

ARCA CAPITANATA

AGENZIA REGIONALE per la CASA e l'ABITARE

FONDO DI SVILUPPO E COESIONE 2007-2013 Regione Puglia - "Settore Aree Urbane - Città"

realizzazione di n° 8 alloggi di edilizia residenziale pubblica nel Comune di TRINITAPOLI (BT) in Via Pietro Nenni

Finanziamento: € 1.200.000,00

TIMBRO	IL PROGETTISTA ARCHITETTONICO (u.o. progettazione / appalti) ing. Antonio Verrastro	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO E VERIFICATORE DEL PROGETTO (resp. u.o. progettazione / appalti) arch. Anna Maria Tomasulo
	IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI ing. Antonio Falcone <i>Via Campanile 39 71043 Manfredonia (FG)</i>	IL DIRETTORE ARCA Capitanata (dirigente del Settore Tecnico) ing. Vincenzo De Devitiis

TAVOLA	TITOLO	DATA
S.RT.03	Relazione calcoli strutture secondarie	18 maggio 2016
AGGIORNAMENTI	L'IMPRESA	IL DIRETTORE DEI LAVORI
RIF.		

SOMMARIO

1.	CALCOLO SCALE.....	2
1.1.	Soletta_1	2
1.2.	Soletta_2.....	5
2.	CALCOLO SOLAI.....	8
2.1.	Schema_1.....	9
2.2.	Schema_2.....	11
2.3.	Schema_3.....	13
2.4.	Schema_4.....	15
2.5.	Schema_5.....	17

1. CALCOLO SCALE

Le scale, a doppia rampa, sono del tipo a soletta rampante.

1.1. Soletta_1

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETÀ DEI MATERIALI

Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15

Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.50

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE AZIONI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00

Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30

Gamma G2 inf. (permanentemente portati, effetto favorevole) 0.00

Gamma G2 sup. (permanentemente portati, effetto sfavorevole) 1.50

Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00

Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare 1.00

Combinazioni frequenti 0.50

Combinazioni quasi permanenti 0.30

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n. 1 sezione rettangolare H 25.0 B 120.0 Cs 3.0 Ci 3.0

n. 2 sezione rettangolare H 13.0 B 120.0 Cs 2.0 Ci 2.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	altezza finale	estradosso iniziale	estradosso finale
Y asse					
campata n. 1	70.0	1	25.0	0.0	0.0
0.00					
campata n. 2	295.0	2	13.0	0.0	-156.0
0.00					

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	coeff. elastico	verticale
1		50.0	0.0000E+00	diretto
2		0.0	0.0000E+00	diretto
3		50.0	0.0000E+00	diretto

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

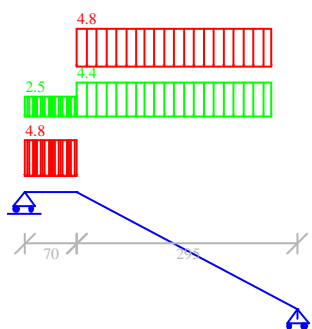
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 400

Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio fyk= 4500

Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3)= 3

Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4)= -.0004

Schema statico



AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n. 1

peso della trave	7.50			
carico uniforme	permanente struttura	permanente portato	variabile	
	0.00	2.50	4.80	

CAMPATA n. 2

peso della trave	3.90			
carico uniforme	permanente struttura	permanente portato	variabile	
	0.00	4.40	4.80 in proiezione	

coppie di estremità

coppie di estremità	valori iniziali			valori finali		
	perm. struttura	perm. portato	variabile	perm. struttura	perm. portato	variabile
	5369.00	1790.00	3436.00	-33744.00	-33654.00	-36714.00

OUTPUT CAMPATE (momenti in kN*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi -

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	12.3	4.5	12.3	4.5	-148	-397	-9747	.181	.000	.000	.000	1041	36		150	0	0.79
23	13.9	4.5	13.9	4.5	721	1056	10738	.189	.000	.000	.000	1041	31		156	0	0.79
23	13.9	4.5	13.9	4.5	-21	-63	-10738	.189									
25	13.9	4.5	13.9	4.5	772	1063	10738	.189	.223	.000	.000	1041	31		156	161	0.79
25	13.9	4.5	13.9	4.5	-14	-14	-10738	.189									
47	18.6	5.5	13.9	4.5	1383	1613	11572	.209	.223	.000	.000	1041	26		156	161	0.79
63	24.0	6.2	13.9	4.5	1779	1932	12497	.236	.223	.000	.000	1041	23		156	161	0.79
70	26.5	7.5	13.9	4.5	1932	1932	12486	.285	.290	.000	.000	1041	22		156	209	0.79
70	26.5	7.5	13.9	4.5				.290	.000	.000		1041	0		156	-209	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.c	1/f.c
---	--------	------	------	---------	-------	------	------	------	-------	------	------	------	-------	------	------	-------	-------	-----	-------

