FABBRICATI I.N.C.I.S

BRINDISI

LOTTO U.M. FABBRICATO E

CALCOLI STATICI DELLE STRUTTURE IN C.A.

IL DIRETTORE DEI LAVORI
(Dott. Ing. Leonardo Potì)
Leonardo

L'IMPRESA
Cervillo Giorgio

Il compilatore

Solai

Analogamente a come proceduto per il calcolo dei fabbricati A; B e C i solai, verranno considerati come perfettamente incastrati, con un valore quindi, sia in mezzeria che all'incastro, del momento pari a $M = \pm \frac{1}{12} q l^2 \times 1.05$

I risultati ed i dati dei calcoli dei solai stessi, sono riportati nelle seguenti tabelle, risultati e calcoli che si riferiscono sempre a Solai tipo "Provera" di altezza totale cm. 20 e cm. 35, rispettivamente per i solai intermedi con un peso totale al mq di Kp. 665 ed 835 per i bagni, e per quello di copertura con un peso al mq. di Kp. 740.

Solaio H = cm. 20 h = cm. 18.5 σf = 1400 Kp/cmq.

Carico a mq	luce	Momento b = 100	Momento b = 40"	σc kg/cmq	Af b = 100	Af b = 40"	
665	435	110.000	44.000	35	4.56	1.82	1φ12 + 1φ10
665	260	39.350	15.740	20	1.63	0.65	1φ8 + 1φ6
665	3.80	80.020	32.008	29	3.28	1.31	1φ10 + 1φ8
835	435	131.000	52.400	51	7.02	2.81	2φ14

Solaio H = cm. 35 h = cm. 33 σf = 1400 Kp/cmq.

Carico a mq	luce	Momento b = 100	Momento b = 40"	σc kg/cmq	Af b = 100	Af b = 40"	
740	4.35	116.666		19	2.64		
740	2.60	41.666		11	0.96		
740	3.80	89.000		17	2.10		

Per i tramezzi paralleli a due travetti, quest'ultimi vanno rinforzati con di un ferro sagomato in relazione alla luce del solaio.
Se il tramezzo grava su un sol travetto, anche questo va rinforzato con un ferro sagomato, sempre in relazione alla luce del solaio.

Solette balconi

Essendo i balconi rientranti rispetto alla linea esterna del fabbricato, questi verranno realizzati con comune solaio di altezza totale cm. 16, data la limitata luce dei balconi stessi, a meno della parte a sbalzo di cm. 60 massimo, che graverà su una trave a spessore di solaio e posta all'estremità esterna del balcone.
L'armatura dei travetti del solaio balcone, tenuto conto del maggiore sovraccarico di Kp. 500 al mq, sarà costituita da 2φ8 per ogni travetto, avendosi una sollecitazione nel calcestruzzo pari a 29 Kp./cmq.

Fascia a sbalzo

Analisi dei carichi a ml.

Peso proprio	0.16 × 0.60 × 2500	= Kp 240
Pavimento ed intonaco	100 × 0.60	= " 60
Sovraccarico accidentale	500 × 0.60	= " 300
	Totale Kp/ml	600

M = Kpm. 180 b = 100 H = 16" h = 14" σf = 1400 Kp/cmq. σc = 19 Kp/cmq. Af = cmq 1.08

Per i due balconi, posti ai lati della scala, si adotteranno solai di altezza totale cm. 16, con 2φ14 per ogni travetto, pari all'armatura del solaio di luce 435 in corrispondenza del bagno, con un carico al mq. di Kp 835

Sbalzi in corrispondenza dei pilastri n° 3 e 28

Analisi dei carichi a ml

Peso proprio	$\frac{0.65+0.20}{2} \times 0.30 \times 1.60 \times 2500$	= Kp. 510
Solaio cucina	$665 \times \frac{2.20}{2} \times 1.60$	= " 1170
Solaio balcone	$835 \times \frac{2.30}{2} \times 1.60$	= " 1536
Tompagno	$300 \times 0.75 \times 1.60 \times \frac{3.05+2.60}{2}$	= " 1026
	Totale Kp/ml.	4242

Carico concentrato all'estremo libero

Reazione trave	0.40 × 0.20 × 2.20/2 × 2500	= Kp. 220
Tompagno	400 × 3.05 × 2.20/2	= " 1342
Fascia balcone a sbalzo	600 × 2.30/2	= " 699
	Totale	Kp 2252

