sub> : M = Kpm 9172 ; A<sub>f</sub> = cmq 9,67  
 " B<sub>3</sub>C<sub>5</sub> : M = Kpm 8660 ; A<sub>f</sub> = cmq 9,70  
 " C<sub>5</sub>D<sub>3</sub> : M = Kpm 932 ; A<sub>f</sub> = cmq 3,60

### TRAVATA A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>D<sub>2</sub>

Verifica del calcestruzzo:

M<sub>max</sub> = 22690 Kgm ;  $\sigma = 62 / \sqrt{\frac{2269000}{90}} = 0,660$  ;  $\sigma_b = 85 \text{ Kg/cm}^2$  ; A'<sub>f</sub> = 0,35 A<sub>f</sub>  
 M<sub>max</sub> = 3918 Kgm ;  $\sigma = 18 / \sqrt{\frac{391800}{90}} = 0,393$  ;  $\sigma_b = 78$  "  
 T<sub>max</sub> = 16692 Kg ;  $\tau = 7,48 \text{ Kg/cm}^2$  >  $\tau_{b0}$   
 T<sub>max</sub> = 2400 Kg ;  $\tau = 1,85$  " <  $\tau_{b0}$

### ARMATURE

NODO A<sub>1</sub> : M = -31030 Kgm ; A<sub>f</sub> = cmq 25,55 ; M = 7597 Kgm ; A'<sub>f</sub> = cmq 8,88  
 NODO B<sub>1</sub>S : M = 22309 " ; A<sub>f</sub> = cmq 24,98 ; M = -2390 " ; A'<sub>f</sub> = cmq 2,63  
 NODO B<sub>2</sub>S : M = 22690 " ; A<sub>f</sub> = cmq 25,91 ; A'<sub>f</sub> = cmq 8,35  
 NODO C<sub>2</sub>S : M = 18351 " ; A<sub>f</sub> = cmq 20,55  
 NODO C<sub>2</sub>B : M = -3918 " ; A<sub>f</sub> = cmq 13,19  
 NODO D<sub>2</sub> : M = 3001 " ; A<sub>f</sub> = cmq 11,58  
 CAMPATA A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> : M = Kgm 4220 ; A<sub>f</sub> = cmq 9,73  
 " B<sub>2</sub>C<sub>2</sub> : M = " 8863 ; A<sub>f</sub> = cmq 9,70  
 " C<sub>2</sub>D<sub>2</sub> : M = " 946 ; A<sub>f</sub> = cmq 3,76

### SFORZO NORMALE DEI PILASTRI

#### PILASTRATA A<sub>3</sub>A<sub>4</sub>A<sub>5</sub>A<sub>1</sub>A<sub>1</sub>

Taglio A<sub>3</sub>B<sub>5</sub>

Stallo

Peso proprio : 0,35 x 0,90 x 2500 x 2,50 =

Taglio A<sub>4</sub>B<sub>4</sub>

Stallo

Peso proprio : 0,35 x 0,95 x 2500 x 3,00

Taglio A<sub>5</sub>B<sub>5</sub>

Stallo

Peso proprio : 0,90 x 0,50 x 2500 x 3,00

Taglio A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>

Stallo

Peso proprio : 0,90 x 0,55 x 2500 x 3,90

Sforzo totale

Kg 8293

" 5870

" 805

" 12799

" 7870

" 1181

" 13979

" 7870

" 1500

" 19753

" 7870

" 2193

Kg 84815

19163

55582

58607

83130

#### PILASTRATA B<sub>5</sub>B<sub>4</sub>B<sub>3</sub>B<sub>2</sub>B<sub>1</sub>

Taglio B<sub>5</sub>A<sub>5</sub> + B<sub>5</sub>C<sub>5</sub>

Peso proprio : 0,35 x 0,90 x 2500 x 3,00

Taglio B<sub>4</sub>A<sub>4</sub> + B<sub>4</sub>C<sub>4</sub>

Peso proprio : 0,35 x 0,95 x 2500 x 3,00

Taglio B<sub>3</sub>A<sub>3</sub> + B<sub>3</sub>C<sub>3</sub>

Peso proprio : 0,90 x 0,50 x 2500 x 3,00

Taglio B<sub>2</sub>A<sub>2</sub> + B<sub>2</sub>B<sub>2</sub>

Peso proprio : 0,90 x 0,55 x 2500 x 3,90

Sforzo totale

Kg 29787

" 1050

" 25213

" 1181

" 26135

" 1500

" 20979

" 2193

Kg 108990

51050

78366

106845



PILASTRATA C5 C4 C3 C2 C1

Tagli C5 B5 + C5 D5

Seccio have transversale :

