

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	1 di 138

INDICE

1	PREMESSA	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	8
3.1	DOCUMENTI REFERENZIATI	8
3.2	DOCUMENTI CORRELATI	8
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	9
4.1	CEMENTO ARMATO.....	9
4.1.1	CALCESTRUZZO	9
4.1.2	ACCIAIO D'ARMATURA IN BARRE TONDE AD ADERENZA MIGLIORATA.....	10
4.1.3	COPRIFERRO	11
5	TERRENO DI FONDAZIONE	12
6	ANALISI DEI CARICHI	12
6.1	PESO PROPRIO STRUTTURE	13
6.1.1	SOLAIO DI COPERTURA	13
6.1.2	STRUTTURA PRINCIPALE IN C.A.	13
6.2	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI	13
6.3	SOVRACCARICO ACCIDENTALE	14
6.4	AZIONE DELLA NEVE	14
6.5	AZIONE DEL VENTO	15
6.6	VARIAZIONI TERMICHE.....	20
6.7	EFFETTI AERODINAMICI ASSOCIATI AL PASSAGGIO DEI CONVOGLI	21
6.8	AZIONE SISMICA.....	21
7	MODELLO STRUTTURALE E COMBINAZIONI DI CARICO	31
7.1	CONSIDERAZIONI GENERALI SUL MODELLO DI CALCOLO	31
7.2	COMBINAZIONI DELLE AZIONI	40

8	VERIFICHE STRUTTURALI	43
8.1	SOLAIO DI COPERTURA	43
8.2	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI E DEGLI IMPIANTI	51
8.3	TRAVI DI BORDO 30X40	55
8.3.1	VERIFICA A FLESSIONE	59
8.3.2	VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE	65
8.3.3	VERIFICA LIMITAZIONI ARMATURA	68
8.4	TRAVI 30X50	70
8.4.1	VERIFICA A FLESSIONE	72
8.4.2	VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE	76
8.4.3	VERIFICA LIMITAZIONI ARMATURA	79
8.5	TRAVE 35X50.....	81
8.5.1	VERIFICA A FLESSIONE	84
8.5.2	VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE	87
8.5.3	VERIFICA LIMITAZIONI ARMATURA	90
8.6	PILASTRI D'ANGOLO (30X60)	92
8.6.1	VERIFICA A FLESSIONE	94
8.6.2	VERIFICA LIMITAZIONI ARMATURA	100
8.7	PILASTRI INTERNI (30X60).....	103
8.7.1	VERIFICA A FLESSIONE	104
8.7.2	VERIFICA LIMITAZIONI ARMATURA	110
8.8	FONDAZIONI	113
8.8.1	PLATEA DI FONDAZIONE	113
8.8.1.1	VERIFICA A FLESSIONE	116
8.8.1.2	VERIFICA A TAGLIO	120
8.8.1.3	VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE	120
8.8.2	PLATEA DI FONDAZIONE GENERATORE.....	125

8.9 VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN TERMINI DI CONTENIMENTO DEL DANNO AGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI (SLO)	133
9 REAZIONI VINCOLARI	134
10 VERIFICHE AL FUOCO	135
10.1 RESISTENZA AL FUOCO: TRAVI	136
10.2 RESISTENZA AL FUOCO: PILASTRI.....	136
10.3 RESISTENZA AL FUOCO: SOLAI	137
11 CONCLUSIONI.....	138

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

1 PREMESSA

Il presente documento è emesso nell'ambito dello sviluppo della Progettazione Definitiva della Direttoria Ferroviaria Messina-Catania-Palermo, nuovo collegamento Palermo-Catania, tratta Caltanissetta Xirbi – Nuova Enna (Lotto 4A).

Nel progetto sono presenti i fabbricati tipologici riportati schematicamente nella seguente tabella:

Fabbricati	Tipologico
Fabbricato PGEP	A
Locali e Vasca antincendio	B
Fabbricato E1	C
Fabbricato E1	D
Fabbricato E1 (senza pensilina)	E
Fabbricato E5 (senza pensilina)	F
Fabbricato E3	G
Fabbricato IS-PP/ACC	H
Fabbricato FSA-UFFICI	I
Fabbricato FSA-MAGAZZINO	L
Fabbricato IS-PPT	M

La posizione effettiva piazzale per piazzale di ogni tipologico è riportata nella seguente tabella:

Piazzali		progr. (km)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
PT90	Stazione Caltanissetta	0+630	X	X					X	X			
PT90	Piazzale area di stoccaggio (Stazione Caltanissetta)	0+000							X		X	X	
PT91	Piazzale di soccorso Galleria Montestretto (Lato Palermo)	4+050	X	X	X								
PT92	Piazzale Finestra Montestretto	4+350						X					
PT93	Piazzale di soccorso Galleria Montestretto (Lato Catania)	6+520	X	X			X						X
PT94	Piazzale di soccorso Galleria Salso (Lato Palermo)	7+620	X	X		X							
PT95	Piazzale di soccorso Galleria Salso (Lato Catania)	11+550	X	X	X								
PT96	Piazzale PM Villarosa	12+600							X	X			
PT98	Piazzale di soccorso Galleria Trinacria (Lato Palermo)	13+400	X	X		X							

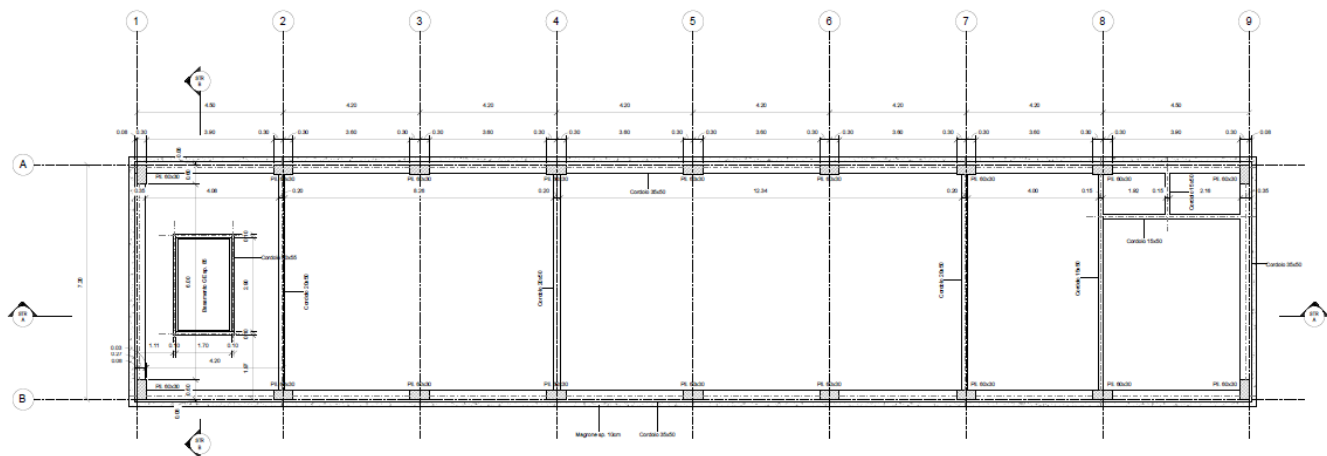
Nel presente elaborato viene calcolato il “Fabbricato IS-PP/ACC – Tipologico H” di dimensioni pari a 34,31 x 7,31 m verrà realizzato nelle seguenti ubicazioni lungo la tratta in progetto:

- PT90 - Stazione Caltanissetta
- PT96 - Piazzale PM Villarosa

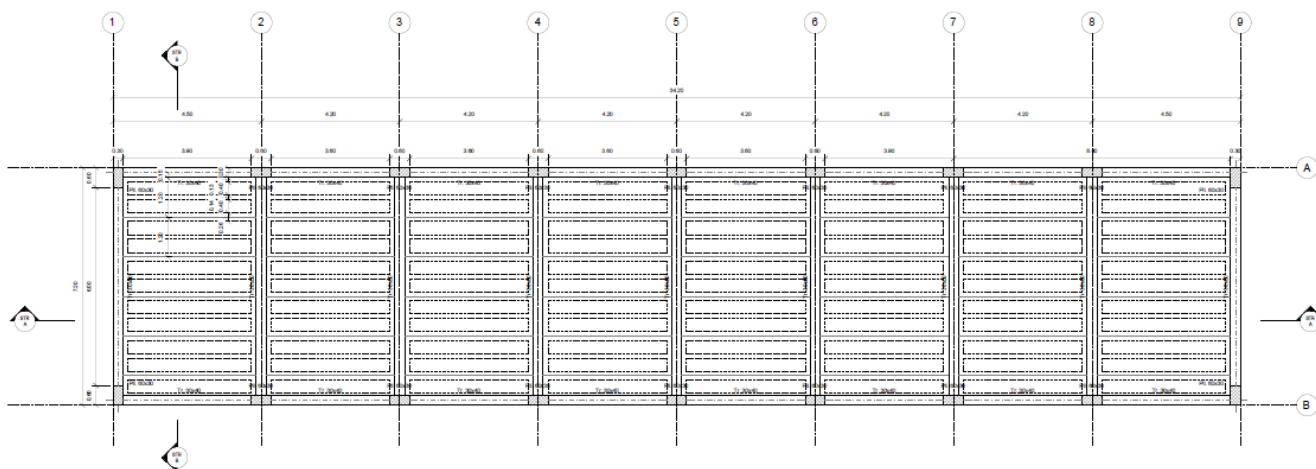
Il calcolo individua il sito peggiore in termini di parametri geotecnici, sismici, vento e neve.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo del presente documento è quello di calcolare e verificare le strutture in elevazione e di fondazione del “Fabbricato IS-PP/ACC – Tipologico H”.



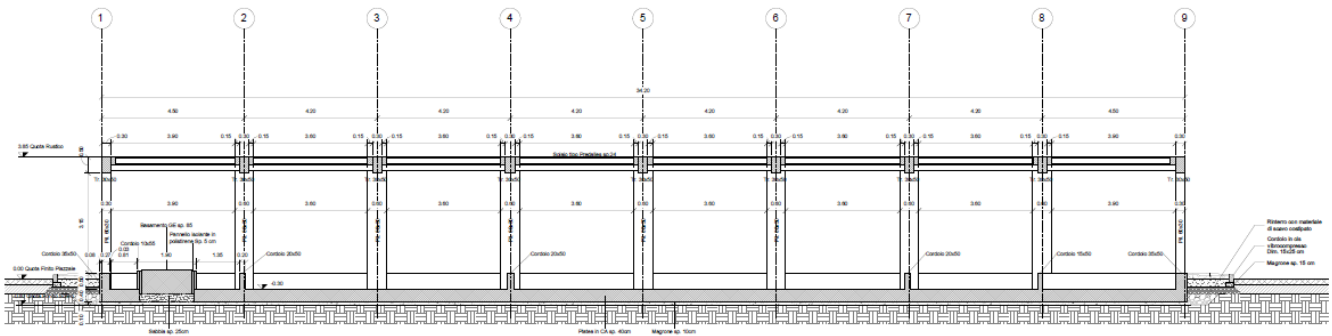
Carpenteria Fondazione
1:50



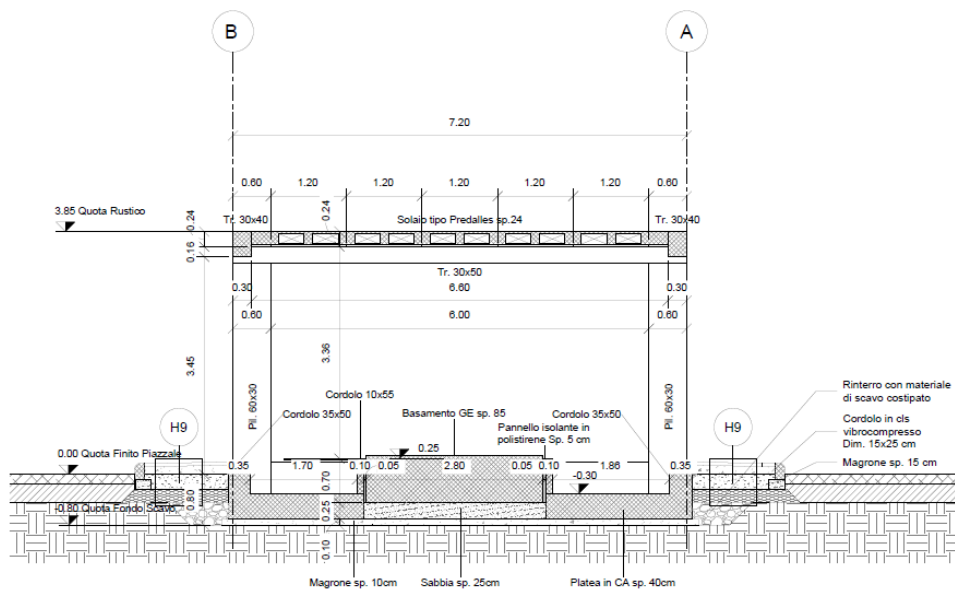
Carpenteria Copertura
1:50

Figura 2-1 Carpenteria Fondazione e Copertura.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	6 di 138



Sezione STR A-A'
1 : 50



Sezione STR B-B'
1 : 50

Figura 2-2 Sezioni longitudinale e trasversale.


La struttura in pianta del fabbricato ha forma rettangolare avente le seguenti dimensioni 34.31 m x 7.31 m, comprensiva del rivestimento. Il sistema strutturale è caratterizzato da un telaio spaziale monolivello avente copertura piana costituito da una campata in direzione trasversale di luce 6.60 m circa mentre, parallelamente al lato lungo, è suddiviso in 8 campate di luce massima pari a 4.35 m.

La struttura relativa alla parte in elevazione è costituita da travi e pilastri in cemento armato. Il solaio di copertura è del tipo semiprefabbricato a prédalles, con getto in opera dei travetti e della caldana superiore. Lo spessore totale del solaio di copertura è di 24 cm e comprende 4 cm di prédalles, 16 cm di nervature e 4 cm di caldana superiore. Le lastre in c.a. sono larghe 120 cm e presentano tre tralicci

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C	FOGLIO 7 di 138

metallici di irrigidimento ed elementi di alleggerimento delimitanti le nervature intermedie. Il solaio è ordito secondo la direzione longitudinale del fabbricato in modo da essere poggiato direttamente sui telai trasversali disposti ad interasse che vanno da 3.90 m a 4.05 m. I pilastri hanno dimensione in pianta di 30x60 cm, le travi longitudinali hanno dimensioni 30x40 cm, le travi trasversali invece sono 30x50. Il sistema di fondazione è realizzato in opera mediante una platea di fondazione di spessore di 40 cm.

Le fondazioni dell'edificio sono di tipo diretto, costituite da una platea in c.a. di spessore 40 cm. Al di sotto delle fondazioni è previsto uno strato di magrone di spessore 0.10 m debordante l'impronta delle fondazioni di 0.10 m.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 DOCUMENTI REFERENZIATI

La progettazione è conforme alle normative vigenti nonché ai manuali di progettazione societari.

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Rif. [1] - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni - D.M. 17/01/2018
- Rif. [2] - Circolare n. 7 del 21 febbraio 2019 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018;
- Rif. [3] - Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003. Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Rif. [4] - Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21/10/2003;
- Rif. [5] - Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici.
- Rif. [6] - UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- Rif. [7] - UNI EN 206-1/2014 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità;
- Rif. [8] UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1.
- Rif. [9] - UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno.
- Rif. [10] REGOLAMENTO (UE) N. 1299/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea
- Rif. [11] Manuale di Progettazione delle Opere Civili – RFIDTCSIPSMIFS001C

3.2 DOCUMENTI CORRELATI

I documenti correlati sono:

- Rif. [12] Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Carpenterie: piante RS3U.4.0.D.29.BB.FA.00.H.0.001.B
- Rif. [13] Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Carpenterie: sezioni RS3U.4.0.D.29.BB.FA.00.H.0.002.B

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

4.1 CEMENTO ARMATO

4.1.1 CALCESTRUZZO


Si riportano di seguito due tabelle riepilogative del tipo e delle caratteristiche del calcestruzzo adottato per i diversi elementi strutturali:

	Solaio in lastre predalles	Struttura in elevazione	Fondazioni
Classe di resistenza	C30/37	C30/37	C25/30
Classe di esposizione	XC3	XC3	XC2
Condizioni ambientali	ordinarie	ordinarie	ordinarie
Rapporto acqua/cemento		0,55	0,60

		Solaio in lastre predalles	Struttura in elevazione	Fondazioni
R _{ck}	(N/mm ²)	37	37	30
f _{ck}	(N/mm ²)	30	30	25
f _{cm}	(N/mm ²)	36	36	33
α _{cc}	(-)	0,85	0,85	0,85
γ _c	(-)	1,5	1,5	1,5
f _{cd}	(N/mm ²)	17,4	17,4	14,17
f _{ctm}	(N/mm ²)	2,94	2,94	2,56
f _{ctk}	(N/mm ²)	3,82	3,82	1,79
f _{ctd}	(N/mm ²)	1,40	1,40	1,19
f _{cfm}	(N/mm ²)	3,52	3,52	3,07
f _{cfk}	(N/mm ²)	2,46	2,46	2,15
E _c	(N/mm ²)	33019	33019	31476

Dove:

R_{ck} = Resistenza cubica caratteristica a compressione

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$ Resistenza cilindrica caratteristica

$f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ (N/mm}^2\text{)} =$ Resistenza cilindrica media a compressione

$\alpha_{cc} =$ Coefficiente per effetti a lungo termine e sfavorevoli: $\alpha_{cc} \text{ (} t > 28\text{gg)} = 0.85$

$\gamma_c = 1.5$; viene ridotto a 1.4 per produzioni continuative di elementi o strutture soggette a controllo continuativo del calcestruzzo dal quale risulti un coefficiente di variazione (rapporto tra scarto quadratico

medio e valore medio della resistenza) non superiore al 10%. $f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} =$ Resistenza di calcolo a

compressione

$f_{ctm} = 0.3 \cdot (f_{ck})^{2/3}$ [per classi \leq C50/60] = Resistenza cilindrica media a trazione

$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} =$ Resistenza cilindrica caratteristica a trazione

$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} =$ Resistenza di calcolo a trazione

$f_{cfm} = 1.2 \cdot f_{ctm} =$ Resistenza media a trazione per flessione

$f_{cfk} = 0.7 \cdot f_{cfm} =$ Resistenza cilindrica caratteristica a trazione

$E_{cm} = 22000 \cdot \left(\frac{f_{cm}}{10} \right)^{0.3} =$ Modulo Elastico

Coefficiente di Poisson:

Secondo quanto prescritto al punto 11.2.10.4 della NTC2018, per il coefficiente di Poisson può adottarsi, a seconda dello stato di sollecitazione, un valore compreso tra 0 (calcestruzzo fessurato) e 0.2 (calcestruzzo non fessurato).

Coefficiente di dilatazione termica:

In sede di progettazione, o in mancanza di una determinazione sperimentale diretta, per il coefficiente di dilatazione termica del calcestruzzo può assumersi un valore medio pari a $10 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (NTC2018 – 11.2.10.5).

4.1.2 ACCIAIO D'ARMATURA IN BARRE TONDE AD ADERENZA MIGLIORATA

Si adotta acciaio tipo B450C come previsto al punto 11.3.2.1 delle NTC2018, per il quale si possono assumere le seguenti caratteristiche:

Resistenza a trazione – compressione:

$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2 =$ Resistenza caratteristica di rottura

$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2 =$ Resistenza caratteristica a snervamento

$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 391.3 \text{ N/mm}^2 =$ Resistenza di calcolo

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

dove:

$\gamma_s = 1.15$ = Coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio.

Modulo Elastico:

$E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$

Tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo:

		Solaio in lastre predalles	Struttura in elevazione	Fondazioni
f_{bk}	(N/mm ²)	4.36	4,36	4,36
f_{bd}	(N/mm ²)	2.90	2,90	2,90

dove:

$f_{bk} = 2.25 \cdot \eta \cdot f_{ctk}$ = Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza

$f_{bd} = \frac{f_{bk}}{\gamma_c}$ = Resistenza tangenziale di aderenza di calcolo

$\eta = 1.0$ – per barre di diametro $\Phi \leq 32 \text{ mm}$;

$\gamma_c = 1.5$ – Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo.

4.1.3 COPRIFERRO

Con riferimento al punto 4.1.6.1.3 delle NTC, al fine della protezione delle armature dalla corrosione il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato nella tabella C4.1.IV della Circolare 21.01.2019, n. 7 C.S.LL.PP, riportata di seguito, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tabella 4.1.III delle NTC.

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p elementi a piastra		cavi da c.a.p altri elementi	
C_{min}	C_o	ambiente	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	12 di 138

Ai valori riportati nella tabella vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm. Si riportano di seguito i copriferri adottati, determinati in funzione della classe del cls e delle condizioni ambientali.

	Ambiente	Copriferro minimo	Tolleranza di posa	Copriferro nominale
Struttura in elevazione	Ordinario	25	10	35
Lastre predalles	Ordinario	20	0	20
Fondazioni	Ordinario	25	10	35

In definitiva si prescrive che in fondazione e in elevazione tranne che per le lastre predalles il copriferro netto non deve essere inferiore a 40mm.

5 TERRENO DI FONDAZIONE


Tutti i piazzali in cui ricade il fabbricato tecnologico IS-PP/ACC (denominato H), dettagliatamente riportati in premessa, sono in rilevato, di conseguenza le fondazioni poggiano su terreno da rilevato, ai fini delle verifiche a favore di sicurezza sono stati assunti per il tale terreno i seguenti valori dei parametri geotecnici fisici e meccanici di resistenza e deformabilità:

Terreno di fondazione	Peso specifico (kN/m ³)	Coesione efficace c' (kPa)	Angolo di attrito interno phi' (°)	Modulo di Young E (MPa)
Rilevato	20.0	0.0	33.0	50

6 ANALISI DEI CARICHI

Come prescritto dalle NTC2018, sono state considerate agenti sulla struttura le seguenti condizioni di carico elementari, combinate tra loro in modo da determinare gli effetti più sfavorevoli ai fini delle verifiche dei singoli elementi strutturali:

- peso proprio strutture;
- carichi permanenti non strutturali;
- sovraccarico variabile;
- azione sismica;
- azione del vento;
- azione della neve;
- variazioni termiche;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	13 di 138

- effetti aerodinamici associati al passaggio dei convogli.

Nel progetto strutturale in esame, le azioni esterne, quali vento e neve, sono state valutate considerando la località di Caltanissetta - Enna.

6.1 PESO PROPRIO STRUTTURE

6.1.1 SOLAIO DI COPERTURA

E' realizzato con lastre predalles in cemento armato di altezza 24 cm alleggerite con polistirene espanso.

Solaio in lastre Predalles

(H =4+16+4=24cm) lastra larga 1,20 m.

Predalles (s = 4cm) 25x0,04x1,20=1,2 kN;

Nervatura centrale (h=16 cm, s=14 cm) 25x0,16x0,14= 0,56 kN;

Nervature laterali (h=16 cm, s=12 cm) 2x25x0,16x0,12= 0,96 kN;

Soletta superiore (s=4 cm) 25x0,04x1,20= 1,2 kN;

Alleggerimento in polistirene espanso (h=16 cm, s=40 cm) 2x0,15x0,4x0,16=0,0192 kN.

Peso totale di una lastra larga 1,20 m: $G=1,2+0,56+0,96+1,2+0,019 = 3,94$ kN

Peso totale a metro quadrato = $3,94/1,20 = 3,28$ kN/m²

6.1.2 STRUTTURA PRINCIPALE IN C.A.

Il peso proprio delle travi e dei pilastri, viene calcolato automaticamente dal programma considerando il peso specifico del cemento armato pari a:

$$\gamma_{c.a.} = 25 \text{ kN/m}^3$$

6.2 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI

- Tamponamenti esterni

Il rivestimento esterno è costituito da blocchi cavi prefabbricati in cls vibrocompresso tipo Poroton (sp.25cm) con idonei rinforzi verticali e orizzontali per murature in zona sismica + lastre in pietra sp 5,0 cm, il cui peso è pari a **3,60 kN/m²**.

Il peso per unità di superficie moltiplicato per l'altezza totale del singolo pannello h=3,60 m, trascurando le eventuali aperture, è pari a **13 kN/m**, che è il peso a metro lineare della tamponatura da applicare alla platea di fondazione.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

- Carichi permanenti non strutturali agenti in copertura

Incidenza zone piene solaio	0,20	kN/m ²
Massetto delle pendenze	0,60	kN/m ²
Strato coibente	0,10	kN/m ²
Guaina di impermeabilizzazione	0,10	kN/m ²
Malta di allettamento (2 cm)	0,40	kN/m ²
Pavimento	0,50	kN/m ²
Intonaco intradosso	0,30	kN/m ²
Incidenza impianti	0,30	kN/m ²
Controsoffitto	0,10	kN/m ²
Totale carico:	2.60	kN/m²

Incidenza muretti perimetrali e scala su travi di bordo 2,00 kN/m

6.3 SOVRACCARICO ACCIDENTALE

Il sovraccarico assunto per la copertura è pari a 0,50 kN/m².

6.4 AZIONE DELLA NEVE

Le azioni della neve sono definite al capitolo 3.4 delle NTC2018. Il carico provocato dalla neve sulle coperture è definito dall'espressione seguente:

$$q_s = \mu_i C_e C_t q_{sk}$$

dove:

μ_i - Coefficiente di forma della copertura;

C_e - Coefficiente di esposizione;

C_t - Coefficiente termico;

q_{sk} - Valore di riferimento del carico neve al suolo.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

Per la valutazione di q_{sk} si è fatto riferimento ad un sito posto in zona I - Mediterranea, con altezza sul livello del mare pari a 400 m:

$$q_{sk} = 1.17 \text{ kN/m}^2$$

Il coefficiente di esposizione C_e può essere utilizzato per modificare il valore del carico neve in copertura in funzione delle caratteristiche specifiche dell'area in cui sorge l'opera. Valori del coefficiente di esposizione per diverse classi di topografia sono forniti in tabella 3.4.I. NTC2018. Per il caso in esame, si assume $C_e = 1.0$.