0	453	3	51	301	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9999
0	-209	2	24	-102	1						
23	512	4	57	368	3	0.08	0.12	0.06	0.09	0.20	1783
25	520	4	58	378	3	0.08	0.00	0.06	0.00	0.00	9999
47	943	7	106	694	5	0.15	0.24	0.11	0.18	0.41	894
63	1216	9	136	896	7	0.21	0.33	0.15	0.24	0.55	665
70	1321	10	150	974	7	0.23	0.36	0.17	0.27	0.61	599

campata n. 2 tra gli appoggi -

sezione n. 2

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.riid	VRd	VRsd	teta
0	13.9	4.0	12.6	3.5	1932	2018	4349	.367	.290	.000	.000	483	20		91	97	0.79
0	13.9	4.0	12.6	3.5				.290	.000	.000		483	0		91	-97	0.79
98	13.9	3.5	13.9	3.5	3064	3069	4554	.349	.290	.000	.000	483	3		94	97	0.79
98	13.9	3.5	13.9	3.5	2	-13	-4554	.349	.290	.000	.000	483	-4		94	-97	0.79
108	13.9	3.5	13.9	3.5	3074	3074	4554	.349	.290	.000	.000	483	1		94	97	0.79
108	13.9	3.5	13.9	3.5	-32	-49	-4554	.349	.290	.000	.000	483	-4		94	-97	0.79
197	13.9	3.5	13.9	3.5	2308	2378	4554	.349	.290	.000	.000	483	-18		94	-97	0.79
197	13.9	3.5	13.9	3.5	-533	-566	-4554	.349									
270	13.9	3.5	13.9	3.5	514	514	4554	.349	.290	.000	.000	483	-31		94	-97	0.79
270	13.9	3.5	13.9	3.5	-1209	-1221	-4554	.349									
295	10.1	3.5	10.1	3.5	-1494	-1606	-3601	.309	.000	.000	.000	483	-35		84	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.c	l/f.c
0	1321	65	1297	974	48	16.3	0.05	0.04	0.05					0.23	0.36	0.17	0.27	0.61	599
98	2084	96	1903	1528	70	15.6	0.08	0.06	0.09					0.39	0.69	0.28	0.50	1.14	321
108	2088	96	1907	1529	70	15.6	0.08	0.06	0.09					0.39	0.69	0.28	0.51	1.14	319
197	1532	70	1398	1091	50	15.6	0.05	0.04	0.06					0.29	0.49	0.21	0.36	0.82	444
197	-190	5	79	4	0														
270	262	7	109	120	3									0.08	0.00	0.06	0.00	0.00	9999
270	-784	22	325	-543	15														
295	176	5	74	33	1									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9999
295	-1052	30	444	-745	21														

REAZIONI VINCOLARI (daN)

appoggio n.	nome	ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
		massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
1		3587	606	2496	730	2053	780	1876	800
3		3968	878	2763	889	2274	894	2079	896

1.2. Soletta_2

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETA' DEI MATERIALI

Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15

Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.50

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE AZIONI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00

Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30

Gamma G2 inf. (permanententi portati, effetto favorevole) 0.00

Gamma G2 sup. (permanententi portati, effetto sfavorevole) 1.50

Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00

Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare 1.00

Combinazioni frequenti 0.50

Combinazioni quasi permanenti 0.30

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n. 1 sezione rettangolare H 25.0 B 120.0 Cs 3.0 Ci 3.0

n. 2 sezione rettangolare H 13.0 B 120.0 Cs 2.0 Ci 2.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	altezza finale	estradosso iniziale	estradosso finale
Y asse					
campata n. 1	70.0	1	25.0	0.0	0.0
0.00					
campata n. 2	295.0	2	13.0	0.0	156.0
0.00					

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	coeff. elastico verticale	
1		50.0	0.0000E+00	diretto
2		0.0	0.0000E+00	diretto
3		50.0	0.0000E+00	diretto

