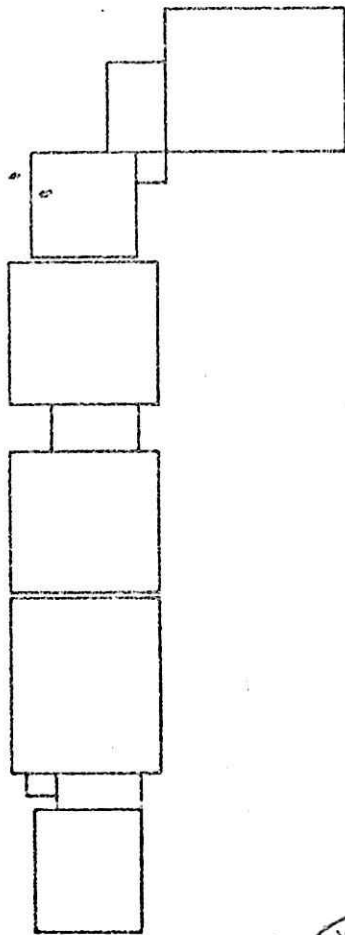


24/a



A

B

C

UFFICIO DEL GENIO CIVILE BRINDISI

Si attesta che copia del presente atti
risulta depositato presso questo Ufficio
ai sensi della legge 3-11-1971 n. 1086



IL COORDINATORE D'UFFICIO
(Ing. Francesco Santostasi)

IMPRESA DI COSTRUZIONI
CAPETO Geom. ANTONIO
BRINDISI

Ing. PIER FRANCESCO PINTO
Ordine degli Ingegneri
BRINDISI
N. 120

ISTITUTO AUTONOMO CASE POPOLARI BRINDISI			
alloggi popolari a.s. elia brindisi. fabb. n° 60/5		firma	data
	dis. da		MAR 1983
	visto da		
FABBRICATO "A.B.C." FONDAZ. - RELAZIONE DI CALCOLO	scala	tav. n.	
	c.a. ing. p. pinto		
Impresa geom. a. capeto			

RELAZIONE DI CALCOLO

Si prevede una struttura portante costituita da una intelaiatura in c.a. che trova la sua portanza su un sistema di travi rovescie continue.

A) FONDAZIONI:

Il riferimento alla situazione di fatto per costruzioni adiacenti alla zona interessata, simili per tipo di struttura ed entità dei carichi trasmessi al piano di posa, impone la previsione di un sistema di fondazioni a travi rovescie continue.

Sullo strato superficiale costituito da terreno vegetale, per una profondità media di 1 mt. circa, insiste un banco di calcarenite disfatta di potenza tale da poter assorbire i carichi trasmessi, con un tasso di lavoro non superiore a 1,5 Kg/cmq., per avere cedimenti compatibili con la struttura da realizzare.

Il sistema di travi è previsto a notevole rigidità e tale da poter garantire una uniforme ripartizione dei carichi al piano di posa onde evitare cedimenti differenziati della struttura.

B) ELEVAZIONE:

I pilastri sono dimensionati per i carichi che devono sopportare e confezionati come da regolamento. Le travi ai vari impalcati saranno a spessore di solaio, perchè così previsto nel disciplinare di appalto.

I solaio del tipo prefabbricato misto saranno atti a sopportare un sovraccarico permanente complessivo di 150 Kg/mq. e uno accidentale di 250 Kg/mq.; i balconi un sovraccarico accidentale di 400 Kg/mq. il tutto come da disciplinare d' appalto.

Data la modestia delle campate, si ritiene sufficiente la rigidezza di un solaio per altezza complessiva 20 cm., per avere deformazioni compatibili con le sovrastrutture da realizzare.

- PRESCRIZIONE MATERIALI:

A) Fondazioni:

- calcestruzzo R 150 con i seguenti tassi di lavoro:

- flessione $\sigma_{\text{cmx}} = 60 \text{ Kg/cm}^2$.
- compressione $\sigma_{\text{cmx}} = 40 \text{ Kg/cm}^2$.
- taglio $\tau_b = 4 \text{ Kg/cm}^2$.

Resistenza a rottura dopo 28 gg. superiore a 150 Kg/cm².

