

RIONE PARADISO - QUARTIERE C.E.P. - LOTTO 6°

CALCOLO DEI SOLAI

A) SOLAI DI COPERTURA DEL PIANO RIALZATO E DEL PRIMO PIANO

(ZONA VANI UTILI)

Luce effettiva: m. 3,62

CARATTERISTICHE del tipo di solaio da impiegare:

Sarà del tipo "REX con cappa" dell'Ilca (Industria Laterizi Ceramica Affini) di Lucera A TRAVETTI PREFABBRICATI dell'altezza di cm. 16 i cui elementi sono delle dimensioni di cm. 25x25x16

INTERASSE: cm. 25

CALDANA CEMENTIZIA: cm. 5

SPESSORE MEDIO NERVATURINA CEMENTIZIA: cm. 5

VINCOLI

Considereremo, quale vincolo, l'INCASTRO QUASI PERFETTO producente nella SEZIONE DI MEZZERIA e nelle SEZIONI D'INCASTRO i momenti flettenti di pari valore:

$$M_{1/2} = M_1 = \pm \frac{1}{12} p l^2$$

ANALISI DEI CARICHI per metro lineare di travetto:

a) CARICHI FISSI:

PESO PROPRIO degli elementi di laterizio:

	N°4 x kg. 4,250 =	kg. 17,=
" "	nervaturina di cemento armato:	
" "	1,00 x 0,05 x 0,16 x kg. 2500 =	" 20,=
" "	caldana cementizia:	
" "	1,00 x 0,25 x 0,05 x kg. 2400 =	" 30,=
" "	pavimento:	
" "	1,00 x 0,25 x kg. 70 =	" 17,=
" "	intonaco di intradosso del solaio:	
" "	1,00 x 0,25 x 0,01 x kg. 1600 =	" 4,=

TOTALE CARICHI FISSI

kg. 88,=

b) SOVRACCARICO ACCIDENTALE (come da Capitolato):

1,00 x 0,25 x kg. 250 =

" 62,=

PESO COMPLESSIVO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO per ml. di travetto:

p = kg. 150/ml

a cui corrisponde il PESO COMPLESSIVO PER METRO QUADRATO di solaio:

$$q = \frac{\text{kg. 150}}{0,25 \times 1,00} \times 1,00 \text{ mq} = \underline{600} \text{ kg/mq}$$

LUCE TEORICA del solaio

$$l = 1,05 \times 3,62$$

$$= m. \underline{3,81}$$

MOMENTI FLETTENTI MASSIMI

$$M = \pm \frac{1}{12} p l^2$$

$$= \pm \frac{1}{12} \times 150 \times \underline{3,81}^2$$

$$= \pm \frac{1}{12} \times 150 \times 14,51 = \pm \frac{1}{12} \times 2176 = \pm 181 \text{ kgm}$$

$$= \pm \underline{18.100} \text{ kgcm}$$

ALTEZZA UTILE PREFISSATA

$$h = H - \text{cm. } 1,5$$

$$= 21 - 1,5$$

$$= \underline{19,5} \text{ cm}$$

VALORE DEL COEFFICIENTE r nelle SEZIONI DI MEZZERIA e D'INCASTRI:

$$r = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}}$$

$$= \frac{19,5}{\sqrt{\frac{18100}{25}}} = \frac{19,5}{\sqrt{724}} = \frac{19,5}{26,9} =$$

$$= 0,725$$

a cui corrispondono per $\sigma_f = 1400 \text{ kg/cm}^2$:

$$\sigma_c = 26 \text{ kg/cm}^2$$

$$p = 0,145$$

$$s = 0,157$$

DISTANZA DELL'ASSE NEUTRO dal bordo compresso

$$y = s h$$

$$= 0,157 \times 19,5$$

$$= \underline{\text{cm. } 3}$$

cioè taglia la solettina di calcestruzzo cementizio (caldana)

Engel

$$= 3 =$$

SEZIONE FERRO OMOGENEO NELLE SEZIONI DI MEZZERIA E D'INCASTRO:

$$F = p \frac{b h}{100}$$

$$= 0,145 \times \frac{25 \times 19,5}{100} = 0,145 \times \frac{487}{100} = 0,145 \times 4,87$$

$$= 0,71 \text{ cmq}$$

Tenuto conto che i travetti sono stati prefabbricati con N°2 barre ϕ 4 m/m (cmq.0,25) di ferro acciaioso nello strato inferiore e con 1 ϕ 3 m/m (cmq.0,07) nello strato superiore, le SEZIONI COMPLEMENTARI da collocare nelle nervature di calcestruzzo cementizio sono:

a) nella SEZIONE DI MEZZERIA:

$$F_m = 0,71 - 0,25$$

$$= 0,46 \text{ cmq} \equiv \underline{1} \text{ barra diritta } \phi 8 \text{ m/m.}$$

b) nelle SEZIONI D'INCASTRO:

$$F_i = 0,71 - 0,07 = 0,64 \text{ cmq} \equiv 1 \text{ MONCONE } \phi 10 \text{ m/m.}$$

B) SOLAIO DI COPERTURA DEL PIANO RIALZATO E DEL PRIMO PIANO (ZONA VANI ACCESSORI E CORRIDOIO) LUCE EFFETTIVA: m.3,91

CARATTERISTICHE E VINCOLI del solaio da impiegare

Sono perfettamente uguali a quelli del solaio A) precedentemente descritti a pag.1.