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

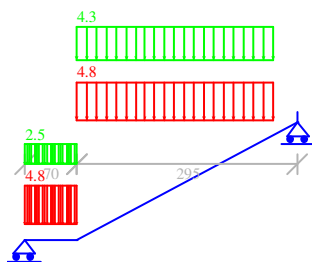
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 400

Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio fyk= 4500

Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3)= 3

Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4)= -.0004

Schema statico



AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n. 1

peso della trave	7.50			
carico uniforme	permanente struttura	permanente portato	variabile	
	0.00	2.50	4.80	

CAMPATA n. 2

peso della trave	3.90			
carico uniforme	permanente struttura	permanente portato	variabile	
	0.00	4.32	4.80 in proiezione	

coppie di estremità

coppie di estremità	valori iniziali			valori finali		
	perm. struttura	perm. portato	variabile	perm. struttura	perm. portato	variabile
	5053.00	1684.00	3234.00	-31759.00	-31099.00	-34554.00

OUTPUT CAMPATE (momenti in kN*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi -

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	12.3	4.5	12.3	4.5	-139	-381	-9747	.181	.000	.000	.000	1041	36		150	0	0.79
23	13.9	4.5	13.9	4.5	722	1055	10738	.189	.000	.000	.000	1041	31		156	0	0.79
23	13.9	4.5	13.9	4.5	-7	-48	-10738	.189									
25	13.9	4.5	13.9	4.5	773	1063	10738	.189	.223	.000	.000	1041	31		156	161	0.79
47	13.9	4.5	24.0	6.3	1381	1611	15610	.258	.223	.000	.000	951	26		148	147	0.79
63	27.7	6.1	13.9	10.6	1776	1928	8254	.352	.223	.000	.000	734	23		99	114	0.79
70	41.6	6.4	0.0	3.8	1928	1928	0	.000	.290	.000	.000	1026	22		138	206	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.c	l/f.c
0	452	3	51	301	2									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9999
0	-198	1	22	-93	1														
23	513	4	58	369	3									0.08	0.12	0.06	0.09	0.21	1739
25	522	4	59	380	3									0.08	0.00	0.06	0.00	0.00	9999

47	944	7	105	695	5	0.15	0.25	0.11	0.18	0.42	872
63	1216	9	143	896	7	0.21	0.33	0.15	0.24	0.56	648
70	1321	10	0	974	7	0.23	0.37	0.17	0.27	0.62	584

campata n. 2 tra gli appoggi -

sezione n. 2

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	27.7	3.7	13.9	3.5	1928	2014	4611	.374	.290	.000	.000	483	20		94	97	0.79
98	13.9	3.5	13.9	3.5	3057	3061	4554	.349	.290	.000	.000	483	3		94	97	0.79
98	13.9	3.5	13.9	3.5					.290	.000	.000	483	-4		94	-97	0.79
108	13.9	3.5	13.9	3.5	3067	3067	4554	.349	.290	.000	.000	483	1		94	97	0.79
108	13.9	3.5	13.9	3.5					.290	.000	.000	483	-4		94	-97	0.79
197	13.9	3.5	13.9	3.5	2308	2378	4554	.349	.290	.000	.000	483	-18		94	-97	0.79
197	13.9	3.5	13.9	3.5	-460	-492	-4554	.349									
270	13.9	3.5	13.9	3.5	528	528	4554	.349	.290	.000	.000	483	-30		94	-97	0.79
270	13.9	3.5	13.9	3.5	-1119	-1131	-4554	.349									
295	10.1	3.5	10.1	3.5	-1398	-1510	-3601	.309	.000	.000	.000	483	-35		84	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.c	l/f.c
0	1321	61	1213	974	45	15.7	0.04	0.03	0.05					0.23	0.37	0.17	0.27	0.62	584
98	2083	96	1902	1527	70	15.6	0.08	0.06	0.09					0.39	0.70	0.28	0.51	1.16	314
108	2087	96	1906	1528	70	15.6	0.08	0.06	0.09					0.39	0.70	0.28	0.51	1.17	312
197	1537	71	1403	1096	50	15.6	0.05	0.04	0.06					0.29	0.50	0.21	0.36	0.84	434
197	-140	4	58	43	0														
270	278	8	115	135	4									0.08	0.00	0.06	0.00	0.00	9999
270	-722	20	299	-495	14														
295	192	5	81	49	1									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9999
295	-986	28	416	-693	20														

REAZIONI VINCOLARI (daN)

appoggio n.	nome	ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
		massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
1		3576	632	2490	748	2048	795	1871	814
3		3921	875	2731	886	2246	890	2052	892

2. CALCOLO SOLAI

I solai sono previsti a travetti prefabbricati precompressi e pignatte d alleggerimento in laterizio.