- Acciaio Fe B 32 con i seguenti tassi di lavoro:

- snervamento 32 Kg/mm².
- rottura 50 Kg/mm².
- allungamento 23°/°
- carico di lavoro 16 Kg/mm².

B) Elevazione:

- Calcestruzzo R 250 con i seguenti tassi di lavoro:

- flessione $\sigma_{\text{cmax}} = 85 \text{ Kg/cm}^2$.
- compressione $\sigma_{\text{cmax}} = 60 \text{ Kg/cm}^2$.
- taglio $\tau_b = 5,3 \text{ Kg/cm}^2$.

Resistenza a rottura dopo 28 gg. superiore a 250 Kg/cm².

- Acciaio Fe B 44 K con i seguenti tassi di lavoro:

- snervamento 44 Kg/mm².
- rottura 55 Kg/mm².
- allungamento 12°/°
- carico di lavoro 24 Kg/mm².

A) ANALISI DEI CARICHI

- Carichi Unitari

- Solaio:

peso proprio	220	Kg/Ømq.
sovraccarico permanente	150	"
"" accidentale	250	"
	620	Kg/Ømq.

- Balconi:

peso proprio	250	Kg/Ømq.
sovraccarico permanente	100	"
"" accidentale	400	"
	750	Kg/Ømq.

- Tompagnature: 800/ Kg/ml..

travi	0,20x0,50x2500	=	250 Kg/ml.
	0,20x0,70x2500	=	350 Kg/ml.
	0,30x0,50x2500	=	375 Kg/ml.

- scale

p.p. rampe	425	Kg/Ømq.
sovraccarico permanente	100	"
"" accidentale	400	"
	925	Kg/Ømq.

$$q = \frac{925}{0,840} = 1100 \text{ Kg/Ømq.}$$

- FABBRICATO "A"

- Pilastro 1

solaio 620x2,60x4,7/4	1890 Kg.
travi: 350x(5,3+2,9)/2	930 "
tomp.: 800x(4,7+2,6)/2	1880 "
pilastro	<u>680 "</u>
	5380 Kg.

scarico pilastro 5380x5 = 26900 Kg.

- Pilastro 5

v.a.p.	P 26900 Kg.
balcone: 4x900x3,0/2	<u>5400 "</u>
	P 32100 Kg.

- Pilastro 3

solaio: 620x5,8x4,7/4	4230 Kg.
travi: 350x5.8/2	1020 "
tomp: 800x5,2/2	2080 Kg.
pilastro:	<u>680 "</u>
	8010x5 = 40050 Kg.
balcone 4x900x3,2/2	<u>5760 "</u>
	45810 Kg.

- Pilastro 4

solaio: 620x6,2x4,7/4	4520	Kg.
travi : 3,50x6,2/2	1260	" ÷
tomp. : 800x5,9/2	2360	"
pilastro	<u>680</u>	"
	8820	Kg.x5 = 44100 Kg.
balcone 4x900x6,2/2		<u>11160 "</u>
		55260 Kg.

- Pilastro 6

solaio: 6x5,4x1,10/4x620	5530	Kg.
5x8,6x3,4/4x620	22660	"
travi : 5x3,50x12,5/2	10950	"
350x5,4/2	950	"
Tomp. : 5x800x8,0/2	16000	"
800x3,8/2	<u>1520</u>	"
pilastro: 6x900	<u>5400</u>	"
	63010	Kg.

- Pilastro 7

Solaio: 6,20x1,10x6,2/4	1060	Kg=
5x6,20x4,0x1,1/4	3410	"
5x6,20x4,1x3,0/4	9550	"
balcone:4x900x3,0/2	5400	"
s.macchine: 5000x1,4x2,0/4	3500	"
trave : 6x350x9,0/2	9450	"
tomp.: 5x800x2,7/2	<u>5400</u>	"
6x800x5,2/2	12500	"
pilastro: 6x900	<u>5400</u>	"
	55670	Kg.

- Pilastro 8

solaio: 5x6,20x6,1x3,9/2	18450	Kg.
balcone: 4x900x6,5/2	11700	"
tomp. : 5x800x5,6/2	11200	"
Travi : 5x350x6,2/2	5430	"
pilastro: 5x680	<u>3400</u>	"
	50740	Kg.