Peso proprio :  $0,90 \times 0,35 \times 2,500 \times 3,00$

Tagli C4 B4 + C4 D4

Seccio have transversale

Peso proprio :  $0,95 \times 0,40 \times 2,500 \times 3,00$

Tagli C3 B3 + C3 D3

Seccio have transversale

Peso proprio :  $0,50 \times 0,40 \times 2,500 \times 3,00$

Tagli C2 B2 + C2 D2

Seccio have transversale

Peso proprio :  $0,55 \times 0,40 \times 2,500 \times 3,90$  :

sparto totale

Kg 12762

" 3610

" 1050

" 15870

" 9610

" 1350

" 16896

" 9610

" 1500

" 16856

" 9610

" 2195

Kg 65869

16373

37903

60758

83739

PILASTRATA D5 D4 D3 D2 D1

Tagli D5 C5 + D5 E5

Seccio have transversale

Peso proprio :  $0,90 \times 0,35 \times 2,500 \times 3,00$

Tagli D4 C4 + D4 E4

Seccio have transversale

Peso proprio :  $0,95 \times 0,40 \times 2,500 \times 3,00$

Tagli D3 C3 + D3 E3

Seccio have transversale

Peso proprio :  $0,50 \times 0,40 \times 2,500 \times 3,00$

Tagli D2 C2 + D2 E2

Seccio have transversale

Peso proprio :  $0,55 \times 0,45 \times 2,500 \times 3,90$

sparto totale

Kg 3500

" 17597

" 1050

" 4050

" 25184

" 1350

" 4150

" 25184

" 1500

" 4075

" 25830

" 2195

Kg 115625

21097

51331

82015

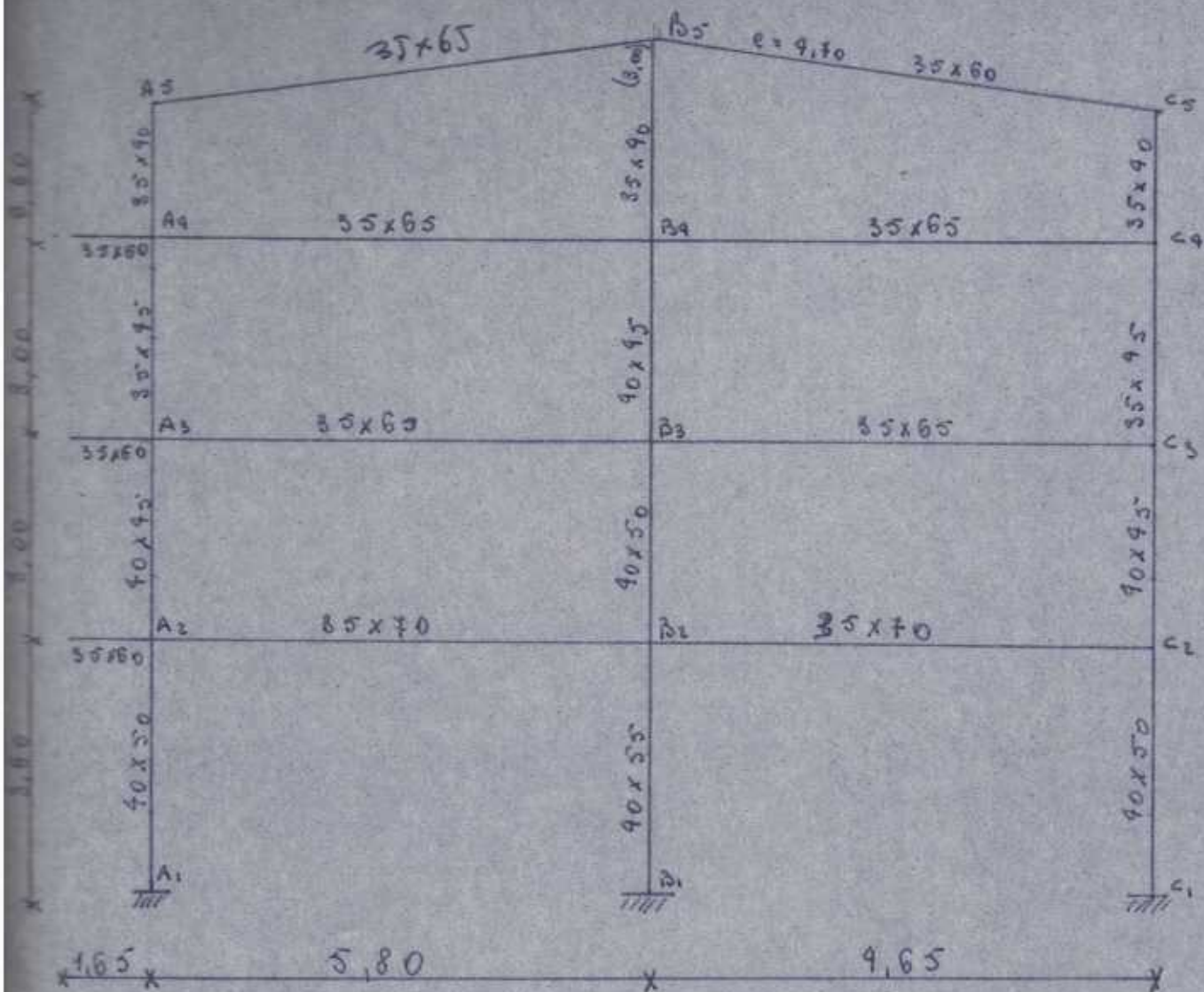
113980

# VERIFICA DEI PILASTRI

PILASTRO	SEZIONE	M	N	e	$\eta = e/A$	$\sigma_{el}$	$\sigma_b$	ARMATURE
A5 A4	35x40	7517	14163	0,53	1,325	10,12	96	3 $\phi$ 16 + 3 $\phi$ 16
A4 A3	35x45	5390	35582	0,15	0,333	23,59	67	3 $\phi$ 16 + 3 $\phi$ 16
A3 A2	40x50	7563	58607	0,13	0,20	29,30	73	3 $\phi$ 16 + 3 $\phi$ 16