Le caratteristiche dei travetti prefabbricati sono quelle tipiche che esistono in commercio.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Calcestruzzo per travetti precompressi: C 45/55
Modulo elastico $E_c (N/mm^2) = 36283$

Calcestruzzo previsto per getto integrativo: C 32/40
Modulo elastico $E_c (N/mm^2) = 33643$

Acciaio per armatura aggiuntiva B 450 C:
Tensione caratteristica di rottura $f_{t_{nom}} \geq 540 N/mm^2$
Tensione caratteristica di snervamento $f_{y_{nom}} \geq 450 N/mm^2$
Modulo elastico $E_c (N/mm^2) = 205000$

Fattori di sicurezza parziali per le proprietà dei materiali

Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15
Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.50

Fattori di sicurezza parziali per le azioni

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00
Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30
Gamma G2 inf. (permanenti portati, effetto favorevole) 0.00
Gamma G2 sup. (permanenti portati, effetto sfavorevole) 1.50
Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00
Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50

Coefficienti di combinazione dei carichi variabili per stati limite di esercizio

Combinazioni rare 1.00
Combinazioni frequenti 0.50
Combinazioni quasi permanenti 0.30

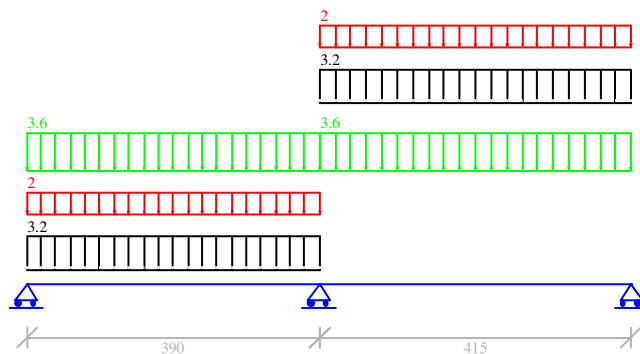
Geometria delle sezioni iniziali

sezione a T H tot. 25.0 B anima 24.0 Cs 2.5 Ci 2.0 B1 ala 38.0 B2 ala 38.0 H ala 5.0

2.1. Schema_1

Schema statico

Per la valutazione del max momento negativo agli estremi si utilizza un grado di vincolo pari a 1/14. Per la valutazione del min momento positivo in campata si ipotizza un grado di vincolo pari a 1/32.



Analisi dei carichi

Peso proprio solaio in opera (G)	3,20	daN/cm ²
Sovraccarico permanente (P)	3,60	daN/cm ²
Sovraccarico accidentale (Q)	2,00	daN/cm ²

Combinazioni di carico

Fondamentale:	1,3*G+1,5*(P+Q)
Caratteristica (rara)	G+P+Q
Quasi permanente	G+P+ $\psi_{2,1}$ Q
Frequente	G+P+ $\psi_{1,1}$ Q

Caratteristiche solaio:

Altezza totale solaio (cm) =	25
Soletta (cm) =	5
Travetto	3T
Ap (cm ²) =	0,36
σ_{pi} (daN/cm ²) =	68.97
j _I =	57279
x (cm) =	8,1
Armatura su appoggio (cm ²) =	1,57 2 Φ 10 per travetto

Valori caratteristici delle Resistenze (riferiti alla larghezza di 1 m)

1) Stati limiti ultimi

1.a) Momento resistente ultimo M_{RD} (daN*m) = 2292

1.b) Taglio resistente ultimo V_{RD} (daN) = 3983

2) Stati limiti di esercizio

2.a) Momento limite di decompressione M_{dec} (daN*m) 1558

2.b) Momento limite di apertura fessure M_{fes} (daN*m) 1890

2.c) Verifica tensioni in esercizio

2.c.1) Valore limite del momento che provoca la max compressione nel calcestruzzo per combinazione rara M_{ER} (daN*m) 8489

2.c.2) Valore limite del momento che provoca la max compressione nel calcestruzzo per combinazione quasi permanente M_{EQP} (daN*m) 6366

2.c.3) Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio (combinazione rara)

$$\sigma_{s-max} < 0,8 f_{yk} \text{ (daN/cm}^2\text{)} = 3600$$

2.d) Limiti di deformabilità

La verifica viene condotta in via semplificata ($L < 10$ m) soddisfacendo il rapporto $\lambda \leq 31$

