



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI TRIBUNE PER LO STADIO DI PONTASSIEVE

PROGETTO STRUTTURALE – A9 RELAZIONE SOLAIO “A LASTRA”

COMUNE DI: Pontassieve (FI)

COMMITTENTE:

Comune di Pontassieve

PROGETTISTA

DIRETTORE DEI LAVORI

Ing. Vincenzo Mammuccini

Ing. Vincenzo Mammuccini

1. GENERALITA'

La presente relazione contiene i calcoli statici degli elementi di solaio ed è valido ai fini dell'ottenimento delle autorizzazioni da parte degli Enti preposti ai sensi della Normativa vigente per la costruzione di una struttura da realizzarsi nel cantiere in. Il calcolo è redatto in conformità alle prescrizioni di Legge e si basa sulle indicazioni progettuali contenute negli elaborati tecnici relativamente alle luci di calcolo, i carichi, i sovraccarichi, gli elementi strutturali portanti e il tipo di vincolo.

In accordo con le indicazioni ricevute dal committente in fase di redazione del progetto strutturale, l'intervento prevede l'utilizzo di solai con lastra tralicciata in c.a.o. alleggerita con polistirolo del tipo corrente ca completare con getto integrativo in opera, dello spessore di 5+20+5 cm, (lastra + alleggerimento + caldana in c.a. gettata in opera), per totali 30 cm. La lastra standard è larga 120 cm e contiene 3 travetti della larghezza d 12 cm e due alleggerimenti della larghezza di 42 cm.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La presente relazione è stata redatta tenendo in considerazione la normativa seguente:

Legge 05.11.71 n.1086	"Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica".
D.M. 17.01.2018	"Norme tecniche per le costruzioni".
Circolare 21/01/2019	"Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018".

3. MATERIALI

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare. Le loro caratteristiche sono specificate nella stampa dei dati di output.

a. Calcestruzzo a prestazione per getto in opera	Classe C25/30
b. Calcestruzzo a prestazione per lastre tralicciate	Classe C25/30
c. Acciaio per armatura in opera	B450C
d. Acciaio per armatura nelle lastre tralicciate	B450C

4. PROGRAMMA DI CALCOLO.

Il programma di calcolo utilizzato per il dimensionamento e la verifica dei solai è PRECAD SOLAI 2008 della Comet Commerciale Srl.

5. METODO DI VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

Le sezioni in c.a. ed in acciaio sono state verificate in ottemperanza alla normativa vigente utilizzando il "Metodo degli Stati Limite", in base alle azioni interne ricavate secondo le formule usuali della Scienza delle Costruzioni.

6. ANALISI DEI CARICHI

L'analisi dei carichi sui solai, conformemente a quanto previsto dalle attuali norme di riferimento, tiene conto oltrechè del peso proprio della struttura, dei carichi permanenti (G1k), dei carichi permanenti non strutturali (G2k) e di quelli variabili (Qk).

- Spessore solaio	cm	5+20+5
- Peso proprio	(G1k) daN/m ²	380
- Permanente	(G1k) daN/m ²	
- Permanente portato	(G2k) daN/m ²	800
- Accidentale	(Qk) daN/m ²	580
- Totale	daN/m ²	1760