A2 A1	40x55	11271	84875	0,13	0,236	38,58	86	3 $\phi$ 16 + 3 $\phi$ 16
B5 B4	35x40	7298	24487	0,29	0,735	17,71	96	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
B4 B3	35x45	9756	51050	0,19	0,429	32,91	96	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
B3 B2	40x50	13533	78366	0,173	0,346	39,18	90	5 $\phi$ 16 + 5 $\phi$ 16
B2 B1	40x55	16915	108930	0,165	0,382	49,54	96	5 $\phi$ 16 + 5 $\phi$ 16
C5 C4	40x55	6763	16372	0,413	1,18	11,69	96	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
C4 C3	45x40	8960	37902	0,236	0,59	21,06	96	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
C3 C2	50x40	9861	60758	0,162	0,405	30,38	96	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
C2 C1	55x40	7699	25869	0,089	0,223	39,03	86	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
D5 D4	40x35	1101	21097	0,052	0,199	15,03	80	3 $\phi$ 16 + 3 $\phi$ 16
D4 D3	45x40	1715	51351	0,033	0,083	28,52	33	3 $\phi$ 16 + 3 $\phi$ 16
D3 D2	50x40	1233	23015	0,015	0,037	41,01	45	3 $\phi$ 16 + 3 $\phi$ 16
D2 D1	55x40	4910	115625	0,042	0,105	52,56	60	3 $\phi$ 16 + 3 $\phi$ 16



TELAIO TRASVERSALE



Sezzer sulle tavi:

Trace Ag<sup>+</sup> Bi<sup>3+</sup>

- a) peso proprio:  $0,35 \times 0,65 \times 2500$   
b) carico solai:  $5,30 \times 550$

Kg/m <sup>2</sup>	570
"	2915
Kg/m <sup>2</sup>	3485

Trave  $B_5 C_5$

- a) peso proprio:  $0,35 \times 0,60 \times 2500$   
b) carico solario:  $550 \times 5,30$

Kg/ml	525
"	8915
Kg/ml	3440

Αέτα Τζαν.