VALORI DELLE SOLLECITAZIONI E VERIFICHE

Stati limiti ultimi

1.a) Momento massimo (positivo) per combinazione Fondamentale

$$M_{ED} \text{ (daN*m)} = 1815 < M_{RD} = 2292$$

1.b) Taglio massimo per combinazione Fondamentale

$$V_{ED} \text{ (daN)} = 2977 < V_{RD} = 3983$$

Stati limiti di esercizio

2.a) Momento massimo (positivo) per combinazione quasi permanente

$$M_{es-qp} \text{ (daN*m)} = 939 < M_{DEC} = 1558$$

2.c.2) $< M_{EQP} = 6366$

2.b) Momento massimo (positivo) per combinazione frequente

$$M_{es-freq} \text{ (daN*m)} = 1006 < M_{fes} = 1890$$

2.c.1) Momento massimo (positivo) per combinazione rara

$$M_{es-rar} \text{ (daN*m)} = 1176 < M_{ER} = 8489$$

2.c.3) $M_{ERd} \text{ (daN*m)} = 1479$

$$\sigma_s \text{ (daN/cm}^2\text{)} = 3283 < \sigma_{max} = 3600$$

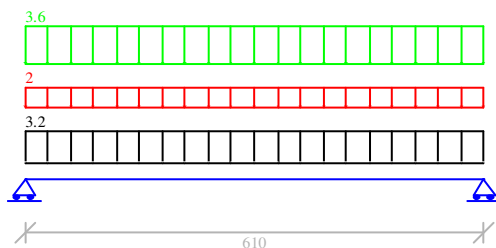
2.d) Verifica del rapporto di snellezza:

$$L/H = 415/25 = 17 < 31$$

2.2 Schema_2

Schema statico

Per la valutazione del max momento negativo agli estremi si utilizza un grado di vincolo pari a 1/14. Per la valutazione del min momento positivo in campata si ipotizza un grado di vincolo pari a 1/32.



Analisi dei carichi

Peso proprio solaio in opera (G)	3,20	daN/cm ²
Sovraccarico permanente (P)	3,60	daN/cm ²
Sovraccarico accidentale (Q)	2,00	daN/cm ²

Combinazioni di carico

Fondamentale:	1,3*G+1,5*(P+Q)
Caratteristica (rara)	G+P+Q
Quasi permanente	G+P+ $\psi_{2,1}$ Q
Frequente	G+P+ $\psi_{1,1}$ Q

Caratteristiche solaio:

Altezza totale solaio (cm) =	25
Soletta (cm) =	5
Travetto =	7T
Ap (cm ²) =	0,84
σ_{pi} (daN/cm ²) =	130.40
j _I =	57859
x (cm) =	8,2
Armatura su appoggio (cm ²) =	3.08 2 Φ 14 per travetto

Valori caratteristici delle Resistenze (riferiti alla larghezza di 1 m)

3) Stati limiti ultimi

1.a) Momento resistente ultimo M _{RD} (daN*m) =	4825
1.b) Taglio resistente ultimo V _{RD} (daN) =	3900

4) Stati limiti di esercizio

- 2.a) Momento limite di decompressione M_{dec} (daN*m) 2558
- 2.b) Momento limite di apertura fessure M_{fes} (daN*m) 2894
- 2.c) Verifica tensioni in esercizio
- 2.c.1) Valore limite del momento che provoca la max compressione nel calcestruzzo per combinazione rara M_{ER} (daN*m) 8517
- 2.c.2) Valore limite del momento che provoca la max compressione nel calcestruzzo per combinazione quasi permanente M_{EQP} (daN*m) 6388
- 2.c.3) Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio (combinazione rara)
 $\sigma_{s-max} < 0,8 f_{yk}$ (daN/cm²) = 3600
- 2.d) Limiti di deformabilità
 La verifica viene condotta in via semplificata ($L < 10$ m) soddisfacendo il rapporto $\lambda \leq 31$

VALORI DELLE SOLLECITAZIONI E VERIFICHE

Stati limiti ultimi

- 1.a) Momento massimo (positivo) per combinazione Fondamentale
 M_{ED} (daN*m) = 4614 < M_{RD} = 4825
- 1.b) Taglio massimo per combinazione Fondamentale
 V_{ED} (daN) = 2200 < V_{RD} = 4004