ANALISI DEI CARICHI

a) CARICHI FISSI come quelli precedentemente determinati =

b) SOVRACCARICO ACCIDENTALE

"

"

"

kg. 88/ml.

" 62 "

PESO COMPLESSIVO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO
PER ml. DI TRAVETTO:

$$p = \text{kg.150/ml.}$$

c) CARICO CONCENTRATO dovuto al tramezzo, in fette di tufo, delimitante il corridoio ed interessante il travetto (della larghezza di cm.25):

$$P = 0,25 \times 0,10 \times 2,95 \times \text{kg.1500} = \underline{\underline{\text{kg.110}}}$$

LUCE TEORICA del solaio:

$$l = 1,05 \times 3,91$$

$$= \text{m. 4,10}$$

$$= 4 =$$

MOMENTI FLETTENTI MASSIMI

a) nelle SEZIONI A e B ESTREME D'INCASTRO:

$$M_A = - \frac{1}{12} p l^2 - \frac{P a b^2}{l^2}$$

$$M_B = - \frac{1}{12} p l^2 - \frac{P a^2 b}{l^2}$$

ossia:

$$M_A = - \frac{1}{12} \times 150 \times 3,91^2 - \frac{110 \times 1,25 \times 2,66^2}{3,91^2} = -$$

$$\frac{1}{12} \times 150 \times 15,29 - \frac{110 \times 1,25 \times 7,08}{15,29}$$

$$= - \frac{1}{12} \times 2293 - \frac{137 \times 7,08}{15,29} = - 191 - \frac{970}{15,29}$$

$$= - 191 - 63 = - 254 \text{ kgm}$$

$$= - 25400 \text{ kgem}$$

$$M_B = - \frac{1}{12} 150 \times 3,91^2 - \frac{110 \times 1,25^2 \times 2,66}{3,91^2}$$

$$= - 191 - \frac{110 \times 1,56 \times 2,66}{15,29} =$$

$$= - 191 - \frac{172 \times 2,66}{15,29} = - 191 - \frac{457}{15,29} = - 191 - 30 = - 221 \text{ kgm.}$$

$$= - 22100 \text{ kgem.}$$

b) nella SEZIONE c in cui agisce il carico concentrato:

$$M_c = - \frac{1}{2} p l \left\{ \frac{1}{6} - a \left(1 - \frac{a}{l} \right) \right\} + \frac{2 P a^2 b^2}{l^3}$$

$$= - \frac{1}{2} \times 150 \times 3,91 \left\{ \frac{3,91}{6} - 1,25 \left(1 - \frac{1,25}{3,91} \right) \right\} +$$

$$+ \frac{2 \times 111 \times 1,25^2 \times 2,66^2}{3,91^3}$$

$$= - \frac{1}{2} \times 586 \left\{ 0,65 - 1,25 \times (1 - 0,32) \right\} + \frac{222 \times 1,56 \times 7,08}{59,78}$$

$$= - 293 (0,65 - 1,25 \times 0,68) + \frac{346 \times 7,08}{59,78} = - 293 (0,65 - 0,85) + \frac{2450}{59,78}$$

$$= 5 =$$

$$= -293 (-0,20) + 40,98 = 58 + 41 = 99 \text{ kgm}$$

$$= \underline{9900} \text{ kgcm}$$

c) nella SEZIONE D DI MEZZERIA

$$M'_D = \frac{1}{24} p l^2 + M'_D$$

Il valore di M'_D si ricava geometricamente o graficamente ed è uguale, per il caso in esame, a 22 kgm per cui:

$$= \frac{1}{24} \times 150 \times 3,91^2 + 22 = \frac{1}{24} \times 150 \times 15,29 + 22$$

$$= \frac{2293}{24} + 22 = 96 + 22 = \underline{118} \text{ kgm}$$

$$= \underline{11800} \text{ kgcm}$$

A favore della stabilità considereremo tanto in mezzeria quanto alle estremità d'incastro il massimo dei tre momenti dianzi determinati e precisamente:

$$M_{1/2} = M_A = M_B = \pm \underline{25.400} \text{ kgcm.}$$

per cui il

VALORE DEL COEFFICIENTE r è:

$$r = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{19,5}{\sqrt{\frac{25400}{25}}} = \frac{19,5}{\sqrt{1016}} = \frac{19,5}{31,9} = \underline{0,611}$$

a cui corrispondono per $\sigma_f = 1400 \text{ kg/cm}^2$:

$$\sigma_c = 31 \text{ kg/cm}^2$$

$$p = 0,201$$

$$s = 0,181$$

Luigi

DISTANZA DELL'ASSE NEUTRO dal bordo compresso (estradosso della sezione di mezzeria ed intradosso delle sezioni estreme d'incastro):

$$\begin{aligned} y &= s h \\ &= 0,181 \times 19,5 \\ &= \underline{\text{cm. } 3,5} \end{aligned}$$