- Pilastro 9

solaio: 5x620x3,9x5,8/4	17530	Kg.
travi : 5x3,50x5,8/2	5000	"
balcone: 4x900x3,2/2	5760	"
tomp. : 5x800x5,2/2	10400	"
pilastro	<u>3400</u>	"
	42170	Kg.

- Pilastro 12

solaio: 5x620x8,9/4	6900	Kg.
travi : 5x350x12,9/2	11290	"
tomp. : 5x800x8,9/2	17800	"
pilastro:	<u>3400</u>	"
	39390	Kg.

Pilastro 13

solaio 5x620x8,0x8,6/4	53320	Kg.
travi : 5x350x8,0/2	7000	"
pilastro: 5x680	<u>3400</u>	"
	64580	Kg.

- Pilastro 15

copertura: $620 \times (4,0/2 + 1,2) \times 4,1/2$	4070	Kg.
solaio: $5 \times 620 \times (4,0/2 + 1,2) \times 1,4/2$	6950	"
scala: $5 \times 1100 \times 2,3/2 \times (3,8/2 + 1,5)$	21500	"
trave : $6 \times 350 \times 3,4$	7200	"
tomp.: $6 \times 800 \times (3,4 + 5,0/2)$	20160	"
pilastro:	<u>4080</u>	"
	63960	Kg.

- pilastro 16

copertura: $620 \times 8,0 \times 4,80/4$	5950	Kg.
s.macchine:	3500	"
solaio: $5 \times 620 \times 4,0 \times 2,7/4$	8370	"
$5 \times 620 \times 4,0 \times 1,6/4$	4960	"
scala: $5 \times 1100 \times 2,3/2 \times 4,0/2$	12650	"
balcone: $5 \times 900 \times 4,0/2$	11250	"
tomp.: $6 \times 800 \times 5,0/2$	12000	"
travi: $6 \times (8,0 + 2,0)/2 \times 350$	10500	"
pilastro	<u>4080</u>	"
	69180	Kg.

- Pilastro 17

solaio: $5 \times 620 \times 7,6 \times 2,6/4$	15310	Kg.
balcone: $4 \times 3,6/2 \times 900$	6480	"
trave: $5 \times 350 \times 7,6/2$	6650	"
tomp.: $5 \times 800 \times 7,0/2$	14000	"
pilastro	<u>4080</u>	"
	46520	Kg.

- Pilastro 18

solaio: 6x620x3,7x2,7/4	7741 Kg.
travi : 6x350x6,4/2	5600 "
tomp.: 6x800x6,1/2	12200 "
pilastro	<u>3400 "</u>
	28940 Kg.

- Pilastro 19

solaio: 6x620x3,8x6,3/4	18550 Kg.
travi : 6x350x10,1/2	8800 "
tomp. : 6x800x6,0/2	11950 "
pilastro	<u>3400 "</u>
	42700 Kg.

- Pilastro 20

solaio: 6x620x6,3x7,6/4	36960 Kg.
travi : 6x350x7,6/2	6620 "
pilastro	<u>4080 "</u>
	47760 Kg.

- pilastro 21

copertura: 620x8,0x2,6/4	3320 Kg.
solaio: 5x620x6,3x3,8/4	18550 "
scala : 5x1100x4,2x2,4/4	13860 "
travi : 6x350x8,0/4	4200 "
5x350x6,7/4	2930 "
pilastro	<u>4080 "</u>
	46940 Kg.

- Pilastro 22

copertura: $620 \times 2,6 \times (4,0/2 + 1,2)/4$	1290	Kg.
travi: $6 \times 350 \times 3,2/2$	3360	"
scala: $5 \times 1100 \times 2,6 \times (4,0/2 + 1,2)/4$	11440	"
tomp.: $6 \times 800 \times 3,9$	18720	"
pilastro	<u>3400</u>	"
	38220	Kg.

- Pilastro 23

solai: $5 \times 620 \times 3,8 \times 3,6/4$	10600	Kg.
balcone: $4 \times 900 \times 4,0/2$	7200	"
travi : $5 \times 4 \times 350$	7000	"
tomp.: $5 \times 800 \times 4,00$	16000	"
pilastro	<u>3400</u>	"
	44200	Kg.