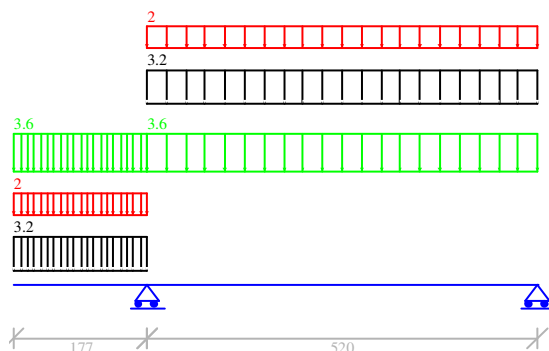
Stati limiti di esercizio

- 2.a) Momento massimo (positivo) per combinazione quasi permanente
 M_{es-qp} (daN*m) = 2555 < M_{DEC} = 2758
- 2.c.2) < M_{EQP} = 6388
- 2.b) Momento massimo (positivo) per combinazione frequente
 $M_{es-freq}$ (daN*m) = 2742 < M_{fes} = 2994
- 2.c.1) Momento massimo (positivo) per combinazione rara
 M_{es-rar} (daN*m) = 3207 < M_{ER} = 8517
- 2.c.3) M_{Erd} (daN*m) 2486
 σ_s (daN/cm²) = 2086 < σ_{max} = 3600
- 2.d) Verifica del rapporto di snellezza:
 $L/H = 610/25 = 24.4 < 31$

2.3. Schema_3

Schema statico

Per la valutazione del max momento negativo agli estremi si utilizza un grado di vincolo pari a 1/14. Per la valutazione del min momento positivo in campata si ipotizza un grado di vincolo pari a 1/32.



Analisi dei carichi

Peso proprio solaio in opera (G)	3,20	daN/cm ²
Sovraccarico permanente (P)	3,60	daN/cm ²
Sovraccarico accidentale (Q)	2,00	daN/cm ²

Combinazioni di carico

Fondamentale:	$1,3 \cdot G + 1,5 \cdot (P + Q)$
Caratteristica (rara)	$G + P + Q$
Quasi permanente	$G + P + \psi_{2,1} Q$
Frequente	$G + P + \psi_{1,1} Q$

Caratteristiche solaio:

Altezza totale solaio (cm) =	25
Soletta (cm) =	5
Travetto =	5T
A_p (cm ²) =	0,48
σ_{pi} (daN/cm ²) =	111.71
j_l =	57859
x (cm) =	8,2
Armatura su appoggio (cm ²) =	2.33 (1 Φ 14 + 1 Φ 10) per travetto

Valori caratteristici delle Resistenze (riferiti alla larghezza di 1 m)

5) Stati limiti ultimi

1.a) Momento resistente ultimo M_{RD} (daN*m) = 3785

1.b) Taglio resistente ultimo V_{RD} (daN) = 4004

6) Stati limiti di esercizio

2.a) Momento limite di decompressione M_{dec} (daN*m) 2558

2.b) Momento limite di apertura fessure M_{fes} (daN*m) 2894

2.c) Verifica tensioni in esercizio

2.c.1) Valore limite del momento che provoca la max compressione nel calcestruzzo per combinazione rara M_{ER} (daN*m) 8517

2.c.2) Valore limite del momento che provoca la max compressione nel calcestruzzo per combinazione quasi permanente M_{EQP} (daN*m) 6388

2.c.3) Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio (combinazione rara)

$$\sigma_{s-max} < 0,8 f_{yk} \text{ (daN/cm}^2\text{)} = 3600$$

2.d) Limiti di deformabilità

La verifica viene condotta in via semplificata ($L < 10$ m) soddisfacendo il rapporto $\lambda \leq 31$