SEZIONE DI FERRO OMOGENEO nelle sezioni di MEZZERIA ed estreme di INCASTRO:

$$\begin{aligned} F &= p \frac{b h}{100} \\ &= 0,201 \times \frac{25 \times 19,5}{100} = 0,201 \times 4,87 \\ &= \underline{0,98 \text{ cmq.}} \end{aligned}$$

Tenuto conto che i travetti sono stati prefabbricati con N°2 barre ϕ 4 m/m. (cmq.0,25) di ferro acciaiato nello strato inferiore e con 1 ϕ 3 m/m. (cmq.0,07) nello strato superiore, le SEZIONI COMPLEMENTARI da collocare nella nervaturina di calcestruzzo cementizio sono:

a) nella SEZIONE DI MEZZERIA:

$$\begin{aligned} F_m &= 0,98 - 0,25 \\ &= 0,73 \text{ cmq} \equiv \underline{1} \text{ barra diritta } \phi \underline{10} \text{ m/m (cmq.0,79)} \end{aligned}$$

b) nelle SEZIONI D'INCASTRO:

$$F_i = 0,98 - 0,07 = 0,91 \equiv \underline{1} \text{ moncone } \phi \underline{12} \text{ m/m.}$$

c) TRAVE REGGITRAMEZZO

PORTATA NETTA m. 3,62

Sarà eseguita sostituendo un travetto di laterizio prefabbricato con la costola di una trave in cemento armato ed armando la soletta di calcestruzzo di cemento (caldana) per la larghezza di cm.75 (comprendendo cioè in tale larghezza quella dei due travetti prefabbricati che delimitano la costola della trave portante stessa).

Ciò premesso considereremo la STRISCIA DI SOLETTA PARTECIPANTE ALL'INFLESSIONE DELLA NERVATURA pari a: larghezza della nervatura ($d = \text{cm.}25$) + 10 volte lo spessore della soletta ($10 \times s = 10 \times \text{cm.}5 = \text{cm.}50$) ossia:

$$\begin{aligned} b &= 25 + 50 \\ &= \underline{75 \text{ cm.}} \end{aligned}$$

ossia della larghezza prevista e comprendente la larghezza dei due travetti delimitanti la costola della trave di che trattasi.

ANALISI DEI CARICHI

a) CARICHI FISSI per metro lineare di trave:

PESO PROPRIO DELLA TRAVE:

$$1,00 \times (0,25 \times 0,21) \times \text{kg.} 2500 =$$

$$\text{kg. } 130,=$$

INTONACO D'INTRADOSSO:

$$1,00 \times 0,25 \times 0,01 \times \text{kg.} 1600 =$$

$$" \quad 4,=$$

TRAMEZZO IN conci di tufo:

$$1,00 \times 0,10 \times 2,95 \times \text{kg.} 1500 =$$

$$" \quad 442,=$$

TOTALE CARICHI FISSI per ml. di trave

$$\text{kg. } 576,=$$

b) SOVRACCARICO ACCIDENTALE per metro lineare di trave:

Considereremo solo quello relativo alla larghezza delle due zone laterali (2 x cm. 7,5) che residuano dalla larghezza di cm. 25 della costola della trave su cui insiste il muro tramezzo dello spessore di cm. 10. Non si tiene conto del sovraccarico che insiste sulle due ali della soletta essendo questo assorbito dai due travetti laterali:

$$1,00 \times (0,25 - 0,10) \times \text{kg.} 250 =$$

$$" \quad 37,=$$

PESO COMPLESSIVO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO per ml. di travetto

$$\text{kg. } 613,=$$

LUCE TEORICA della trave:

$$l_t = 3,62 \times 1,05 = \text{ml.} 3,80$$

Luigi Ruffini

MOMENTI FLETTENTI MASSIMI per l'incastro quasi perfetto

$$M_{1/2} = M_i = \pm \frac{1}{12} p l^2$$

$$= \pm \frac{1}{12} \times 613 \times 3,80^2 = \pm \frac{1}{12} \times 613 \times 14,44$$

$$= \pm \frac{8852}{12} = \pm 738 \text{ kgm}$$

$$= \pm 73800 \text{ kgcm.}$$

ALTEZZA UTILE PREFISSATA

$$\begin{aligned} h &= H - \text{cm.} 2 \\ &= 21 - 2 \\ &= \underline{19} \text{ cm.} \end{aligned}$$

VALORE DEL COEFFICIENTE r

$$\begin{aligned} r &= \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} \\ &= \frac{19}{\sqrt{\frac{73800}{75}}} = \frac{19}{\sqrt{984}} = \frac{19}{31,4} = \\ &= 0,605 \end{aligned}$$

a cui corrispondono per $\sigma_f = 14,00 \text{ kg/cm}^2$:

$$\begin{aligned} \sigma_c &= 32 \text{ kg/cm}^2 \\ p &= 0,213 \\ s &= 0,186 \end{aligned}$$

DISTANZA DELL'ASSE NEUTRO DAL BORDO COMPRESSO

a) nella Sezione di mezzzeria:

$$\begin{aligned} y &= s h \\ &= 0,186 \times 19 \\ &= \underline{3,5} \text{ cm} \end{aligned}$$

Long

cioè taglia la soletina di calcestruzzo.