- Pilastro 24

solai: $5 \times 620 \times 7,6 \times 3,6/4$	21200	Kg.
travi: $5 \times 350 \times 7,6/2$	6650	"
balcone.	7200	"
tomp. : $5 \times 800 \times 7,0/2$	14000	"
pilastro	<u>3400</u>	"
	52450	Kg.

- FABBRICATO "B"

- Pilastro 1

solaio $4 \times 620 \times 2,65 \times 3,90/4$	6410	Kg.
trave $4 \times 350 \times (2,8 + 4,2)/2$	4900	"
tamp.: $4 \times 800 \times (2,5 + 3,9)/2$	11520	"
pilastro 4×680	<u>2720</u>	"
	25550	Kg.

- Pilastro 2

solaio: $4 \times 620 \times 5,9 \times 3,9/4$	14270	Kg.
balcone: $3 \times 900 \times 2,8/2$	3780	"
trave : $4 \times 350 \times 5,9/2$	4130	"
tomp. : $4 \times 800 \times 5,3/2$	8480	"
pilastro	<u>2720</u>	"
	33380	Kg.

- Pilastro 3

solaio: $4 \times 620 \times 6,5 \times 3,9/4$	15720	Kg.
balcone: $3 \times 900 \times 6,5/2$	8780	"
travi : $4 \times 350 \times 6,5/2$	4550	"
tomp.: $4 \times 800 \times 5,9/2$	9440	"
pilastro	<u>2720</u>	"
	41210	Kg.

- Pilastro 4

solaio $4 \times 620 \times 3,4 \times 3,9/4$	8220	Kg.
cop. scala: $620 \times 2,7 \times 3,9/4$	1630	"
scala: $4 \times 1100 \times 2,7 \times 3,9/4$	11580	"
travi: $4 \times 3,4/2 \times 350$	2380	"
$5 \times 350 \times (3,2 + 4,2)/2$	6480	"
tomp.: $4 \times 3,4/2 \times 800$	5440	"
$5 \times 800 \times (3,9 + 2,7)/2$	13200	"
balcone: $3 \times 900 \times 3,7/2$	5000	"
pilastro	<u>4500</u>	"
	58430	Kg.

- Pilastro 13

solaio $4 \times 620 \times 3,4 \times 8,6/4$	18130	Kg.
cop. scala: $620 \times 2,7 \times 6,0/4$	2510	"
scala: $4 \times 1100 \times 2,7 \times 6,0/4$	17820	"
travi: $4 \times 350 \times 3,4/2$	1190	"
$5 \times 350 \times 9,2/2$	8050	"
tomp.: $5 \times 800 \times 8,6/2$	17200	"
pilastro	<u>4500</u>	"
	69400	Kg.

- Pilastro 14

solaio: $4 \times 620 \times 6,4 \times 8,6/4$	34130	Kg.
travi : $4 \times 350 \times 6,4/2$	4480	"
pilastro:	<u>2720</u>	"
	41330	Kg.

- Pilastro 15

solaio: $4 \times 620 \times 5,5 \times 8,6/4$	29330	Kg.
travi: $4 \times 350 \times 5,5/2$	3850	"
pilastro	<u>2720</u>	"
	35900	Kg.

- Pilastro 16

solaio: $4 \times 620 \times 2,65 \times 8,6/4$	14130	Kg.
travi: $4 \times 350 \times (2,65 + 8,6)/2$	7880	"
tomp.: $4 \times 800 \times 8,6/2$	15480	"
pilastro	<u>2720</u>	"
	40210	Kg.

- Pilastro 17

solaio: $4 \times 620 \times 2,65 \times 4,7/4$	7720	Kg.
trave : $4 \times 350 \times (2,5 + 4,7)/2$	5040	"
tomp. : $4 \times 800 \times (2,5 + 4,7)/2$	12960	"
pilastro	<u>2720</u>	"
	28440	Kg.

Pilastro 18

solaio: $4 \times 620 \times 4,7 \times 5,5/4$	16030	Kg.
trave : $4 \times 350 \times 5,5/2$	3850	"
tomp. : $4 \times 800 \times 5,0/2$	8000	"
pilastro	<u>2720</u>	"
	31190	Kg.

-- Pilastro 19

solaio: $4 \times 620 \times 6,5 \times 4,7/4$	18940	Kg.
travi : $4 \times 350 \times 6,5/2$	4550	"
tomp. : $4 \times 800 \times 5,9/2$	10620	"
balcone: $3 \times 900 \times 3,7/2$	5000	"
pilastro	<u>2720</u>	"
	41830	Kg.