- a) peso proprio:  $0,35 \times 0,65 \times 2,500$   
b) carico solo:  $5,30 \times 6,30$   
c) inerte compagno

Kg/m <sup>2</sup>	570
"	3390
"	500
<hr/> Kg/m <sup>2</sup>	<hr/> 9410

1° effetto dovuto al momento torcente è nullo perché il telaio considerato è sull'asse di simmetria.  
 2° effetto tagliante sarà proporzionale alla rigidità del telaio rispetto al complesso della struttura:



$$\frac{1}{I} F_1 = \frac{5,20}{48,48} F = 0,1073 F$$

TAGLIANTI DI PIANO:

$$\begin{aligned} F_{y1} &= 45040 \times 0,1073 = \text{Kg } 4833 \\ F_{y2} &= 50112 \times 0,1073 = \text{ " } 5377 \\ F_{y3} &= 39916 \times 0,1073 = \text{ " } 3746 \\ F_{y4} &= 19700 \times 0,1073 = \text{ " } 2116 \end{aligned}$$

### CARATTERISTICHE ELASTICHE DELLE ASTE

ASTA	$I/1000$	$L$	$W' = I/L$
$A_5 A_4 - C_5 C_4$	186,66	2,30	81,16
$B_5 B_4$	186,66	3,00	62,22
$A_4 A_3 - C_4 C_3$	265,78	3,00	88,59
$B_4 B_3$	303,75	3,00	101,25
$A_3 A_2 - C_3 C_2$	303,75	3,00	101,25
$B_3 B_2$	416,66	3,00	138,89
$A_2 A_1 - C_2 C_1$	416,66	3,90	106,84
$B_2 B_1$	554,58	3,90	142,20
TRAVE $A_5 B_5$	800,99	5,85	136,92
" $B_5 C_5$	630,00	4,70	134,09
$A_4 B_4 - A_3 B_3 - A_2 B_2$	800,99	5,80	138,10
$B_4 C_4 - B_3 C_3 - B_2 C_2$	800,99	4,65	172,26

Rigidità a taglio dei travi dell'ultimo piano:

$$W_{A_5 A_4} = -\frac{6 \cdot 81,16}{2,30^3} = W_{C_5 C_4} = -92,05$$

$$W_{B_5 B_4} = -\frac{6 \cdot 62,22}{3,00^3} = -41,98 \quad \text{quindi}$$

$$W_{II} = 2 \cdot 92,05 + 41,98 = -225,58 \quad 2/3 Q_4 = 2/3 \cdot 4833 = 3222$$

$$W_{III} = -4/3 \sum W' = -4/3 (2 \times 88,59 + 101,25) = -571,29$$

$$W_{IV} = -4/3 \sum W' = -4/3 (2 \times 101,25 + 138,89) = -453,19$$

$$W_{V} = -4/3 \sum W' = -4/3 (2 \times 106,84 + 142,20) = -474,51$$

$$2/3 Q_3 \cdot h_3 = 2/3 \cdot 10310 \cdot 3 = 20420$$

$$2/3 Q_2 \cdot h_2 = 2/3 \cdot 13956 \cdot 3 = 27912$$

$$2/3 Q_1 \cdot h_1 = 2/3 \cdot 16072 \cdot 3,9 = 41787$$

### MOMENTI DI INCASTRO PERFETTO

$$\mu_{A_5 B_5} = -\mu_{B_5 A_5} = -\frac{1}{12} \cdot 3985 \times 5,85^2 = -9990 \text{ Kgmm.}$$

$$\mu_{B_5 C_5} = -\mu_{C_5 B_5} = -\frac{1}{12} \cdot 3990 \times 4,70^2 = -6835 \text{ "}$$

$$\mu_{A_4 B_4} = -\mu_{B_4 A_4} = -\frac{1}{12} \cdot 4410 \cdot 5,80^2 = -12363 \text{ Kgmm}$$

$$\mu_{B_4 C_4} = -\mu_{C_4 B_4} = -\frac{1}{12} \cdot 4410 \cdot 4,65^2 = -7946 \text{ "}$$

$$\text{Momento degli sbalzi: } M = \frac{1}{3} \times 4365 \cdot 1,65 = 5945 \text{ Kgmm.}$$