Il coefficiente termico C_t può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato $C_t = 1.0$ (3.4.4 - NTC2018).

Il coefficiente di forma della copertura dipende dall'angolo di inclinazione della falda, i valori proposti dalla normativa vigente vengono riportati nella Tab.3.4.II (DM 14 Gennaio 2018):

Coefficiente di forma	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_1	0,8	$0,8 \cdot \frac{(60 - \alpha)}{30}$	0,0

Nel caso in esame si ha $\alpha = 0^\circ$ pertanto:

$$\mu_1 (0^\circ) = 0,8$$

Si assume una distribuzione uniforme del carico da neve per la copertura piana, quindi si ha:

$$q_s = 0.8 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.17 = \mathbf{0.95 \text{ kN/m}^2}$$

6.5 AZIONE DEL VENTO

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici. Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti definite al punto 3.3.3 – NTC2018. Per il calcolo dell'azione statica equivalente dovuta al vento, si è fatto riferimento ad un sito posto in zona 4, con altezza sul livello del mare pari a 400 m.

Tra tutte le ubicazioni degli edifici si è preso a riferimento per il calcolo, quello in cui risulta la maggiore azione del vento.


Pressione del vento:

La pressione del vento, considerata come azione statica agente normalmente alle superfici, è data dall'espressione:

$$p = q_b \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$$

dove

- q_b - Pressione cinetica di riferimento

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

- c_e - Coefficiente di esposizione
- c_p - Coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico)
- c_d - Coefficiente dinamico che si assume unitario.

Pressione cinetica di riferimento:

La pressione cinetica di riferimento q_b in (N/m²) è data dall'espressione:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$$

dove:

- v_b - Velocità di riferimento del vento;
- ρ – Densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1.25 kg/m³.

In mancanza di indagini statistiche adeguate, la velocità di riferimento del vento $v_b(T_R)$ riferita ad un generico periodo di ritorno T_R può essere valutata, nel campo compreso tra 10 e 500 anni, con l'espressione:

$$V_b(T_R) = \alpha \cdot v_b$$

dove:

- v_b – Velocità di riferimento del vento associata ad un periodo di ritorno di 50 anni;
- α_R – Coefficiente posto in un diagramma in funzione di T_R espresso in anni;

Il periodo di ritorno T_R al quale si è fatto affidamento per la valutazione della velocità di riferimento del vento risulta pari a 100 anni.

Coefficiente di esposizione:

Il coefficiente d'esposizione c_e dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. Per il caso in esame considerando zona 4, classe di rugosità del terreno C e categoria d'esposizione del sito III, il coefficiente di esposizione, per un'altezza massima del fabbricato di 5.10 m, risulta pari ad 1.72.

Coefficiente dinamico:

Il coefficiente dinamico tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alla risposta dinamica della struttura. Esso è assunto cautelativamente pari ad 1.

Coefficiente di forma (o aerodinamico):

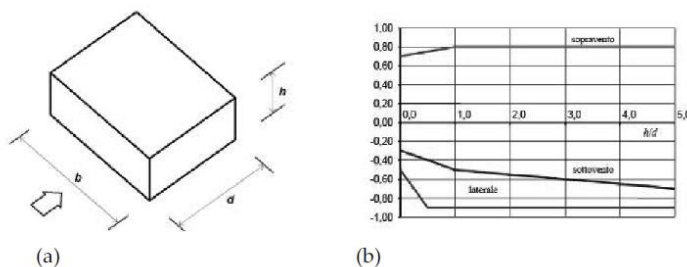
Per la determinazione del coefficiente di forma si fa riferimento a quanto riportato nel paragrafo 3.3.8 della Circolare del 21/01/2019.

- Pareti verticali

Si riporta l'estratto del par. C3.3.8.1.1 della Circolare 21/01/2019 n. 7 C.S.LL.PP.

C3.3.8.1.1 Pareti verticali

I coefficienti globali c_{pe} da assumere sulle pareti di un edificio a pianta rettangolare sono riportati in Figura C3.3.2 e in Tabella C3.3.I



a) Parametri caratteristici di edifici a pianta rettangolare,

b) Edifici a pianta rettangolare: c_{pe} per facce sopravvento, sottovento e laterali

Figura C3.3.2

Tabella C3.3.I: Edifici a pianta rettangolare: c_{pe} per facce sopravvento, sottovento e laterali

Faccia sopravvento	$C_U = 2,0$	$C_U = 1,5$
$h/d \leq 1: c_{pe} = 0,7 + 0,1 \cdot h/d$	$h/d \leq 0,5: c_{pe} = -0,5 - -0,8 \cdot h/d$	$h/d \leq 1: c_{pe} = -0,3 - 0,2 \cdot h/d$
$h/d > 1: c_{pe} = 0,8$	$h/d > 0,5: c_{pe} = -0,9$	$1 < h/d \leq 5: c_{pe} = -0,5 - 0,05 \cdot (h/d - 1)$

Negli edifici tipologici del presente progetto h/d è sempre vicino a 1 e nel calcolo quindi, a favore di sicurezza, si utilizzano i seguenti coefficienti:

Per il carico sopravvento $c_{pe10} = + 0,8$

Per il carico sottovento $c_{pe10} = - 0,5$

- Copertura piana

I coefficienti globali c_{pe} da assumere sulle coperture di un edificio a pianta rettangolare sono riportati in Figura C3.3.5 e in Tabella C3.3.III della Circolare 21/01/2019 n. 7 C.S.LL.PP:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

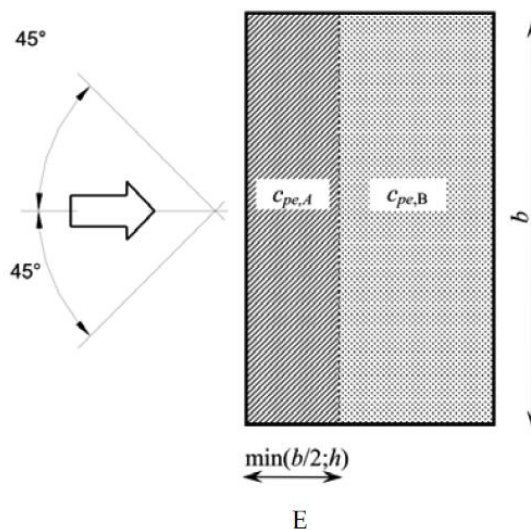


Figura C3.3.5 - Schema di riferimento per coperture piane

Tabella C3.3.III - Edifici rettangolari: c_{pe} per coperture piane.

Fascia sovravento di profondità pari al minimo tra $b/2$ e h :	$c_{pe,A} = -0,80$
Restanti zone	$c_{pe,B} = \pm 0,20$


Considerando che in tutte le tipologie degli edifici si può considerare che h è il minimo tra h stesso e $b/2$, avremo che la Fascia A ha una profondità pari ad h , e quindi si avrà:

Per la fascia sovravento $c_{pe,A} = -0,8$

Per le restanti zone $c_{pe,B} = \pm 0,2$

- Pressioni interne

Per quanto riguarda le pressioni interne si riporta il par. C3.3.8.5 della Circolare 21/01/2019 n. 7 C.S.LL.PP.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	19 di 138

C3.3.8.5 PRESSIONI INTERNE

Le pressioni interne agli edifici dipendono dalla superficie delle aperture che questi presentano verso l'esterno. Si possono verificare i tre casi seguenti:

Caso 1

Se per almeno due facce dell'edificio l'area totale delle aperture presenti su ciascuna faccia supera il 30% della superficie totale della faccia stessa si applicano le prescrizioni riportate nel § C3.3.8.2 (tettoie).

Caso 2

Se l'edificio non rientra nel caso precedente, ma presenta una superficie dotata di un'area totale di aperture pari ad almeno il doppio della somma delle aree delle aperture presenti sulle rimanenti superfici, il coefficiente di pressione interna c_{pi} è pari a $0,75 \cdot c_{pe}$; se invece l'area delle aperture presenti su detta superficie è pari ad almeno il triplo dell'area delle aperture presenti sulle rimanenti superfici, il coefficiente di pressione interna c_{pi} è pari a $0,90 \cdot c_{pe}$.

L'altezza di riferimento \bar{z}_i è pari all'altezza di riferimento \bar{z}_e relativa alla superficie dominante.

Caso 3

Se l'edificio non rientra in nessuno dei casi precedenti, ma è dotato di porosità distribuita in maniera circa uniforme, in assenza di determinazioni più dettagliate, per le quali si farà riferimento a documenti di comprovata validità, si possono assumere i valori $c_{pi} = +0,2$ e $c_{pi} = -0,3$, considerando il caso che di volta in volta conduce alla situazione maggiormente gravosa.

L'altezza di riferimento \bar{z}_i è pari all'altezza massima dell'edificio.

Per l'edificio in esame si prende in considerazione il caso 3 per cui $c_{pi} = +0,2$ o $c_{pi} = -0,3$ a seconda della situazione maggiormente gravosa.

➤ Azioni del vento

Si riporta di seguito il prospetto delle caratteristiche assunte e i relativi risultati per la determinazione della pressione normale del vento secondo normativa.

I valori considerati nel calcolo degli edifici, sono quelli che hanno valore massimo rispetto a tutte le tipologie di edifici in progetto.

Questo in virtù del fatto che il carico vento incide in maniera non significativa ai fini del dimensionamento dei vari elementi strutturali costituenti l'edificio, viste le geometrie delle tipologie strutturali e le masse in gioco e per i quali l'azione sismica risulta preponderante.

<u>Azione Normale Vento</u>		
Zona	4	
a_s	400	m
a_0	500	m
$V_{b,0}$	28	m/s
K_a	0.02	1/s
$V_b(T_R)$	29.1	m/s
q_b	0.53	kN/m ²
Categoria di esposizione sito	III	
k_r	0.20	
Z_0	0.10	m

Z _{min}	5	m
C _e (Z _{min})	1.71	
z (altezza costruzione sul suolo)	5.10	m
C _d	1	
C _e (z)	1.72	
α (Inclinazione copertura)	0	°
C _{p1,A} (Copertura Fascia A)	- 0.80	
C _{p1,B} (Copertura Fascia B)	± 0,2	
C _{p2} (Elementi Verticali - Sopravento)	+ 0.80	
C _{p3} (Elementi Verticali – Sottovento)	- 0.50	
C _{pi} (Pressioni interne)	+ 0.80 - 0,30	
p₁ (Pressione vento in copertura Fascia A)	-1,00	kN/m ²
p₂ (Pressione vento in copertura Fascia B)	-0,46 +0,36	kN/m ²
p₂ (Pressione vento elementi verticali - Sopravento)	- 0,91	kN/m ²
p₃ (Pressione vento elementi verticali - Sottovento)	- 0,73	kN/m ²

6.6 VARIAZIONI TERMICHE

Nel caso in cui la temperatura non costituisca azione fondamentale per la sicurezza o per la efficienza funzionale della struttura è consentito tener conto, per gli edifici, della sola componente ΔT_u , ricavandola direttamente dalla Tab. 3.5.II delle NTC 2018 che viene riportata nel seguito.

Nel caso in cui la temperatura costituisca, invece, azione fondamentale per la sicurezza o per la efficienza funzionale della struttura, l'andamento della temperatura T nelle sezioni degli elementi strutturali deve essere valutato più approfonditamente studiando il problema della trasmissione del calore.

Tabella 3.5.II – Valori di ΔT_u per gli edifici

Tipo di struttura	ΔT_u
Strutture in c.a. e c.a.p. esposte	± 15 °C
Strutture in c.a. e c.a.p. protette	± 10 °C
Strutture in acciaio esposte	± 25 °C
Strutture in acciaio protette	± 15 °C

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

Nel caso in esame, si tiene conto della sola componente ΔT_u e in particolare si assume $\Delta T_u = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$ per tutta la struttura.

6.7 EFFETTI AERODINAMICI ASSOCIATI AL PASSAGGIO DEI CONVOGLI

Considerata la notevole distanza dai convogli ferroviari, il presente carico non è applicabile. Pertanto nelle combinazioni saranno assunti nulli i carichi elementari **AerodA**) e **AerodB**).

6.8 AZIONE SISMICA

Per la definizione dell'azione sismica sono necessarie delle valutazioni preliminari relative alle seguenti caratteristiche proprie della costruzione (2.4 – NTC2018):

- Vita Nominale (VN);
- Classe d'uso (Cu);
- Periodo di Riferimento (VR).

Si attribuisce una vita nominale $V_N = 75$ anni e la classe d'uso II con coefficiente d'uso $C_u = 1,5$, in conformità ai seguenti riferimenti normativi:


- DM 17/01/2018 par. 2.4;
- Circ. 21/01/2019, n. 617 par. C2.4.1 e C2.4.2;
- Decreto 21/10/2003 P.C.M. Dipartimento della Prot. Civile (all.1);
- Manuale di Progettazione delle Opere Civili – RFIDTCSIPSMAlFS001C

Il periodo di riferimento da considerare per il calcolo dell'azione sismica sarà quindi $V_R = C_u \times V_N = 112,5$ anni.

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g , nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente, con riferimento a prefissata probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R (3.2 – NTC2018).

La normativa NTC2018 definisce le forme spettrali, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g – Accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 – Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- TC^* - Periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	22 di 138

Nei confronti delle azioni sismiche si definiscono due stati limite di esercizio e due ultimi, che sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso (3.2.1 – NTC2018), ai quali corrispondono i valori dei parametri precedentemente definiti.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può far riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III – NTC2018).

Il fabbricato IS-PP/ACC – tipologico H, viene realizzato su 2 diversi piazzali.

Dalla _____ si sono individuate le categorie sismiche del sottosuolo per ogni WBS in cui ricadono i piazzali con fabbricato IS-PP/ACC:

Piazzali	progr. (km)	H	Cat. Sottosuolo
PT90	0+630	x	C
PT90	0+000		
PT91	4+050		
PT92	4+350		
PT93	6+520		
PT94	7+620		
PT95	11+550		
PT96	12+600	x	B
PT98	13+400		

Considerando la condizione più gravosa che si riscontra per il fabbricato di tipo H, il terreno su cui insiste la costruzione è stato assimilato ad un sottosuolo di *categoria C*.

Nel caso in esame si può assumere una categoria topografica T_1 (Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$).

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5%, moltiplicata per il valore dell'accelerazione orizzontale massima a_g su sito di riferimento rigido orizzontale. Sia la forma spettrale che il valore di a_g variano al variare della probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} .

Lo spettro di risposta elastico orizzontale è descritto dalle seguenti espressioni, riportate al punto 3.2.3.2.1 – NTC2018:

$$0 \leq T \leq T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \cdot \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_c}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_c \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Poiché il fabbricato è dotato di solai che presentano luce inferiore a 8 m, non è stata considerata la componente verticale dell'azione sismica, come stabilito al punto 7.2.2 e al punto 3.2.3.1 delle NTC2018, considerato anche che $a_g < 0,15g$.

Agli stati limite ultimi le capacità dissipative delle strutture possono essere considerate attraverso una riduzione delle forze elastiche, tenendo conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovraresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni.

In tal caso lo spettro di progetto da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata con le ordinate ridotte sostituendo nelle formule 3.2.4 - NTC2018 η con $1/q$, dove q è il fattore di comportamento.

Il valore del fattore di comportamento q da utilizzare per ciascuna direzione dell'azione sismica, dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità di materiale. Esso può essere calcolato mediante la seguente espressione:

$$q = q_0 \cdot K_R$$

dove:

q_0 è il valore massimo del fattore di comportamento

K_R è un fattore che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione.

Un problema importante è la scelta del valore base del coefficiente di comportamento q_0 , che risulta legato alla tipologia strutturale ed al livello di duttilità attesa. Osservando le tipologie strutturali riportate al punto 7.4.3.1 – NTC2018 si evince che l'edificio in esame può essere riconducibile ad un sistema a telaio.


Per quanto riguarda il livello di duttilità attesa, si stabilisce di progettare il fabbricato in accordo con un comportamento strutturale dissipativo caratterizzato da Classe di Duttilità bassa (CD" B").

Pertanto, in base alla tabella 7.4.I delle NTC 2018, il coefficiente di comportamento q_0 può essere valutato come segue:

$$q_0 = 3.0 \cdot \frac{\alpha_u}{\alpha_1}$$

Trattandosi di una struttura a telaio ad un solo piano ed una sola campata in direzione trasversale, in accordo con il paragrafo 7.4.3.2 delle NTC 2018, si assume:

$$\alpha_u / \alpha_1 = 1.1$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

Tuttavia la costruzione risulta **NON REGOLARE IN PIANTA** in quanto **NON** soddisfa il requisito b) riportato nel paragrafo 7.2.2 delle NTC 2018.

Essendo, poi, la struttura anche **REGOLARE IN ALTEZZA** si può assumere $K_R=1$.

Pertanto il fattore di comportamento al quale si farà riferimento per la definizione dello spettro di progetto è **$q = 3,15$** .

Per gli stati limite di esercizio lo spettro di progetto da utilizzare, sia per le componenti orizzontali che per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente, riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} .

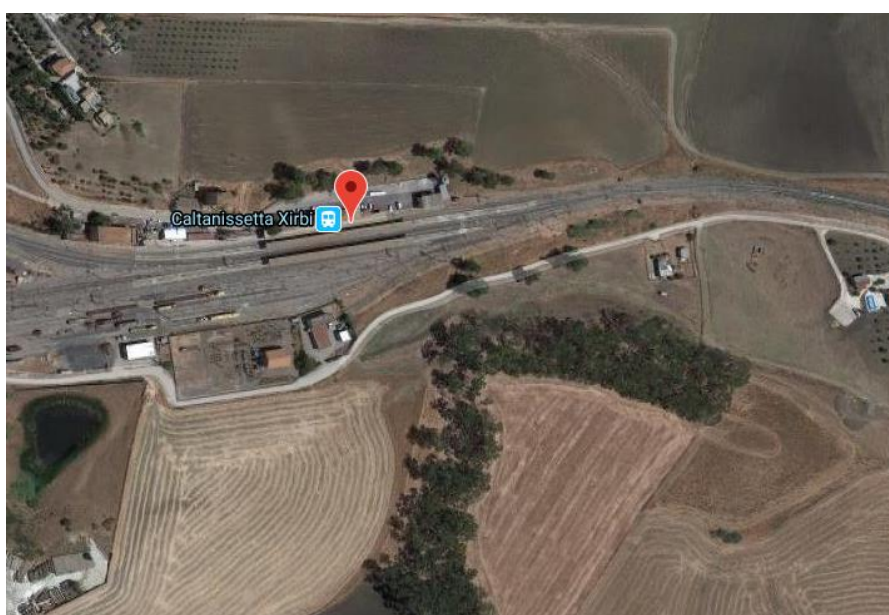
Per una costruzione di Classe III, devono essere effettuate le verifiche riportate nella seguente tabella, estrapolata dalla tabella C7.1.I contenuta nella Circolare 2019:

Stato limite	Descrizione della prestazione	Riferimento norme D.M.17/01/2018	η
SLO	Contenimento del danno degli elementi non strutturali (spostamenti di interpiano)	§7.3.7.2	1
SLD	Resistenza degli elementi strutturali	§7.3.7.1	2/3
SLV	Resistenza delle strutture	§7.3.6.1	1/q
	Duttilità delle strutture	§7.3.6.2	
	Assenza di collasso fragile ed espulsione di elementi non strutturali	§7.3.6.3	

Gli spettri di risposta di progetto agli stati limite SLD, SLV sono stati determinati facendo riferimento alle condizioni più gravose in cui l'edificio in esame si trova ubicato lungo la tratta in progetto. Si riporta l'elenco dei piazzali e le corrispondenti coordinate geografiche in cui sono ubicati gli edifici di questa tipologia lungo il tracciato di progetto.

Stazione Caltanissetta

PROGRESSIVA [km]	LATITUDINE [-]	LONGITUDINE [-]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
0+630	37.536465	14.057023	0.097	2.658	0.468



Stati limite

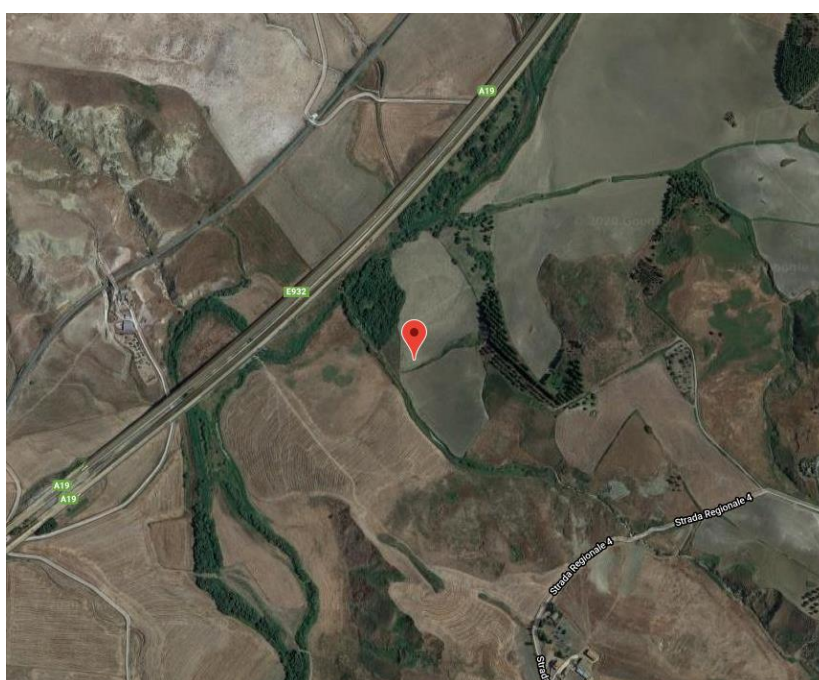
 Classe Edificio	
III. Affollamento significativo...	▼
 Vita Nominale	75 ▼
 Interpolazione	Media ponderata ▼

CU = 1.5

Stato Limite	T_r [anni]	a_g [g]	F_0	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	68	0.039	2.523	0.286
Danno (SLD)	113	0.048	2.503	0.321
Salvaguardia vita (SLV)	1068	0.097	2.658	0.468
Prevenzione collasso (SLC)	2193	0.118	2.730	0.524
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	112.5			

Piazzale PM Villarosa

PROGRESSIVA [km]	LATITUDINE [-]	LONGITUDINE [-]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
12+600	37.535439	14.055004	0.105	2.642	0.508



Stati limite



Classe Edificio

III. Affollamento significativo...



Vita Nominale

75



Interpolazione

Media ponderata

CU = 1.5

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	F_0	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	68	0.042	2.491	0.291
Danno (SLD)	113	0.051	2.502	0.326
Salvaguardia vita (SLV)	1068	0.105	2.642	0.508
Prevenzione collasso (SLC)	2193	0.133	2.692	0.550
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	112.5			

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

Pertanto sono stati assunti i seguenti parametri sismici:

Cat. Sottosuolo	a_g/g	$F_0 [-]$	$T_c^*[s]$
C	0.105	2.642	0.508

Gli effetti dell'azione sismica vengono valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali dovuti al peso proprio (G_1), ai sovraccarichi permanenti (G_2) e a un'aliquota (ψ_{2j}) dei sovraccarichi accidentali (Q_{kj}):

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

I valori dei coefficienti ψ_{2j} sono riportati nella Tabella 2.5.I – NTC2018. Nel caso in esame i sovraccarichi accidentali che possono essere sottoposti ad eccitazione sismica sono:

- per il solaio di copertura, la neve ed il vento per copertura presentano $\psi_{2j} = 0$;
- per il solaio di copertura, il sovraccarico variabile agente presenta $\psi_{2j} = 0$.

Per tener conto della variabilità spaziale del moto sismico, nonché di eventuali incertezze nella localizzazione delle masse, al centro di massa deve essere attribuita un'eccentricità accidentale rispetto alla sua posizione quale deriva dal calcolo. Per gli edifici, gli effetti dell'eccentricità accidentale del centro di massa possono essere determinati mediante l'applicazione di carichi statici costituiti da momenti torcenti di valore pari alla risultante orizzontale della forza agente al piano, moltiplicata per l'eccentricità accidentale del baricentro delle masse rispetto alla sua posizione di calcolo. In assenza di più accurate determinazioni l'eccentricità accidentale in ogni direzione non può essere considerata inferiore a 0.05 volte la dimensione dell'edificio misurata perpendicolarmente alla direzione di applicazione dell'azione sismica.

Gli effetti delle forze equivalenti dovute all'eccentricità accidentale, vengono portati in conto nella combinazione sismica, sommandoli al contributo delle sollecitazioni che si ottengono a valle dell'analisi dinamica lineare con spettro di risposta.

Come metodo di analisi per determinare gli effetti dell'azione sismica si è scelto di utilizzare l'analisi dinamica lineare o analisi modale con spettro di risposta, nella quale l'equilibrio è trattato dinamicamente e l'azione sismica è modellata direttamente attraverso lo spettro di progetto.

L'analisi dinamica lineare consiste:

- nella determinazione dei modi di vibrare della costruzione (analisi modale);
- nel calcolo degli effetti dell'azione sismica, rappresentata dallo spettro di risposta di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare individuati;
- nella combinazione di questi effetti.

Come prescritto dalle NTC 2018 al paragrafo 7.3.3.1, devono essere considerati tutti i modi di vibrare con massa partecipante significativa. E' opportuno a tal riguardo considerare tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%. Per la combinazione degli effetti relativi ai singoli modi, deve essere utilizzata una

combinazione quadratica completa (CQC) degli effetti relativi a ciascun modo, secondo quanto definito al punto 7.3.3.1 delle NTC2018.