- Pilastro 20

solaio: $4 \times 620 \times 3,6 \times 4,7/4$	10490	Kg.
cop.scala: $620 \times 2,7 \times 6,4/4$	2680	"
scala: $4 \times 1100 \times 2,7 \times 2,5/4$	7430	"
travi: $4 \times 3,7/2 \times 350$	2590	"
$5 \times 350 \times 7,7/2$	6740	"
tomp.: $4 \times 800 \times 3,4/2$	5440	"
$5 \times 800 \times (4,7 + 2,7)/2$	14800	"
pilastro	<u>4000</u>	"
	54170	Kg.

-- FABBRICATO "C"

-- Pilastro n° 5

soalio: 4x620x3,2x3,9/4	7740	Kg.
balcone: 3x900x3,2/2	4320	"
tomp.: 4x800x4,3/2	7740	"
travi: 4x350x4,3/2	3010	"
pilastro	<u>2720</u>	"
	25530	Kg.

-- Pilastro 6

cop.scala: 620x2,7x2,8/4	1170	Kg.
scala: 4x1100x2,7x2,8/4	8320	"
tomp.: 5x6,3/2x800	12600	"
trave: 5x350x6,2/2	5430	"
pilastro	<u>2720</u>	"
	30240	Kg.

-- Pilastro 7

cop.scala: XXXX	1170	Kg.
scala	8320	"
solaio: 5x620x3,6x2,7/4	7530	"
balcone: 4x900x2,0/2	3600	"
tomp. : 5x800x2,7	10800	"
4x800x3,6/2	6480	"
travi : 5x350x2,7	4730	"
4x350x3,6/2	2520	"
pilastro	<u>2720</u>	"
	47870	Kg.

- pilastro 12÷

cop.scala: 620x2,7x6,6/4	2760	Kg.
solaio: 5x620x6,3x3,7/4	18070	"
scala : 4x1100x2,7x6,6/4	19600	"
tomp. : 5x800x(6,6+2,7)/2	18600	"
travi : 5x350x(6,6+2,7)/2	8140	"
pilastro	<u>4000</u>	"
	71170	Kg.

- Pilastro 13

cop.scala	2760	Kg.
scala	19600	"
tompagnatura	18600	"
travi	8140	"
solaio: 5x620x3,1x8,6/4	20600	"
pilastro	<u>4000</u>	"
	73700	Kg.

B) FONDAZIONI

- Fabbricato B

Trave 1/8

- scarico pilastri:

(25,6+33,4+41,8+2/358,5)×2	279600 Kg.
p.p. fondazione:	
2500×22,00 =	55000 "
p.p. sottofondazione:	
1400×22,00 =	30400 "
terreno sovrastante fondazione:	
3000×22,00 =	<u>66000 "</u>

Scarico sul terr. 431000

$$\sigma_t = \frac{431000}{2200 \times 140} = 1,4 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$p_c = \frac{279600}{22,00} = 12750 \text{ Kg/ml.}$$

Data la uniformità dei carichi e delle luci, si considera ai fini delle armature per lo stato flessionale la singola campata come semincastrata.

$$M_i = \frac{1}{12} \times 3,70^2 \times 12750 = 14545 \text{ Kgm.}$$

$$M_m = \frac{1}{14,5} \times 3,7^2 \times 12750 = 12050 \text{ Kg.}$$

$$H = 120 \text{ cm.} \quad b = 40 \text{ cm.} \quad \sigma_f = 1600 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$\sigma_f' = 450 \text{ Kg/cm}^2. \quad n = 15 \quad \sigma_{cmax} = 60 \text{ Kg/cm}^2.$$

si ha:

$$M_{amm} = 50000 \text{ Kgm:} \quad A_f = 31,0 \text{ cm}^2.$$

$$\text{per: } M_i = 14545 \text{ Kgm.} \quad A_f = 9,1 \text{ (6}\phi 12 + 2\phi 14)$$

$$M_m = 12050 \quad A_f = 7,5 \text{ cm}^2. \text{ (5}\phi 14)$$

$$T = 23590 \text{ Kg.}$$

$$\tau_{\max} = 5,69 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$S = 21078 \text{ Kg.}$$