# MOMENTI FINALI

I° SCHEMA

	-8010	+9223	-11799	-1300
+8010			+3509	+1300
5995	+5989 -17818	+7236	+2510 -16617	+1000
	+6318		+7605	+2669
5995	+5932 -19977	9296	+5390 -20995	+2326
	+8088		+9895	+3906
5995	+7923 -22380	+2158	+8904 -28039	+3297
	+8888		+11995	+5956
	+11923		+15011	+9958

# MOMENTI FINALI

II° SCHEMA

	+426	+13160	-7695	6530
+426			-5900	-6530
5995	-459 -4096	+17909	-9589 -4571	-6050
	-1519		-8203	-6236
5995	-1298 -2380	+19985	-7300 -1630	-6015
	-2953		-11100	-8195
5995	-1610 930	22192	-10978 +85	-556
	-5007		-12519	-9300
	-9095		-15069	-11262



# SOLLECITAZIONI DELLE TRAVI

ASTA	A5	B5	B5	C5
Mi	-8010	9223	-11799	-1300
Me/2		6299		9276
Mi	+926	13160	-7695	+6530
Me/2		8599		2586
Ts	9987	10901	10859	5509
Tb	7872	12516	8332	7856

ASTA	A9	B9	B9	C9
Mi	-17818	+7226	-16617	-3385
Me/2		6022		5304
Mi	-9096	+14909	-9571	+13387
Me/2		7793		3991
Ts	19615	10963	19555	5951
Tb	10994	15084	8594	11912

ASTA	A3	B3	B3	C3
Mi	-19977	4246	-20945	-6201
Me/2		6932		9898
Mi	-2380	+19985	-1690	+19810
Me/2		7863		3970
Ts	15501	10077	16005	9501
Tb	9759	15829	7561	12995

ASTA	A2	B2	B2	C2
Mi	-22380	2159	-22039	-9278
Me/2		6279		5039
Mi	930	22192	785	+10798
Me/2		7664		7035
Ts	18275	9303	17203	3303
Tb	8889	16689	6972	14039

## ARMATURA E VERIFICA DELLE TRAVI

### TRAVATA A5 B5 C5

verifica del calcestruzzo:

$$M_{max} = Kgm \ 13160 : \sigma = 62 / \sqrt{\frac{1316000}{35}} = 0,319$$

$$M_{max} = " \ 11799 : \sigma = 57 / \sqrt{\frac{1179900}{35}} = 0,311$$

$$T_{max} = Kp. \ 12516 : \gamma = 12516 / (0,9 \times 35 \times 62) = 6,91 \text{ Kg/cm}^2 > \gamma_{b0}$$

$$T_{max} = " \ 10859 : \gamma = 10859 / (0,9 \times 35 \times 57) = 0,05 " > \gamma_{b0}$$

$$\sigma_b = 71 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma_{am}$$

$$\sigma_b = 45 " < \sigma_{am}$$

### ARMATURE

$$NOO A5: M = 8010 \text{ Kgm}$$

$$NOO B5: M = 13160 "$$

$$NOO B5D: M = 11799 "$$

$$NOO C5: M = 6530 "$$

$$CAMATA A5 B5: M = 8599 \text{ Kgm}$$

$$" \ B5 C5: M = 9226 "$$

$$A_1 = cmq \ 8,97$$

$$A_2 = " \ 14,79$$

$$A_3 = " \ 19,31$$

$$A_4 = " \ 7,96$$

$$A_5 = " \ 9,57$$

$$A_6 = " \ 4,80$$



### TRAVATA A<sub>4</sub>B<sub>4</sub>C<sub>4</sub>

Verifica del calcestruzzo:

$$M_{max} = 17818 \text{ Kg.m.} \quad z = 62 / \sqrt{\frac{1781800}{35}} = 0,273 \quad \sigma_b = 86 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma_{am}$$

$$T_{max} = 15089 \text{ Kg.} \quad \gamma = 15089 / (0,9 \times 35 \times 62) = 7,73 \text{ Kg/cm}^2 > \gamma_{bo}$$