Il momento dovuto al carico uniformemente distribuito è:

$$M_1 = \frac{4242 \times 1.60}{2} = \text{Kpm. } 3394$$

il momento dovuto al carico concentrato all'estremo libero è:

$$M_2 = 2252 \times 1.60 = \text{Kpm. } 3603$$

Producendosi entrambi i carichi sopra considerati il momento totale sarà:

$$M = 3394 + 3603 = \text{Kpm. } 6997$$

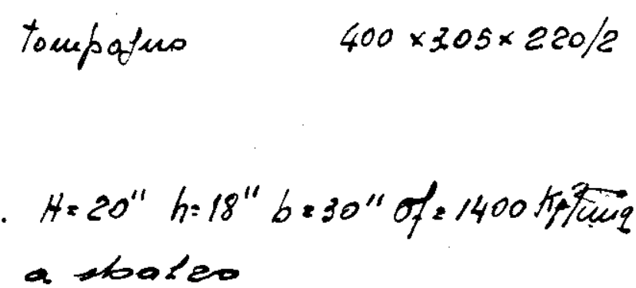
H = cm. 65 h = cm. 63 b = 30 cm. σf = 1400 Kp/cmq σc = 49 Kp/cmq. Af = cmq 8.58

Sbalzi in corrispondenza dei pilastri n° 4 e 27

Peso proprio	0.30 × 0.20 × 0.40 × 2500	= Kp/ml. 60
Reazione trave	0.40 × 0.20 × 2500 × 2.20/2	= " 220
Tompagno	400 × 3.05 × 2.20/2	= " 1342
	Totale Kp/ml	1622

M = 324 Kpm. H = 20" h = 18" b = 30" σf = 1400 Kp/cmq σc = 36 Kp/cmq. Af = cmq 1.40

Gradino a sbalzo



Analisi dei carichi a ml.

Peso gradino	$\frac{0.05+0.22}{2} \times 0.30 \times 2500$	= Kp. 101
Pedata marmo da cm. 3		" 29
Alzata marmo da cm. 2		" 7
Malta ed intonaco		" 10
Protezione		" 10
Sovraccarico accidentale	500 × 0.32	" 160
	Totale Kp/ml.	317

$M = \frac{317 \times 1.20^2}{2}$ = Kg/m. 228

Momento ringhiera = 42
Totale 270

H = 16" h' = 14" σf = 1400 Kg/cmq.

σc = 43 Kg/cmq. Af = cmq 1.50

$\tau = \frac{317 \times 120}{34 \times 13}$ = Kg cmq 860

Pianerottoli scala

Analisi dei carichi al mq.

Peso proprio	2500 × 0.16	= Kp. 400
Pavimento e marmetto		= " 100
Sovraccarico accidentale		= " 500
	Totale	Kp. 1000

$M = \frac{1000 \times 2.60^2 \times 1.05}{12}$ = Kp/cm. 59150

H = 16" h = 14" b = 100 σf = 1400 Kp/cmq. σc = 35 Kp/cmq. Af = cmq 3.46

Trave rampante

Carico a ml in corrispondenza dei gradini

Gradini	$\frac{317}{0.30} \times 1.20$	= Kp/ml 1267
Tompagno		= " 600
peso proprio	0.30 × 0.70 × 2500	= " 525
	Totale Kp/ml	2392

Carico in corrispondenza del pianerottolo.