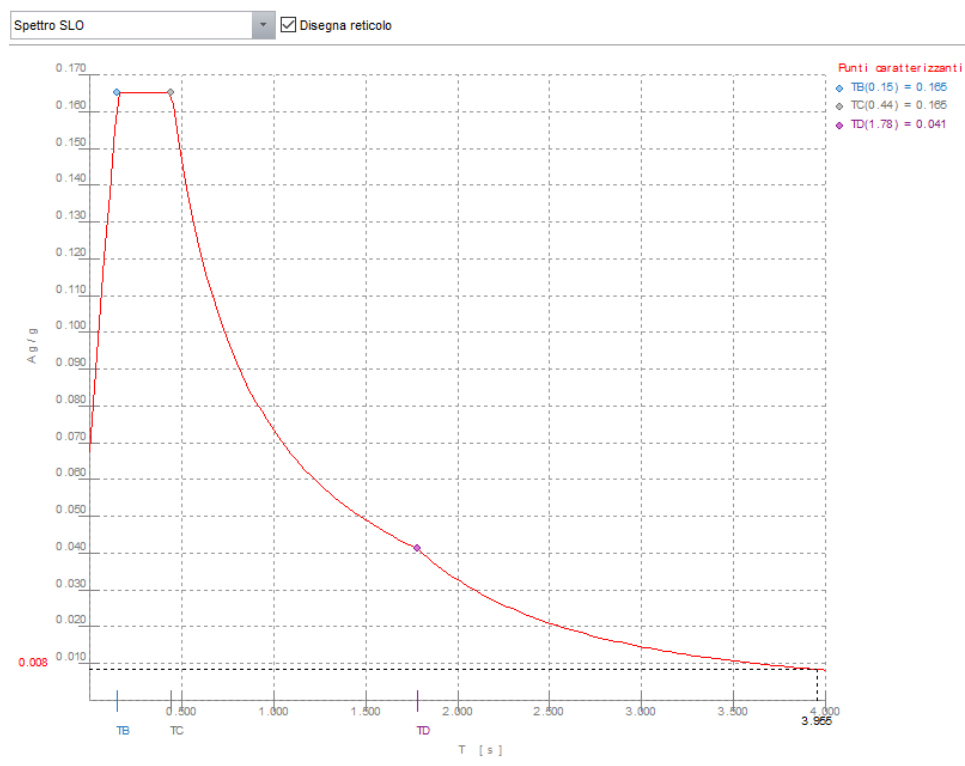
La risposta della struttura viene calcolata separatamente per ciascuna delle due componenti dell'azione sismica orizzontale; gli effetti sulla struttura, in termini di sollecitazioni e spostamenti, sono poi combinati applicando le seguenti espressioni:

$$1.00 \cdot E_x + 0.30 \cdot E_y$$

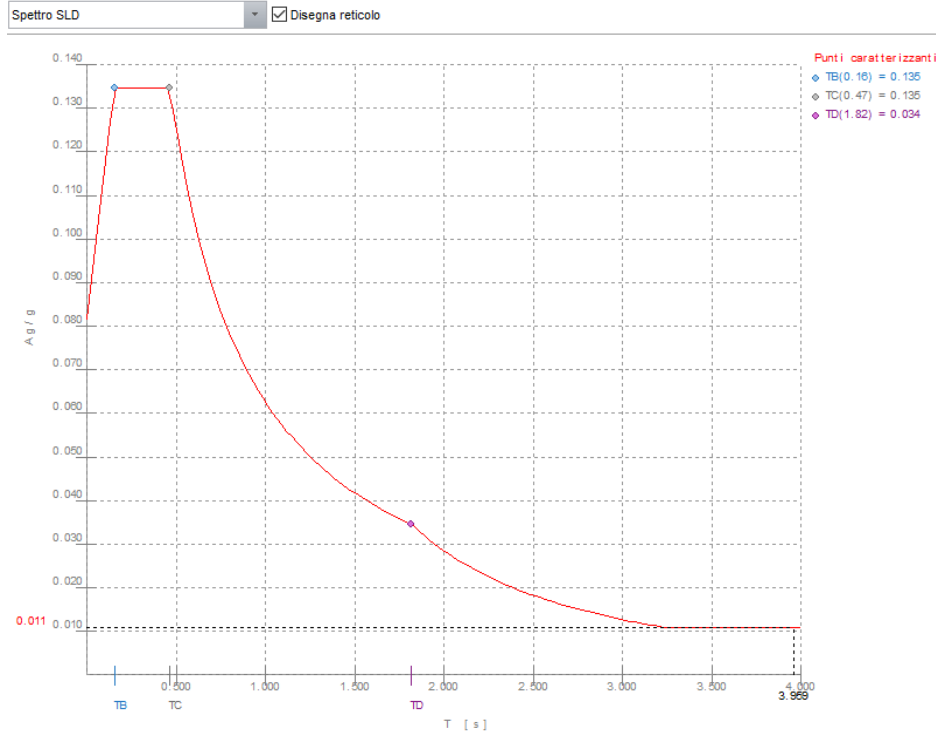
$$1.00 \cdot E_y + 0.30 \cdot E_x$$

Si è infine provveduto a combinare gli effetti dell'analisi spettrale ai differenti stati limite con quelli provocati dalle forze equivalenti all'eccentricità accidentale.

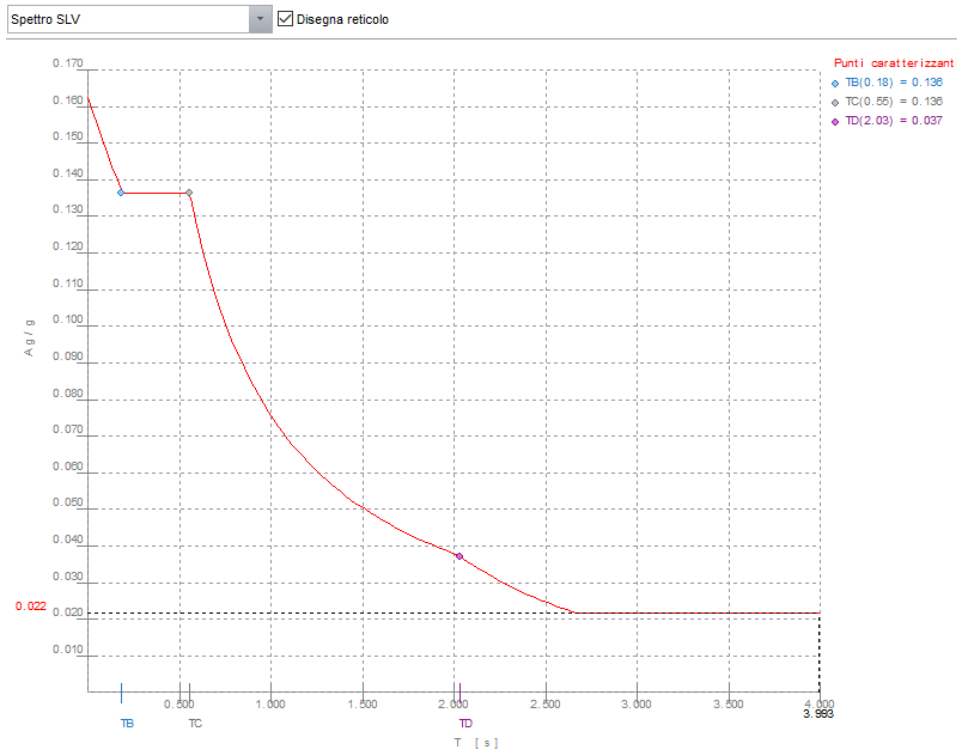
Si riportano di seguito i diagrammi degli spettri:



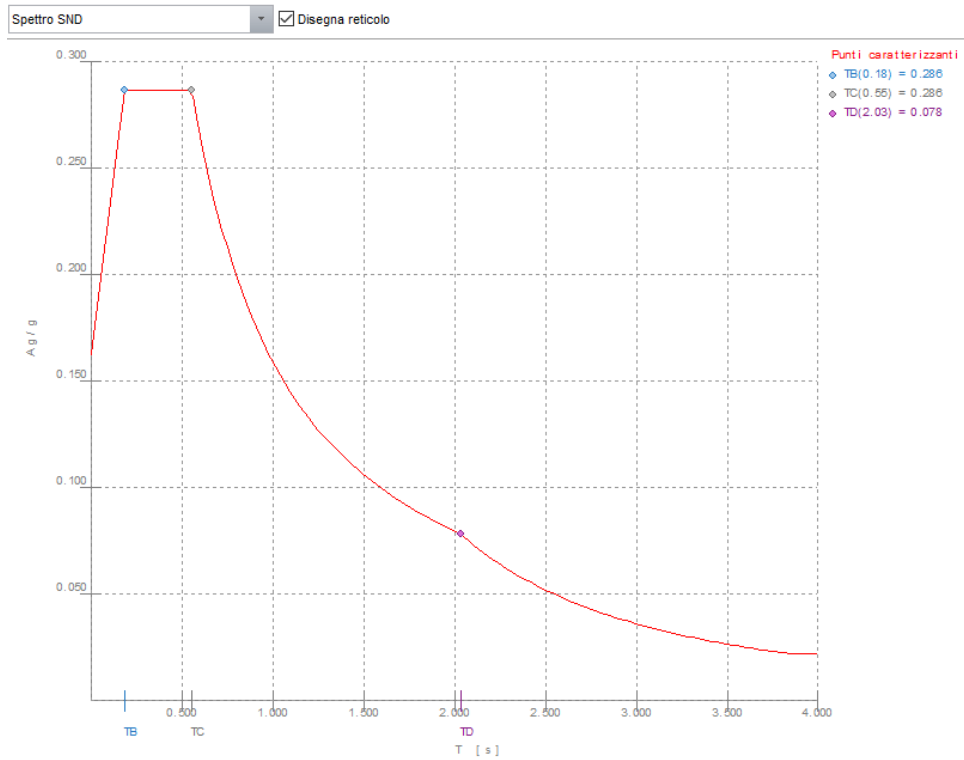
Spettro SLO



Spettro SLD



Spettro SLV



Spettro SND

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	31 di 138

7 MODELLO STRUTTURALE E COMBINAZIONI DI CARICO

7.1 CONSIDERAZIONI GENERALI SUL MODELLO DI CALCOLO

Il sistema costruttivo che caratterizza il fabbricato tecnologico in c.a. è costituito, in elevazione, da un telaio spaziale realizzato mediante la rigida connessione di travi e pilastri, e in fondazione, da una platea.

Lo step del lavoro relativo al calcolo computazionale e alla definizione dell'output, in termini di caratteristiche di sollecitazione e deformazioni per i vari elementi strutturali, prevede un approccio preliminare basato sulla modellazione della struttura attraverso un processo di discretizzazione agli elementi finiti facendo riferimento ad un modello elastico.

Il modello è stato realizzato ed analizzato con l'ausilio del programma di calcolo MODEST della TECNISOFT.

Gli elementi strutturali, travi e pilastri in elevazione e platea in fondazione, sono stati schematizzati mediante elementi monodimensionali tipo *frame*.

Essi presentano caratteristiche geometriche e meccaniche in accordo con le proprietà reali dei materiali e delle sezioni che li rappresentano.

Ciascuna asta è stata posizionata in corrispondenza dell'asse baricentrico degli elementi strutturali. L'interazione tra terreno e struttura è stata studiata ipotizzando un comportamento elastico del terreno.

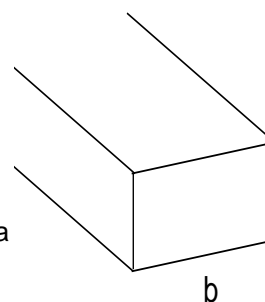
Per la modellazione del terreno si considera quindi la trave su suolo elastico, modellata con l'utilizzo di molle alla Winkler, aventi la seguente rigidezza (Vesic, 1965):

$$K = \frac{0.65E}{1-\nu^2} \sqrt[12]{\frac{Eb^4}{(EJ)_{fond}}}$$

E= 30000 kN/mq modulo elastico del terreno
 ν= 0,25 coeff. di Poisson

Platea di fondazione

b= 6 m dimensione trasversale platea
 h= 0,4 m altezza platea
 J= 0,032 m⁴ inerzia platea
 Rck= 30 Mpa
 Ec= 31220186 kN/mq modulo di elasticità cls



K= 28221 kN/mc modulo di reazione lineare sulla trave

Tenendo conto del fatto che tutti gli edifici hanno una larghezza di circa 6 m, il calcolo riportato precedentemente risulta essere la condizione peggiore per tutti i tipologici degli edifici.

A favore di sicurezza si utilizza $K=25000 \text{ kN/m}^3$.

L'analisi degli effetti dovuti all'azione sismica prevede la definizione delle masse strutturali partecipanti all'eccitazione dinamica dovuta al terremoto. Pertanto nel modello le masse strutturali coincidono con i carichi caratteristici permanenti strutturali e non strutturali e con il 30% dei carichi di esercizio.

La presenza del solaio di copertura è stata modellata mediante un vincolo di diaframma al livello di copertura, oltre che con l'assegnazione dei carichi alle travi. L'assegnazione dei carichi alle travi è stata effettuata sulla base della tessitura dei solai secondo il criterio della larghezza d'influenza. Agli elementi in elevazione è stato assegnato un carico termico, pari a quello riportato nell'analisi dei carichi.

Seguono alcune immagini rappresentative del modello di calcolo.

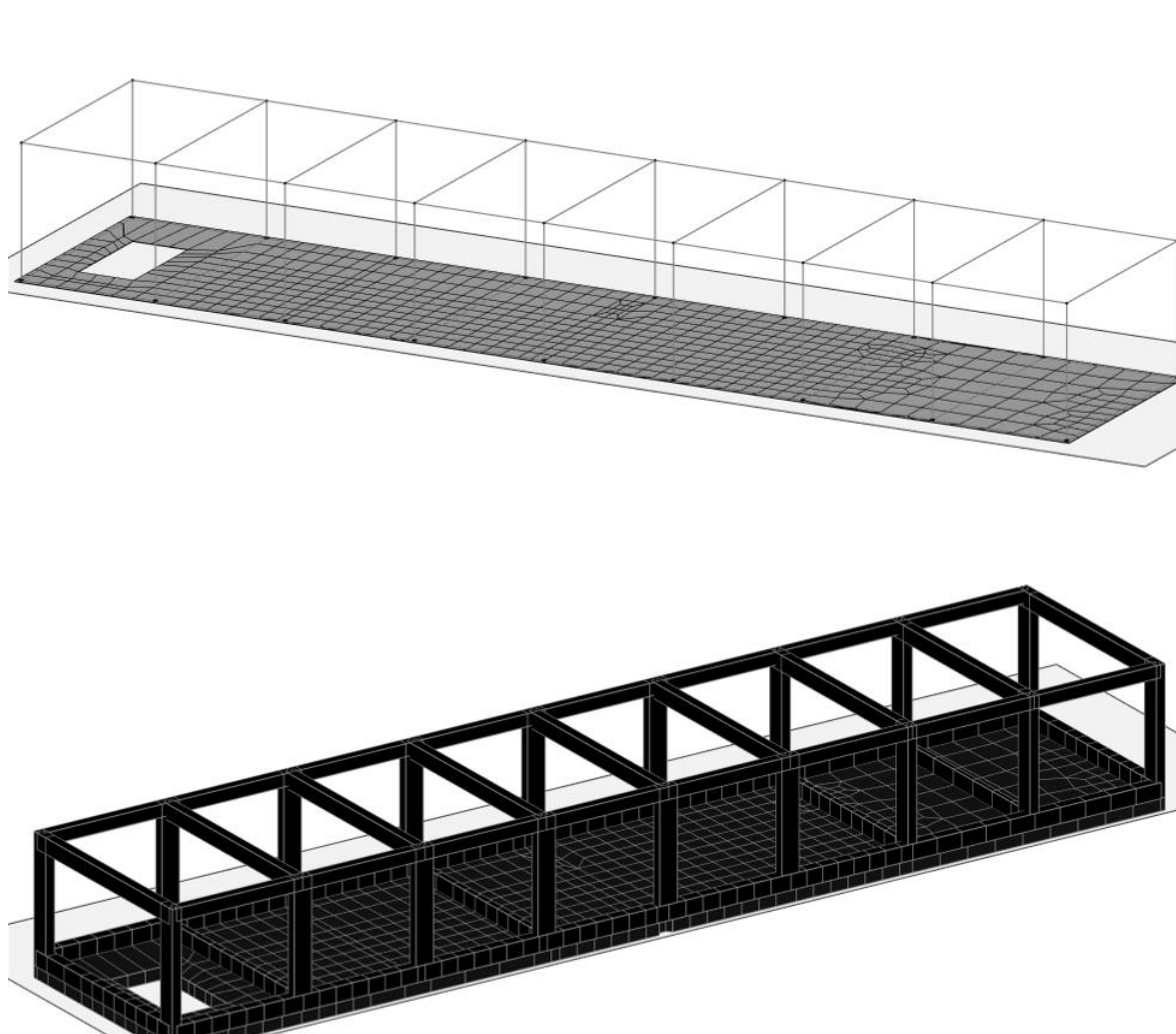


Figura 7.1-1 - Vista estrusa del modello.

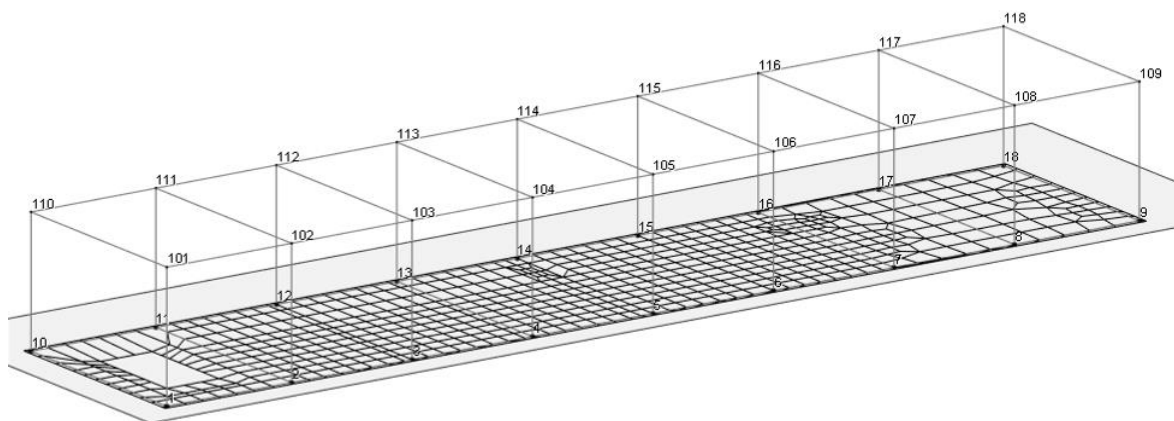


Figura 7.1-2 Numerazione frames e nodi piano copertura.

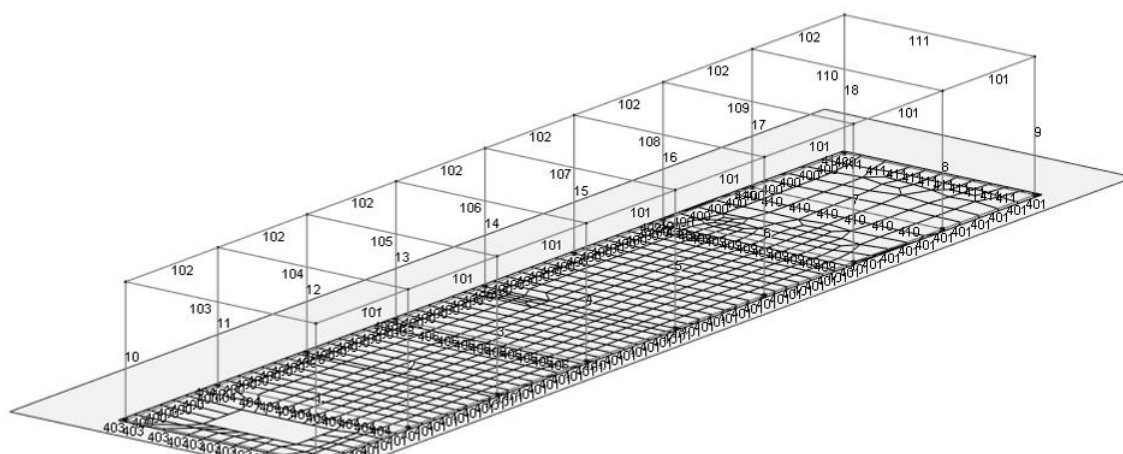


Figura 7.1-3 Modello di calcolo numerazione frames e nodi piano fondazioni.

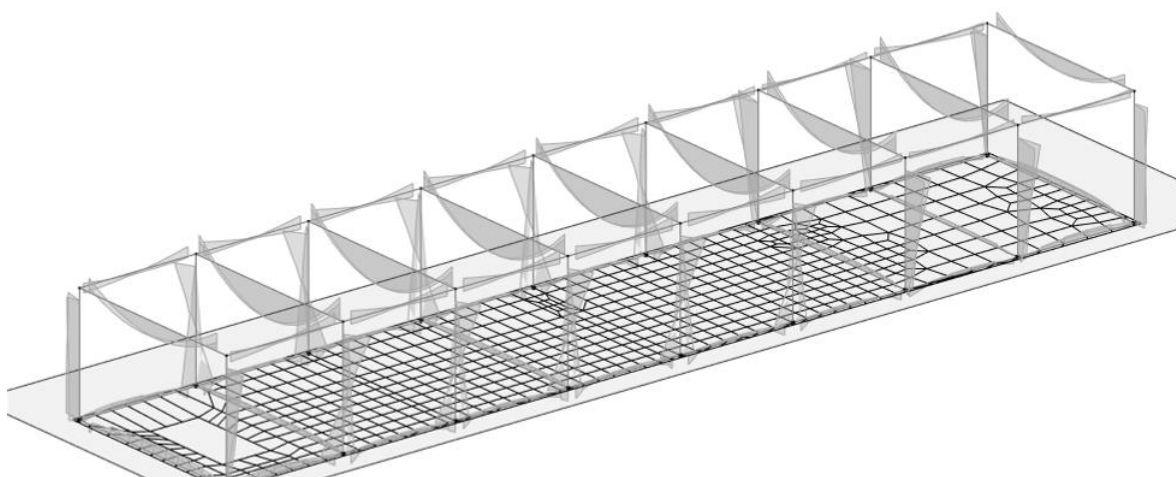


Figura 7.1-4 Diagramma dei momenti M3 COMB_INV_SLV.

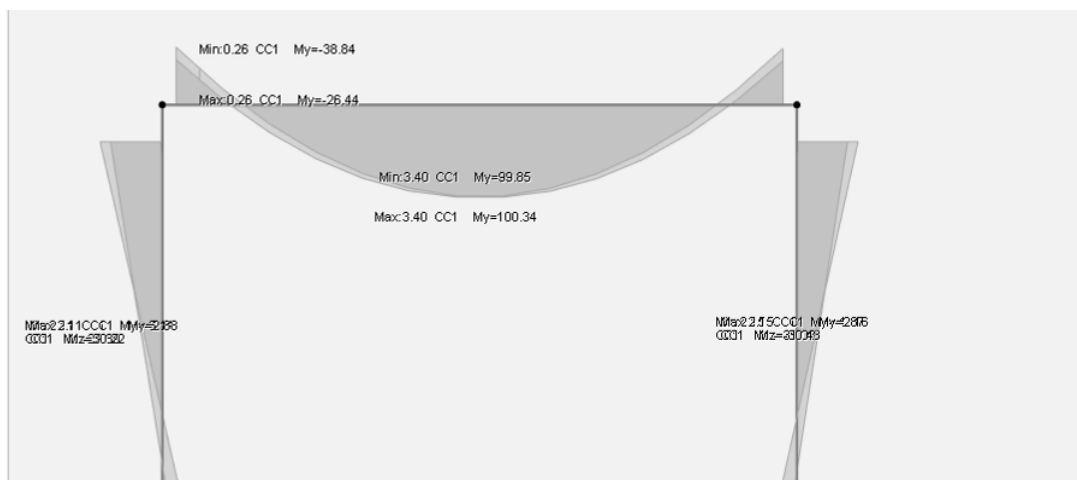


Figura 7.1-5 Diagramma dei momenti M3 - COMB_INV_SLV Telaio interno

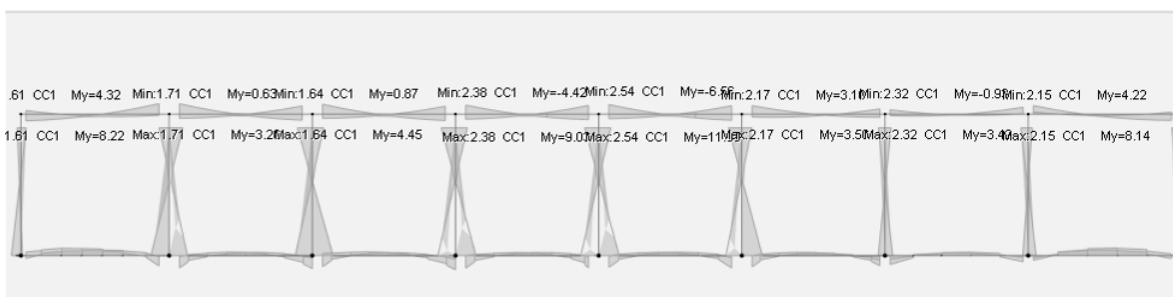


Figura 7.1-6 Diagramma dei momenti M3 COMB_INV_SLV Telaio di bordo.