b) nelle SEZIONI ESTREME D'INCASTRO

Per sopperire alla sollecitazione di compressione al lembo di intradosso della sezione d'incastro, elimineremo due blocchi di laterizio per ciascuno dei due travetti prefabbricati delimitanti la trave per cui la larghezza della zona di calcestruzzo compressa risulterà di cm. 75 cioè pari a quella della soletina di estradosso compressa per cui il valore di g e quindi quello di y sono uguali a quelli sopra determinati ossia $s = 0,200$ e

$$y = \underline{3,5} \text{ cm.}$$

SEZIONE FERRO OMOGENEO nelle sezioni di MEZZERIA E D'INCASTRO:

$$\begin{aligned} F &= p \frac{b h}{100} \\ &= 0,213 \times \frac{75 \times 19}{100} = 0,213 \times \frac{14,20}{100} = 0,213 \times 14,2 = \end{aligned}$$

= 3,02 cmq $\equiv$ 3 barre diritte ϕ 8 m/m e 2 barre sagomate ϕ 10 m/m nella SEZIONE DI MEZZERIA; nelle SEZIONI D'INCASTRO oltre le 2 barre sagomate si aggiungeranno 3 MONCONI ϕ 10 m/m.

Per assorbire gli SFORZI DI TAGLIO si useranno delle STAFFE ϕ 6 m/m così disposte a partire dalle testate:

10 . 10 . 10 . 14 . 14 . 14 . 18 . 18 . 18 . 22 . 22 . 18 .
. 22 . 22 . 18 . 18 . 18 . . .

Longstaff

D) TAVOLONE A SBALZO PER BALCONE (AGGETTO m.1,20 dal vivo del muro)

CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA

Sarà eseguita in calcestruzzo di cemento armato incastrando il tavolone nella trave si da avere un tutto monolitico di cordolo, architrave del sottostante vano di balcone e tavolone.

ANALISI DEI CARICHI per la lunghezza totale dello sporto:

Considereremo una striscia larga un metro

a) CARICHI FISSI:

PESO PROPRIO del TAVOLONE:

$$1,20 \times 1,00 \times \frac{0,10+0,16}{2} \times \text{kg.}2500 = \text{kg.} 390,=$$

$$\begin{array}{lcl} \text{"} & \text{"} & \text{del PAVIMENTO:} \\ & & 1,20 \times 1,00 \times \text{kg.}70 = \text{"} 84,= \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{"} & \text{"} & \text{INTONACO D'INTRADOSSO:} \\ & & 1,20 \times 1,00 \times 0,01 \times \text{kg.}1600 = \text{"} 19,= \end{array}$$

$$\text{TOTALE CARICHI FISSI} \quad \text{kg.} 493,=$$

b) SOVRACCARICO ACCIDENTALE:

$$1,20 \times 1,00 \times \text{kg.}250 = \text{"} 300,=$$

PESO COMPLESSIVO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO su una striscia di soletta della lunghezza dell'intero sporto e della larghezza di 1 m.

$$Q = \text{kg.} 793,=$$

a cui corrisponde il carico COMPLESSIVO PER METRO QUADRATO DI BALCONE:

$$q = \frac{793}{1,20 \times 1,00} = 660 \text{ kg/mq.}$$

MOMENTO FLETTENTE MASSIMO che si verifica nella SEZIONE D'INCASTRO

$$\begin{aligned} M_1 &= - \frac{q l^2}{2} \\ &= - \frac{793 \times 1,20^2}{2} = - \frac{292}{2} = - 476 \text{ kgm} \\ &= - 47600 \text{ kgcm} \end{aligned}$$

ALTEZZA UTILE PREFISSATA:

$$\begin{aligned} h &= H - 1,5 \text{ cm} \\ &= 16 - 1,5 \\ &= 14,5 \text{ cm} \end{aligned}$$

Prof. Ing. ...

VALORE DEL COEFFICIENTE r

$$r = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}}$$

$$= \frac{14,5}{\sqrt{\frac{47600}{100}}} = \frac{14,5}{\sqrt{476}} = \frac{14,5}{21,81}$$

$$= 0,665$$

a cui corrispondono, per $\sigma_f = 1400 \text{ kg/cmq}$:

$$\sigma_c = 28 \text{ kg/cmq}$$

$$p = 0,167$$

SEZIONE DI FERRO OMOGENEO nella SEZIONE D'INCASTRO:

$$F = p \frac{b h}{100}$$

$$= 0,167 \frac{100 \times 14,5}{100} = 0,167 \times 14,5$$

$$= 2,42 \text{ cmq} \approx 5 \text{ 8 m/m per metro lineare di larghezza}$$

di tavolone per cui le barre di ferro andranno disposte con
interasse di cm.20.

Prof. G. F.

E) SOLAIO DI COPERTURA DEL PIANO RIALZATO E DEL PRIMO PIANO

(Zona vani accessori e corridoio)

LUCE EFFETTIVA: m.3,91

CARATTERISTICHE E VINCOLI DEL SOLAIO da impiegare:

Sono perfettamente uguali a quelle del solaio A) precedentemente descritto a pag.I con la sola VARIANTE che esso verrà eseguito in opera accoppiando gli elementi ("Rex" di cm.25 x 25 x 16) ed intercalando, ad ogni coppia di essi, una nervatura in calcestruzzo di cemento armato che verrà predisposta con l'inserzione di un fondello di laterizio della larghezza di cm.7.