### ARMATURE:

Nodo A <sub>4</sub> : M = 17818 Kg.m.	A <sub>1</sub> = cmq 19,96	
Nodo B <sub>45</sub> : M = 17409 "	A <sub>1</sub> = cmq 19,50	
Nodo B <sub>46</sub> : M = 16617 "	A <sub>1</sub> = cmq 18,61	
Nodo C <sub>4</sub> : M = 12887 "	A <sub>1</sub> = cmq 13,76	M = -3385 Kg.m.; A <sub>1</sub> ' = cmq 3,80
CANTATA A <sub>4</sub> A <sub>5</sub> : M = 7793 "	A <sub>1</sub> = cmq 8,73	
" B <sub>4</sub> C <sub>4</sub> : M = 5309 "	A <sub>1</sub> = cmq 5,94	

### TRAVATA A<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>3</sub>

Verifica del calcestruzzo:

$$M_{max} = 20445 \text{ Kg.m.} \quad z = 62 / \sqrt{\frac{2044500}{35}} = 0,256 \quad \sigma_b = 87 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma_{am} \quad A_1' = 0,85 A_1$$

$$T_{max} = 16005 \text{ Kg.} \quad \gamma = 16005 / (0,9 \times 35 \times 62) = 8,80 \text{ Kg/cm}^2 > \gamma_{bo}$$

### ARMATURE:

Nodo A <sub>3</sub> : M = 19977 Kg.m.	A <sub>1</sub> = cmq 22,38	A <sub>1</sub> ' = cmq 5,50
Nodo B <sub>35</sub> : M = 19985 "	A <sub>1</sub> = " 22,38	A <sub>1</sub> ' = cmq 5,50
Nodo B <sub>36</sub> : M = 20445 "	A <sub>1</sub> = " 22,90	A <sub>1</sub> ' = cmq 5,70
Nodo C <sub>3</sub> : M = 14210 "	A <sub>1</sub> = " 15,92	A <sub>1</sub> ' = cmq 7,00
CANTATA A <sub>3</sub> B <sub>3</sub> : M = 7363 "	A <sub>1</sub> = " 8,25	
" B <sub>3</sub> C <sub>3</sub> : M = 4848 "	A <sub>1</sub> = " 5,95	

### TRAVATA A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>

Verifica del calcestruzzo:

$$M_{max} = \text{Kg.m. } 25039 \quad z = 67 / \sqrt{\frac{2503900}{35}} = 0,261 \quad \sigma_b = 91 \text{ Kg/cm}^2$$

$$T_{max} = \text{Kg } 17203 \quad \gamma = 17203 / (0,9 \times 35 \times 67) = 8,15 \text{ Kg/cm}^2 > \gamma_{bo}$$

### ARMATURE:

Nodo A <sub>2</sub> : M = 22380 Kg.m.	A <sub>1</sub> = cmq 23,20	
Nodo B <sub>25</sub> : M = 22192 "	A <sub>1</sub> = " 23,00	
Nodo B <sub>26</sub> : M = 23039 "	A <sub>1</sub> = " 23,87	
Nodo C <sub>2</sub> : M = 16798 "	A <sub>1</sub> = " 17,41	M = -9878 Kg.m.; A <sub>1</sub> ' = cmq 9,62
CANTATA A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> : M = 7664 Kg.m.	A <sub>1</sub> = " 7,99	
" B <sub>2</sub> C <sub>2</sub> : M = 7635 "	A <sub>1</sub> = " 7,91	

### 3 FORZO NORMALE NEI PILASTRI

#### PILASTRATA A<sub>5</sub>A<sub>4</sub>A<sub>3</sub>A<sub>2</sub>A<sub>1</sub>

#### Taglio A<sub>5</sub>B<sub>5</sub>

Secco cornicione: 250 x 5,50	Kg 9987	
Peso proprio: 0,55 x 0,40 x 2500 x 3,50	" 1525	11312
Taglio A <sub>4</sub> B <sub>4</sub> + taglio sbalzo (14615 + 7202)	" 805	
Secco trav. porta lampario: (1000 x 5,50)	" 21817	
Peso proprio: 0,55 x 0,45 x 2500 x 3,50	" 5300	39239
Taglio A <sub>3</sub> B <sub>3</sub> + taglio sbalzo (15501 + 7202)	" 1181	
Secco trav. porta lampario (1000 x 5,50)	" 22703	
Peso proprio: 0,40 x 0,75 x 2500 x 3,50	" 5300	68418
Taglio A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> + taglio sbalzo (10215 + 7202)	" 1350	
Secco trav. porta lampario (1000 x 5,50)	" 23917	
Peso proprio: 0,40 x 0,50 x 2500 x 3,50	" 5300	98595
	" 1950	
forzo totale	Kg. 100795	