Adoperando staffe ϕ 12/25 a due braccia si ha:

$$S_s = 28930 \text{ Kg.}$$

- Verifica ala:

$$M = 12750 \times 0,50^2 / 2 = 1590 \text{ Kgm.}$$

$$H = 40 \text{ cm.} \quad b = 100 \text{ cm.} \quad \sigma_f = 1600 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$A_f = 3,15 \text{ cm}^2. \quad \text{Si adopera 1 } \phi \text{ 12/25}$$

Trave 16/9

$$\angle P = (40,8 + 35,9 + 41,4 + 1/2 \cdot 69,4) \times 2 = 305600 \text{ Kg.}$$

$$\text{p.p. fondazione} \quad 55000 \text{ "}$$

$$\text{p.p. sottofondazione} \quad 30400 \text{ "}$$

$$\text{p.p. terreno sovrastante} \quad \underline{66000 \text{ "}}$$

$$\text{scarico sul terreno } 457000 \text{ Kg.}$$

$$\sigma_t = \frac{457000}{2200 \times 140} = 1,48 \text{ Kg/cm}^2$$

$$p_c = \frac{305600}{2200} = 13890 \text{ Kg/ml.}$$

$$M_i = 13890 \times 3,7^2 / 12 = 15856 \text{ Kgm.}$$

$$M_m = 13114 \text{ Kgm.}$$

$$A_{fi} = 9,6 \text{ cm}^2. \quad (6\phi 12 + 2\phi 14)$$

$$A_{fm} = 8,1 \text{ cm}^2. \quad (6\phi 14)$$

T = 29300 Kg. Si adoperano ϕ 12/20 a 2 braccia

Ala ϕ 12/20

Trave 17/24

$$\angle P = (28,4 + 31,2 + 41,8 + 2/3 \times 54,2) \times 2 \quad 275000 \text{ Kg.}$$

p.p. fondazione . 55000 "

p.p. sottofondazione 30400 "

p.p. terreno sovrastante 66000 "

scarico sul terreno 426000 Kg.

$$\sigma_t = \frac{426000}{2200 \times 140} = 1,38 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$p_c = 12500 \text{ Kg/ml.}$$

$$M_i = 1/12 \cdot 3,7^2 \times 12500 = 14270 \text{ Kgm.}$$

$$M_m = 11800 \text{ Kgm.}$$

$$A_{fi} = 8,8 \text{ cm}^2. \quad (6\phi 12 + 2\phi 14)$$

$$A_{fm} = 7,3 \quad (5\phi 14)$$

Trave 4/20 = 5/21

$$\leq P = 1/3 \ 58,5 + 1/2 \ 69,4 + 1/3 \ 54,2 \quad 91760 \text{ Kg.}$$

$$\begin{array}{l} \text{p.p. fondazione} \\ 1700 \times 9,5 = \end{array} \quad 16150 \quad "$$

$$\begin{array}{l} \text{p.p. terreno sovrastante} \\ 2000 \times 9,5 = \end{array} \quad 19000 \quad "$$

$$\begin{array}{l} \text{p.p. sottofondazione} \\ 900 \times 22,00 = \end{array} \quad \underline{19850} \quad "$$

Scarico sul terreno 146760 Kg.

$$\sigma_t = \frac{146760}{950 \times 110} = 1,4 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$p_c = 9660 \text{ Kg/ml.}$$

$$M_i = \frac{1}{12} 5,0^2 \times 9660 = 20120 \text{ Kgm.}$$

$$M_m = 16650 \text{ Kgm.}$$

$$A_{fi} = 12,5 \text{ cm}^2. \quad (5\phi 14 \text{ dr} + 3\phi 14 \text{ sg})$$

$$A_{fm} = 10,3 \text{ cm}^2. \quad (4\phi 14 \text{ dr} + 3\phi 14 \text{ sg})$$

$$T = 24150 \text{ Kg.} \quad \tau_{\max} = 5,8 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$S = 29165 \text{ Kg.}$$