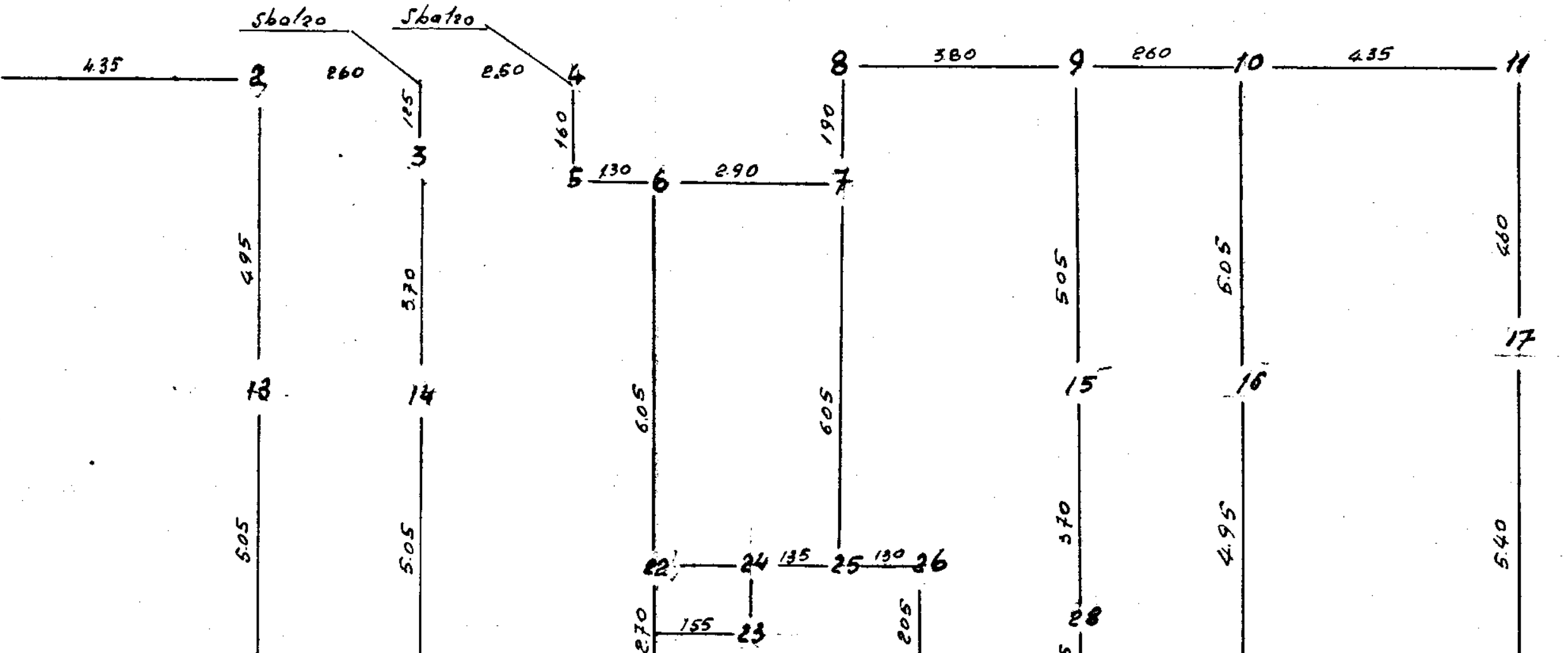
Pianerottolo	1000 × 2.60/2	= Kp/ml 1300
Solaio	665 × 1.90	= " 1264
peso proprio	0.30 × 0.70 × 2500	= " 525
	Totale Kp/ml	3089

Si proporziona la trave in base al massimo valore del carico.

$M = \frac{3089 \times 6.00}{12}$ = Kpm. 9266

H = 70" h = 68 b = 30" σf = 1400 Kp/cmq. σc = 53 Kp/cmq. Af = cmq 10.67
Il momento torcente si fa assorbire da staffe φ8/45" ogni 30" e da due φ14 = ferri di parete.

Schema delle travi



	1 / 30		12 / 17	12 / 17		11 / 18
Luci		5.40			4.60	
Analisi dei carichi						
Solaio		665 × 4.35/2 = 1443			665 × 4.35/2 = 1443	
tompagno		400 × 2.65 = 1060			400 × 2.65 = 1060	
trave		40 × 50 = 500			40 × 50 = 500	
		q = 3000			q = 3000	
Momenti	−4800	+4050	−7600	−7400	+2000	+3500
H		50			50	
b		40			40	
σc	46	37	60	59	25	[illegible]
σf = 1400 Kg/cmq						
Af	7.80	5.25	12.50	12.20	2.60	5.70
Taglio	7265		8665	7635		5935
τ	475		5.70	510		390
τs (staffe	1.75	φ8/20"	1.75	1.75	φ8/20"	1.75
τp (Ferri piegati	3.00		3.95	3.35		2.15
Afp	5.85		7.50	7.20		3.10

	10 / 19		13 / 16	13 / 16		29 / 2
Luci		5.05			4.95	
Solaio		$665 \times \frac{4.35+2.60}{2}$ = 2307			$665 \times \frac{4.35+2.60}{2}$ = 2307	
trave		30 × 60 = 450			30 × 60 = 450	
		q = 2757			q = 2757	
Momenti	−3900	+3100	−6850	−6750	+4000	−3750
H		60			60	
b		30			30	
σc	39	29	54	53	33	38
Af	5.30	4.10	9.20	9.00	5.20	5.00
Taglio	6200		7722	7650		6000
τ	410		510	500		400
τs (staffe	2.34	φ8/20"	2.34	2.34	φ8/20"	2.34
τp (Ferri piegati	1.76		2.76	2.66		1.66
Afp	1.60		4.00	3.90		1.40