## PILASTRATA B5 B4 B3 B2 B1

Taglio (B5 A5 + B5 C5)	Kg 21260	
Peso proprio: $0,35 \times 0,90 \times 2500 \times 3,00$	1050	
Taglio (B4 A4 + B4 C4)	25518	47828
Peso proprio: $0,40 \times 0,95 \times 2500 \times 3,00$	1350	
Taglio (B3 A3 + B3 C3)	26082	33360
Peso proprio: $0,40 \times 0,50 \times 2500 \times 3,00$	1500	
Taglio (B2 A2 + B2 C2)	26506	103266
Peso proprio: $0,40 \times 0,55 \times 2500 \times 3,30$	2195	
Sforzo totale	Kg 105411	

## PILASTRATA C5 C4 C3 C2 C1

Taglio C5 B5	Kg 5509	
Scarico cornicione ( $250 \times 5,30$ )	1345	9161
Peso proprio: $0,35 \times 0,90 \times 2500 \times 3,30$	805	
Taglio C4 B4	5951	
Scarico balconata: $(0,70 \times 0,30 \times 2500 \times 5,30) + (0,70 \times 450 \times 5,30)$	3539	35917
Peso proprio: $0,35 \times 0,45 \times 2500 \times 3,00$	1181	
Taglio C3 B3	9501	
Scarico balconata: $(0,70 \times 0,20 \times 2500 \times 5,30) + (0,70 \times 450 \times 5,30)$	3539	43082
Peso proprio: $0,40 \times 0,45 \times 2500 \times 3,00$	1350	
Taglio C2 B2	3303	
Scarico balconata	3539	62005
Peso proprio: $0,40 \times 0,50 \times 2500 \times 3,30$	1950	
Sforzo totale	Kg 36292	

## VERIFICA DEI PILASTRI

PILASTRO	SEZIONE	M	N	e	$\eta = e/A$	$\sigma'_{c1}$	$\sigma'_{c2}$	ARMATURE
A5 A4	35x90	8010	11312	0,708	1,77	8	35	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
A4 A3	35x95	8242	39234	0,158	0,354	25	24	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
A3 A2	40x95	8088	68918	0,118	0,262	38	28	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
A2 A1	40x50	11423	100935	0,119	0,228	50	35	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
B5 B4	35x40	5900	31260	0,254	0,635	45	33	3 $\phi$ 16 + 3 $\phi$ 16
B4 B3	40x45	8203	97228	0,172	0,382	27	24	3 $\phi$ 16 + 3 $\phi$ 16
B3 B2	40x50	11100	75260	0,147	0,294	38	25	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
B2 B1	40x55	15089	105911	0,193	0,260	48	36	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
C5 C4	35x90	6530	9161	0,713	1,783	7	36	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
C4 C3	35x95	6236	35917	0,295	0,594	16	29	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
C3 C2	40x95	8195	43082	0,191	0,424	34	24	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16
C2 C1	40x50	11262	63955	0,176	0,552	32	25	4 $\phi$ 16 + 4 $\phi$ 16

## FONDAZIONI

Si calcola una base facendo l'ipotesi di infinita rigidità poiché, per le sue caratteristiche geometriche, può considerarsi tale. Si assume per il calcolo il valore relativo alla pilastretta che presenta il più grande scarico.