VALORI DELLE SOLLECITAZIONI E VERIFICHE

Stati limiti ultimi

1.a) Momento massimo (positivo) per combinazione Fondamentale

$$M_{ED} \text{ (daN*m)} = 3639 < M_{RD} = 3785$$

1.b) Taglio massimo per combinazione Fondamentale

$$V_{ED} \text{ (daN)} = 3350 < V_{RD} = 4004$$

Stati limiti di esercizio

2.a) Momento massimo (positivo) per combinazione quasi permanente

$$M_{es-qp} \text{ (daN*m)} = 1902 < M_{DEC} = 2558$$

2.c.2) $< M_{EQP} = 6388$

2.b) Momento massimo (positivo) per combinazione frequente

$$M_{es-freq} \text{ (daN*m)} = 2037 < M_{fes} = 2894$$

2.c.1) Momento massimo (positivo) per combinazione rara

$$M_{es-rar} \text{ (daN*m)} = 2374 < M_{ER} = 8517$$

2.c.3) $M_{ERd} \text{ (daN*m)} = 1353$

$$\sigma_s \text{ (daN/cm}^2\text{)} = 1884 < \sigma_{max} = 3600$$

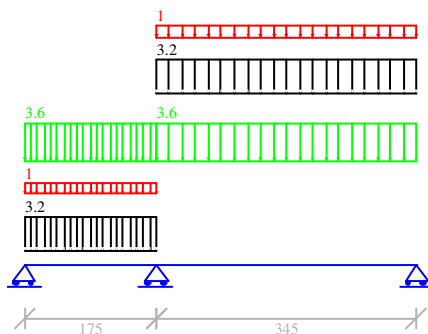
2.d) Verifica del rapporto di snellezza:

$$L/H = 547/25 = 20.8 < 31$$

2.4. Schema_4

Schema statico

Per la valutazione del max momento negativo agli estremi si utilizza un grado di vincolo pari a 1/14. Per la valutazione del min momento positivo in campata si ipotizza un grado di vincolo pari a 1/32.



Analisi dei carichi

Peso proprio solaio in opera (G)	3,20	daN/cm ²
Sovraccarico permanente (P)	3,60	daN/cm ²
Sovraccarico accidentale (Q)	1,00	daN/cm ²

Combinazioni di carico

Fondamentale:	$1,3 \cdot G + 1,5 \cdot (P + Q)$
Caratteristica (rara)	$G + P + Q$
Quasi permanente	$G + P + \psi_{2,1} Q$
Frequente	$G + P + \psi_{1,1} Q$

Caratteristiche solaio:

Altezza totale solaio (cm) =	25
Soletta (cm) =	5
Travetto =	3T
A_p (cm ²) =	0,24
σ_{pi} (daN/cm ²) =	47,77
j_l =	56981
x (cm) =	8,1
Armatura su appoggio (cm ²) =	1,57 2 Φ 10 per travetto

Valori caratteristici delle Resistenze (riferiti alla larghezza di 1 m)

7) Stati limiti ultimi

1.a) Momento resistente ultimo M_{RD} (daN*m) =	1539
---	------

1.b) Taglio resistente ultimo V_{RD} (daN) = 3983

8) Stati limiti di esercizio

2.a) Momento limite di decompressione M_{dec} (daN*m) 1072

2.b) Momento limite di apertura fessure M_{fes} (daN*m) 1401

2.c) Verifica tensioni in esercizio

2.c.1) Valore limite del momento che provoca la max compressione nel calcestruzzo per combinazione rara M_{ER} (daN*m) 8473

2.c.2) Valore limite del momento che provoca la max compressione nel calcestruzzo per combinazione quasi permanente M_{EQP} (daN*m) 6355

2.c.3) Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio (combinazione rara)

$$\sigma_{s-max} < 0,8 f_{yk} \text{ (daN/cm}^2\text{)} = 3600$$

2.d) Limiti di deformabilità

La verifica viene condotta in via semplificata ($L < 10$ m) soddisfacendo il rapporto $\lambda \leq 31$