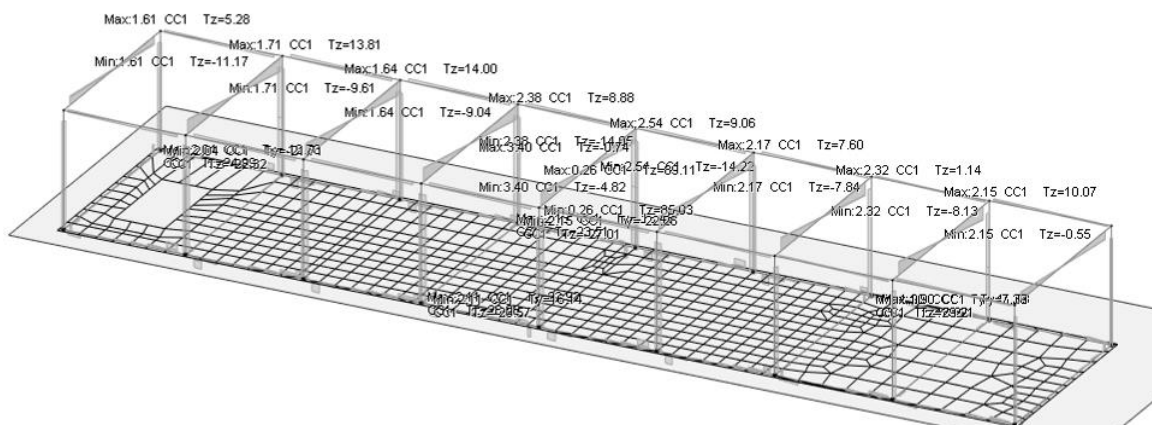


Figura 7.1-7 Diagramma del taglio V2 COMB_INV_SLV.

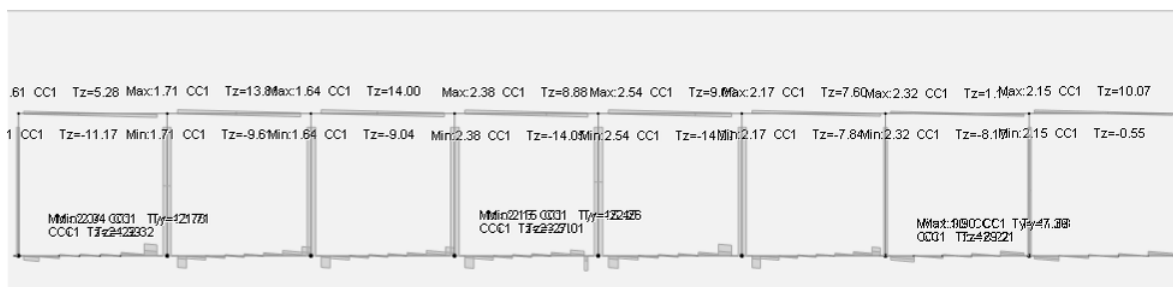


Figura 7.1-8 Diagramma del taglio V2 COMB_INV_SLV Telaio di bordo

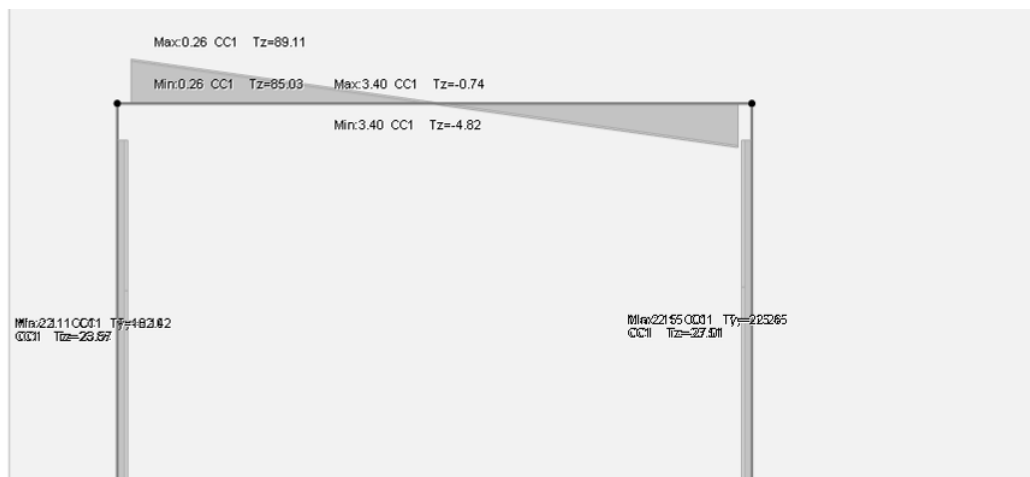


Figura 7.1-9 Diagramma del taglio V2 COMB_INV_SLV Telaio interno

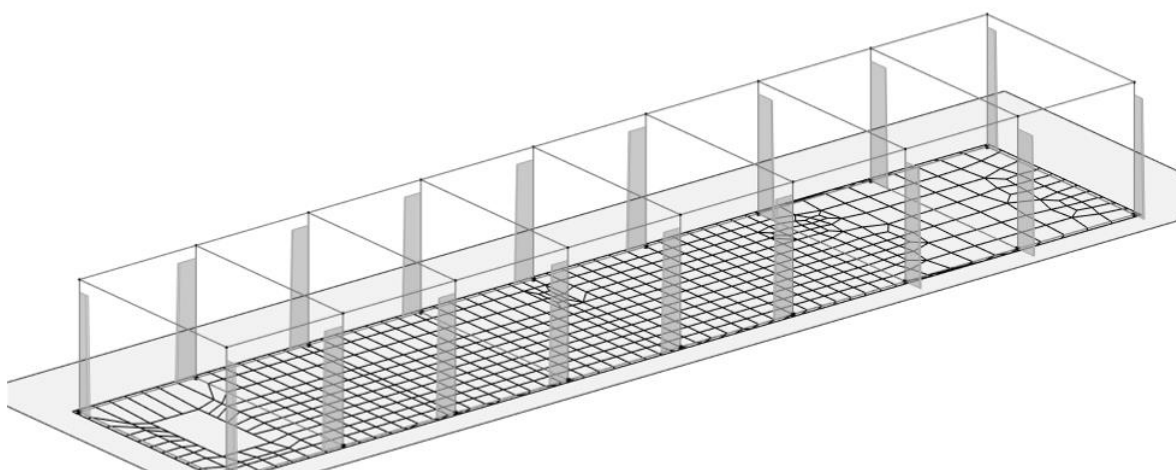


Figura 7.1-10 Diagramma dello sforzo assiale P COMB_INV_SLU.

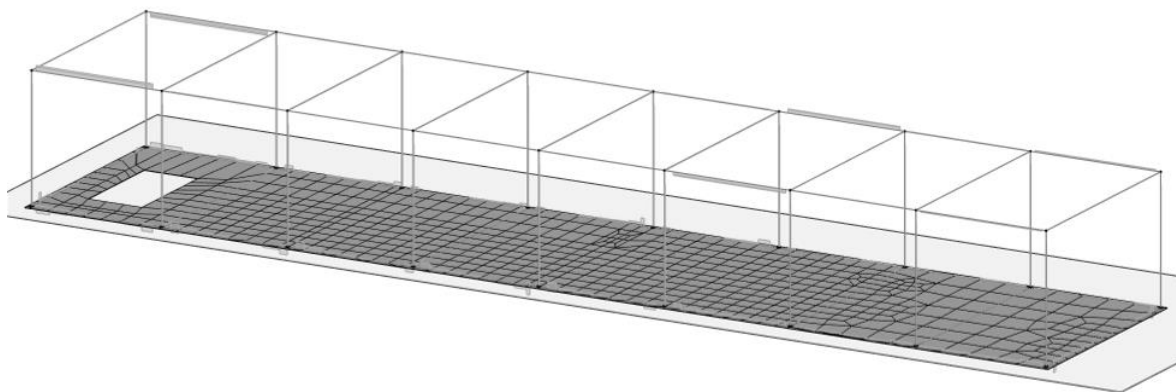


Figura 7.1-11 Diagramma della torsione T COMB_INV_SLV.

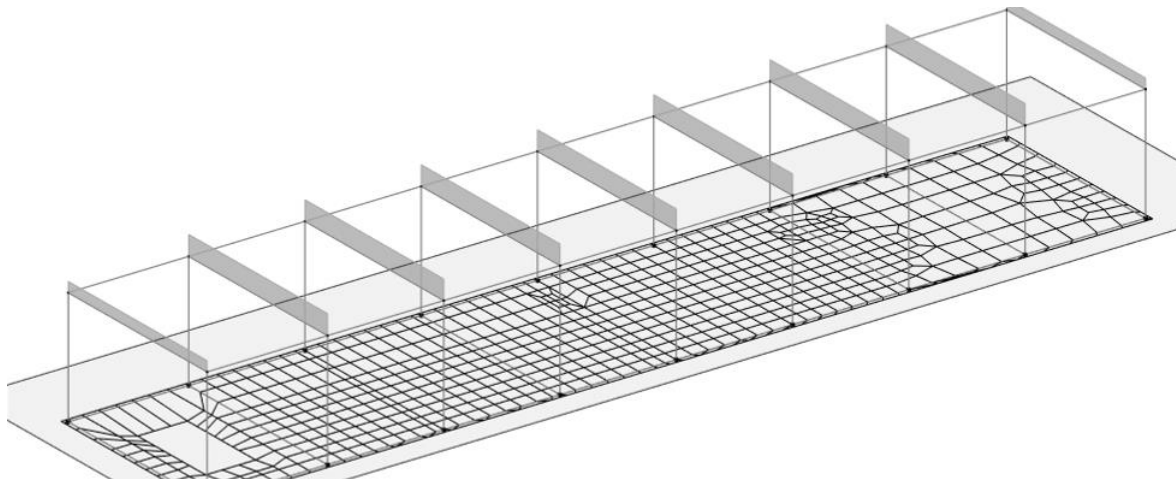


Figura 7.1-12 Schemi di carico - Permanenti solai

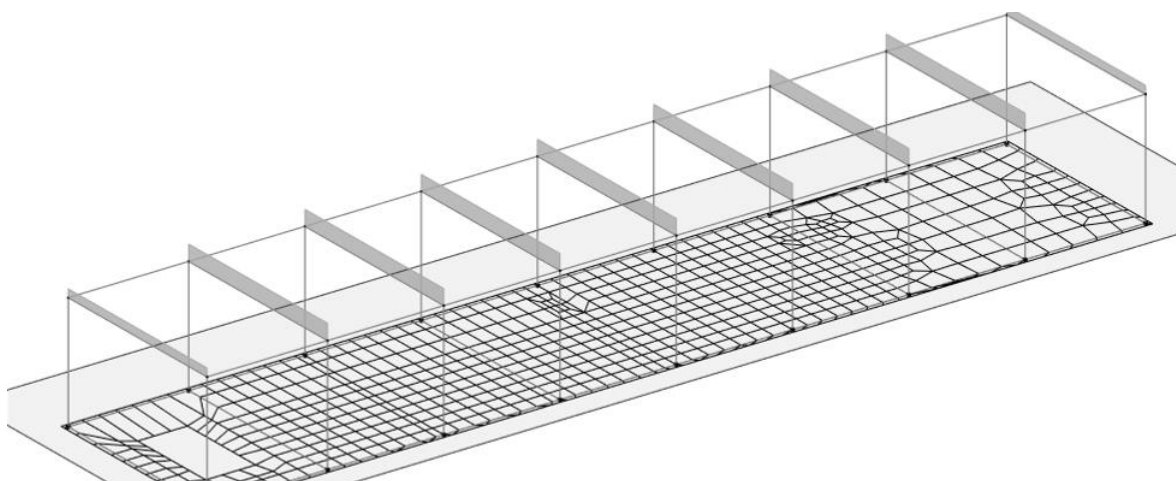


Figura 7.1-13 Schemi di carico - Permanenti portati solai

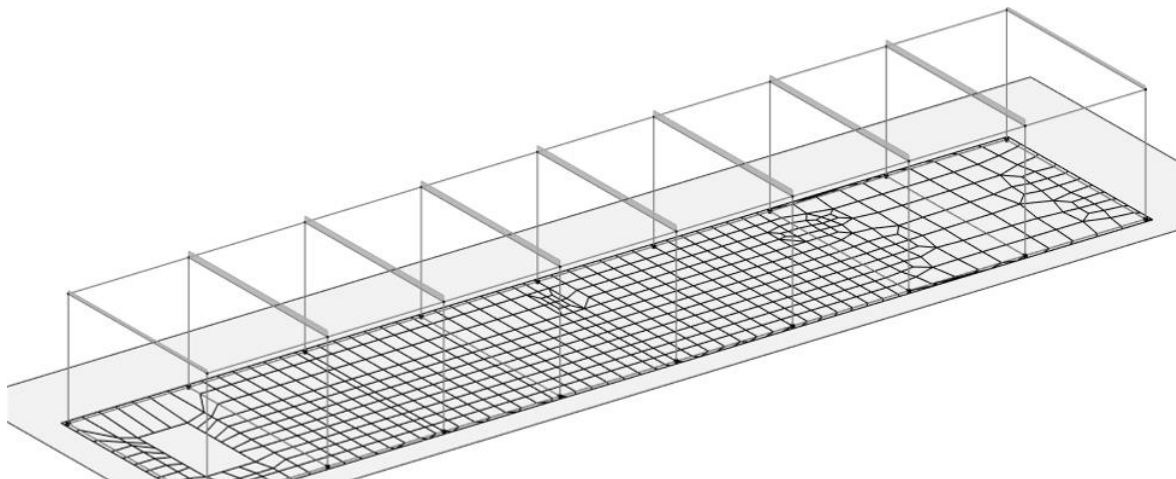


Figura 7.1-14 Schemi di carico - Accidentali copertura

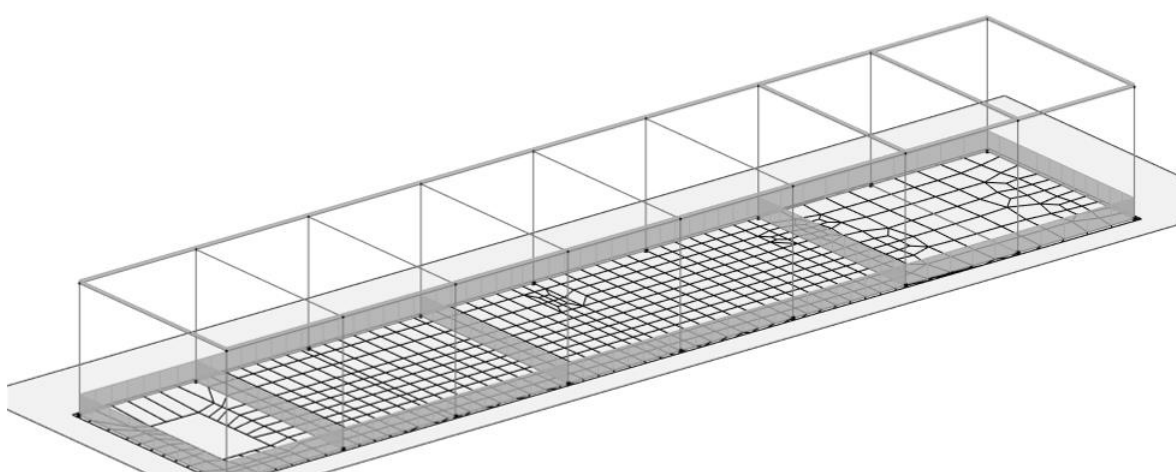


Figura 7.1-15 Schemi di carico - Tamponature

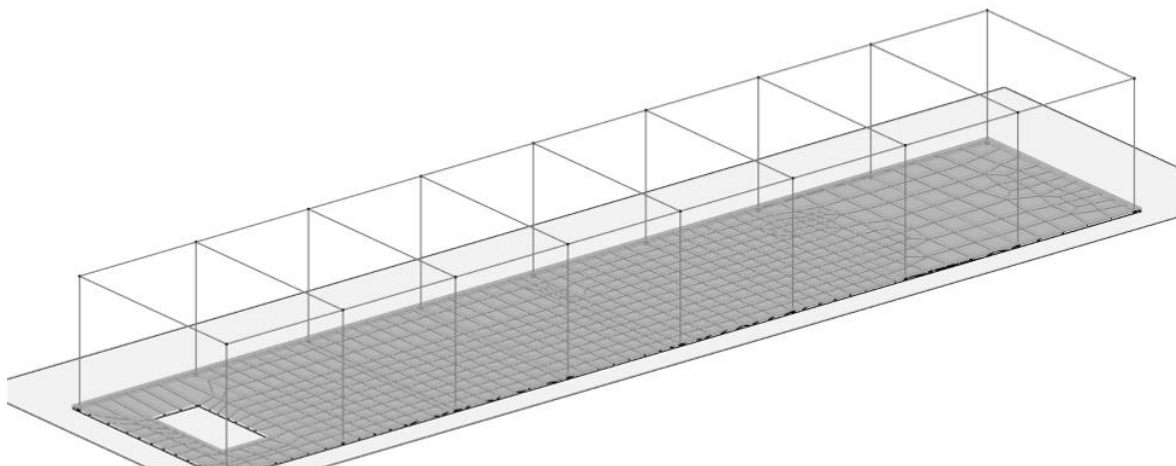


Figura 7.1-16 Schemi di carico - Permanente platea

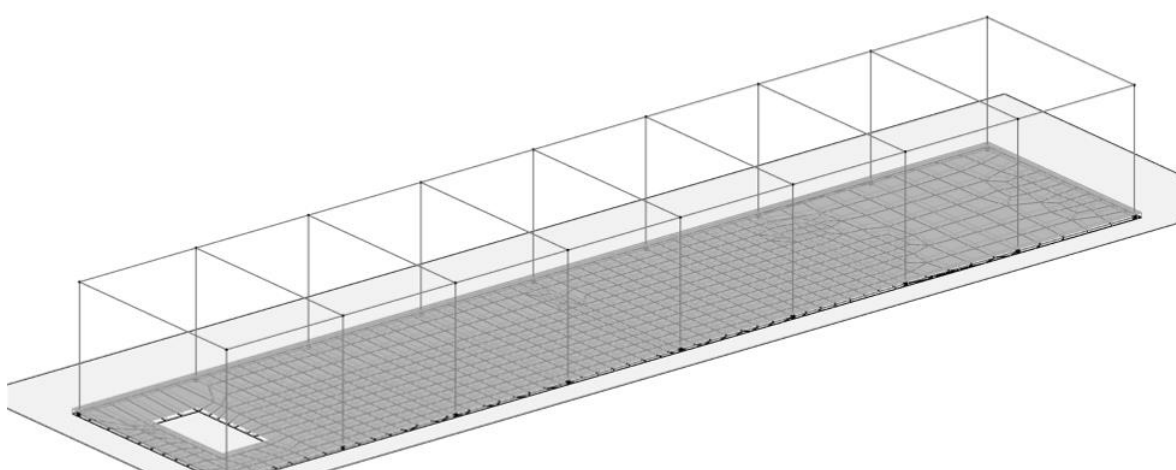


Figura 7.1-17 Schemi di carico - Accidentale platea

7.2 COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni (2.5.3 – NTC2018).

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica (frequente), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica (quasi permanente), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (SLE):

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Dove:

- Azioni Permanenti (G);
- Azioni Variabili (Q);
- Azioni di Precompressione (P);
- Azioni Eccezionali (A);
- Azioni Sismiche (E);

Le combinazioni delle azioni che sono state adottate per lo SLU sono riportate nelle tabelle seguenti, indicando nella casella, corrispondente all'azione coinvolta, il moltiplicatore dei carichi in funzione della combinazione considerata. Per quanto riguarda le azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli, sono stati utilizzati coefficienti di combinazione Ψ riportati nella tabella 5.2.VI delle NTC2018.

Si precisa che, data la simmetria della struttura, si sono individuate le combinazioni delle azioni tali da risultare maggiormente gravose e sbilancianti per la costruzione in esame.

Per quanto concerne la combinazione delle altre azioni con l'azione sismica è necessario garantire il rispetto degli stati limite, quali definiti al punto 3.2.1 – NTC2018, effettuando opportune verifiche di sicurezza. Ciascuna di esse garantisce, per ogni stato limite, quindi per il corrispettivo livello di azione sismica, il raggiungimento di una data prestazione da parte della costruzione nel suo complesso. Le verifiche di sicurezza da effettuare sono riepilogate in funzione della classe d'uso nella tabella C7.1.1 – Circolare2019. A riguardo, si evidenzia che le verifiche allo stato limite di collasso (SLC) devono essere eseguite necessariamente sulle sole costruzioni provviste di isolamento sismico.

- Combinazioni di carico sismiche SLV SND SLO

CC	Commento	TCC	An.	Bk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mt	±S X	±S Y
1	Amb. 1 (SLU S) S M	SLV+SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30
2	Amb. 1 (SLE) S Mt+	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30
3	Amb. 1 (SLE) S Mt+	SLO	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30
4	Amb. 1 (SLU S) S M	SLV+SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30
5	Amb. 1 (SLE) S Mt+	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30
6	Amb. 1 (SLE) S Mt+	SLO	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30
7	Amb. 1 (SLU S) S M	SLV+SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00
8	Amb. 1 (SLE) S Mt+	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00
9	Amb. 1 (SLE) S Mt+	SLO	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00
10	Amb. 1 (SLU S) S M	SLV+SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00
11	Amb. 1 (SLE) S Mt-	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00
12	Amb. 1 (SLE) S Mt-	SLO	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00
13	Amb. 1 (SLU S) S -	SLV+SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	0.30
14	Amb. 1 (SLE) S -Mt	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	0.30
15	Amb. 1 (SLE) S -Mt	SLO	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	0.30
16	Amb. 1 (SLU S) S -	SLV+SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-0.30
17	Amb. 1 (SLE) S -Mt	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-0.30
18	Amb. 1 (SLE) S -Mt	SLO	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-0.30
19	Amb. 1 (SLU S) S -	SLV+SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.30	1.00
20	Amb. 1 (SLE) S -Mt	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.30	1.00
21	Amb. 1 (SLE) S -Mt	SLO	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.30	1.00
22	Amb. 1 (SLU S) S -	SLV+SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	1.00
23	Amb. 1 (SLE) S -Mt	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	1.00
24	Amb. 1 (SLE) S -Mt	SLO	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	1.00

- Combinazioni di carico SLU SLE

25	Amb. 2 (SLU)	SLU	L		1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L		1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	0.70	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	Amb. 3 (SLU)	SLU	L		1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	Amb. 3 (SLU)	SLU	L		1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.90	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
31		SLU	L		1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.45	1.50	-1.50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32		SLU	L		1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	-0.90	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
33		SLU	L		1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	1.00	1.50	0.00	0.00	0.00
34		SLU	L		1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	0.50	0.90	0.00	0.00	0.00
35		SLU	L		1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	1.00	-1.50	0.00	0.00	0.00
36		SLU	L		1.30	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	0.50	-0.90	0.00	0.00	0.00
37	Amb. 3 (SLE R)	SLE R	L		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38		SLE R	L		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39		SLE R	L		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
40		SLE R	L		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00
41	Amb. 3 (SLE R)	SLE R	L		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42	Amb. 3 (SLE F)	SLE F	L		1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	0.70	0.20	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
43		SLE F	L		1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	1.00	-0.20	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
44		SLE F	L		1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00
45		SLE F	L		1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	0.50	-0.20	0.00	0.00	0.00
46	Amb. 3 (SLE F)	SLE F	L		1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	0.70	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
47	Amb. 3 (SLE Q)	SLE Q	L		1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

- Condizioni di carico elementari

CCE	Commento	Tipo CCE	Sic.	Var.	Peso	C. A.	Dir.	Tipo	s	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	Peso proprio	1 D.M. 18 Permanenti	a sfavore		<input checked="" type="checkbox"/>	P			1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
2	Peso proprio solai	1 D.M. 18 Permanenti	a sfavore		<input type="checkbox"/>	QPS			1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
3	Permanente solai	2 D.M. 18 Permanenti	a sfavore		<input type="checkbox"/>	QPN			1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
4	Accidentali copertura	12 D.M. 18 Variabili N	a sfavore	di base	<input type="checkbox"/>	QA			1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
5	Tamponature	2 D.M. 18 Permanenti	a sfavore		<input type="checkbox"/>				1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
6	Permanente platea	2 D.M. 18 Permanenti	a sfavore		<input type="checkbox"/>				1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
7	Accidentale platea	5 D.M. 18 Variabili Ca	a sfavore	di base	<input type="checkbox"/>				1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
8	Vento X	11 D.M. 18 Variabili	a sfavore	ambigua	<input type="checkbox"/>		90	Massimizzata	1.00						
9	Variazione termica	10 D.M. 18 Variabili	a sfavore	di base	<input type="checkbox"/>				1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
10	Vento Y	11 D.M. 18 Variabili	a sfavore	ambigua	<input type="checkbox"/>		90	Massimizzata	1.00						

8 VERIFICHE STRUTTURALI

Di seguito si riportano le verifiche relative agli elementi strutturali principali della struttura.

8.1 SOLAIO DI COPERTURA

Il solaio si considera, a vantaggio di sicurezza, come una trave semplicemente appoggiata, con campata di luce pari a $L = 4.35$ m.

Con riferimento all'analisi dei carichi, di seguito si riportano le caratteristiche di sollecitazioni significative. La verifica viene condotta in riferimento al singolo travetto (interasse $i = 0.54$ m).

Si considera agente il peso proprio dell'intero solaio, il carico della neve, il carico del vento ed il sovraccarico variabile. Lo schema è quello di trave semplicemente appoggiata per il dimensionamento della sezione in campata e di trave doppiamente incastrata per le sezioni di appoggio.