ANALISI DEI CARICHI per metro lineare di travetto:

a) CARICHI FISSI

PESO PROPRIO degli elementi di laterizio:

$$N^{\circ}8 \times \text{kg.4,250} =$$

$$\text{kg. 34,=}$$

a riportare

$$\text{kg. 34,=}$$

$$= 12 =$$

riporto

kg. 34,=

PESO PROPRIO nervaturina in calcestruzzo:

$$1,00 \times 0,07 \times 0,16 \times \text{kg.} 2500 = \quad " \quad 28,=$$

" " caldana cementizia:

$$1,00 \times 0,57 \times 0,05 \times \text{kg.} 2400 = \quad " \quad 68,=$$

" " pavimento:

$$1,00 \times 0,57 \times \text{kg.} 70 = \quad " \quad 40,=$$

" " intonaco d'intradosso solaio:

$$1,00 \times 0,57 \times 0,01 \times \text{kg.} 1600 = \quad " \quad 9,=$$

TOTALE CARICHI FISSI

kg. 179,=

b) SOVRACCARICO ACCIDENTALE (come da Capitolato):

$$1,00 \times 0,57 \times \text{kg.} 250 = \quad " \quad 142,=$$

PESO COMPLESSIVO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO per ml.
di travetto:

$$p = \quad 321 \text{ kg/ml.}$$

ed in cifra tonda:

$$p = \underline{320} \text{ kg/ml.}$$

a cui corrisponde il PESO COMPLESSIVO PER METRO QUADRATO DI SOLAIO:

$$q = \frac{\text{kg.} 320}{0,57 \times 1,00} \times 1,00 \text{ mq.} = \underline{560} \text{ kg/mq.}$$

c) CARICO CONCENTRATO dovuto al tramezzo, in fette di tufo, delimitante il corridoio ed interessante il travetto:

$$P = 0,57 \times 0,10 \times 2,95 \times \text{kg.} 1500 = \underline{\text{kg.} 250}$$

MOMENTI FLETTENTI MASSIMI dovuti al

1) CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO:

a) nelle SEZIONI A e B ESTREME D'INCASTRO:

$$M_A = - \frac{1}{12} p l^2 - \frac{P a b^2}{l^2}$$

$$M_B = - \frac{1}{12} p l^2 - \frac{P a^2 b}{l^2}$$

ossia:

$$M_A = - \frac{1}{12} \times 320 \times 3,91^2 - \frac{250 \times 1,25 \times 2,66^2}{3,91^2} = - \frac{1}{12} \times$$

$$= 13 =$$

$$\times 320 \times 15,29 - \frac{250 \times 1,25 \times 7,08}{15,29}$$

$$= - \frac{1}{12} \times 4893 - \frac{312 \times 7,08}{15,29} = - 408 - \frac{2209}{15,29} = - 408 - 144$$

$$= - 552 \text{ kgm}$$

$$= - 55200 \text{ kgem.}$$

$$M_B = - \frac{1}{12} \times 320 \times 3,91^2 - \frac{250 \times \overline{1,25}^2 \times 2,66}{3,91^2} = - 408 - \frac{250 \times 1,56 \times 2,66}{15,29}$$

$$= - 408 - \frac{390 \times 2,66}{15,29} = - 408 - \frac{1037}{15,29} = - 408 - 68 = - 476 \text{ kgm}$$

$$= \underline{47.600 \text{ kgem.}}$$

b) nella SEZIONE C in cui agisce il carico concentrato:

$$M_c = - \frac{1}{2} p l \left\{ \frac{1}{6} - a \left(1 - \frac{a}{l} \right) \right\} + \frac{2 P a^2 b^2}{l^3}$$

Suppl.

$$= - \frac{1}{2} \times 320 \times 3,91 \left\{ \frac{3,91}{6} - 1,25 \left(1 - \frac{1,25}{3,91} \right) \right\} + \frac{2 \times 250 \times \overline{1,25}^2 \times \overline{2,66}^2}{3,91^3}$$

$$= - \frac{1}{2} \times 1251 \left\{ 0,65 - 1,25 (1 - 0,32) \right\} + \frac{500 \times 1,56 \times 7,08}{59,78}$$

$$= - 625 \left\{ 0,65 - 1,25 \times 0,68 \right\} + \frac{780 \times 7,08}{59,71} = - 625 \left\{ 0,65 - 0,85 \right\} + \frac{5522}{59,78}$$

$$= - 625 (- 0,20) + 92 = 125 + 92 = - 217 \text{ kgm}$$

$$= - \underline{21.700 \text{ kgem.}}$$

$$= 14 =$$

c) nella SEZIONE D di MEZZERIA

$$M_D = \frac{1}{24} p l^2 + M_D'$$

nella quale M_D' è il valore del momento flettente nella sezione di mezzeria dovuto al carico concentrato P. Questo valore si può determinare geometricamente o graficamente ed è uguale, per il caso in esame a 49,6 kgm per cui:

$$M_D = \frac{1}{24} \times 320 \times 3,91^2 + 49,6 = 13,33 \times 15,28 + 49,6 =$$