	9 / 20		15 / 14	15 / 14		28 / 3
Luci		5.05			3.70	
Solaio		$665 \times \frac{3.80+2.60}{2}$ = 2128			$665 \times \frac{3.80+2.60}{2}$ = 2128	
trave		30 × 60 = 450			30 × 50 = 375	
		q = 2578			q = 2503	
Momenti	−3700	+3750	−5136	−4600	+1500	−1900
H		60			50	
b		30			30	
σc	38	33	49	54	25	32
Af	5.05	5.15	8.00	7.70	2.50	3.10
Taglio	6100		6900	5500		3750
τ	4.00		450	434		290
τs (staffe	234		234	234		234
τp (Ferri piegati	1.66		2.16	2.00		.64
Afp	1.60		2.70	1.90		1.00

Travi secondarie

Trave 8·9 = Trave 20·21
Analisi dei carichi
Tompagno 400 × 285 = Kg/ml 1140
peso proprio 0.30 × 0.40 × 2500 = " 300
Kg/ml. 1440
$M = \pm \frac{1440 \times 3.80^2}{12}$ = Kgm. 1735
b = 30" H = 40" h' = 38 σf = 1400 Kg/cmq. σc = 40 Kg/cmq
Af = cmq 3.60 Reazioni = Kp. 2736
τ = 280 τs = 133 τp = 147 Afp = 1.40 cmq.

Trave 10·11 = trave 29·30 = trave 1·2 = trave 18·19
Analisi dei carichi
Tompagno 400 × 285 = 1140
peso proprio 0.30 × 0.40 × 2500 = 300
Kg/ml. 1440
$M = \pm \frac{1440 \times 4.35^2}{12}$ = Kg/m 2270
b = 30" H = 40" h = 38" σf = 1400 Kg/cmq. σc = 46 Kg/cmq
Af = cmq. 4.65 Reazioni = Kg. 3132
τ = 320 τs = 1.33 τp = 187 Afp = cmq. 2.25

Trave 25·7 = trave 22·6
Analisi dei carichi
Tompagno = Kp/ml 200
Solaio 665 × 3.80/2 = " 1263
peso proprio 0.30 × 0.60 = " 450
Kp/ml. 1913
$M = \pm \frac{1913 \times 6.00^2}{12}$ = Kpm. 5738
b = 30" H = 60" h' = 58" σf = 1400 Kp/cmq. Af = cmq 7.80
σc = 49 Kg/cmq. Reazioni = Kp 5740
τ = 3.80 τs = 2.34 τp = 146 Afp = cmq 1.95

Trave 20·21 = 4·5 = 27·26 = 7·8
luce massima ml. 2.35
Analisi dei carichi
Solaio 665 × 2.50/2 = Kp/ml. 831
Solaio balcone 835 × 4.20/2 = " 1753
Tompagno 300 × 285 = " 855
peso proprio 0.30 × 0.40 = " 300
Kp/ml. 3739
$M = \pm 3740 \times 2.35^2/12$ = Kgm. 1700
b = 30" H = 40" h = 38" σf = 1400 σc = 40 Kg/cmq. Af = 3.60
Reazioni = Kg. 4347 τ = 4.00 τs = 1.33 τp = 2.67 Afp = 2.00

Note sul calcolo

Le travi dei telai sono state calcolate con il metodo dell'Hardy Cross, limitatamente al piano generico, considerando convergenti in ogni nodo pilastri di sezione 30 × 30 ai fini della determinazione delle caratteristiche elastiche, e quindi dei coefficienti di ripartizione.
Per il momento in mezzeria, potendo ammettere la collaborazione del solaio, si è limitata tale collaborazione alla sola maggiore larghezza di cm. 10, pari cioè alla metà della zona piena del solaio in corrispondenza dell'incastro sulle travi del telaio, essendo i solai stessi armati perpendicolarmente ai telai che ne sono caricati.
Per tutte le altre considerazioni, si rimanda ai calcoli dei fabbricati A; B e C.