Adoperando ϕ 12/20 a 2 braccia

$$S_s = 29380 \text{ Kg.}$$

- Fabbricato C

Trave 1/ 5

$$\sum P = (22,3 + 31,4 + 44,2 + 50,8 + 25,5/2) = 161450 \text{ Kg.}$$

p.p. fondazione

$$2500 \times 12,00 = 30000 \text{ "}$$

p.p. sottofondazione

$$1400 \times 12,00 = 16800 \text{ "}$$

terreno

$$3000 \times 12,00 = \underline{36000} \text{ "}$$

Scarico sul terreno 244250 Kg.

$$\sigma_t = \frac{244250}{140 \times 1200} = 1,45 \text{ Kg/cmq.}$$

$$P_c = \frac{161450}{12,00} = 13450 \text{ Kg/ml.}$$

$$M_i = \frac{1}{12} = 3,3^2 \times 13450 = 12200 \text{ Kgm.}$$

$$M_m = 10100 \text{ Kgm.}$$

$$H = 120 \text{ cm.} \quad b = 40 \text{ cm.} \quad \sigma_f = 1600 \text{ Kg/mq.}$$

$$n = 15 \quad \sigma_{cmax} = 60 \text{ Kg/cmq. } (\cancel{50} 44)$$

$$A_{fm} = 6,2 \text{ cmq. } (\cancel{5} 14)$$

$$A_{fi} = 7,6 \text{ cmq. } (6\phi 12 + 1\phi 14)$$

$$T = 22190 \text{ Kg.} \quad \tau_{max} = 5,4 \text{ Kg/cmq.}$$

Si adoperano staffe ϕ 12/25 a 2 braccia

Ala: si adoperano ϕ 12/25

Trave 16/10

$$\sum P = \frac{39,4}{3} = 64,6 + 61,3 + 1/2 \cdot 73,3 + 1/2 \cdot 71,7 + \\ + 47,7 + 2/3 \cdot 42,7 = 287700 \text{ Kg.}$$

$$\text{p.p. fondazione} \\ 2500 \times 22,70 = 56750 \text{ "}$$

$$\text{p.p. sottofondazione} \\ 1400 \times 22,70 = 31800 \text{ "}$$

$$\text{terreno} \\ 3000 \times 22,70 = \underline{68100 \text{ "}}$$

Scarico sul terreno 444350 Kg.

$$\sigma_t = \frac{444350}{2270 \times 140} = 1,4 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$P_c = 12760 \text{ Kg/ml.}$$

$$M_i = \frac{1}{12} \cdot 4,1^2 \times 12760 = 17750 \text{ Kgm.}$$

$$M_m = \frac{1}{14,5} \cdot 4,1^2 \times 12760 = 14700 \text{ Kgm.}$$

$$H = 120 \text{ cm.} \quad b = 40 \text{ cm.} \quad \sigma_f = 1600 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$\sigma_c = 60 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$A_{fm} = 9,1 \text{ cm}^2. \quad (6\phi 14)$$

$$A_{fi} = 11,0 \text{ cm}^2. \quad (6\phi 12 + 3\phi 14)$$

$$T = 25970 \text{ Kg.} \quad \tau_{\max} = 6,3 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$S = 25830 \text{ Kg.}$$

Adoperando $\phi 12/20$ a 2 braccia

$$S_s = 36160 \text{ Kg.} \quad \text{Ala: } \phi 12/20$$

Trave 7/22

$\Sigma P = 1/3 \ 47,9 + 1/2 \ 71,7 + 1/2 \ 44,2 \quad 73900 \text{ Kg.}$

p.p. fondazione

$1700 \times 7,7 = \quad 13100 \text{ "}$

p.p. sottofondazione

$900 \times 7,7 \quad 6900 \text{ "}$

terreno

$2000 \times 7,7 = \quad \underline{15400 \text{ "}}$

Scarico sul terreno 109300 Kg.