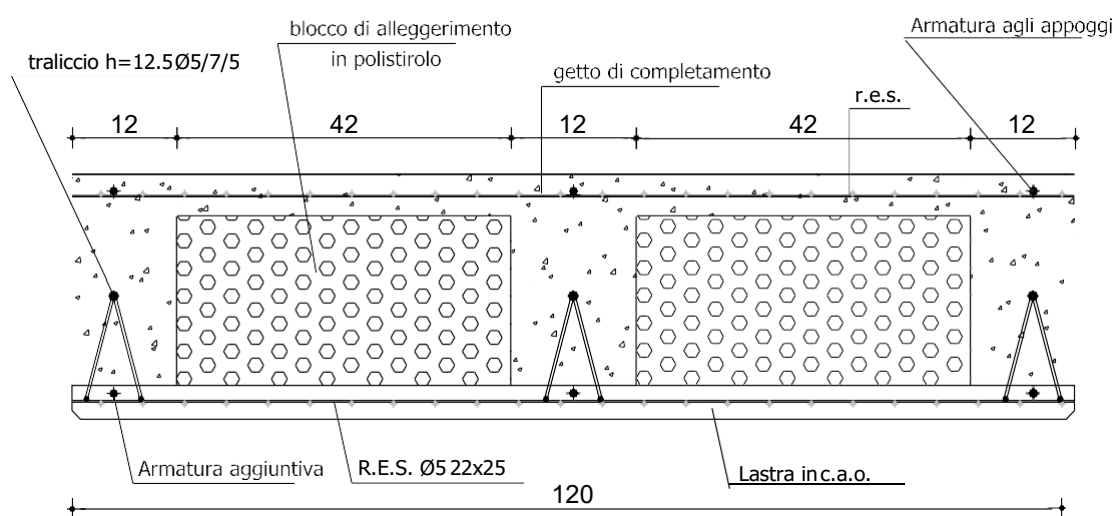
7. DIMENSIONAMENTO E ARMATURA SOLAI

Gli schemi statici dei solai sono ricondotti a quelli di una trave continua su più appoggi con vincoli di estremità assimilabili, a seconda dei casi, ad incastro perfetto o parziale (semincastro), appoggio semplice o sbalzo, sulla quale si considerano agenti i carichi che competono all'interasse dei solai stessi. Il calcolo delle sollecitazioni (momento flettente e taglio) viene svolto con i metodi classici della Scienza delle Costruzioni, ed il metodo risolutivo della trave continua è quello dell'equazione dei tre momenti. Il calcolo delle sollecitazioni viene condotto combinando le singole condizioni di carico in cui sono rappresentati i massimi effetti delle sollecitazioni. Tali valori delle sollecitazioni, riferiti all'interasse di 120 cm, sono utilizzati successivamente nella fase di dimensionamento e verifica. Negli elaborati di output vengono, inoltre, indicate le deformazioni del solaio in opera. Verranno, quindi, prescritti quantitativi di armatura diversi a seconda del tipo di solaio da collocarsi sulla soletta inferiore. Le armature all'appoggio per l'assorbimento del Momento negativo sono calcolate quando prescritte nella Commissione firmata dal Cliente ma poste in opera a cura e carico del Committente previa accettazione della D.L.. In particolare, si prescrive che agli appoggi dei solai venga disposta un'armatura inferiore incorporata o aggiuntiva, convenientemente ancorata, in grado di assorbire uno sforzo di trazione pari al taglio.

8. ESAME DEI RISULTATI E CONTROLLI.

Il modello di calcolo adottato è da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate labilità; le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati. L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo nonché il confronto con calcolazioni di massima eseguite manualmente porta a confermare la validità dei risultati.

9. SCHEMA TIPICO DEL SOLAIO



Solaio tipo 1 - Solaio a Lastre in C.A.N. - Altezza totale Solaio = 30.0 cm - Interasse = 120.0 cm

Altezza Solaio: 5.0 + 20.0 + 5.0 = 30.0 cm **Interasse Solaio:** 120.0 cm

Peso proprio Solaio: 380 daN/mq **Peso Manufatto:** 125 daN/mq **Rompitratta:** 1.65 / 1.85 m **Interasse Nervature:** 60.0 cm

Nervature: Numero tot.: 3 **Numero laterali:** 2 **Larghezza lat.:** 12.00 cm **Numero centrali:** 1 **Larghezza centr.:** 12.00

Spessore Lastra: 5.0 cm **Altezza Nervature:** 20.0 cm **Larghezza totale Nervature:** 36.0 cm **Spessore Cappa:** 5.0