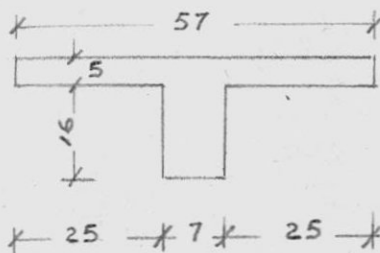
$$= 203,7 + 49,6 = 253,3 \text{ kgm}$$

$$= \underline{25.330 \text{ kgcm.}}$$

A favore della stabilità considereremo tanto in mezzeria quanto alle estremità d'incastro il massimo dei tre momenti dianzi determinati e precisamente:

$$M_{1/2} = M_A = M_B = \pm 55.200 \text{ kgmm}$$

Sup. l'inf.



CALCOLO DI VERIFICA DELLA SEZIONE

La DISTANZA DELL'ASSE NEUTRO dal bordo compresso della sezione è dato da:

$$y = \frac{n F}{b} \left\{ -1 + \sqrt{1 + \frac{2 b h}{n F}} \right\}$$

Poichè abbiamo ammesso che le sezioni di mezzeria e di imposta sono ugualmente sollecitate, riteniamo di armare dette sezioni con uguale sezione di ferro omogeneo e precisamente armeremo la

SEZIONE DI MEZZERIA con una barra diritta $\phi 10 \text{ m/m}$ (0,79 cmq) ed una barra sagomata $\phi 12 \text{ m/}$ (1,13 cmq) e le

SEZIONI ESTREME D'IMPOSTA, oltre alla barra sagomata predetta $\phi 12 \text{ m/m}$ (1,13 cmq) con un moncone $\phi 10 \text{ m/m}$ (0,79 cmq) per cui la SEZIONE COMPLESSIVA METALLICA in ognuno delle predette sezioni è pari a:

$$F = 1,13 + 0,79$$

$$= \underline{1,92 \text{ cmq.}}$$

$$= 15 =$$

La DISTANZA DELL'ASSE NEUTRO dal bordo compresso della sezione è data da:

$$\begin{aligned} y &= \frac{n F}{b} \left\{ -1 + \sqrt{1 + \frac{2 b h}{n F}} \right\} \\ &= \frac{10 \times 1,92}{57} \left\{ -1 + \sqrt{1 + \frac{2 \times 57 \times 19,5}{10 \times 1,92}} \right\} = \frac{19,2}{57} \\ &\quad \left\{ -1 + \sqrt{1 + \frac{111 \times 19,5}{19,2}} \right\} \\ &= 0,337 \left\{ -1 + \sqrt{1 + \frac{2223}{19,2}} \right\} = 0,337 \left\{ -1 + \sqrt{1 + 117} \right\} = \\ &= 0,337 (-1 + \sqrt{118}) = \\ &= 0,337 (-1 + 10,86) = 0,337 \times 9,86 = \\ &= \underline{3,3} \text{ cm.} \end{aligned}$$

La SOLLECITAZIONE DI COMPRESSIONE MASSIMA del calcestruzzo è data da:

$$\begin{aligned} \sigma_c &= \frac{2 M}{b y (h - \frac{y}{3})} \\ &= \frac{2 \times 55200}{57 \times 3,3 (19,5 - \frac{3,3}{3})} = \frac{110400}{188 (19,5 - 1,1)} = \\ &= \frac{110400}{188 \times 18,4} = \frac{110400}{3459} = \\ &= \underline{31} \text{ kg/cmq.} \end{aligned}$$

Lupatol

La SOLLECITAZIONE DI TENSIONE MASSIMA del ferro è data:

$$\begin{aligned} \sigma_f &= \frac{M}{F (h - \frac{y}{3})} \\ &= \frac{55200}{1,92 (19,5 - \frac{3,3}{3})} = \frac{55200}{1,92 \times 18,4} = \frac{55200}{35,3} = \\ &= \underline{1530} \text{ kg/cmq.} \end{aligned}$$

Valore, questo, accettabilissimo anche perchè si è premesso di voler prendere a base dei calcoli, a favore della stabilità, il maggiore dei tre momenti flettenti calcolati e precisamente quello che sollecita la sezione d'incastro più vicina alla sezione in cui agisce il carico concentrato per la quale è stato considerato il valore massimo dovuto al vincolo dell'incastro perfetto ($\frac{1}{12} p l^2$) mentre in effetti è alquanto inferiore per l'imperfezione dell'incastro stesso.

F) SOLAIO DI COPERTURA DEL PIANO RIALZATO E DEL PRIMO PIANO
(Zona vani accessori e corridoio) LUCE EFFETTIVA: m.3,62

CARATTERISTICHE E VINCOLI DEL SOLAIO da impiegare:

Sono perfettamente uguali a quelle del solaio A) precedentemente descritto a pag. I con la sola VARIANTE che esso verrà eseguito in opera accoppiando gli elementi ("Rex" di cm. 25 x 25 x 16) ed intercalando, ad ogni coppia di essi, una nervaturina in calcestruzzo di cemento armato che verrà predisposta con l'inserzione di un fondello di laterizio della larghezza di cm. 7.