Calcolo pilastri

pilastri	IV° Piano				III° Piano				II° Piano				I° Piano				Piano Rialzato				Cantinato				Estradosso trave			
	Carico	Sezione	Af	σc	Carico	Sezione	Af	σc	Carico	Sezione	Af	σc	Carico	Sezione	Af	σc	Carico	Sezione	Af	σc	Carico	Sezione	Af	σc	Carico	Sezione	Af	σc
1/30	11.215	40×20	4φ12	13	23.452	40×20	4φ12	27	35017	40×25	4φ12	34	46508	40×30	6φ14	37	57856	40×40	6φ16	35	69207	60×40	6φ16		81368	60×40	6φ16	32
2/29	13.181	30×30	4φ10	15	27.017	30×30	2φ16 2φ14	30	40073	30×35	4φ14 2φ12	35	52.966	30×45	4φ16 2φ14	36	65572	30×50	6φ16	39	78178	65×40	4φ16 4φ14		92038	65×40	4φ16 4φ14	34
3/28	24.143	30×30	4φ14	27	32.653	30×30	2φ16 2φ14	33	45.864	30×40	4φ16 2φ10	35	58.915	30×50	6φ16	37	71.682	30×60	4φ16 4φ14	37	84.449	60×40	6φ16		92263	60×40	6φ16	35
4/27	4.671	30×30	4φ10	/	10.794	30×30	4φ10	17	16712	30×30	4φ12	19	22.575	30×30	2φ12 2φ14	24	28348	30×30	6φ12	30	34121	40×40	6φ16		42.950	40×40	6φ16	28
5/26	5616	30×30	4φ10	=	16.593	30×30	4φ12	19	22.121	30×30	2φ12 2φ14	23	27527	30×30	6φ12	29	33.000	30×30	2φ16 2φ14	34	38400	40×40	6φ16		42654	40×40	6φ16	28
6/25	37153	30×30	2φ16 2φ14	36	42279	30×40	6φ14	34	56.890	30×50	6φ16	35	71.295	30×60	4φ16 4φ14	36	85556	30×70	8φ16	39	99817	30×75	6φ16 2φ14		107.000	40×75	6φ16 2φ14	34
7/22	37153	30×30	2φ16+2φ14	36	42279	30×40	6φ14	34	56890	30×50	6φ16	35	71295	30×60	4φ16 4φ14	36	85556	30×70	8φ16	39	99817	30×75	6φ16 2φ14		107.000	40×75	6φ16 2φ14	34
8/21	19595	30×30	2φ12 2φ10	22	24.393	30×30	4φ14	27	33.848	30×30	4φ16	35	43211	30×35	4φ14 2φ12	39	52413	30×45	4φ16 2φ14	37	61.615	50×40	8φ16		71.571	50×40	8φ16	33
9/20	11.683	30×30	4φ10	13	25.170	30×30	4φ14	27	37.878	30×35	4φ14 2φ12	32	50.447	30×45	4φ16 2φ14	35	62.770	30×50	4φ16 4φ14	38	75770	60×40	6φ16		85055	60×40	6φ16	34
10/19	11.093	30×30	4φ10	13	26.727	30×30	4φ14	28	40.224	30×40	6φ14	32	53.572	30×45	4φ16 2φ14	37	66.657	30×55	4φ16 4φ14	38	79.742	60×40	6φ16		90.012	60×40	6φ16	35
11/18	10.223	40×20	4φ12	13	21.553	40×20	2φ12 2φ14	23	32263	40×25	4φ12	30	42908	30×40	4φ16 2φ10	34	53428	40×40	6φ16	34	63.948	50×40	8φ16		75084	50×40	8φ16	35
12/17	15158	40×20	4φ12	17	31425	40×20	2φ16 2φ14	31	46688	40×30	4φ16 2φ10	37	61.750	40×40	6φ16	37	76472	40×50	8φ16	37	91.194	70×40	6φ16 2φ12		103.789	70×40	6φ16 2φ12	35
13/16	16409	30×30	4φ12	19	31.189	30×30	2φ16 2φ14	31	45186	30×40	4φ16 2φ10	36	58911	30×50	6φ16	37	72.138	30×55	4φ16 4φ14	38	85365	60×40	6φ16		88245	60×40	6φ16	35
14/15	23.545	30×30	4φ14	27	35307	30×30	4φ16	36	46551	30×40	4φ16 2φ10	36	57.614	30×45	4φ16 2φ14	38	68327	30×50	6φ16	38	79.040	55×40	6φ16		81.641	55×40	6φ16	35