Spessore Soletta collaborante: 5.0 cm **Larghezza Nervature collaboranti:** 36.0 cm **Coefficiente Omogeneizzazione N:** 15

Interposto Polistirolo: Numero: 2 **Larghezza:** 42.0 cm **Altezza:** 20.0 cm **Taglio:** 100 cm **Peso:** 0.00 daN

Tralicci: Numero T.N.L.: 1 **Numero T.N.C.:** 1 **Tipo:** 2 fi 5.0 Inf. + 1 fi 7.0 Sup. + St. fi 5.0 / 20.0 cm - 12.5 cm

Armatura diffusa nella Lastra: 1 fi 5.0 / 19.0 cm parallela ai Tralicci - 1 fi 5.0 / 22.0 cm ortogonale ai Tralicci

Armatura Ripartizione Cappa: RETE FI 6 - MAGLIA 20X20 **Le Sollecitazioni e le Verifiche sono riferite all'Interasse**

Copriferri Armature: Tral.: 2.0 cm **Diff.:** 2.0 cm **Rip.:** 3.0 cm **Camp.:** 2.0 cm **Sup. App.:** 2.0 cm **Inf. App.:** 4.5 cm

Armature considerate in Verifica: Tralicci: 1.18 cmq **Armatura diffusa:** 1.24 cmq **Armatura di Rip.ne:** 0.00 cmq

Calcestruzzo Manufatto: Rck: 300 daN/cm² **Fck:** 249 daN/cm² **acc:** 0.85 **yc:** 1.5 **Fcd:** 141.10 daN/cm² **Ec:** 314472 daN/cm²

Calcestruzzo Manufatto: σcr: 149.40 daN/cm² **σcqp:** 112.05 daN/cm² **Riduzione Fcd/σcr/σcqp spessori < 5cm:** -20%/-20%/-20%

Calcestruzzo Getto in Opera: Rck: 300 daN/cm² **Fck:** 249 daN/cm² **acc:** 0.85 **yc:** 1.5 **Fcd:** 141.10 daN/cm² **Ec:** 314472 daN/cm²

Calcestruzzo Getto in Opera: σcr: 149.40 daN/cm² **σcqp:** 112.05 daN/cm² **Riduzione Fcd/σcr/σcqp spessori < 5cm:** -20%/-20%/-20%

Acciaio: ys: 1.15 **os:** 0.8*Fyk **Campate Fyk:** 4500 daN/cm² **Appoggi Fyk:** 4500 daN/cm² **Traliccio Fyk:** 4500 daN/cm²

Acciaio: Campate Fyd: 3913 daN/cm² **Campate os:** 3600 daN/cm² **Appoggi Fyd:** 3913 daN/cm² **Appoggi os:** 3600 daN/cm²

Acciaio: Traliccio Fyd/ os inf.: 3913/3600 daN/cm² **Fyd/ os sup.:** 1881/1731 daN/cm² **Fyd/ os St.:** 1763/1622 daN/cm²

Condizioni ambientali: Ordinarie **Classe di esposizione:** XC1 **Fessurazione: Wr/Wf/Wp:** ***/0.40/0.30 mm

Coefficienti Incremento Carichi: GammaG1: 1.00-1.30 **GammaG2:** 0.80-1.50 **GammaQ:** 0.00-1.50 **Psi0:** 0.70 **Psi1:** 0.50 **Psi2:** 0.30

Vincoli App. estremi: 0: App. semplice 1: Incastro Altro: Semincastro
SN55FE360-CLASTREFBM1APPFBM1APPFBM1LASTRAFBM1

Caratt. Staffe: Posizione: Per Tral/Trav (3 St./Interasse) **Tipologia:** Tipo 2-S-2BV - 2 Bracci verticali **Area Staffe:** Asw = Area(Φ Staffe)*2*3

Le Freccie del Solaio (Vedi Tabella 'Sollecitazioni/Verifiche Campate: Stato Limite di Esercizio-Combinazione Rara'), sono calcolate:

La Freccia istantanea (a tempo breve): Per combinazione rara - La Freccia differita (a tempo infinito): Per combinazione quasi permanente

Schema 1 - CAMPATA A

Carico permanente non strutturale G2: Sempre Presente Metodo di Calcolo delle Deformazioni: Metodo semplificato

Vincolo Appoggio iniziale = 24.00 Vincolo Appoggio finale = 24.00 Profondità campo solaio = 10.00 m Calcolo con ridistribuzioni per S.L.E.:
No

Carichi distribuiti: Stato Limite di Esercizio - Combinazione Rara (SLE-CR)

Camp.	Sigla	Luce calcolo cm	Luce netta cm	Zona piena Sx Or./Nec. cm	Zona piena Dx Or./Nec. cm	Tipo Solaio	Allin. Estrad.	Peso proprio daN/mq	Carico perm. daN/mq	Carico perm. non strutturale daN/mq	Carico variabile daN/mq	Carico totale daN/mq
1	A	520	490	15/66	15/66	1	Si	380	0	800	580	1760

Carichi distribuiti: Stato Limite di Esercizio - Combinazione Frequente (SLE-CF)

Camp.	Sigla	Luce calcolo cm	Luce netta cm	Zona piena Sx Or./Nec. cm	Zona piena Dx Or./Nec. cm	Tipo Solaio	Allin. Estrad.	Peso proprio daN/mq	Carico perm. daN/mq	Carico perm. non strutturale daN/mq	Carico variabile daN/mq	Carico totale daN/mq
1	A	520	490	15/66	15/66	1	Si	380	0	800	290	1470

Carichi distribuiti: Stato Limite di Esercizio - Combinazione Quasi Permanente (SLE-CQP)

Camp.	Sigla	Luce calcolo cm	Luce netta cm	Zona piena Sx Or./Nec. cm	Zona piena Dx Or./Nec. cm	Tipo Solaio	Allin. Estrad.	Peso proprio daN/mq	Carico perm. daN/mq	Carico perm. non strutturale daN/mq	Carico variabile daN/mq	Carico totale daN/mq
1	A	520	490	15/66	15/66	1	Si	380	0	800	174	1354

Carichi distribuiti: Stato Limite Ultimo (SLU)												
Camp.	Sigla	Luca calcolo cm	Luca netta cm	Zona piena Sx Or./Nec. cm	Zona piena Dx Or./Nec. cm	Tipo Soloaio	Allin. Estrad.	Peso proprio daN/mq	Carico perm. daN/mq	Carico perm. non strutturale daN/mq	Carico variabile daN/mq	Carico totale daN/mq
1	A	520	490	15/66	15/66	1	SI	494	0	1200	870	2564

Distinta Armature Appoggi / Singolo Traliccio										
Appoggio	Num. 1	Diam. 1 mm	Lun. 1 cm	Num. 2	Diam. 2 mm	Lun. 2 cm	Num. 3	Diam. 3 mm	Lun. 3 cm	
1 sup.	2	14	160	0	0	0	0	0	0	0
2 sup.	2	14	160	0	0	0	0	0	0	0

Distinta Armature Inferiori Campate												
Campata	Trallicci	Num. 1	Diam. 1 mm	Lun. 1 cm	Num. 2	Diam. 2 mm	Lun. 2 cm	Num. 3	Diam. 3 mm	Lun. 3 cm	N./Φ/Passo Staffe N./mm/cm	Tratto Staffe Iniz./Fine/Lungh. cm
1-A	Lat.	2	10	530	0	0	0	0	0	0	Sx - ***	Sx - ***
	Centr.	2	10	530	0	0	0	0	0	0	Dx - ***	Dx - ***