ANALISI DEI CARICHI per metro lineare di travetto:

a) CARICHI FISSI

PESO PROPRIO degli elementi di laterizio:

	N° 8 x kg. 4,250 =	kg. 34,=
" "	nervaturina in calcestruzzo:	
" "	1,00 x 0,07 x 0,16 x kg. 2500 =	" 28,=
" "	caldana cementizia:	
" "	1,00 x 0,57 x 0,05 x kg. 2400 =	" 68,=
" "	pavimento:	
" "	1,00 x 0,57 x kg. 70 =	" 40,=
" "	intonaco d'intradosso del solaio:	
" "	1,00 x 0,57 x 0,01 x kg. 1600 =	" 9,=

TOTALE CARICHI FISSI

kg. 179,=

b) SOVRACCARICO ACCIDENTALE (come da Capitolato):

1,00 x 0,57 x kg. 250 = " 142,=

PESO COMPLESSIVO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO per ml.
di travetto:

p = 321 kg/ml.

ed in cifra tonda:

p = 320 kg/ml.

$$= 17 =$$

a cui corrisponde il PESO COMPLESSIVO PER METRO QUADRATO di solaio:

$$q = \frac{kg \cdot 320}{0,57 \times 1,00} \times 1,00 \text{ mq.} = \underline{560 \text{ kg/mq.}}$$

LUCE TEORICA DEL SOLAIO

$$l = 1,05 \times 3,62 = m. \underline{3,80}$$

MOMENTI FLETTENTI MASSIMI:

$$M = \pm \frac{1}{12} p l^2$$

$$= \pm \frac{1}{12} \times 320 \times 3,80^2 = \pm \frac{1}{12} \times 320 \times 14,44 = \pm 385 \text{ kgm}$$

$$= \pm \underline{38500 \text{ kgcm}}$$

ALTEZZA UTILE PREFISSATA

$$h = H - \text{cm. } 1,5$$

$$h = H - \text{cm. } 1,5$$

$$h = 21 - 1,5$$

$$= 19,5 \text{ cm.}$$

Sup. Prof.

STRISCIA DI SOLETTA PARTECIPANTE UTILMENTE ALL'INFLESSIONE DELLA TRAVE:

$$b = d + 10 s$$

$$= 7 + 10 \times 5$$

$$= \underline{\text{cm. } 57}$$

cioè coincide con l'interasse delle nervaturine

VALORE DEL COEFFICIENTE r nelle SEZIONI DI MEZZERIA E DI INCASTRI:

$$r = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}}$$

$$= 18 =$$

$$= \frac{19,5}{\sqrt{\frac{38500}{57}}} = \frac{19,5}{\sqrt{675}} = \frac{19,5}{25,98} =$$

$$= 0,750$$

a cui corrispondono per $\sigma_f = 1400 \text{ kg/cm}^2$:

$$\sigma_c = 25 \text{ kg/cm}^2$$

$$p = 0,135$$

$$s = 0,152$$

DISTANZA DELL'ASSE NEUTRO dal bordo compresso:

$$y = s h$$

$$= 0,152 \times 19,5$$

$$= \underline{3 \text{ cm.}}$$

cioè taglia la solettina di calcestruzzo cementizio (caldana)

SEZIONE FERRO OMOGENEO nelle SEZIONI DI MEZZERIA E D'INCASTRO:

$$F = p \frac{b h}{100}$$

$$= 0,135 \times \frac{57 \times 19,5}{100} \text{ cm} = 0,135 \times 11,12$$

$$= 1,50 \text{ cm} \equiv 1 \text{ barra dritta } \phi 10 \text{ m/m (0,79 cm}^2) \text{ e}$$

1 barra sagomata $\phi 10 \text{ m/m (0,79 cm}^2)$ IN MEZZERIA E NELLE SEZIONI D'INCASTRO si aggiungerà alla barra sagomata un MONCONE $\phi 10 \text{ m/m.}$

Prindisi 11/10/59

Imp. Invenita

TERRAZZINE DI SERVIZIO PROSPICIENTI IL CORTILE

CALCOLO DEL SOLAIO appoggiato sui due lati minori;
 incastrato su uno dei due lati
 maggiori e libero su l'altro.

Per rendere semplice e spedito il calcolo statico considereremo, a favore della stabilità, la ipotesi della sollecitazione (ridotta a metà ai soli effetti della compressione) della soletta

col vincolo dell'incastrato quasi perfetto lungo i lati AB e CD e la ipotesi della sollecitazione (anche questa, come quella, ridotta a metà) della soletta a spalto incastrata sul lato lungo. Ritenendo dette sollecitazioni inscindibili e concomitanti fra loro, le ARMATURE METALLICHE, che armeranno la soletta nei rispettivi due sensi ortogonali, saranno quelle che scaturiranno dai calcoli relativi alle due predette ipotesi.

1^a IPOTESI: SOLETTA QUASI PERFETTAMENTE INCASTRATA AGLI ESTREMI CON CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO.