VALORI DELLE SOLLECITAZIONI E VERIFICHE

Stati limiti ultimi

1.a) Momento massimo (positivo) per combinazione Fondamentale

$$M_{ED} \text{ (daN*m)} = 938 < M_{RD} = 1539$$

1.b) Taglio massimo per combinazione Fondamentale

$$V_{ED} \text{ (daN)} = 1969 < V_{RD} = 3983$$

Stati limiti di esercizio

2.a) Momento massimo (positivo) per combinazione quasi permanente

$$M_{es-qp} \text{ (daN*m)} = 556 < M_{DEC} = 2558$$

2.c.2) $< M_{EQP} = 6355$

2.b) Momento massimo (positivo) per combinazione frequente

$$M_{es-freq} \text{ (daN*m)} = 576 < M_{fes} = 2894$$

2.c.1) Momento massimo (positivo) per combinazione rara

$$M_{es-rar} \text{ (daN*m)} = 624 < M_{ER} = 8517$$

2.c.3) $M_{ERd} \text{ (daN*m)} = 699$

$$\sigma_s \text{ (daN/cm}^2\text{)} = 155 < \sigma_{max} = 3600$$

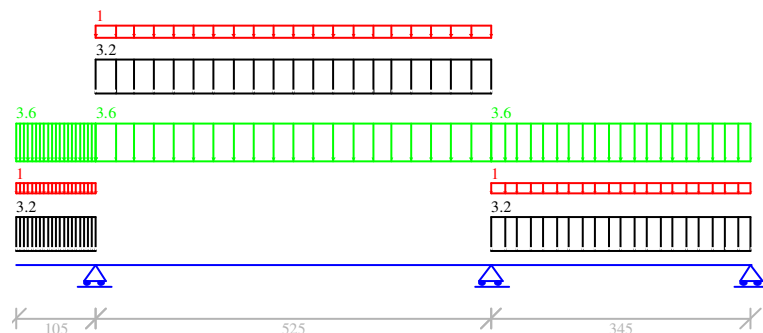
2.d) Verifica del rapporto di snellezza:

$$L/H = 345/25 = 13.8 < 31$$

2.5. Schema_5

Schema statico

Per la valutazione del max momento negativo agli estremi si utilizza un grado di vincolo pari a 1/14. Per la valutazione del min momento positivo in campata si ipotizza un grado di vincolo pari a 1/32.



Analisi dei carichi

Peso proprio solaio in opera (G)	3,20	daN/cm ²
Sovraccarico permanente (P)	3,60	daN/cm ²
Sovraccarico accidentale (Q)	2,00	daN/cm ²

Combinazioni di carico

Fondamentale:	$1,3 \cdot G + 1,5 \cdot (P + Q)$
Caratteristica (rara)	$G + P + Q$
Quasi permanente	$G + P + \psi_{2,1} Q$
Frequente	$G + P + \psi_{1,1} Q$

Caratteristiche solaio:

Altezza totale solaio (cm) =	25
Soletta (cm) =	5
Travetto =	4T
A_p (cm ²) =	0,48
σ_{pi} (daN/cm ²) =	99,10
j_l =	57633
x (cm) =	8,1
Armatura su appoggio (cm ²) =	1,57 2 Φ 10 per travetto

Valori caratteristici delle Resistenze (riferiti alla larghezza di 1 m)

9) Stati limiti ultimi

1.a) Momento resistente ultimo M_{RD} (daN*m) =	3076
---	------

1.b) Taglio resistente ultimo V_{RD} (daN) = 4037

10) Stati limiti di esercizio

2.a) Momento limite di decompressione M_{dec} (daN*m) 2257

2.b) Momento limite di apertura fessure M_{fes} (daN*m) 2591

2.c) Verifica tensioni in esercizio

2.c.1) Valore limite del momento che provoca la max compressione nel calcestruzzo per combinazione rara M_{ER} (daN*m) 8509

2.c.2) Valore limite del momento che provoca la max compressione nel calcestruzzo per combinazione quasi permanente M_{EQP} (daN*m) 6382

2.c.3) Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio (combinazione rara)

$$\sigma_{s-max} < 0,8 f_{yk} \text{ (daN/cm}^2\text{)} = 3600$$

2.d) Limiti di deformabilità

La verifica viene condotta in via semplificata ($L < 10$ m) soddisfacendo il rapporto $\lambda \leq 31$

VALORI DELLE SOLLECITAZIONI E VERIFICHE

Stati limiti ultimi

1.a) Momento massimo (positivo) per combinazione Fondamentale

$$M_{ED} \text{ (daN*m)} = 2459 < M_{RD} = 3076$$

1.b) Taglio massimo per combinazione Fondamentale

$$V_{ED} \text{ (daN)} = 3295 < V_{RD} = 4037$$

Stati limiti di esercizio

2.a) Momento massimo (positivo) per combinazione quasi permanente

$$M_{es-qp} \text{ (daN*m)} = 1519 < M_{DEC} = 2257$$

2.c.2) $< M_{EQP} = 6382$

2.b) Momento massimo (positivo) per combinazione frequente

$$M_{es-freq} \text{ (daN*m)} = 1566 < M_{fes} = 2591$$

2.c.1) Momento massimo (positivo) per combinazione rara

$$M_{es-rar} \text{ (daN*m)} = 1685 < M_{ER} = 8509$$

2.c.3) $M_{ERd} \text{ (daN*m)} = 1630$

$$\sigma_s \text{ (daN/cm}^2\text{)} = 2617 < \sigma_{max} = 3600$$

2.d) Verifica del rapporto di snellezza:

$$L/H = 525/25 = 21.0 < 31$$