Verifica di SLU a flessione

Geometria

Misure in centimetri

Tipo di solaio

Con blocchi in POLISTIROLO

Controllo limiti geometrici

Luce massima consigliata (snellezza 25) (m)
Larghezza dei blocchi calcolata (cm)
Larghezza max dei blocchi in laterizio (cm)
Larghezza min. nervature per blocchi in laterizio (cm)
Interasse max nervature per blocchi in laterizio (cm)

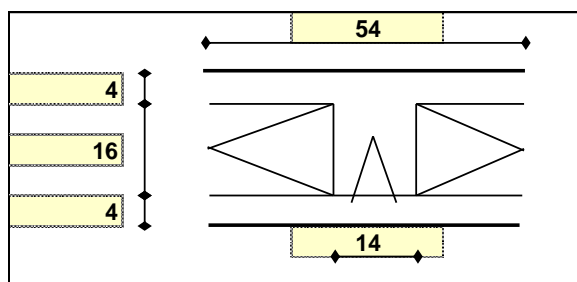
Luci e carichi

Luci (m)
Peso proprio solaio calcolato (daN/mq.)
Peso proprio solaio adottato (daN/mq.)
Sovr. perm. compiutamente definiti (daN/mq.)
Sovr. perm. non-compiutamente definiti (daN/mq.)
Sovr. variabili (daN/mq.)
Carichi totali (daN/m)

Momento d'incastro negativo alle due estremità

Categoria del carico variabile

Cat. H Coperture



L max	4,35
Largh.	40
Largh.	
b min	
i max	

L	4,35		
p.p. calc	328		
p.p.	328		
g1	0		
g2	260		
q	95		
tot	683		
x sx	36	36	x dx
Mg1 sx	-93	-93	Mg1 dx
Mg2 sx	-74	-74	Mg2 dx
Mq sx	-27	-27	Mq dx
Mtot sx	-194	-194	Mtot dx

ψ_0	0,0
ψ_1	0,0
ψ_2	0,0

1: COMBINAZIONE ULTIMA

Momenti Max -	-272	-272
Momenti Max +	953	
Tagli dx Max	1126	
Tagli sx Max		1126
Reazioni Max	1126	1126
Reazioni Max per fascia di un metro	2086	2086

2: COMBINAZIONE RARA

Momenti Max -	-194	-194
Momenti Max +	678	
Tagli dx Max	802	
Tagli sx Max		802
Reazioni Max	802	802
Reazioni Max per fascia di un metro	1486	1486

3: COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Momenti Max -	-167	-167
Momenti Max +	584	
Tagli dx Max	691	
Tagli sx Max		691
Reazioni Max	691	691
Reazioni Max per fascia di un metro	1279	1279

4: COMBINAZIONE FREQUENTE

Momenti Max -	-167	-167
Momenti Max +	584	
Tagli dx Max	691	
Tagli sx Max		691
Reazioni Max	691	691
Reazioni Max per fascia di un metro	1279	1279

Materiali

Calcestruzzo

Classe **C30/37**

Acciaio

Tipo **B450C**

Dati geometrici

Diametro delle barre longitudinali superiori (mm)

φ **14** 14

Diametro delle barre longitudinali inferiori (mm)

φ **14** 14

Armatura appoggi

	ϕ	n.	n.	c
	-	-	-	2,0
sup.	$\phi 14$	1	1	2,0
inf.	$\phi 14$	1	1	2,0
	-	-	-	2,0

1: VERIFICHE IN COMBINAZIONE ULTIMA

mm	B	140	140
mm	H	240	240
mm	c	27	27
mm ²	As compr	154	154
mm ²	As tesa	154	154
MPa	fcd	17,40	17,40
MPa	fyd	391,3	391,3
N	Ned	0	0
Moment	Med	272	272
Moment	Mrd	1194	1194
fattore di sicurezza	f	4,39	4,39
Asse neutro (cm)	xc	3	3
Sforzo acciaio (daN/cm ²)	σ_s	3913	3913
Sforzo calcestruzzo (daN/cm ²)	σ_c	-172,4	-172,4
Deformazione acciaio	ϵ_s	1,000%	1,000%
Deformazione calcestruzzo	ϵ_c	-0,181%	-0,181%
Campo di rottura	n.	2	2
Ridistribuzione massima consentita	1- δ	0%	0%
Controllo	1- δ	si	si

2: VERIFICHE IN COMBINAZIONE RARA

	B	14	14
	d	21,30	21,30
	h'	2,7	2,7
	M	194	194
	As tesa	1,54	1,54
	As compr	1,54	1,54
	y	6,19	6,19
	Jci	6657	6657
	σ limite	3600	3600
	σ	660	660
fattore di sicurezza lato acciaio	f	5,45	5,45
	σ limite	184,3	184,3
	σ	18,0	18,0
fattore di sicurezza lato cls	f	10,22	10,22

3: VERIFICHE IN COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

	B	14	14
	d	21,30	21,30
	h'	2,7	2,7
	M	167	167
	As tesa	1,54	1,54
	As compr	1,54	1,54
	y	6,19	6,19
	Jci	6657	6657
	σ limite	138,2	138,2
	σ	15,5	15,5
fattore di sicurezza lato cls	f	8,91	8,91

Armatura campate

	ϕ	n .	c
	-	-	2,0
sup.	$\phi 14$	-	2,0
inf.	$\phi 14$	1	2,0
	-	-	2,0

1: VERIFICHE IN COMBINAZIONE ULTIMA

mm	B	540
mm	H	240
mm	c	27
mm ²	As compr	0
mm ²	As tesa	154
MPa	fcd	13,92
MPa	fyd	391,3
N	Ned	0
Momento sollecitante (daN*m)	Med	953
Momento resistente (daN*m)	Mrd	1241
fattore di sicurezza	f	1,30
Asse neutro (cm)	xc	2
Sforzo acciaio (daN/cm ²)	σ_s	3913
Sforzo calcestruzzo (daN/cm ²)	σ_c	-104,0
Deformazione acciaio	ϵ_s	1,000%
Deformazione calcestruzzo	ϵ_c	-0,099%
Campo di rottura	n.	2

2: VERIFICHE IN COMBINAZIONE RARA

	B	54
	d	21,3
	h'	0,0
	M	678
	As tesa	1,54
	As compr	0,00
	y	3,86
	Jci	8055
	σ limite	3600
	σ	2203
fattore di sicurezza lato acciaio	f	1,63
	σ limite	147,4
	σ	32,5
fattore di sicurezza lato cls	f	4,53

3: VERIFICHE IN COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

	B	54
	d	21,3
	h'	0,0
	M	584
	As tesa	1,54
	As compr	0,00
	y	3,86
	Jci	8055
	σ limite	110,6
	σ	28,0
fattore di sicurezza lato cls	f	3,95
	σ	1897

4: VERIFICHE IN COMBINAZIONE FREQUENTE

	σ	1897
--	----------	------

Verifica di SLU a taglio

La verifica a taglio si effettua considerando la larghezza effettiva del travetto centrale $b_w=13\text{cm}$.

La verifica di resistenza (SLU) si pone con

$$V_{Rd} \geq V_{Ed} \quad (4.1.13)$$

dove V_{Ed} è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza al taglio si valuta con

$$V_{Rd} = \{0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{tk})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp}\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \quad (4.1.14)$$

con

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{tk}^{1/2}$$

e dove

d è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{s1} / (b_w \cdot d)$ è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ($\leq 0,02$);

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$ è la tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0,2 f_{td}$);

b_w è la larghezza minima della sezione (in mm).


Verifiche a taglio

	fck	307	
	b	140	
	d (mm)	213	
	k calc	1,97	
	k	1,97	
	v min	0,54	
	ρ_1 calc	0,0052	
	ρ_1	0,0052	
	VRd1	1770	
	VRd2	1598	
	ρ_1 calc	0,0052	
	ρ_1	0,0052	
	VRd1	1770	
	VRd2	1598	
2: con fasce piene e barre longitudinali tese	ϕ	n.	n.
	-	-	-
sup.	$\phi 14$	1	1
	-	-	-
inf.	$\phi 14$	1	1
	-	-	-
	Tagli resistenti sx (daN)	VRd	1770
	fascia piena (dall'asse dell'appoggio)	d1	-
	Tagli resistenti dx (daN)	VRd	1770
	fascia piena (dall'asse dell'appoggio)	d2	-

Verifica delle tensioni in esercizio

Si calcolano le massime tensioni sia nel calcestruzzo sia nelle armature; si deve verificare che tali tensioni siano inferiori ai massimi valori consentiti di seguito riportati.

La massima tensione di compressione del calcestruzzo σ_c , deve rispettare la limitazione seguente:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	49 di 138

$\sigma_c < 0,60 f_{ck} = 16,80 \text{ N/mm}^2$ per combinazione caratteristica (rara);

Verifiche di fessurazione			
CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE			
Appoggi			
	diametro armature superiori	ϕ	14
	combinazione frequente	σ_s	568
	comb. frequente CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE	f	2,86
	combinazione quasi permanente	σ_s	568
	comb. quasi perm. CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE	f	2,29
Campate			
	diametro armature inferiori	ϕ	14
	combinazione frequente	σ_s	1897
	comb. frequente CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE	f	2,43
	combinazione quasi permanente	σ_s	1897
	comb. quasi perm. CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE	f	1,91

Verifica di deformabilità

Il calcolo della deformazione flessionale di solai e travi si effettua in genere mediante integrazione delle curvature tenendo conto della viscosità del calcestruzzo e, se del caso, degli effetti del ritiro.

Per il calcolo delle deformazioni flessionali si considera lo stato non fessurato (sezione interamente reagente) per tutte le parti della struttura per le quali, nelle condizioni di carico considerate, le tensioni di trazione nel calcestruzzo non superano la sua resistenza media f_{ctm} a trazione. Per le altre parti si fa riferimento allo stato fessurato, potendosi considerare l'effetto irrigidente del calcestruzzo teso fra le fessure.

Al riguardo detto p_f il valore assunto dal parametro di deformazione nella membratura interamente fessurata e p il valore assunto da detto parametro nella membratura interamente reagente, il valore di calcolo p^* del parametro è dato da

$$p^* = \zeta * p_f + (1 - \zeta) * p$$

in cui:

$$\zeta = 1 - c\beta^2.$$

Nell'equazione precedente il fattore β è il rapporto tra il momento di fessurazione M_f e il momento flettente effettivo, $\beta = M_f / M$, o il rapporto tra la forza normale di fessurazione N_f e la forza normale effettiva, $\beta = N_f / N$, a seconda che la membratura sia soggetta a flessione o a trazione, e il coefficiente c assume il valore 1, nel caso di applicazione di un singolo carico di breve durata, o il valore 0,50 nel caso di carichi permanenti o per cicli di carico ripetuti.

Per quanto riguarda la salvaguardia dell'aspetto e della funzionalità dell'opera, le frecce a lungo termine di travi e solai, calcolate sotto la condizione quasi permanente dei carichi, non dovrebbero superare il limite di 1/250 della luce.

Si procede al calcolo considerando in favore di sicurezza il travetto centrale della predalle tipo, la cui rappresentazione grafica è riportata qui di seguito:

Verifiche di deformabilità

PER L'ASPETTO E LA FUNZIONALITA'

Coefficiente di viscosità (11.2.10.7)

$\phi(\text{inf})$ 1,6

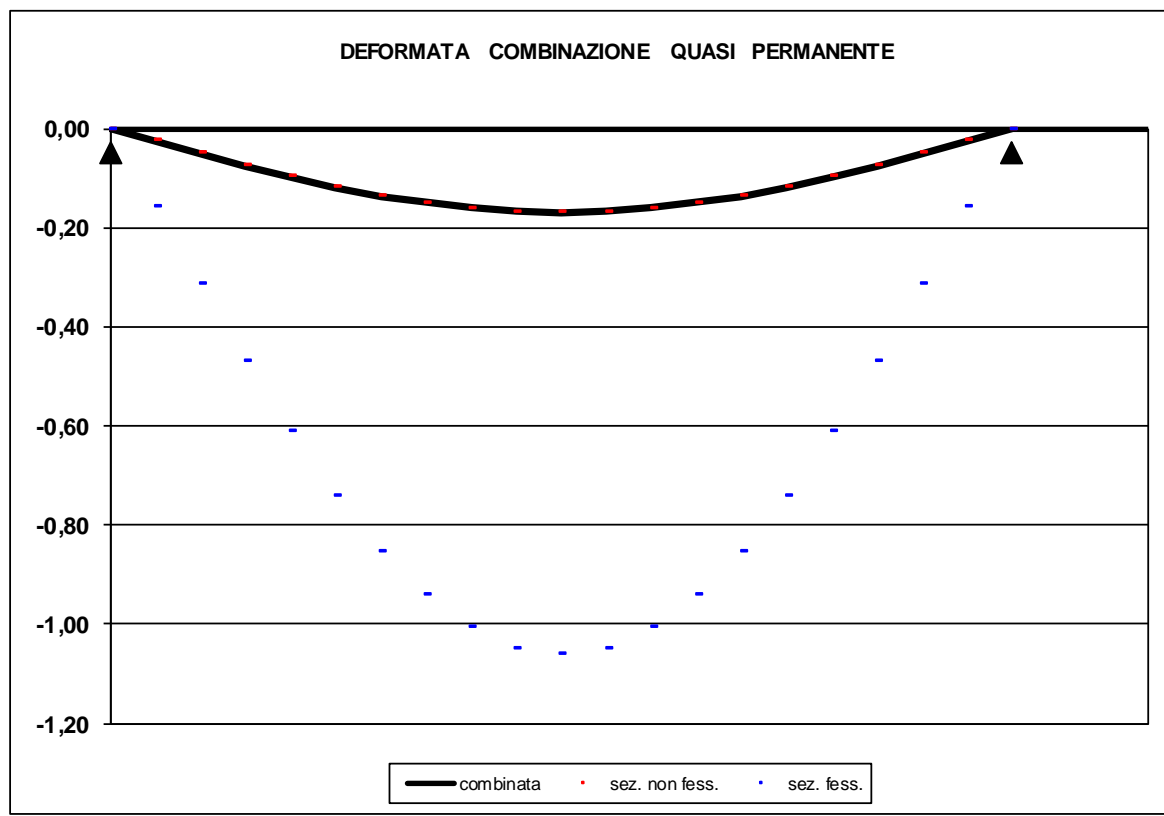
Freccia massima sez. non-fessurata (cm) f max 0,17

Freccia massima sez. fessurata (cm) f max 1,06

Freccia massima combinata (cm) f max 0,17

Freccia limite (cm) f lim 1,74

Fattore di sicurezza f 10,28



 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

8.2 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI E DEGLI IMPIANTI

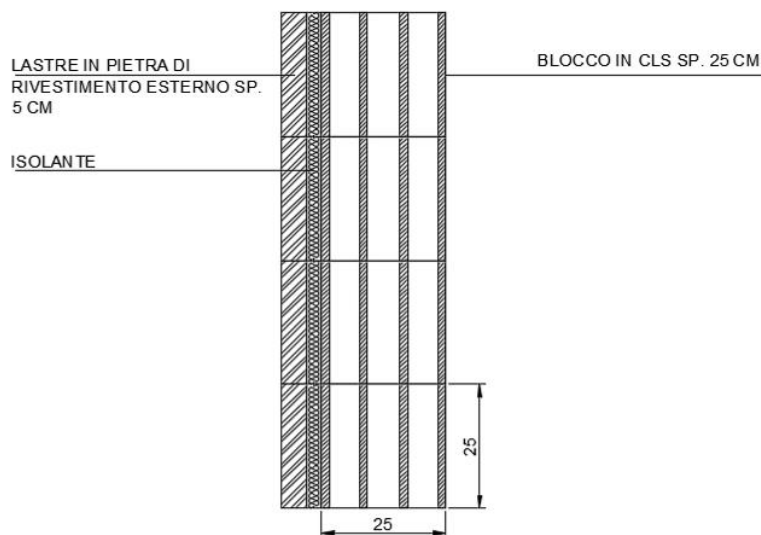
Al § 7.3.6 in Tab. 7.3.III le NTC 2018 specificano come per le costruzioni ricadenti in Classe d'Uso III sia necessario operare una verifica di stabilità per gli elementi NON Strutturali soggetti all'azione sismica valutata per lo SLV.

In particolare, secondo quanto riportato al § 7.3.6.2 della stessa norma, per gli elementi costruttivi senza funzione strutturale devono essere adottati magisteri atti ad evitare collassi fragili e prematuri e la possibile espulsione sotto l'azione della F_a (v. § 7.2.3) corrispondente allo SLV.

Considerando la stratigrafia della muratura esterna riportata in Figura 17.1, si assume che la funzione portante della parete sia svolta dal blocco in calcestruzzo prefabbricato interno, di spessore pari a 25 cm, il cui peso è pari a 350 Kg/m^2 , desunto da schede tecniche di alcuni prefabbricatori.

A questo si aggiunge il peso del rivestimento esterno in pietra di spessore 5 cm, dunque $P = 2000 \times 0.05 = 100 \text{ Kg/m}^2$, dell'intonaco interno, pari a 30 Kg/m^2 e dell'isolante, valutato in $p' = 20 \text{ Kg/m}^2$. Ai fini del calcolo il peso complessivo della tamponatura è pari a $W = 500 \text{ Kg/m}^2$.


Per garantire la resistenza dell'intero tamponamento alle azioni orizzontali, si prevede di inserire all'interno di questa muratura, ogni due corsi di forati, dei tralicci in acciaio inglobati nei letti di malta. Per solidarizzare la lastra di rivestimento esterna di spessore pari a 5 cm allo strato portante interno della parete, si prevede la disposizione di collegamenti puntuali diffusi.



La forza orizzontale F_a applicata sulla tamponatura può essere valutata con la seguente formula, riportata al § 7.2.3 della norma:

$$F_a = (S_a \cdot W_a) / q_a$$

in cui:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

Fa = forza sismica orizzontale distribuita o agente nel centro di massa dell'elemento non strutturale, nella direzione più sfavorevole, risultante delle forze distribuite proporzionali alla massa;

Wa = peso dell'elemento;

Sa = accelerazione massima, adimensionalizzata rispetto a quella di gravità, che l'elemento strutturale subisce durante il sisma e corrisponde allo stato limite in esame (v. § 3.2.1 NTC 2018)

qa = fattore di comportamento dell'elemento non strutturale.

In assenza di specifiche determinazioni, per Sa e qa si può fare utile riferimento a quanto riportato nella Circolare n.7/2019; in particolare, per il fattore di struttura qa si può assumere un valore pari a 2, valido per tramezzature e facciate (vedi Tabella C7.2.I), mentre per la definizione dell'accelerazione massima Sa si può ricorrere alle formulazioni semplificate valide per costruzioni con struttura a telai di seguito riportate.

$$S_a = \begin{cases} \alpha \cdot S \cdot \left(1 + \frac{z}{H}\right) \cdot \left[\frac{a_p}{1 + (a_p - 1) \cdot \left(1 - \frac{T_a}{a \cdot T_1}\right)^2} \right] \geq \alpha \cdot S & \text{per } T_a < a \cdot T_1 \\ \alpha \cdot S \cdot \left(1 + \frac{z}{H}\right) \cdot a_p & \text{per } a \cdot T_1 < T_a < b \cdot T_1 \\ \alpha \cdot S \cdot \left(1 + \frac{z}{H}\right) \cdot \left[\frac{a_p}{1 + (a_p - 1) \cdot \left(1 - \frac{T_a}{b \cdot T_1}\right)^2} \right] \geq \alpha \cdot S & \text{per } T_a \geq b \cdot T_1 \end{cases}$$

In cui:

α = rapporto tra accelerazione massima del terreno ag su sottosuolo di tipo A da considerare per lo stato limite in esame e l'accelerazione di gravità g;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche secondo quanto riportato nel § 3.2.3.2.1 delle NTC 2018;

Ta = periodo fondamentale di vibrazione dell'elemento non strutturale;

T₁ = periodo fondamentale di vibrazione dell'edificio nella direzione considerata;

Z = quota del baricentro dell'elemento non strutturale misurata a partire dal piano di fondazione;

H = altezza della costruzione misurata a partire dal piano di fondazione.

a, b, ap = parametri definiti in accordo con il primo periodo di vibrazione della costruzione T1, vedi Tab. C7.2.II della circolare.

Di seguito si riportano i calcoli effettuati per la tamponatura esterna più estesa dell'edificio, che rappresenta il caso più gravoso, essendo la parete in esame caratterizzata da specchiatura e massa

maggiori. Si assume pertanto di poter estendere le considerazioni seguenti anche alle restanti tipologie di pareti presenti all'interno dell'edificio.

PROGETTO TAMPONATURA

DATI TAMPONATURA

H=	3,25	m	altezza tamponature
z=	1,625	m	quota baricentro
s=	25	cm	spessore blocco
L=	6,5	m	interasse tra due pilastri
W=	500	kg/m ²	peso specifico blocco muratura, intonaco interno e rivestimento esterno
W _{tamponatura} =	10562,5	kg	peso complessivo tamponatura (al netto delle aperture)
E=	20000	N/mm ²	modulo elastico muratura
J=Ls ³ /12=	8463541667	mm ⁴	momento d'inerzia muratura
K=3EJ/H ³ =	14792,899	N/mm	rigidezza
Ta=2π*√(m/k)=	0,1679	s	periodo d'oscillazione della tamponatura $T = 2\pi(m/K)^{0.5}$

DATI SISMICI

α=ag/g=	0,112		accelerazione su suolo di tipo A
F ₀ =	2,645		
S _s =	1,50		suolo C
St=	1,00		categoria topografica T1
S=S _s *St=	1,50		
T1=	0,375	s	Periodo fondamentale struttura nella direzione considerata
q=	2		Fattore di comportamento per tamponature
a=	0,8		Parametro a da tab. C7.2.II - Circ. n. 7 del 21/01/2019
b=	1,4		Parametro a da tab. C7.2.II - Circ. n. 7 del 21/01/2019
ap=	5		Parametro a da tab. C7.2.II - Circ. n. 7 del 21/01/2019
aT1	0,3	s	
bT1	0,525	s	

PROGETTO (C7.2.II Circolare 7 NTC 2018)

Sa=	0,222	Accelerazione elemento non strutturale
Fh=W*Sa/q=	11,70 KN	Forza sismica complessiva agente sulla tamponatura
interasse armature	0,38 m	interasse armature orizzontali
FH i	4,45 KN	Forza sismica orizzontale agente sul traliccio i-esimo
MED = Fh x H / 8	3,61 KNxm	Momento flettente orizzontale
Interasse i=	6,5 m	Interasse tra i pilastri
Z	1,625 m	Altezza baricentro tamponatura dal piano di fondaz.
H	5,1 m	Altezza complessiva costruzione

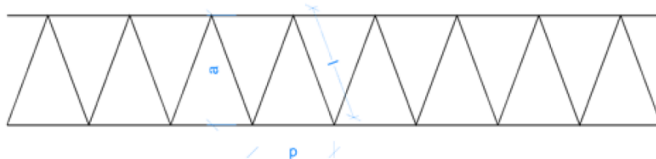
MOMENTO RESISTENTE TRALICCIO

fyk	450 N/mm ²	
γs	1,15	
fyd	391,30 N/mm ²	
a orizz	250 mm	
∅ orizz	8 mm	
Ares	50,27 mm ²	
M _{RD}	4,92 KNxm	
F.S. M _{RD} /M _{ED}	1,361 >	1,00

CALCOLO INCIDENZA ARMATURA TRALICCI A METRO QUADRO DI PARETE

∅	8 mm	Diametro armatura traliccio
a	250 mm	Larghezza traliccio orizzontale
p	150 mm	Passo armatura diagonale traliccio
l	261 mm	Lunghezza diagonale traliccio
L _{TOT_1m}	5480 mm	Lunghezza diagonale barre di acciaio in un metro di traliccio
A _{s_TOT_1m}	275,46 mm ²	Area di acciaio componente un metro di singolo traliccio
W _{s_TOT_1m}	2,16 kg/m	Peso di acciaio componente un metro di singolo traliccio
W _{s_TOT}	5,69 kg/m ²	Peso di acciaio presente in un metro quadrato di parete (ipotizzando di disporre un traliccio ogni due corsi di muratura)

Schema traliccio inserito nei letti di malta delle tamponature



8.3 TRAVI DI BORDO 30X40

Si riportano di seguito le verifiche strutturali della trave di bordo avente sezione rettangolare di dimensioni 30x40 cm. Le verifiche saranno condotte per i differenti stati limite ed in corrispondenza delle sezioni maggiormente sollecitate dell'elemento per effetto della combinazioni di carico più gravose.