ANALISI DEI CARICHI su l'intera soletta di m. 4,80 x 1,40

Peso proprio della SOLETTA:

$$4,80 \times 1,40 \times \left(\frac{0,16 + 0,12}{2} \right) \times \text{kg.} 2500 = \text{kg.} 2.352,=$$

"	"	del PAVIMENTO:	
		$4,80 \times 1,40 \times \text{kg.} 70 =$	" 470,=

"	"	dell'INTONACO d'intradosso della soletta:	
		$4,80 \times 1,40 \times 0,01 \times \text{kg.} 1600 =$	" 108,=

SOVRACCARICO ACCIDENTALE:

$4,80 \times 1,40 \times \text{kg.} 250 =$	" 1.680,=
--	-----------

CARICO TOTALE	Q = kg. 4.710,=
---------------	-----------------

a cui corrisponde il CARICO PER METRO QUADRATO:

LUCE TEORICA della soletta: $q = \frac{4710}{4,80 \times 1,40} = 700 \text{ kg/mq.}$

$$l_t = 1,05 \times 4,80$$

$$= \underline{\underline{m. 5,04}}$$

MOMENTO FLETTENTE MASSIMO in mezzzeria ed agli incastri:

$$M = \pm \frac{1}{12} q l$$

$$= \frac{1}{12} 4710 \times 5,04 = \frac{23.738}{12} = 1978 \text{ kgm}$$

Prof. Ing. B. B. B.

e quindi:

$$M/2 = \frac{1978}{2} = 989 \text{ kgm} = \underline{98.900 \text{ kgcm.}}$$

ALTEZZA UTILE PREFISSATA:

$$h = H - \text{cm. } 1,5$$

$$= 16 - 1,5$$

$$= \underline{14,5 \text{ cm.}}$$

VALORE DEL COEFFICIENTE r :

$$r = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}}$$

$$r = \frac{14,5}{\sqrt{\frac{98.900}{14,0}}} = \frac{14,5}{\sqrt{706}} = \frac{14,5}{26,57} =$$

$$= \underline{0,527}$$

a cui corrispondono per $\sigma_f = 14.00 \text{ kg/cm}^2$:

$$\sigma_c = 37 \text{ kg/cm}^2$$

$$s = 0,209$$

DISTANZA DELL'ASSE NEUTRO dal bordo compresso:

$$y = s h$$

$$= 0,209 \times 14,5$$

$$= \underline{3 \text{ cm.}}$$

Luigi

SEZIONE DI FERRO OMOGENEO nelle sezioni di MEZZERIA e D'INCASTRO:

$$F = \frac{M}{\sigma_f \left(h - \frac{y}{3} \right)}$$

$$= \frac{197800}{1400 \left(14,5 - \frac{3}{3} \right)} = \frac{197.800}{1400 \times 13,5} = \frac{197.800}{18900} =$$

$$= \underline{10,41 \text{ cm}^2} \equiv 3 \text{ barre diritte } \phi 16 \text{ m/m e } 3 \text{ barre sagomate}$$

$\phi 16$ nella sezione di MEZZERIA e nelle sezioni D'INCASTRO si ag-
giungeranno 3 monconi $\phi 16 \text{ m/m}$.

$$= 21 =$$

2^a IPOTESI: SOLETTA A SBAZZO incastrata lungo il lato AC con
SPORTO DI m.1,80.

Considerando una striscia di soletta della larghezza di
un metro il CARICO TOTALE gravante su di essa è:

$$Q = 1,80 \times 1,00 \times \text{kg.}700$$

$$= \underline{1260 \text{ kg.}}$$

IL MOMENTO FLETTENTE MASSIMO nella sezione d'incastro è dato da:

$$M = - \frac{pl^2}{2} = - \frac{Q \cdot l}{2}$$

$$= - \frac{1260 \times 1,80}{2} = - \frac{2268}{2} = - 1134 \text{ kgm}$$

$$= - \underline{113.400 \text{ kgcm}}$$

e quindi:

$$\frac{M}{2} = - \frac{113400}{2}$$

$$= - \underline{56700 \text{ kgcm}}$$

e quindi il VALORE DEL COEFFICIENTE r:

$$r = \frac{14,5}{\sqrt{\frac{56700}{100}}} = \frac{14,5}{\sqrt{567}} = \frac{14,5}{23,81} =$$

$$= 0,609$$

a cui corrispondono per $\sigma_f = 14,00 \text{ kg/cm}^2$:

$$\sigma_c = 31 \text{ kg/cm}^2$$

$$s = 0,181$$

DISTANZA DELL'ASSE NEUTRO dal bordo compresso:

$$y = s \cdot h$$

$$= 0,181 \times 14,5$$

$$= \underline{2,6 \text{ cm}}$$

SEZIONE DI FERRO OMOGENEO nella sezione d'incastro:

$$F = \frac{M}{\sigma_f \cdot (h - \frac{y}{3})}$$

Luigi

$$= 22 =$$

$$= \frac{113.400}{14.00 (14.5 - \frac{2.6}{3})} = \frac{113.400}{14.00 (14.5 - 0.87)} = \frac{113.400}{14.00 \times 13.63} =$$

$$= \frac{113.400}{19.082}$$

$$= \underline{5.94} \text{ cmq} \equiv 5 \text{ } \emptyset \text{ 12 m/m per ml.}$$

Long to ap.