Sollecitazioni / Verifiche Appoggi: Stato Limite di Esercizio - Combinazione Rara (SLE-CR)											
Appoggio	Coefficiente Riduzione Momenti	Coefficiente Momento Fittizio	Momento Flettente daN*cm	Momento Fittizio daN*cm	Reazione Vincolare daN	Lato Appoggio	Area Tesa cmq	Asse Neutro cm	Compr. Cls daN/cm ²	Trazione Acciaio daN/cm ²	
1	1.00	12.00	-237952	-475904	5491	Sx	0.00	0.00	0	0	
						Dx	9.24	6.63	41	1996	
2	1.00	12.00	-237952	-475904	5491	Sx	9.24	6.63	41	1996	
						Dx	0.00	0.00	0	0	

Sollecitazioni / Verifiche Appoggi: Stato Limite di Esercizio - Combinazione Frequente (SLE-CF)											
Appoggio	Coefficiente Riduzione Momenti	Coefficiente Momento Fittizio	Momento Flettente daN*cm	Momento Fittizio daN*cm	Reazione Vincolare daN	Lato Appoggio	Area Tesa cmq	Asse Neutro cm	Compr. Cls daN/cm ²	Trazione Acciaio daN/cm ²	
1	1.00	12.00	-198744	-397488	4586	Sx	0	0.00	0.00	0.00	
						Dx	9.24	6.63	34	1667	
2	1.00	12.00	-198744	-397488	4586	Sx	9.24	6.63	34	1667	
						Dx	0	0.00	0.00	0.00	

Sollecitazioni / Verifiche Appoggi: Stato Limite di Esercizio - Combinazione Quasi Permanente (SLE-CQP)											
Appoggio	Coefficiente Riduzione Momenti	Coefficiente Momento Fittizio	Momento Flettente daN*cm	Momento Fittizio daN*cm	Reazione Vincolare daN	Lato Appoggio	Area Tesa cmq	Asse Neutro cm	Compr. Cls daN/cm ²	Trazione Acciaio daN/cm ²	
1	1.00	12.00	-183061	-366122	4224	Sx	0	0.00	0.00	0.00	
						Dx	9.24	6.63	32	1536	
2	1.00	12.00	-183061	-366122	4224	Sx	9.24	6.63	32	1536	
						Dx	0	0.00	0.00	0.00	

Sollecitazioni / Verifiche Appoggi: Stato Limite Ultimo (SLU)											
Appoggio	Coefficiente Riduzione Momenti	Coefficiente Momento Fittizio	Momento Flettente (MEd1) daN*cm	Momento Fittizio (MEd2) daN*cm	Reazione Vincolare daN	Lato Appoggio	Momento Ultimo (MRd) daN*cm	Area Tesa cmq	Asse Neutro cm	Deform. Max Cls %	Deform. Max Acc. %
1	1.00	12.00	-346653	-693306	8000	Sx	0	0.00	0.00	0.00	0.00
						Dx	-974252	9.24	2.28	0.35	3.95
2	1.00	12.00	-346653	-693306	8000	Sx	-974252	9.24	2.28	0.35	3.95
						Dx	0	0.00	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni / Verifiche Campate: Stato Limite di Esercizio - Combinazione Rara (SLE-CR)											
Campata	Coeff. Mom. Fitt.	Mom. Flettente daN*cm	Mom. Fittizio daN*cm	X Mom. Max cm	Taglio Sx daN	Taglio Dx daN	Area Tesa cmq	Asse Neutro cm	Compr. Cls daN/cm ²	Traz. Acciaio daN/cm ²	Freccia Ist./Dif.(Dif.Dep.)/Contr. mm
1-A	12.00	475904	475904	260	5491	-5491	7.13	6.31	50	2567	1.3/3.6(2.6)/10.4

Sollecitazioni / Verifiche Campate: Stato Limite di Esercizio - Combinazione Frequente (SLE-CF)										
Campata	Coeff. Mom. Fitt.	Mom. Flettente daN*cm	Mom. Fittizio daN*cm	X Mom. Max cm	Taglio Sx daN	Taglio Dx daN	Area Tesa cmq	Asse Neutro cm	Compr. Cls daN/cmq	Traz. Acciaio daN/cmq
1-A	12.00	397488	397488	260	4586	-4586	7.13	6.31	42	2144