Di seguito si riportano le tabelle delle sollecitazioni più gravose ottenute allo SLU (statico e sismico) e agli SLE (Rara, Frequente e Quasi Permanente):

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
25	SLU	0.15	-1485870	-0.000	0.000	5798	8637	10555
25	SLU	0.99	-1485870	-0.000	0.000	0.035	11073	10555
25	SLU	4.05	-1485870	-0.000	-0.000	-21112	-21227	10555
29	SLU	0.15	-1040110	-0.000	0.000	7325	5771	9419
29	SLU	1.21	-1040110	-0.000	0.000	0.040	9659	9419
29	SLU	4.05	-1040110	-0.000	-0.000	-19585	-18136	9419
30	SLU	0.15	-1040110	-0.000	0.000	6714	6918	9873
30	SLU	1.12	-1040110	-0.000	0.000	0.046	10184	9873
30	SLU	4.05	-1040110	-0.000	-0.000	-20196	-19372	9873
31	SLU	0.15	-1040110	-0.000	0.000	4270	11503	11690
31	SLU	0.77	-1040110	-0.000	0.000	0.000	12824	11690
31	SLU	4.05	-1040110	-0.000	-0.000	-22640	-24318	11690
32	SLU	0.15	-1040110	-0.000	0.000	4881	10357	11236
32	SLU	0.86	-1040110	-0.000	0.000	-0.000	12083	11236
32	SLU	4.05	-1040110	-0.000	-0.000	-22029	-23081	11236
33	SLU	0.15	-1040110	-0.000	0.000	8957	3234	10508
33	SLU	1.45	-1040110	-0.000	0.000	-0.000	9047	10508
33	SLU	4.05	-1040110	-0.000	-0.000	-17953	-14309	10508
34	SLU	0.15	-1040110	-0.000	0.000	7693	5395	10527
34	SLU	1.26	-1040110	-0.000	0.000	0.017	9684	10527
34	SLU	4.05	-1040110	-0.000	-0.000	-19217	-17076	10527
35	SLU	0.15	-1040110	-0.000	0.000	2638	14040	10601
35	SLU	0.52	-1040110	-0.000	0.000	0.054	14544	10601
35	SLU	4.05	-1040110	-0.000	-0.000	-24272	-28145	10601
36	SLU	0.15	-1040110	-0.000	0.000	3902	11879	10582
36	SLU	0.72	-1040110	-0.000	0.000	0.000	12982	10582
36	SLU	4.05	-1040110	-0.000	-0.000	-23008	-25378	10582
25	SLU	0.30	-1485870	0.000	0.000	13846	-10886	0.697
25	SLU	2.31	-1485870	0.000	0.000	0.000	3006	0.697

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	56 di 138

25	SLU	3.90	-1485870	0.000	0.000	-10994	-5752	0.697
29	SLU	0.30	-1040110	0.000	0.000	14596	-12167	0.522
29	SLU	2.42	-1040110	0.000	0.000	-0.000	3270	0.522
29	SLU	3.90	-1040110	0.000	0.000	-10244	-4335	0.522
30	SLU	0.30	-1040110	0.000	0.000	14296	-11655	0.592
30	SLU	2.37	-1040110	0.000	0.000	0.000	3155	0.592
30	SLU	3.90	-1040110	0.000	0.000	-10544	-4902	0.592
31	SLU	0.30	-1040110	0.000	0.000	13096	-9605	0.872
31	SLU	2.20	-1040110	0.000	0.000	0.000	2824	0.872
31	SLU	3.90	-1040110	0.000	0.000	-11744	-7170	0.872
32	SLU	0.30	-1040110	0.000	0.000	13396	-10117	0.802
32	SLU	2.24	-1040110	0.000	0.000	0.000	2887	0.802
32	SLU	3.90	-1040110	0.000	0.000	-11444	-6603	0.802
33	SLU	0.30	-1040110	0.000	0.000	19654	-21569	0.672
33	SLU	3.15	-1040110	0.000	0.000	0.000	6423	0.672
33	SLU	3.90	-1040110	0.000	0.000	-5186	4475	0.672
34	SLU	0.30	-1040110	0.000	0.000	17331	-17296	0.682
34	SLU	2.81	-1040110	0.000	0.000	0.021	4470	0.682
34	SLU	3.90	-1040110	0.000	0.000	-7509	0.384	0.682
35	SLU	0.30	-1040110	0.000	0.000	8038	-0.203	0.721
35	SLU	1.46	-1040110	0.000	0.000	-0.000	4479	0.721
35	SLU	3.90	-1040110	0.000	0.000	-16802	-15979	0.721
36	SLU	0.30	-1040110	0.000	0.000	10361	-4476	0.712
36	SLU	1.80	-1040110	0.000	0.000	0.036	3303	0.712
36	SLU	3.90	-1040110	0.000	0.000	-14479	-11889	0.712

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
26	SLE R	0.15	-990582	-0.000	0.000	4266	6128	7581
26	SLE R	0.93	-990582	-0.000	0.000	0.366	7935	7581
26	SLE R	4.05	-990582	-0.000	-0.000	-15234	-15260	7581
37	SLE R	0.15	-990582	-0.000	0.000	5284	4218	6824
37	SLE R	1.20	-990582	-0.000	0.000	0.029	7010	6824
37	SLE R	4.05	-990582	-0.000	-0.000	-14216	-13199	6824
38	SLE R	0.15	-990582	-0.000	0.000	3248	8039	8338
38	SLE R	0.80	-990582	-0.000	0.000	-0.000	9094	8338
38	SLE R	4.05	-990582	-0.000	-0.000	-16252	-17320	8338
39	SLE R	0.15	-990582	-0.000	0.000	6372	2526	7550
39	SLE R	1.42	-990582	-0.000	0.000	0.000	6587	7550

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	57 di 138

39	SLE R	4.05	-990582	-0.000	-0.000	-13128	-10648	7550
40	SLE R	0.15	-990582	-0.000	0.000	2160	9730	7612
40	SLE R	0.58	-990582	-0.000	0.000	0.000	10197	7612
40	SLE R	4.05	-990582	-0.000	-0.000	-17340	-19872	7612
41	SLE R	0.15	-990582	-0.000	0.000	4877	4982	7126
41	SLE R	1.12	-990582	-0.000	0.000	0.013	7360	7126
41	SLE R	4.05	-990582	-0.000	-0.000	-14623	-14023	7126
26	SLE R	0.30	-990582	0.000	0.000	10063	-7933	0.500
26	SLE R	2.31	-990582	0.000	0.000	0.000	2194	0.500
26	SLE R	3.90	-990582	0.000	0.000	-7937	-4106	0.500
37	SLE R	0.30	-990582	0.000	0.000	10563	-8787	0.383
37	SLE R	2.41	-990582	0.000	0.000	0.000	2370	0.383
37	SLE R	3.90	-990582	0.000	0.000	-7437	-3161	0.383
38	SLE R	0.30	-990582	0.000	0.000	9563	-7079	0.616
38	SLE R	2.21	-990582	0.000	0.000	0.000	2067	0.616
38	SLE R	3.90	-990582	0.000	0.000	-8437	-5051	0.616
39	SLE R	0.30	-990582	0.000	0.000	13935	-15055	0.483
39	SLE R	3.09	-990582	0.000	0.000	-0.000	4364	0.483
39	SLE R	3.90	-990582	0.000	0.000	-4065	2712	0.483
40	SLE R	0.30	-990582	0.000	0.000	6191	-0.811	0.516
40	SLE R	1.54	-990582	0.000	0.000	0.000	3022	0.516
40	SLE R	3.90	-990582	0.000	0.000	-11809	-10924	0.516
41	SLE R	0.30	-990582	0.000	0.000	10363	-8445	0.430
41	SLE R	2.37	-990582	0.000	0.000	-0.000	2294	0.430
41	SLE R	3.90	-990582	0.000	0.000	-7637	-3539	0.430


CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
27	SLE F	0.15	-495291	-0.000	0.000	4329	5964	6792
27	SLE F	1.01	-495291	-0.000	0.000	0.019	7838	6792
27	SLE F	4.05	-495291	-0.000	-0.000	-15171	-15179	6792
42	SLE F	0.15	-495291	-0.000	0.000	4532	5582	6641
42	SLE F	1.05	-495291	-0.000	0.000	0.027	7636	6641
42	SLE F	4.05	-495291	-0.000	-0.000	-14967	-14767	6641
43	SLE F	0.15	-495291	-0.000	0.000	4125	6346	6944
43	SLE F	0.96	-495291	-0.000	0.000	0.071	8047	6944
43	SLE F	4.05	-495291	-0.000	-0.000	-15375	-15591	6944
44	SLE F	0.15	-495291	-0.000	0.000	4750	5243	6786
44	SLE F	1.09	-495291	-0.000	0.000	0.034	7500	6786

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	58 di 138

44	SLE F	4.05	-495291	-0.000	-0.000	-14750	-14256	6786
45	SLE F	0.15	-495291	-0.000	0.000	3908	6684	6799
45	SLE F	0.93	-495291	-0.000	0.000	0.008	8211	6799
45	SLE F	4.05	-495291	-0.000	-0.000	-15592	-16101	6799
46	SLE F	0.15	-495291	-0.000	0.000	4329	5964	6792
46	SLE F	1.01	-495291	-0.000	0.000	0.019	7838	6792
46	SLE F	4.05	-495291	-0.000	-0.000	-15171	-15179	6792
27	SLE F	0.30	-495291	0.000	0.000	9985	-7773	0.451
27	SLE F	2.30	-495291	0.000	0.000	0.000	2197	0.451
27	SLE F	3.90	-495291	0.000	0.000	-8015	-4227	0.451
42	SLE F	0.30	-495291	0.000	0.000	10085	-7944	0.428
42	SLE F	2.32	-495291	0.000	0.000	0.000	2227	0.428
42	SLE F	3.90	-495291	0.000	0.000	-7915	-4038	0.428
43	SLE F	0.30	-495291	0.000	0.000	9885	-7602	0.474
43	SLE F	2.28	-495291	0.000	0.000	0.000	2169	0.474
43	SLE F	3.90	-495291	0.000	0.000	-8115	-4416	0.474
44	SLE F	0.30	-495291	0.000	0.000	10759	-9197	0.448
44	SLE F	2.45	-495291	0.000	0.000	0.000	2379	0.448
44	SLE F	3.90	-495291	0.000	0.000	-7240	-2863	0.448
45	SLE F	0.30	-495291	0.000	0.000	9211	-6349	0.454
45	SLE F	2.14	-495291	0.000	0.000	0.000	2135	0.454
45	SLE F	3.90	-495291	0.000	0.000	-8789	-5590	0.454
46	SLE F	0.30	-495291	0.000	0.000	9985	-7773	0.451
46	SLE F	2.30	-495291	0.000	0.000	0.000	2197	0.451
46	SLE F	3.90	-495291	0.000	0.000	-8015	-4227	0.451

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
28	SLE Q	0.15	0.000	-0.000	0.000	4345	5923	6595
28	SLE Q	1.01	0.000	-0.000	0.000	0.027	7810	6595
28	SLE Q	4.05	0.000	-0.000	-0.000	-15155	-15159	6595
47	SLE Q	0.15	0.000	-0.000	0.000	4345	5923	6595
47	SLE Q	1.01	0.000	-0.000	0.000	0.027	7810	6595
47	SLE Q	4.05	0.000	-0.000	-0.000	-15155	-15159	6595
28	SLE Q	0.30	0.000	0.000	0.000	9966	-7733	0.439
28	SLE Q	2.29	0.000	0.000	0.000	0.000	2198	0.439
28	SLE Q	3.90	0.000	0.000	0.000	-8034	-4257	0.439
47	SLE Q	0.30	0.000	0.000	0.000	9966	-7733	0.439
47	SLE Q	2.29	0.000	0.000	0.000	0.000	2198	0.439

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI								
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO		
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	59 di 138			
	47	SLE Q	3.90	0.000	0.000	0.000	-8034	-4257	0.439

8.3.1 VERIFICA A FLESSIONE

Si riportano di seguito le verifiche a flessione, in corrispondenza della sezione d'appoggio e della sezione di campata (convenzione sui segni: compressione negativa (-), momento flettente che tende le fibre superiori negativo (-)).

In funzione delle sollecitazioni si è dimensionata opportunamente l'armatura longitudinale delle travi:

1) _____:

- Armatura superiore 2 Φ 16
- Armatura inferiore 2 Φ 16

2) Campata:

- Armatura superiore 2 Φ 16
- Armatura inferiore 2 Φ 16

In aggiunta, fuori calcolo, andranno disposti 2 Φ 12 come ferri di parete.

Le verifiche di resistenza a flessione allo SLU ed agli SLE (NTC2018 – 4.1.2.1.2.4) per le sezioni di appoggio e di campata sono state condotte con il supporto del MODEST considerando le sollecitazioni riportate nel prospetto precedente.

Essendo la sezione armata in maniera simmetrica in campata ed in appoggio si esegue la verifica di una sola sezione in cui le sollecitazioni calcolate in appoggio sono invertite di segno.

Travata n. 102

Nodi: 110 111 112 113 114 115 116 117 118

Simbologia

Caso = Caso di verifica
 Xg = Coordinata progressiva (dal primo nodo) in cui viene effettuato il progetto/verifica
 CC = Combinazione delle condizioni di carico elementari
 c = momento fittizio in campata
 a = momento fittizio agli appoggi
 TG = taglio da gerarchia delle resistenze
 TGND = taglio non dissipativo limitante la gerarchia
 T = momento traslato per taglio
 e = eccentricità aggiuntiva in caso di compressione o pressoflessione
 TCC = Tipo di combinazione di carico
 SLU = Stato limite ultimo
 SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	60 di 138

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
 SLD = Stato limite di danno
 SLV = Stato limite di salvaguardia della vita
 SLC = Stato limite di prevenzione del collasso
 SLO = Stato limite di operatività
 SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco
 SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

El = Elemento (asta) in cui viene effettuato il progetto/verifica (progressivo sul numero di aste)

Sez. = Numero della sezione

Crit. = Numero del criterio di progetto

X = Coordinata progressiva rispetto al nodo iniziale

AfE S = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore

AfE I = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore

AfEP S = Area di ferro effettiva parziale presente nella CC considerata, per la sollecitazione indicata, superiore

AfEP I = Area di ferro effettiva parziale presente nella CC considerata, per la sollecitazione indicata, inferiore

My = Momento flettente intorno all'asse Y

MRdy = Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y

Sic. = Sicurezza a rottura

σ_{std} = Tensione di distacco della fibra di estremità (modo I)

$\Delta\%$ = Incremento percentuale sicurezza

σ_r sup = Tensione nel ferro - superiore

σ_r inf = Tensione nel ferro - inferiore

σ_c = Tensione nel calcestruzzo

X0 = Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) dell'inizio del tratto

X1 = Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) della fine del tratto

Lung. = Lunghezza del tratto di progettazione

Staff. = Staffatura adottata

AfE St. = Area di ferro effettiva della staffatura (d'anima per travi a T o L)

bw = Larghezza membratura resistente al taglio

Vsdu = Taglio agente nella direzione del momento ultimo

ctg θ = Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

VRsd = Taglio ultimo lato armatura

VRcd = Taglio ultimo lato calcestruzzo

Vrdu = Taglio ultimo assorbibile dal solo calcestruzzo

Sic.T = Sicurezza a rottura per taglio

c = Ricoprimento dell'armatura

s = Distanza minima tra le barre

K3 = Coefficiente di forma del diagramma delle tensioni prima della fessurazione

s_{rm} = Distanza media tra le fessure

Φ = Diametro della barra

A_s = Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace

$A_{c\ eff}$ = Area di calcestruzzo efficace

σ_s = Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata

σ_{sr} = Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo

ϵ_{sm} = Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)

Wk = Apertura delle fessure

Tipo = Tipologia

2C = Doppia C lato labbri

2Cdx = Doppia C lato costola

2I = Doppia I

2L = Doppia L lato labbri

2Ldx = Doppia L lato costole

C = Sezione a C

Cdx = C destra

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	61 di 138

Cir. = Circolare
 Cir.c = Circolare cava
 I = Sezione a I
 L = Sezione a L
 Ldx = L destra
 Om. = Omega
 Pg = Pi greco
 Pr = Poligono regolare
 Prc = Poligono regolare cavo
 Pc = Per coordinate
 Ia = Inerzie assegnate
 R = Rettangolare
 Rc = Rettangolare cava
 T = Sezione a T
 U = Sezione a U
 Ur = U rovescia
 V = Sezione a V
 Vr = V rovescia
 Z = Sezione a Z
 Zdx = Z destra
 Ts = T stondata
 Ls = L stondata
 Cs = C stondata
 Is = I stondata
 Dis. = Disegnata

B = Base
 H = Altezza
 Cf sup = Copriferro superiore
 Cf inf = Copriferro inferiore
 Cls = Tipo di calcestruzzo
 Fck = Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
 Fctk = Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo
 Fcd = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo
 Fctd = Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo
 Tp = Tipo di acciaio
 Fyk = Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
 Fyd = Resistenza di calcolo dell'acciaio

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
2R		30.00	40.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
0.15	13	SLV	1	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	2468.83	-5271.40	2.135
4.05	13	SLV	1	405.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-3359.31	-5271.40	1.569
4.65	1	SLV	2	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-3034.78	-5271.40	1.737
7.92	13	SLV	2	357.27	4.02	4.02	4.02	4.02	-2630.24	-5271.40	2.004
8.25	13	SLV	2	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2630.24	-5271.40	2.004
8.85	1	SLV	3	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2884.41	-5271.40	1.828
12.12	13	SLV	3	357.27	4.02	4.02	4.02	4.02	-2525.18	-5271.40	2.088
12.45	13	SLV	3	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2525.18	-5271.40	2.088

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	62 di 138

13.05	1	SLV	4	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2634.74	-5271.40	2.001
16.65	13	SLV	4	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2758.80	-5271.40	1.911
17.25	1	SLV	5	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2798.71	-5271.40	1.884
20.53	13	SLV	5	357.80	4.02	4.02	4.02	4.02	-2698.49	-5271.40	1.953
20.85	13	SLV	5	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2698.49	-5271.40	1.953
21.45	1	SLV	6	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2483.24	-5271.40	2.123
21.63	1	SLV	6	48.21	4.02	4.02	4.02	4.02	-2483.24	-5271.40	2.123
25.20	13	SLV	6	405.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-1703.58	-5271.40	3.094
25.50	1	SLV	7	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-1269.98	-5271.40	4.151
25.82	1	SLV	7	47.50	4.02	4.02	4.02	4.02	-1269.98	-5271.40	4.151
29.40	13	SLV	7	405.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2103.05	-5271.40	2.507
29.70	1	SLV	8	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2509.28	-5271.40	2.101
33.37	1	SLV	8	381.83	4.02	4.02	4.02	4.02	2006.54	5271.40	2.627
33.75	1	SLV	8	420.00	4.02	4.02	4.02	4.02	2006.54	5271.40	2.627

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ_f sup <daN/cmq>	σ_f inf <daN/cmq>	σ_c <daN/cmq>
0.15	40	SLE R	1	15.00	4.02	4.02	1121.13	-134.75	898.07	22.04
0.15	28	SLE Q	1	15.00	4.02	4.02	795.55	-95.62	637.27	15.64
4.05	40	SLE R	1	405.00	4.02	4.02	-1987.17	1591.81	-238.85	39.07
4.05	28	SLE Q	1	405.00	4.02	4.02	-1515.86	1214.26	-182.20	29.80
4.65	39	SLE R	2	30.00	4.02	4.02	-1505.47	1205.94	-180.95	29.60
4.65	28	SLE Q	2	30.00	4.02	4.02	-773.32	619.46	-92.95	15.20
7.92	40	SLE R	2	357.27	4.02	4.02	-1092.42	875.07	-131.30	21.48
7.92	28	SLE Q	2	357.27	4.02	4.02	-425.69	341.00	-51.17	8.37
8.25	40	SLE R	2	390.00	4.02	4.02	-1092.42	875.07	-131.30	21.48
8.25	28	SLE Q	2	390.00	4.02	4.02	-425.69	341.00	-51.17	8.37
8.85	39	SLE R	3	30.00	4.02	4.02	-1374.09	1100.70	-165.16	27.02
8.85	28	SLE Q	3	30.00	4.02	4.02	-695.19	556.88	-83.56	13.67
12.12	40	SLE R	3	357.27	4.02	4.02	-1013.41	811.79	-121.81	19.92
12.12	28	SLE Q	3	357.27	4.02	4.02	-328.13	262.84	-39.44	6.45
12.45	40	SLE R	3	390.00	4.02	4.02	-1013.41	811.79	-121.81	19.92
12.45	28	SLE Q	3	390.00	4.02	4.02	-328.13	262.84	-39.44	6.45
13.05	39	SLE R	4	30.00	4.02	4.02	-1134.23	908.57	-136.33	22.30
13.05	28	SLE Q	4	30.00	4.02	4.02	-454.55	364.11	-54.63	8.94
16.65	40	SLE R	4	390.00	4.02	4.02	-1249.31	1000.75	-150.16	24.56
16.65	28	SLE Q	4	390.00	4.02	4.02	-572.89	458.91	-68.86	11.26
17.25	39	SLE R	5	30.00	4.02	4.02	-1296.99	1038.95	-155.89	25.50
17.25	28	SLE Q	5	30.00	4.02	4.02	-606.81	486.08	-72.94	11.93
20.53	40	SLE R	5	357.80	4.02	4.02	-1164.32	932.67	-139.94	22.89
20.53	28	SLE Q	5	357.80	4.02	4.02	-454.09	363.74	-54.58	8.93
20.85	40	SLE R	5	390.00	4.02	4.02	-1164.32	932.67	-139.94	22.89
20.85	28	SLE Q	5	390.00	4.02	4.02	-454.09	363.74	-54.58	8.93
21.45	39	SLE R	6	30.00	4.02	4.02	-1206.03	966.08	-144.96	23.71
21.45	28	SLE Q	6	30.00	4.02	4.02	-710.98	569.53	-85.46	13.98

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	63 di 138

21.63	39	SLE R	6	48.21	4.02	4.02	-1206.03	966.08	-144.96	23.71
21.63	28	SLE Q	6	48.21	4.02	4.02	-710.98	569.53	-85.46	13.98
25.20	40	SLE R	6	405.00	4.02	4.02	-657.91	527.01	-79.08	12.93
25.20	28	SLE Q	6	405.00	4.02	4.02	-390.10	312.49	-46.89	7.67
25.50	39	SLE R	7	15.00	4.02	4.02	-425.28	340.67	-51.12	8.36
25.50	28	SLE Q	7	15.00	4.02	4.02	-360.53	288.80	-43.33	7.09
25.82	39	SLE R	7	47.50	4.02	4.02	-425.28	340.67	-51.12	8.36
25.82	28	SLE Q	7	47.50	4.02	4.02	-360.53	288.80	-43.33	7.09
29.40	40	SLE R	7	405.00	4.02	4.02	-1221.70	978.63	-146.84	24.02
29.40	28	SLE Q	7	405.00	4.02	4.02	-1102.12	882.84	-132.47	21.67
29.70	39	SLE R	8	15.00	4.02	4.02	-1630.51	1306.11	-195.98	32.06
29.70	28	SLE Q	8	15.00	4.02	4.02	-1481.42	1186.68	-178.06	29.13
33.37	39	SLE R	8	381.83	4.02	4.02	1075.34	-129.25	861.39	21.14
33.37	28	SLE Q	8	381.83	4.02	4.02	849.13	-102.06	680.19	16.69
33.75	39	SLE R	8	420.00	4.02	4.02	1024.80	-123.17	820.91	20.15
33.75	28	SLE Q	8	420.00	4.02	4.02	753.18	-90.53	603.33	14.81

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	S _{rm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sr} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>
33	0.15	28	SLE Q	1	2	1	15.00	795.55	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	637.27	2621.03	0.12	0.05
39	0.15	45	SLE F	1	2	1	15.00	860.66	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	689.43	2621.03	0.13	0.05
74	4.05	28	SLE Q	1	2	1	405.00	-1515.86	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	1214.26	2621.04	0.24	0.10
80	4.05	45	SLE F	1	2	1	405.00	-1610.12	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	1289.77	2621.04	0.25	0.10
115	4.65	28	SLE Q	2	2	1	30.00	-773.32	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	619.46	2621.04	0.12	0.05
120	4.65	44	SLE F	2	2	1	30.00	-919.75	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	736.76	2621.04	0.14	0.06
162	7.92	28	SLE Q	2	2	1	357.27	-425.69	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	341.00	2621.04	0.07	0.03
174	7.92	45	SLE F	2	2	1	357.27	-559.04	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	447.81	2621.04	0.09	0.04
209	8.25	28	SLE Q	2	2	1	390.00	-425.69	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	341.00	2621.04	0.07	0.03
215	8.25	45	SLE F	2	2	1	390.00	-559.04	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	447.81	2621.04	0.09	0.04
249	8.85	28	SLE Q	3	2	1	30.00	-695.19	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	556.88	2621.04	0.11	0.04
254	8.85	44	SLE F	3	2	1	30.00	-830.97	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	665.64	2621.04	0.13	0.05
299	12.12	28	SLE Q	3	2	1	357.27	-328.13	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	262.84	2621.04	0.05	0.02
311	12.12	45	SLE F	3	2	1	357.27	-465.19	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	372.63	2621.04	0.07	0.03
349	12.45	28	SLE Q	3	2	1	390.00	-328.13	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	262.84	2621.04	0.05	0.02
356	12.45	45	SLE F	3	2	1	390.00	-465.19	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	372.63	2621.04	0.07	0.03
391	13.05	28	SLE Q	4	2	1	30.00	-454.55	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	364.11	2621.04	0.07	0.03
396	13.05	44	SLE F	4	2	1	30.00	-590.48	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	473.00	2621.04	0.09	0.04
432	16.65	28	SLE Q	4	2	1	390.00	-572.89	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	458.91	2621.04	0.09	0.04
438	16.65	45	SLE F	4	2	1	390.00	-708.18	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	567.28	2621.04	0.11	0.04
473	17.25	28	SLE Q	5	2	1	30.00	-606.81	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	486.08	2621.04	0.09	0.04
478	17.25	44	SLE F	5	2	1	30.00	-744.85	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	596.65	2621.04	0.12	0.05
521	20.53	28	SLE Q	5	2	1	357.80	-454.09	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	363.74	2621.04	0.07	0.03
533	20.53	45	SLE F	5	2	1	357.80	-596.13	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	477.53	2621.04	0.09	0.04
568	20.85	28	SLE Q	5	2	1	390.00	-454.09	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	363.74	2621.04	0.07	0.03
574	20.85	45	SLE F	5	2	1	390.00	-596.13	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	477.53	2621.04	0.09	0.04
610	21.45	28	SLE Q	6	2	1	30.00	-710.98	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	569.53	2621.04	0.11	0.05
615	21.45	44	SLE F	6	2	1	30.00	-809.99	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	648.84	2621.04	0.13	0.05
654	21.63	28	SLE Q	6	2	1	48.21	-710.98	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	569.53	2621.04	0.11	0.05

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	64 di 138


659	21.63	44	SLE F	6	2	1	48.21	-809.99	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	648.84	2621.04	0.13	0.05
698	25.20	28	SLE Q	6	2	1	405.00	-390.10	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	312.49	2621.04	0.06	0.02
704	25.20	45	SLE F	6	2	1	405.00	-443.66	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	355.39	2621.04	0.07	0.03
739	25.50	28	SLE Q	7	2	1	15.00	-360.53	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	288.80	2621.04	0.06	0.02
744	25.50	44	SLE F	7	2	1	15.00	-373.48	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	299.17	2621.04	0.06	0.02
798	25.82	28	SLE Q	7	2	1	47.50	-360.53	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	288.80	2621.04	0.06	0.02
808	25.82	44	SLE F	7	2	1	47.50	-373.48	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	299.17	2621.04	0.06	0.02
847	29.40	28	SLE Q	7	2	1	405.00	-1102.12	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	882.84	2621.04	0.17	0.07
853	29.40	45	SLE F	7	2	1	405.00	-1126.03	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	902.00	2621.04	0.18	0.07
886	29.70	28	SLE Q	8	2	1	15.00	-1481.42	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	1186.68	2621.04	0.23	0.09
891	29.70	44	SLE F	8	2	1	15.00	-1511.24	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	1210.57	2621.04	0.24	0.10
928	33.37	28	SLE Q	8	2	1	381.83	849.13	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	680.19	2621.03	0.13	0.05
933	33.37	44	SLE F	8	2	1	381.83	894.37	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	716.43	2621.03	0.14	0.06
968	33.75	28	SLE Q	8	2	1	420.00	753.18	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	603.33	2621.03	0.12	0.05
973	33.75	44	SLE F	8	2	1	420.00	807.51	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	646.85	2621.03	0.13	0.05

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione con combinazione rara

Le verifiche sono condotte in ottemperanza a quanto prescritto dal Manuale di Progettazione delle Opere Civili - RFIDTCSIPSMIAIFS001C al §2.5.1.8.3.2.4

VERIFICA A SLE FESSURAZIONE, TENSIONI DI ESERCIZIO - RARA

B	30 cm	Mmax	19,87 KNm
H	40 cm	Rck	37
c	5 cm	fck	30,71
d	35 cm	1,2xfctm	3,60 N/mm ²
nbarre	2	fsd	374 N/mm ²
dmedio	1,60 cm	fyk	430 N/mm ²
c'	4,20 cm		
deff1	16,2 cm		
deff2	15,36 cm		
deff	15,4 cm		

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

determinazione ε_{sm}			
β_1	1	c	4,2 cm
β_2	0,5	s	20,00 cm
E_s	206000 N/mm ²	k2	0,4
		k3	0,125
$\varepsilon_{sm} =$	-0,033%	ϕ	1,6 cm
		n	2
$s_{rm} =$	21,566237	A_s	4,021239 cm ²
		b	30 cm
		$A_{c,eff}$	460,75 cm ²
		ρ_r	0,008728
determinazione w_k			
$w_k =$ 0,121 mm $w_{lim} =$ 0,3 mm OK			

8.3.2 VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE

Al fine di escludere la formazione di meccanismi inelastici dovuti al taglio, le sollecitazioni di taglio di calcolo V_{Ed} si ottengono sommando il contributo dovuto ai carichi gravitazionali agenti sulla trave, considerata incernierata agli estremi, alle sollecitazioni di taglio corrispondenti alla formazione di cerniere plastiche nella trave e prodotte dai momenti resistenti (ultimi) delle due sezioni di plasticizzazione (generalmente quelle di estremità) amplificati del fattore di sovra resistenza γ_{Rd} assunto pari a 1.0 per CDB.