$$\sigma_t = \frac{109300}{770 \times 90} = 1,3 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$p_c = 9600 \text{ Kgm.}$$

$$M_i = 11500 \text{ Kgm.}$$

$$A_f = 7,3 \text{ (6}\phi 12 + 1\phi 14)$$

Staffe $\phi \ 8/25$

Ala: $\phi \ 12/25$

- Fabbricato A

Trave 11/23

$$\Sigma P = 1/2 \ 22,3 + 31,4 + 42,2 + 50,8 + 55,7 +$$

$$+ \frac{69,2}{2} + \frac{46,9}{2} + \frac{44,2}{2} = 273400 \text{ Kg.}$$

$$\begin{array}{l} \text{p.p. fondazione} \\ 2400 \times 20,50 = 51200 \text{ "} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{p.p. sottofondazione} \\ 1400 \times 20,50 = 28700 \text{ "} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{terreno} \\ 3000 \times 20,50 = \underline{61500 \text{ "}} \end{array}$$

$$\text{Scarico sul terreno} \quad 414800 \text{ Kg.}$$

$$\sigma_t = \frac{414800}{2050 \times 140} = 1,44 \text{ Kg/cmq.}$$

$$P_c = 13350 \text{ Kgm.}$$

$$M_i = 16100 \text{ Kgm.} \quad A_{fi} = 9,98 \text{ cmq.} \quad (6\phi 12 + 2\phi 14)$$

$$M_m = 13300 \text{ Kgm.} \quad A_{fm} = 8,2 \text{ cmq.} \quad (6\phi 14)$$

$$T = 25360 \text{ Kg.} \quad \tau_{\max} = 6,1 \text{ Kg/cmq.}$$

Si adoperano staffe ϕ 12/20 a 2 braccia

Ala: ϕ 12/20

Trave 12/22

$\leq P = 1/2 \ 39,4 + 64,6 + 61,3 + 63/2 + 2/3 \ 63,9 +$	
$+ 1/2 \ 38,9 =$	235100 Kg.
p.p. fondazione 2500x16,70 =	41700 "
p.p. sottofondazione 1400x16,70 =	23400 "
terreno 3000x16,70 =	<u>50100 "</u>

Scarico sul terreno 350300 Kg.

$$\sigma_t = \frac{350300}{1670 \times 140} = 1,50 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$P_c = 14070 \text{ Kgm.}$$

$$M_i = \frac{1}{12} 4,10^2 \times 14070 = 19710 \text{ Kgm.}$$

$$M_m = 16300 \text{ Kgm.}$$

$$A_{fi} = 12,2 \text{ cm}^2. \quad (6\phi 12 + 4\phi 14)$$

$$A_{fm} = 10,10 \text{ cm}^2. \quad (7\phi 14)$$

$$T = 28840 \text{ Kg.} \quad \tau_{\max} = 6,96 \text{ Kg/cm}^2.$$

Si adoperano $\phi \ 12/20$

C) ELEVAZIONE

-- PILASTRI

fino a 40 ton. :

$$P = 40 \text{ ton.} \quad A_c = 30 \times 30 = 900 \text{ cmq.}$$

ARMATURA MINIMA PER REGOLAMENTO

$$A_{fmin} = \frac{0,8}{100} \times \frac{40000}{60} = \text{per } R_{bK} = 250 \text{ Kg/cmq.} = 5,3 \text{ cmq.}$$

(si adoperano $4\phi 14 = 6\phi 16$ staffati $\phi 8/15$)

$$n = 15$$

$$\sigma_c = \frac{40000}{900 \times 15 \times 6,16} = 40 \text{ Kg/cmq.} < 60$$

da 40 a 50 ton.:

$$P = 50 \text{ ton.} \quad A_c = 30 \times 30 = 900 \text{ cmq.}$$

$$A_{fmin} = 6,66 \text{ cmq.} \quad \text{Si adoperano } A_f = 6\phi 12 = 6,79 \text{ cmq.}$$

staffato $\phi 8/15$

$$\sigma_c = 50 \text{ Kg/cmq.}$$

da 50 a 60 ton.:

$$A_c = 30 \times 40 = 1200 \text{ cmq.} \quad A_{fmin} = 8,0 \text{ cmq.}$$

$$\text{Si adoperano:} \quad A_f = 4\phi 14 + 2\phi 12 = 8,42 \text{ cmq.}$$

Staffati $\phi 8/20$

$$\sigma_c = 45,2 \text{ Kg/cmq.}$$

da 60 a 70 ton.:

$$P = 70$$

$$A_c = 30 \times 40 = 1200 \text{ cmq.}$$

$$A_{fmin} = 9,3 \text{ cmq.}$$

Si adoperano:

$$A_f = 6\phi 14 = 9,2 \text{ cmq.}$$

staffato ϕ 8/20

$$\sigma_c = 52,3 \text{ Kg/cmq.}$$