Sollecitazioni / Verifiche Campate: Stato Limite di Esercizio - Combinazione Quasi Permanente (SLE-CQP)										
Campata	Coeff. Mom. Fitt.	Mom. Flettente daN*cm	Mom. Fittizio daN*cm	X Mom. Max cm	Taglio Sx daN	Taglio Dx daN	Area Tesa cmq	Asse Neutro cm	Compr. Cls daN/cmq	Traz. Acciaio daN/cmq
1-A	12.00	366122	366122	260	4224	-4224	7.13	6.31	38	1975

Sollecitazioni / Verifiche Campate: Stato Limite Ultimo (SLU)												
Campata	Coeff. Mom. Fitt.	Mom. Flettente (MEd1) daN*cm	Mom. Fittizio (MEd2) daN*cm	X Mom. Max cm	Taglio Sx daN	Taglio Dx daN	Mom. Ultimo (MRd) daN*cm	Area Tesa cmq	Asse Neutro cm	Def. Max Cls %	Def. Max Acc. %	Fessure Rara/Freq./QPerm. mm
1-A	12.00	693306	693306	260	8000	-8000	759070	7.13	1.97	0.35	4.62	***0.091/0.082

Sollecitazioni / Verifiche Limite Zone Piene: Stato Limite di Esercizio - Combinazione Rara (SLE-CR)											
Campata	Zona piena	Lar. Sottom. Interposto cm	Mom. Flettente daN*cm	Area Tesa cmq	Asse Neutro cm	Compr. Cls daN/cmq	Traz. Acciaio daN/cmq	Taglio daN	Tau daN/cmq	Arm. Taglio Res. minima cmq	
1-A	Sx	37	78468	7.13	5.64	7	421	4097	4.52	1.53	
	Dx	37	78468	7.13	5.64	7	421	-4097	4.52	1.53	

Sollecitazioni / Verifiche Limite Zone Piene: Stato Limite di Esercizio - Combinazione Frequente (SLE-CF)											
Campata	Zona piena	Lar. Sottom. Interposto cm	Mom. Flettente daN*cm	Area Tesa cmq	Asse Neutro cm	Compr. Cls daN/cmq	Traz. Acciaio daN/cmq	Taglio daN	Tau daN/cmq	Arm. Taglio Res. minima cmq	
1-A	Sx	37	65538	7.13	5.64	6	352	3422	3.77	1.27	
	Dx	37	65538	7.13	5.64	6	352	-3422	3.77	1.27	

Sollecitazioni / Verifiche Limite Zone Piene: Stato Limite di Esercizio - Combinazione Quasi Permanente (SLE-CQP)											
Campata	Zona piena	Lar. Sottom. Interposto cm	Mom. Flettente daN*cm	Area Tesa cmq	Asse Neutro cm	Compr. Cls daN/cmq	Traz. Acciaio daN/cmq	Taglio daN	Tau daN/cmq	Arm. Taglio Res. minima cmq	
1-A	Sx	37	60367	7.13	5.64	5	324	3152	3.47	1.17	
	Dx	37	60367	7.13	5.64	5	324	-3152	3.47	1.17	

Sollecitazioni / Verifiche Limite Zone Piene: Stato Limite Ultimo (SLU)										
Campata	Zona piena	Mom. Flettente (MEd) daN*cm	Mom. Ultimo (MRd) daN*cm	Area Tesa cmq	Asse Neutro cm	Def. Max Cls %	Def. Max Acciaio %	Taglio (VEd) daN	Taglio Ultimo (VRd) daN	Arm. Taglio Res. minima cmq
1-A	Sx	114313	759110	7.13	1.99	0.35	4.57	5969	5807	2.04
	Dx	114313	759115	7.13	1.99	0.35	4.57	-5969	5807	2.04