Deve risultare (NTC2018 – 4.1.2.1.3.2):

$$V_{Rd} > V_d$$

dove:

V_d = Valore di calcolo del taglio agente;

$$V_{Rd} = \min (V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a "taglio trazione" si calcola con:

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a "taglio compressione" si calcola con:

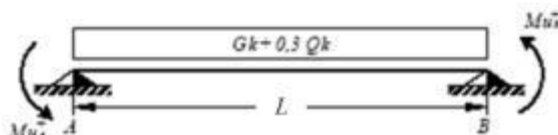
$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

dove:

α : Angolo d'inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento;

θ : Angolo d'inclinazione dei puntoni in calcestruzzo rispetto all'asse dell'elemento.

• **1° Schema:**

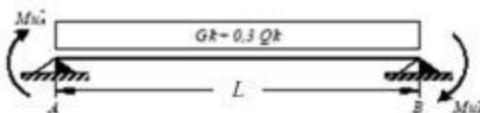


Il taglio è variabile linearmente lungo la trave ed è pari a:

$$V_A = \gamma_{Rd} \frac{Mu^+_A + Mu^+_B}{l_{trave}} + \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

$$V_B = \gamma_{Rd} \frac{Mu^+_A + Mu^+_B}{l_{trave}} - \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

• **2° Schema:**



Il taglio è variabile linearmente lungo la trave ed è pari a:

$$V_A = \gamma_{Rd} \frac{Mu^-_A + Mu^-_B}{l_{trave}} + \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

$$V_B = \gamma_{Rd} \frac{Mu^-_A + Mu^-_B}{l_{trave}} - \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

La verifica di resistenza nei confronti della torsione (SLU) (NTC2018 – 4.1.2.1.4) consiste nel controllare che:

$$T_{Rd} \geq T_{Ed}$$

dove T_{Ed} è il valore di calcolo del momento torcente.

Per elementi prismatici sottoposti a torsione semplice o combinata con altre sollecitazioni, che abbiano sezione piena o cava, lo schema resistente è costituito da un traliccio periferico in cui gli sforzi di

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

trazione sono affidati alle armature longitudinali e trasversali ivi contenute e gli sforzi di compressione sono affidati alle bielle di calcestruzzo.

Con riferimento al calcestruzzo la resistenza si calcola con:

$$T_{Rcd} = 2 \cdot A \cdot t \cdot f'_{cd} \cdot \text{ctg}\theta / (1 + \text{ctg}\theta)$$

dove t è lo spessore della sezione cava; per sezioni piene $t = A_c/u$ dove A_c è l'area della sezione ed u è il suo perimetro; t deve essere assunta comunque ≥ 2 volte la distanza fra il bordo e il centro dell'armatura longitudinale.

Le armature longitudinali e trasversali del traliccio resistente devono essere poste entro lo spessore t del profilo periferico. Le barre longitudinali possono essere distribuite lungo detto profilo, ma comunque una barra deve essere presente su tutti i suoi spigoli.

Con riferimento alle staffe trasversali la resistenza si calcola con:

$$T_{Rsd} = 2 \cdot A \cdot (A_s/s) \cdot f_{yd} \cdot \text{ctg}\theta$$

Con riferimento all'armatura longitudinale la resistenza si calcola con:

$$T_{Rsd} = 2 \cdot A \cdot (\Sigma A_l/u_m) \cdot f_{yd} / \text{ctg}\theta$$

dove si è posto:

A area racchiusa dalla fibra media del profilo periferico;

A_s area delle staffe;

u_m perimetro medio del nucleo resistente;

s passo delle staffe;

ΣA_l area complessiva delle barre longitudinali.

L'inclinazione θ delle bielle compresse di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

$$0,4 \leq \text{ctg}\theta \leq 2,5$$

Entro questi limiti, nel caso di torsione pura, può porsi $\text{ctg}\theta = (a_l/a_s)^{1/2}$

con: $a_l = \Sigma A_l / u_m$

$$a_s = A_s / s$$

La resistenza alla torsione della trave è la minore delle tre sopra definite.

Si riporta di seguito un prospetto riepilogativo con i valori delle sollecitazioni taglianti e torcenti ottenute seguendo la metodologia descritta e riportata negli schemi precedenti:

Poiché il valore del taglio determinato mediante la procedura sopra riportata non è maggiore del taglio di calcolo ottenuto a valle dell'analisi strutturale mediante il MODEST ($V_2=36.01$ kN) si procede alla verifica di resistenza considerando il seguente valore del taglio massimo:

$$V_{Ed-max} = 36.01 \text{ kN}$$

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
TGND	0.15	0.55	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2316.69	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	16.05
TGND	0.55	3.65	3.10	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3197.77	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.77
TGND	3.65	4.05	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3397.77	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.95
TGND	4.65	5.05	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3601.71	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.33
TGND	5.05	7.85	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3401.71	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.49
TGND	7.85	8.25	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3408.59	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.91
TGND	8.85	9.25	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3560.62	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.45
TGND	9.25	12.05	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3360.62	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.54
TGND	12.05	12.45	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3356.70	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.08
TGND	13.05	13.45	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3414.02	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.89
TGND	13.45	16.25	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3279.76	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.66
TGND	16.25	16.65	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3479.76	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.69
TGND	17.25	17.65	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3530.26	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.54
TGND	17.65	20.45	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3330.25	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.58
TGND	20.45	20.85	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3445.41	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.79
TGND	21.45	21.85	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2750.97	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	13.52
TGND	21.85	24.80	2.95	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2550.97	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	5.99
TGND	24.80	25.20	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2579.83	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	14.42
TGND	25.50	25.90	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	1813.51	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	20.51
TGND	25.90	29.00	3.10	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	1993.81	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	7.66
TGND	29.00	29.40	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2193.81	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	16.95
TGND	29.70	30.10	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2715.48	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	13.70
TGND	30.10	33.35	3.25	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2515.48	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	6.07
TGND	33.35	33.75	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	1726.47	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	21.54

Si adotteranno nelle zone d'appoggio, per un tratto pari ad 55 cm dal filo esterno del pilastro, staffe $\Phi 8/5$ cm, per il rispetto dei limiti normativi, mentre nelle zone centrali di campata staffe $\Phi 8 / 20$ cm.

8.3.3 VERIFICA LIMITAZIONI ARMATURA

In ogni sezione della trave, il rapporto geometrico ρ relativo all'armatura tesa, indipendentemente dal fatto che l'armatura tesa sia quella al lembo superiore della sezione A_s o quella al lembo inferiore della sezione A_i , deve essere compreso entro i seguenti limiti:

$$\frac{1,4}{f_{yk}} < \rho < \rho_{comp} + \frac{3,5}{f_{yk}}$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

dove:

$\rho = A_s / (bh)$ Rapporto geometrico relativo all'armatura tesa

$\rho_{comp} = A_s' / (bh)$ Rapporto geometrico relativo all'armatura compressa

Dati Geometrici

Trave:

Base	b=	30cm	ok
altezza	h=	40cm	
allargamento	dsx =	0cm	
allargamento	ddx =	0cm	
copriferro		c=	5cm

Valori max	Limit. geometriche 7.4.6.1.1	
30cm	$b \geq 20cm$	$b \leq 2lp$
120cm	$b/h \geq 0,25$	
20cm	$dsx \leq h/2$	
20cm	$ddx \leq h/2$	

Dati di armatura

Tipo CLS	C30/37	(min C20/25)	D.M.(7.4.2.1)
Tipo Acciaio	B450C	(B450C)	D.M.(7.4.2.2)

$$R_{ck} = 37 \text{ N/mm}^2$$

fck=	30,71	fcd=	17,40	D.M.(4.1.2.1.1.1)	fctm=	2,94	D.M.(11.2.10.2)
fyk=	450	fyd=	391,30	D.M.(4.1.2.1.1.3)			

Diametro min. armatura long. 16 $\geq \Phi 14$ D.M.(7.4.6.2.1)

Diametro staffe 8 $\geq \Phi 6$ D.M.(7.4.6.2.1)

N° braccia staffe 2

Armatura longitudinale

In campata	n°ferri_tesi	2	As=	4,02cm ²	As=	4,02cm ²
	n°ferri_comp.	2	A's=	4,02cm ²	A's=	4,02cm ²
zona critica	n°ferri_tesi	2	As=	4,02cm ²	As=	4,02cm ²
	n°ferri_comp.	2	A's=	4,02cm ²	A's=	4,02cm ²

Limitazioni Armatura longitudinale 7.4.6.2.1

In campata:	ρ ; ρ_{comp}	Arm. min.	Arm. max.	limitazioni	
	0,00335	3,7cm ²	13,4cm ²	$.4/fyk < \rho < (\rho_{comp} + (3.5/fyk))$	OK
	0,00335	1,0cm ²		$\rho_{comp} \geq 0,25\rho$	OK
zona critica:	0,00335	3,7cm ²	13,4cm ²	$1.4/fyk < \rho < (\rho_{comp} + (3.5/fy))$	OK
	0,00335	2,0cm ²		$\rho_{comp} \geq 0,5\rho$	OK

In ogni caso almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

Per gli elementi in esame l'armatura trasversale è costituita solo da staffe.

8.4 TRAVI 30X50


Si riportano di seguito le verifiche strutturali delle travi interne aventi sezione rettangolare di dimensioni 30x50 cm. Le verifiche saranno condotte per i differenti stati limite ed in corrispondenza delle sezioni maggiormente sollecitate dell'elemento per effetto della combinazioni di carico più gravose.

Di seguito si riportano le tabelle delle sollecitazioni più gravose ottenute allo SLU (statico e sismico) e agli SLE (Rara, Frequente e Quasi Permanente).

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
25	SLU	0.15	-1857340	0.000	0.000	149496	-88596	-0.016
25	SLU	3.45	-1857340	0.000	0.000	-0.000	158310	-0.016
25	SLU	6.75	-1857340	0.000	0.000	-149207	-87644	-0.016
29	SLU	0.15	-1300140	0.000	0.000	151445	-95031	-0.163
29	SLU	3.50	-1300140	0.000	0.000	-0.000	158356	-0.163
29	SLU	6.75	-1300140	0.000	0.000	-147258	-81213	-0.163
30	SLU	0.15	-1300140	0.000	0.000	150665	-92457	-0.105
30	SLU	3.48	-1300140	0.000	0.000	-0.000	158327	-0.105
30	SLU	6.75	-1300140	0.000	0.000	-148038	-83786	-0.105
31	SLU	0.15	-1300140	0.000	0.000	147546	-82162	0.131
31	SLU	3.40	-1300140	0.000	0.000	0.270	158347	0.131
31	SLU	6.75	-1300140	0.000	0.000	-151157	-94075	0.131
32	SLU	0.15	-1300140	0.000	0.000	148326	-84736	0.072
32	SLU	3.42	-1300140	0.000	0.000	0.298	158321	0.072
32	SLU	6.75	-1300140	0.000	0.000	-150377	-91503	0.072
33	SLU	0.15	-1300140	0.000	-0.000	149502	-88597	-0.016
33	SLU	3.45	-1300140	0.000	-0.000	-0.000	158329	-0.016
33	SLU	6.75	-1300140	0.000	0.000	-149201	-87604	-0.016
34	SLU	0.15	-1300140	0.000	-0.000	149499	-88597	-0.016
34	SLU	3.45	-1300140	0.000	-0.000	-0.000	158321	-0.016
34	SLU	6.75	-1300140	0.000	0.000	-149203	-87620	-0.016
35	SLU	0.15	-1300140	-0.000	0.000	149489	-88595	-0.016
35	SLU	3.45	-1300140	-0.000	0.000	-0.000	158290	-0.016
35	SLU	6.75	-1300140	-0.000	-0.000	-149213	-87684	-0.016
36	SLU	0.15	-1300140	-0.000	0.000	149492	-88596	-0.016
36	SLU	3.45	-1300140	-0.000	0.000	-0.000	158298	-0.016
36	SLU	6.75	-1300140	-0.000	-0.000	-149211	-87668	-0.016

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
26	SLE R	0.15	-1238230	0.000	0.000	107419	-63691	-0.012
26	SLE R	3.45	-1238230	0.000	0.000	-0.000	113719	-0.012
26	SLE R	6.75	-1238230	0.000	0.000	-107213	-63014	-0.012
37	SLE R	0.15	-1238230	0.000	0.000	108718	-67981	-0.110
37	SLE R	3.49	-1238230	0.000	0.000	-0.000	113748	-0.110
37	SLE R	6.75	-1238230	0.000	0.000	-105914	-58726	-0.110
38	SLE R	0.15	-1238230	0.000	0.000	106119	-59401	0.087
38	SLE R	3.41	-1238230	0.000	0.000	0.199	113742	0.087
38	SLE R	6.75	-1238230	0.000	0.000	-108513	-67301	0.087
39	SLE R	0.15	-1238230	0.000	-0.000	107423	-63692	-0.012
39	SLE R	3.45	-1238230	0.000	-0.000	-0.000	113732	-0.012
39	SLE R	6.75	-1238230	0.000	0.000	-107209	-62987	-0.012
40	SLE R	0.15	-1238230	-0.000	0.000	107415	-63691	-0.011
40	SLE R	3.45	-1238230	-0.000	0.000	-0.000	113706	-0.011
40	SLE R	6.75	-1238230	-0.000	-0.000	-107217	-63040	-0.011
41	SLE R	0.15	-1238230	0.000	0.000	108198	-66265	-0.070
41	SLE R	3.48	-1238230	0.000	0.000	-0.000	113730	-0.070
41	SLE R	6.75	-1238230	0.000	0.000	-106434	-60441	-0.070

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
27	SLE F	0.15	-619114	0.000	0.000	96881	-57180	-0.011
27	SLE F	3.45	-619114	0.000	0.000	-0.000	102836	-0.011
27	SLE F	6.75	-619114	0.000	0.000	-96684	-56530	-0.011
42	SLE F	0.15	-619114	0.000	0.000	97141	-58038	-0.031
42	SLE F	3.46	-619114	0.000	0.000	-0.000	102838	-0.031
42	SLE F	6.75	-619114	0.000	0.000	-96424	-55673	-0.031
43	SLE F	0.15	-619114	0.000	0.000	96621	-56322	0.009
43	SLE F	3.44	-619114	0.000	0.000	0.234	102835	0.009
43	SLE F	6.75	-619114	0.000	0.000	-96944	-57388	0.009
44	SLE F	0.15	-619114	0.000	-0.000	96882	-57181	-0.011
44	SLE F	3.45	-619114	0.000	-0.000	-0.000	102838	-0.011
44	SLE F	6.75	-619114	0.000	0.000	-96683	-56525	-0.011
45	SLE F	0.15	-619114	-0.000	0.000	96880	-57180	-0.011
45	SLE F	3.45	-619114	-0.000	0.000	-0.000	102833	-0.011
45	SLE F	6.75	-619114	-0.000	-0.000	-96685	-56536	-0.011
46	SLE F	0.15	-619114	0.000	0.000	96881	-57180	-0.011
46	SLE F	3.45	-619114	0.000	0.000	-0.000	102836	-0.011

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	72 di 138

46	SLE F	6.75	-619114	0.000	0.000	-96684	-56530	-0.011
----	-------	------	---------	-------	-------	--------	--------	--------

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
28	SLE Q	0.15	0.000	0.000	0.000	94246	-55553	-0.011
28	SLE Q	3.45	0.000	0.000	0.000	-0.000	100115	-0.011
28	SLE Q	6.75	0.000	0.000	0.000	-94052	-54910	-0.011
47	SLE Q	0.15	0.000	0.000	0.000	94246	-55553	-0.011
47	SLE Q	3.45	0.000	0.000	0.000	-0.000	100115	-0.011
47	SLE Q	6.75	0.000	0.000	0.000	-94052	-54910	-0.011

8.4.1 VERIFICA A FLESSIONE

Si riportano di seguito le verifiche a flessione, in corrispondenza della sezione d'appoggio e della sezione di campata (convenzione sui segni: compressione negativa (-), momento flettente che tende le fibre superiori negativo (-)).

In funzione delle sollecitazioni si è dimensionata opportunamente l'armatura longitudinale delle travi:

1) _____:

- Armatura superiore 4 Φ 16
- Armatura inferiore 6 Φ 16

2) Campata:

- Armatura superiore 4 Φ 16
- Armatura inferiore 6 Φ 16

In aggiunta, fuori calcolo, andranno disposti 2 Φ 12 come ferri di parete.

Le verifiche di resistenza a flessione allo SLU ed agli SLE (NTC2018 – 4.1.2.1.2.4) per le sezioni di appoggio e di campata sono state condotte con il supporto del MODEST considerando le sollecitazioni riportate nel prospetto precedente.

Essendo la sezione armata in maniera simmetrica in campata ed in appoggio si esegue la verifica di una sola sezione in cui le sollecitazioni calcolate in appoggio sono invertite di segno.

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	73 di 138

Travata n. 106

Nodi: 104 113

Simbologia

Caso = Caso di verifica

Xg = Coordinata progressiva (dal primo nodo) in cui viene effettuato il progetto/verifica

CC = Combinazione delle condizioni di carico elementari
 c = momento fittizio in campata
 a = momento fittizio agli appoggi
 TG = taglio da gerarchia delle resistenze
 TGND = taglio non dissipativo limitante la gerarchia
 T = momento traslato per taglio
 e = eccentricità aggiuntiva in caso di compressione o pressoflessione

TCC = Tipo di combinazione di carico
 SLU = Stato limite ultimo
 SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
 SLD = Stato limite di danno
 SLV = Stato limite di salvaguardia della vita
 SLC = Stato limite di prevenzione del collasso
 SLO = Stato limite di operatività
 SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco
 SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

El = Elemento (asta) in cui viene effettuato il progetto/verifica (progressivo sul numero di aste)

Sez. = Numero della sezione

Crit. = Numero del criterio di progetto

X = Coordinata progressiva rispetto al nodo iniziale

AfE S = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore

AfE I = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore

AfEP S = Area di ferro effettiva parziale presente nella CC considerata, per la sollecitazione indicata, superiore

AfEP I = Area di ferro effettiva parziale presente nella CC considerata, per la sollecitazione indicata, inferiore

My = Momento flettente intorno all'asse Y

MRdy = Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y

Sic. = Sicurezza a rottura

σ_{std} = Tensione di distacco della fibra di estremità (modo I)

$\Delta\%$ = Incremento percentuale sicurezza

σ_r sup = Tensione nel ferro - superiore

σ_r inf = Tensione nel ferro - inferiore

σ_c = Tensione nel calcestruzzo

X0 = Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) dell'inizio del tratto

X1 = Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) della fine del tratto

Lung. = Lunghezza del tratto di progettazione

Staff. = Staffatura adottata

AfE St. = Area di ferro effettiva della staffatura (d'anima per travi a T o L)

bw = Larghezza membratura resistente al taglio

Vsdu = Taglio agente nella direzione del momento ultimo

ctg θ = Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

VRsd = Taglio ultimo lato armatura

VRcd = Taglio ultimo lato calcestruzzo

Vrdu = Taglio ultimo assorbibile dal solo calcestruzzo

Sic.T = Sicurezza a rottura per taglio

c = Ricoprimento dell'armatura

s = Distanza minima tra le barre

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	74 di 138

K3 = Coefficiente di forma del diagramma delle tensioni prima della fessurazione

s_{rm} = Distanza media tra le fessure

Φ = Diametro della barra

A_s = Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace

$A_{c\ eff}$ = Area di calcestruzzo efficace

σ_s = Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata

σ_{sr} = Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo

ϵ_{sm} = Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)

Wk = Apertura delle fessure

Tipo = Tipologia

2C = Doppia C lato labbri

2Cdx = Doppia C lato costola

2I = Doppia I

2L = Doppia L lato labbri

2Ldx = Doppia L lato costole

C = Sezione a C

Cdx = C destra

Cir. = Circolare

Cir.c = Circolare cava

I = Sezione a I

L = Sezione a L

Ldx = L destra

Om. = Omega

Eg = Pi greco

Pr = Poligono regolare

Prc = Poligono regolare cavo

Pc = Per coordinate

Ia = Inerzie assegnate

R = Rettangolare

Rc = Rettangolare cava

T = Sezione a T

U = Sezione a U

Ur = U rovescia

V = Sezione a V

Vr = V rovescia

Z = Sezione a Z

Zdx = Z destra

Ts = T stondata

Ls = L stondata

Cs = C stondata

Is = I stondata

Dis. = Disegnata

B = Base

H = Altezza

Cf sup = Copriferro superiore

Cf inf = Copriferro inferiore

Cls = Tipo di calcestruzzo

Fck = Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo

Fctk = Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo

Fcd = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo

Fctd = Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo

Tp = Tipo di acciaio

Fyk = Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio

Fyd = Resistenza di calcolo dell'acciaio

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	75 di 138

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm²>	Fctk <daN/cm²>	Fcd <daN/cm²>	Fctd <daN/cm²>	Tp	Fyk <daN/cm²>	Fyd <daN/cm²>
1R		30.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
0.15	29	SLU	1	15.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-9595.05	-13033.10	1.358
3.13	29	SLU	1	313.28	8.04	12.06	8.04	12.06	17420.60	19163.70	1.100
6.75	31	SLU	1	675.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-9499.40	-13033.10	1.372

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ_e sup <daN/cm²>	σ_e inf <daN/cm²>	σ_c <daN/cm²>
0.15	37	SLE R	1	15.00	8.04	12.06	-6859.41	2143.60	-499.18	58.13
0.15	28	SLE Q	1	15.00	8.04	12.06	-5555.26	1736.05	-404.27	47.07
3.13	37	SLE R	1	313.28	8.04	12.06	12513.20	-985.37	2652.21	99.89
3.13	28	SLE Q	1	313.28	8.04	12.06	11012.60	-867.21	2334.16	87.91
6.75	38	SLE R	1	675.00	8.04	12.06	-6791.33	2122.32	-494.22	57.55
6.75	28	SLE Q	1	675.00	8.04	12.06	-5490.96	1715.95	-399.59	46.53

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	S _{rm} <mm>	Φ	A _s <cm²>	A _c eff <cm²>	σ_s <daN/cm²>	σ_{sr} <daN/cm²>	ϵ_{sm}	Wk <mm>
36	0.15	28	SLE Q	1	1	1	15.00	-5555.26	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1736.05	1833.89	0.37	0.11
39	0.15	42	SLE F	1	1	1	15.00	-5816.09	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1817.56	1833.89	0.43	0.13
75	3.13	28	SLE Q	1	1	1	313.28	11012.60	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2334.16	1310.52	0.95	0.23
80	3.13	44	SLE F	1	1	1	313.28	11312.20	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2397.66	1310.52	0.99	0.24
118	6.75	28	SLE Q	1	1	1	675.00	-5490.96	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1715.95	1833.89	0.36	0.10
122	6.75	43	SLE F	1	1	1	675.00	-5751.03	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1797.23	1833.89	0.42	0.12

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione con combinazione rara

Le verifiche sono condotte in ottemperanza a quanto prescritto dal Manuale di Progettazione delle Opere Civili - RFIDTCSIPSMIAIFS001C al §2.5.1.8.3.2.4

VERIFICA A SLE FESSURAZIONE, TENSIONI DI ESERCIZIO - RARA

B	30 cm	Mmax	125,13 KNm
H	50 cm	Rck	37
c	5 cm	fck	30,71
d	45 cm	1,2xfctm	3,60 N/mm ²
nbarre	6	fsd	374 N/mm ²
dmedio	1,60 cm	fyk	430 N/mm ²
c'	4,20 cm		
deff1	16,2 cm		
deff2	16,95 cm		
deff	16,2 cm		

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	76 di 138

determinazione ε_{sm}			
β_1	1	c	4,2 cm
β_2	0,5	s	4,00 cm
E_s	206000 N/mm ²	k2	0,4
		k3	0,125
$\varepsilon_{sm} =$	0,110%	ϕ	1,6 cm
		n	6
$s_{rm} =$	12,422888	A_s	12,06372 cm ²
		b	30 cm
		$A_{c,eff}$	486,00 cm ²
		ρ_r	0,024822
determinazione w_k			
$w_k =$ 0,233 mm $w_{lim} =$ 0,3 mm OK			

8.4.2 VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE

Al fine di escludere la formazione di meccanismi inelastici dovuti al taglio, le sollecitazioni di taglio di calcolo V_{Ed} si ottengono sommando il contributo dovuto ai carichi gravitazionali agenti sulla trave, considerata incernierata agli estremi, alle sollecitazioni di taglio corrispondenti alla formazione di cerniere plastiche nella trave e prodotte dai momenti resistenti (ultimi) delle due sezioni di plasticizzazione (generalmente quelle di estremità) amplificati del fattore di sovra resistenza γ_{Rd} assunto pari a 1.0 per CDB.