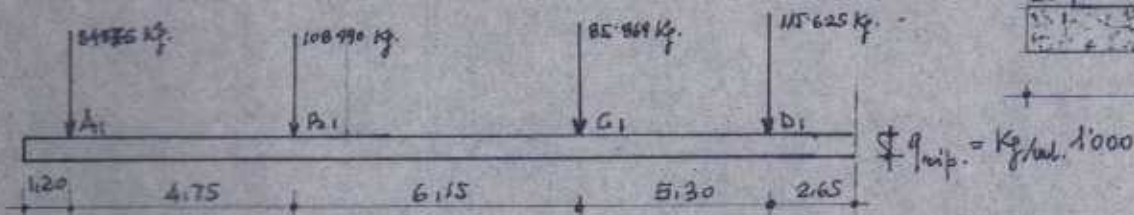
Esempio  $P = 115625 \text{ Kg}$ ;  $L = m 10,60$ ;  $\sigma'_c = 1,00 \text{ Kg/cm}^2$

$$b = \frac{115625}{10,60 \times 1,00 \times 100} = m 109,1$$



quindi alle travi si possono assegnare le dimensioni in figura

Per le travi longitudinali si assume il seguente schema di calcolo:



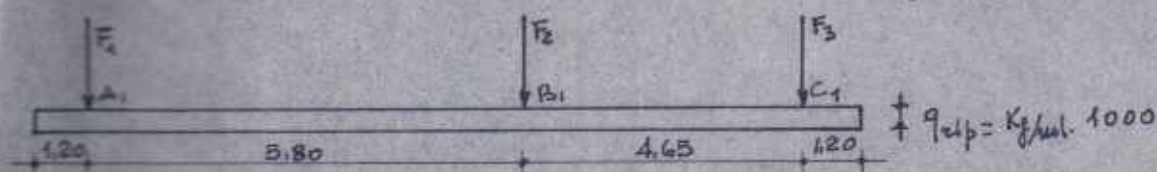
La reazione media del terreno sarà:  $q_m = \frac{395859}{17,20+31,20} + 1000 = 11296 \text{ kg/ml}$

ARMATURE E VERIFICHE DELLE TRAVI:

SEZIONE A<sub>1</sub>:  $M = \frac{1}{2} \cdot 11296 \cdot 1,20^2 = \text{Kgm } 8133$ ;  $A_f = \text{cmq } 8,35$   
 SEZIONE A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> e B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>:  $M = \frac{1}{12} \cdot 11296 \cdot 4,75^2 = \text{Kgm } 21239$ ;  $A_f = \text{cmq } 17,38$   
 SEZIONE B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> e C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>:  $M = \frac{1}{12} \cdot 11296 \cdot 6,15^2 = \text{Kgm } 35605$ ;  $A_f = \text{cmq } 23,13$   
 SEZIONE C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> e D<sub>1</sub>E<sub>1</sub>:  $M = \frac{1}{2} \cdot 11296 \cdot 5,30^2 = \text{Kgm } 36492$ ;  $A_f = \text{cmq } 21,63$   
 CAMPATA A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>:  $M = \frac{1}{40} \cdot 11296 \cdot 4,75^2 = \text{Kgm } 12795$ ;  $A_f = \text{cmq } 10,43$   
 CAMPATA B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>:  $M = \frac{1}{40} \cdot 11296 \cdot 6,15^2 = \text{Kgm } 21362$ ;  $A_f = \text{cmq } 17,48$   
 CAMPATA C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>:  $M = \frac{1}{40} \cdot 11296 \cdot 5,30^2 = \text{Kgm } 45865$ ;  $A_f = \text{cmq } 16,98$

$M_{max} = \text{Kgm } 35605$ ;  $\mu = \frac{97}{\sqrt{3560500}} = 0,364 \rightarrow \sigma_b = 38 \text{ kg/cmq}$ ;  $\sigma_a = 1400 \text{ kg/cmq}$

Per il calcolo delle travi trasversali si adotta il seguente schema:



Adottando lo stesso carico ripartito del traliccio longitudinale si avranno:

SEZIONE A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>:  $M = \frac{1}{2} \cdot 11296 \cdot 5,80^2 = \text{Kgm } 31660$ ;  $A_f = \text{cmq } 25,90$   
 SEZIONE B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>:  $M = \frac{1}{12} \cdot 11296 \cdot 4,65^2 = \text{Kgm } 20359$ ;  $A_f = \text{cmq } 16,65$   
 CAMPATA A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>:  $M = \frac{1}{40} \cdot 11296 \cdot 5,80^2 = \text{Kgm } 18999$ ;  $A_f = \text{cmq } 15,55$   
 CAMPATA B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>:  $M = \frac{1}{40} \cdot 11296 \cdot 4,65^2 = \text{Kgm } 12212$ ;  $A_f = \text{cmq } 9,99$