Deve risultare (NTC2018 – 4.1.2.1.3.2):

$$V_{Rd} > V_d$$

dove:

V_d = Valore di calcolo del taglio agente;

$$V_{Rd} = \min (V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a "taglio trazione" si calcola con:

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a "taglio compressione" si calcola con:

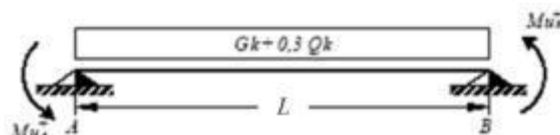
$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

dove:

α : Angolo d'inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento;

θ : Angolo d'inclinazione dei puntoni in calcestruzzo rispetto all'asse dell'elemento.

• **1° Schema:**

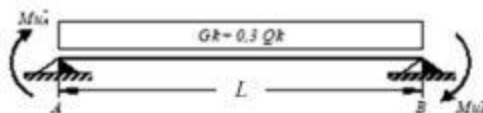


Il taglio è variabile linearmente lungo la trave ed è pari a:

$$V_A = \gamma_{Rd} \frac{Mu^+_A + Mu^+_B}{l_{trave}} + \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

$$V_B = \gamma_{Rd} \frac{Mu^+_A + Mu^+_B}{l_{trave}} - \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

• **2° Schema:**



Il taglio è variabile linearmente lungo la trave ed è pari a:

$$V_A = \gamma_{Rd} \frac{Mu^-_A + Mu^-_B}{l_{trave}} + \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

$$V_B = \gamma_{Rd} \frac{Mu^-_A + Mu^-_B}{l_{trave}} - \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

La verifica di resistenza nei confronti della torsione (SLU) (NTC2018 – 4.1.2.1.4) consiste nel controllare che:

$$T_{Rd} \geq T_{Ed}$$

dove T_{Ed} è il valore di calcolo del momento torcente.

Per elementi prismatici sottoposti a torsione semplice o combinata con altre sollecitazioni, che abbiano sezione piena o cava, lo schema resistente è costituito da un traliccio periferico in cui gli sforzi di

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

trazione sono affidati alle armature longitudinali e trasversali ivi contenute e gli sforzi di compressione sono affidati alle bielle di calcestruzzo.

Con riferimento al calcestruzzo la resistenza si calcola con:

$$T_{Rcd} = 2 \cdot A \cdot t \cdot f'_{cd} \cdot \text{ctg}\theta / (1 + \text{ctg}\theta)$$

dove t è lo spessore della sezione cava; per sezioni piene $t = A_c/u$ dove A_c è l'area della sezione ed u è il suo perimetro; t deve essere assunta comunque ≥ 2 volte la distanza fra il bordo e il centro dell'armatura longitudinale.

Le armature longitudinali e trasversali del traliccio resistente devono essere poste entro lo spessore t del profilo periferico. Le barre longitudinali possono essere distribuite lungo detto profilo, ma comunque una barra deve essere presente su tutti i suoi spigoli.

Con riferimento alle staffe trasversali la resistenza si calcola con:

$$T_{Rsd} = 2 \cdot A \cdot (A_s/s) \cdot f_{yd} \cdot \text{ctg}\theta$$

Con riferimento all'armatura longitudinale la resistenza si calcola con:

$$T_{Rsd} = 2 \cdot A \cdot (\Sigma A_l/u_m) \cdot f_{yd} / \text{ctg}\theta$$

dove si è posto:

A area racchiusa dalla fibra media del profilo periferico;

A_s area delle staffe;

u_m perimetro medio del nucleo resistente;

s passo delle staffe;

ΣA_l area complessiva delle barre longitudinali.

L'inclinazione θ delle bielle compresse di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

$$0,4 \leq \text{ctg}\theta \leq 2,5$$


Entro questi limiti, nel caso di torsione pura, può porsi $\text{ctg}\theta = (a_l/a_s)^{1/2}$

con: $a_l = \Sigma A_l / u_m$

$$a_s = A_s / s$$

La resistenza alla torsione della trave è la minore delle tre sopra definite.

Si riporta di seguito un prospetto riepilogativo con i valori delle sollecitazioni taglianti e torcenti ottenute seguendo la metodologia descritta e riportata negli schemi precedenti:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

Poiché il valore del taglio determinato mediante la procedura sopra riportata è maggiore del taglio di calcolo ottenuto a valle dell'analisi strutturale mediante il MODEST ($V_2=151.43$ kN) si procede alla verifica di resistenza considerando il seguente valore del taglio massimo:

$$V_{Ed-max} = 151.43 \text{ kN}$$

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctg	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic. T
29 SLU	0.15	0.65	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	15172.30	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.47
29 SLU	0.65	6.25	5.60	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	12909.40	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	1.53
31 SLU	6.25	6.75	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	15143.50	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.47

Si adotteranno nelle zone d'appoggio, per un tratto pari ad 65 cm dal filo esterno del pilastro, staffe $\Phi 8/10$ cm, per il rispetto dei limiti normativi, mentre nelle zone centrali di campata staffe $\Phi 8/20$ cm.

8.4.3 VERIFICA LIMITAZIONI ARMATURA

In ogni sezione della trave, il rapporto geometrico ρ relativo all'armatura tesa, indipendentemente dal fatto che l'armatura tesa sia quella al lembo superiore della sezione A_s o quella al lembo inferiore della sezione A_i , deve essere compreso entro i seguenti limiti:

$$\frac{1,4}{f_{yk}} < \rho < \rho_{comp} + \frac{3,5}{f_{yk}}$$

dove:

$\rho = A_s / (bh)$ Rapporto geometrico relativo all'armatura tesa

$\rho_{comp} = A_s' / (bh)$ Rapporto geometrico relativo all'armatura compressa

Dati Geometrici

Trave:

Base	b=	30cm	ok
altezza	h=	50cm	
allargamento	dsx =	0cm	
allargamento	ddx =	0cm	
copriferro	c=	5cm	

Valori max	Limit. geometriche 7.4.6.1.1	
30cm	$b \geq 20\text{cm}$	$b \leq 2l_p$
120cm	$b/h \geq 0,25$	
25cm	$dsx \leq h/2$	
25cm	$ddx \leq h/2$	

Dati di armatura

Tipo CLS	C30/37	(min C20/25)	D.M.(7.4.2.1)	$R_{ck} = 37$ N/mm ²			
Tipo Acciaio	B450C	(B450C)	D.M.(7.4.2.2)				
fck=	30,71	fcd=	17,40	D.M.(4.1.2.1.1.1)	fctm=	2,94	D.M.(11.2.10.2)
fyk=	450	fyd=	391,30	D.M.(4.1.2.1.1.3)			
Diametro min. armatura long.	16	$\geq \Phi 14$	D.M.(7.4.6.2.1)				
Diametro staffe	8	$\geq \Phi 6$	D.M.(7.4.6.2.1)				
N° braccia staffe	2						

Armatura longitudinale

In campata	n°ferri_tesi	6	As=	12,06cm ²	As=	12,06cm ²
	n°ferri_comp.	4	A's=	8,04cm ²	A's=	8,04cm ²
zona critica	n°ferri_tesi	4	As=	8,04cm ²	As=	8,04cm ²
	n°ferri_comp.	6	A's=	12,06cm ²	A's=	12,06cm ²

Limitazioni Armatura longitudinale 7.4.6.2.1

In campata:	ρ ; ρ_{comp}	Arm. min.	Arm. max.	limitazioni	
	0,00804	4,7cm ²	19,7cm ²	$.4/fyk < \rho < (\rho_{comp} + (3.5/fyk))$	OK
	0,00536	3,0cm ²		$\rho_{comp} \geq 0,25\rho$	OK
zona critica:	0,00536	4,7cm ²	23,7cm ²	$1.4/fyk < \rho < (\rho_{comp} + (3.5/fy))$	OK
	0,00804	4,0cm ²		$\rho_{comp} \geq 0,5\rho$	OK

In ogni caso almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

Per gli elementi in esame l'armatura trasversale è costituita solo da staffe.

8.5 TRAVE 35X50

Si riportano di seguito le verifiche strutturali della trave in fondazione avente sezione rettangolare di dimensioni 35x50 cm. Le verifiche saranno condotte per i differenti stati limite ed in corrispondenza delle sezioni maggiormente sollecitate dell'elemento per effetto della combinazioni di carico più gravose.

Di seguito si riportano le tabelle delle sollecitazioni più gravose ottenute allo SLU (statico e sismico) e agli SLE (Rara, Frequente e Quasi Permanente).

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
25	SLU	0.00	0.000	0.000	0.000	1379	-1980	-0.940
25	SLU	0.06	0.000	0.000	0.000	-0.043	-1942	-0.940
25	SLU	0.84	0.000	0.000	0.000	-19778	-9707	-0.940
29	SLU	0.00	0.000	0.000	0.000	0.709	-2168	-1665
29	SLU	0.02	0.000	0.000	0.000	0.212	-2159	-1665
29	SLU	0.84	0.000	0.000	0.000	-20449	-10459	-1665
30	SLU	0.00	0.000	0.000	0.000	0.977	-2093	-1375
30	SLU	0.03	0.000	0.000	0.000	0.171	-2074	-1375
30	SLU	0.84	0.000	0.000	0.000	-20180	-10158	-1375
31	SLU	0.00	0.000	0.000	0.000	2050	-1791	-0.215
31	SLU	0.08	0.000	0.000	0.000	0.142	-1708	-0.215
31	SLU	0.84	0.000	0.000	0.000	-19107	-8955	-0.215
32	SLU	0.00	0.000	0.000	0.000	1782	-1867	-0.505
32	SLU	0.06	0.000	0.000	0.000	0.181	-1804	-0.505
32	SLU	0.84	0.000	0.000	0.000	-19376	-9256	-0.505
33	SLU	0.00	0.000	0.000	0.000	2513	-3555	-0.655
33	SLU	0.10	0.000	0.000	0.000	-0.000	-3430	-0.655
33	SLU	0.84	0.000	0.000	0.000	-18645	-10331	-0.655
34	SLU	0.00	0.000	0.000	0.000	2060	-2925	-0.769
34	SLU	0.08	0.000	0.000	0.000	0.142	-2841	-0.769
34	SLU	0.84	0.000	0.000	0.000	-19098	-10081	-0.769
35	SLU	0.00	0.000	0.000	0.000	0.246	-0.404	-1225
35	SLU	0.01	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.402	-1225
35	SLU	0.84	0.000	0.000	0.000	-20912	-9083	-1225
36	SLU	0.00	0.000	0.000	0.000	0.699	-1034	-1111
36	SLU	0.02	0.000	0.000	0.000	0.212	-1025	-1111
36	SLU	0.84	0.000	0.000	0.000	-20458	-9333	-1111
25	SLU	0.30	-2166900	0.000	0.000	-62219	27337	-5818
25	SLU	0.54	-2166900	0.000	0.000	-68359	11423	-5818

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	82 di 138

29	SLU	0.30	-1516830	0.000	0.000	-64908	28799	-8537
29	SLU	0.54	-1516830	0.000	0.000	-71047	12230	-8537
30	SLU	0.30	-1516830	0.000	0.000	-63832	28214	-7450
30	SLU	0.54	-1516830	0.000	0.000	-69972	11907	-7450
31	SLU	0.30	-1516830	0.000	0.000	-59531	25875	-3099
31	SLU	0.54	-1516830	0.000	0.000	-65670	10616	-3099
32	SLU	0.30	-1516830	0.000	0.000	-60606	26460	-4187
32	SLU	0.54	-1516830	0.000	0.000	-66746	10939	-4187
33	SLU	0.30	-1516830	0.000	0.000	-41392	15802	-7405
33	SLU	0.54	-1516830	0.000	0.000	-47531	4965	-7405
34	SLU	0.30	-1516830	0.000	0.000	-49723	20416	-6770
34	SLU	0.54	-1516830	0.000	0.000	-55862	7548	-6770
35	SLU	0.30	-1516830	0.000	0.000	-83047	38872	-4232
35	SLU	0.54	-1516830	0.000	0.000	-89186	17881	-4232
36	SLU	0.30	-1516830	0.000	0.000	-74716	34258	-4866
36	SLU	0.54	-1516830	0.000	0.000	-80855	15298	-4866

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
26	SLE R	0.00	0.000	0.000	0.000	0.714	-1505	-0.711
26	SLE R	0.03	0.000	0.000	0.000	0.146	-1491	-0.711
26	SLE R	0.84	0.000	0.000	0.000	-13881	-7035	-0.711
37	SLE R	0.00	0.000	0.000	0.000	0.267	-1630	-1194
37	SLE R	0.02	0.000	0.000	0.000	-0.025	-1628	-1194
37	SLE R	0.84	0.000	0.000	0.000	-14328	-7536	-1194
38	SLE R	0.00	0.000	0.000	0.000	1161	-1379	-0.227
38	SLE R	0.06	0.000	0.000	0.000	0.108	-1341	-0.227
38	SLE R	0.84	0.000	0.000	0.000	-13434	-6533	-0.227
39	SLE R	0.00	0.000	0.000	0.000	1470	-2555	-0.520
39	SLE R	0.08	0.000	0.000	0.000	-0.000	-2493	-0.520
39	SLE R	0.84	0.000	0.000	0.000	-13125	-7450	-0.520
40	SLE R	0.00	0.000	0.000	0.000	-0.042	-0.454	-0.901
40	SLE R	0.84	0.000	0.000	0.000	-14636	-6619	-0.901
41	SLE R	0.00	0.000	0.000	0.000	0.446	-1580	-1001
41	SLE R	0.02	0.000	0.000	0.000	0.154	-1575	-1001
41	SLE R	0.84	0.000	0.000	0.000	-14149	-7335	-1001
26	SLE R	0.30	-1444600	0.000	0.000	-45338	19973	-4208
26	SLE R	0.54	-1444600	0.000	0.000	-49573	8406	-4208
37	SLE R	0.30	-1444600	0.000	0.000	-47130	20948	-6021

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	83 di 138

37	SLE R	0.54	-1444600	0.000	0.000	-51365	8944	-6021
38	SLE R	0.30	-1444600	0.000	0.000	-43546	18999	-2395
38	SLE R	0.54	-1444600	0.000	0.000	-47781	7868	-2395
39	SLE R	0.30	-1444600	0.000	0.000	-31453	12283	-5266
39	SLE R	0.54	-1444600	0.000	0.000	-35688	4101	-5266
40	SLE R	0.30	-1444600	0.000	0.000	-59223	27663	-3150
40	SLE R	0.54	-1444600	0.000	0.000	-63458	12711	-3150
41	SLE R	0.30	-1444600	0.000	0.000	-46413	20558	-5295
41	SLE R	0.54	-1444600	0.000	0.000	-50649	8729	-5295

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
27	SLE F	0.00	0.000	0.000	0.000	1121	-1352	-0.572
27	SLE F	0.06	0.000	0.000	0.000	0.098	-1316	-0.572
27	SLE F	0.84	0.000	0.000	0.000	-13474	-6540	-0.572
42	SLE F	0.00	0.000	0.000	0.000	1032	-1377	-0.669
42	SLE F	0.06	0.000	0.000	0.000	0.076	-1347	-0.669
42	SLE F	0.84	0.000	0.000	0.000	-13563	-6640	-0.669
43	SLE F	0.00	0.000	0.000	0.000	1211	-1327	-0.476
43	SLE F	0.06	0.000	0.000	0.000	0.120	-1285	-0.476
43	SLE F	0.84	0.000	0.000	0.000	-13384	-6440	-0.476
44	SLE F	0.00	0.000	0.000	0.000	1272	-1562	-0.534
44	SLE F	0.06	0.000	0.000	0.000	0.146	-1516	-0.534
44	SLE F	0.84	0.000	0.000	0.000	-13322	-6623	-0.534
45	SLE F	0.00	0.000	0.000	0.000	0.970	-1142	-0.610
45	SLE F	0.05	0.000	0.000	0.000	0.060	-1115	-0.610
45	SLE F	0.84	0.000	0.000	0.000	-13625	-6457	-0.610
46	SLE F	0.00	0.000	0.000	0.000	1121	-1352	-0.572
46	SLE F	0.06	0.000	0.000	0.000	0.098	-1316	-0.572
46	SLE F	0.84	0.000	0.000	0.000	-13474	-6540	-0.572
27	SLE F	0.30	-722300	0.000	0.000	-41704	18302	-3707
27	SLE F	0.54	-722300	0.000	0.000	-45939	7620	-3707
42	SLE F	0.30	-722300	0.000	0.000	-42062	18497	-4070
42	SLE F	0.54	-722300	0.000	0.000	-46297	7728	-4070
43	SLE F	0.30	-722300	0.000	0.000	-41345	18107	-3345
43	SLE F	0.54	-722300	0.000	0.000	-45581	7513	-3345
44	SLE F	0.30	-722300	0.000	0.000	-38927	16764	-3919
44	SLE F	0.54	-722300	0.000	0.000	-43162	6759	-3919
45	SLE F	0.30	-722300	0.000	0.000	-44481	19840	-3496

45	SLE F	0.54	-722300	0.000	0.000	-48716	8481	-3496
46	SLE F	0.30	-722300	0.000	0.000	-41704	18302	-3707
46	SLE F	0.54	-722300	0.000	0.000	-45939	7620	-3707

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
28	SLE Q	0.00	0.000	0.000	0.000	1223	-1314	-0.538
28	SLE Q	0.06	0.000	0.000	0.000	0.123	-1271	-0.538
28	SLE Q	0.84	0.000	0.000	0.000	-13372	-6417	-0.538
47	SLE Q	0.00	0.000	0.000	0.000	1223	-1314	-0.538
47	SLE Q	0.06	0.000	0.000	0.000	0.123	-1271	-0.538
47	SLE Q	0.84	0.000	0.000	0.000	-13372	-6417	-0.538
28	SLE Q	0.30	0.000	0.000	0.000	-40795	17884	-3582
28	SLE Q	0.54	0.000	0.000	0.000	-45031	7424	-3582
47	SLE Q	0.30	0.000	0.000	0.000	-40795	17884	-3582
47	SLE Q	0.54	0.000	0.000	0.000	-45031	7424	-3582

8.5.1 VERIFICA A FLESSIONE

Si riportano di seguito le verifiche a flessione, convenzione sui segni: compressione negativa (-), momento flettente che tende le fibre superiori negativo (-).

In funzione delle sollecitazioni si è dimensionata opportunamente l'armatura longitudinale della trave:

1) _____:

- Armatura superiore 3 Φ 16
- Armatura inferiore 3 Φ 16

In aggiunta, fuori calcolo, andranno disposti 2 Φ 12 come ferri di parete.

Le verifiche di resistenza a flessione allo SLU ed agli SLE (NTC2018 – 4.1.2.1.2.4) sono state condotte con il supporto del MODEST.

Si esegue la verifica di una sola sezione in cui le sollecitazioni calcolate in appoggio sono invertite di segno.



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)
FABBRICATI**

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	85 di 138

Travata n. 401

Nodi: 1 -56 -57 -58 -59 -60 -61 2 -62 -63 -64 -65 -66 -67 -68 3 -69 -70 -71 -72 -73 -74 -75 4 -76 -77 -78 -79 -80 -81 -82 5 -83 -84 -85 -86 -87 -88 6 -89 -90 -91 -92 -93 -94 -95 7 -96 -97 -98 -99 8 -100 -101 -102 -103 9

Simbologia

Caso = Caso di verifica
Xg = Coordinata progressiva (dal primo nodo) in cui viene effettuato il progetto/verifica
CC = Combinazione delle condizioni di carico elementari
c = momento fittizio in campata
a = momento fittizio agli appoggi
TG = taglio da gerarchia delle resistenze
TGND = taglio non dissipativo limitante la gerarchia
T = momento traslato per taglio
e = eccentricità aggiuntiva in caso di compressione o pressoflessione
TCC = Tipo di combinazione di carico
SLU = Stato limite ultimo
SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)
SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
SLD = Stato limite di danno
SLV = Stato limite di salvaguardia della vita
SLC = Stato limite di prevenzione del collasso
SLO = Stato limite di operatività
SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco
SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
El = Elemento (asta) in cui viene effettuato il progetto/verifica (progressivo sul numero di aste)
Sez. = Numero della sezione
Crit. = Numero del criterio di progetto
X = Coordinata progressiva rispetto al nodo iniziale
AfE S = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore
AfE I = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore
AfEP S = Area di ferro effettiva parziale presente nella CC considerata, per la sollecitazione indicata, superiore
AfEP I = Area di ferro effettiva parziale presente nella CC considerata, per la sollecitazione indicata, inferiore
My = Momento flettente intorno all'asse Y
M'ydy = Momento resistente massimo in campo sostanzialmente elastico intorno all'asse Y
MRdy = Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y
Sic. = Sicurezza a rottura
 σ_{dda} = Tensione di distacco della fibra di estremità (modo 1)
 $\Delta\%$ = Incremento percentuale sicurezza
 $\sigma_f \text{ sup}$ = Tensione nel ferro - superiore
 $\sigma_f \text{ inf}$ = Tensione nel ferro - inferiore
 σ_c = Tensione nel calcestruzzo
X0 = Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) dell'inizio del tratto
X1 = Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) della fine del tratto
Lung. = Lunghezza del tratto di progettazione
Staff. = Staffatura adottata
AfE St. = Area di ferro effettiva della staffatura (d'anima per travi a T o L)
bw = Larghezza membratura resistente al taglio
Vsdu = Taglio agente nella direzione del momento ultimo
ctg θ = Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
VRsd = Taglio ultimo lato armatura
VRcd = Taglio ultimo lato calcestruzzo
Vrdu = Taglio ultimo assorbibile dal solo calcestruzzo

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	86 di 138

Sic.T = Sicurezza a rottura per taglio
c = Ricoprimento dell'armatura
s = Distanza minima tra le barre
K3 = Coefficiente di forma del diagramma delle tensioni prima della fessurazione
 s_{cm} = Distanza media tra le fessure
 Φ = Diametro della barra
 A_s = Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
 $A_{c\ eff}$ = Area di calcestruzzo efficace
 σ_s = Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
 σ_{sr} = Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo
 ϵ_{sm} = Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
Wk = Apertura delle fessure
Tipo = Tipologia
2C = Doppia C lato labbri
2Cdx = Doppia C lato costola
2I = Doppia I
2L = Doppia L lato labbri
2Ldx = Doppia L lato costole
C = Sezione a C
Cdx = C destra
Cir. = Circolare
Cir.c = Circolare cava
I = Sezione a I
L = Sezione a L
Ldx = L destra
Om. = Omega
Pg = Pi greco
Pr = Poligono regolare
Prc = Poligono regolare cavo
Pc = Per coordinate
Ia = Inerzie assegnate
R = Rettangolare
Rc = Rettangolare cava
T = Sezione a T
U = Sezione a U
Ur = U rovescia
V = Sezione a V
Vr = V rovescia
Z = Sezione a Z
Zdx = Z destra
Ts = T stondata
Ls = L stondata
Cs = C stondata
Is = I stondata
Dis. = Disegnata
B = Base
H = Altezza
Cf sup = Copriferro superiore
Cf inf = Copriferro inferiore
Cls = Tipo di calcestruzzo
Fck = Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
Fctk = Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo
Fcd = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo
Fctd = Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo
Tp = Tipo di acciaio
Fyk = Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
Fyd = Resistenza di calcolo dell'acciaio

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm ² >	Fctk <daN/cm ² >	Fcd <daN/cm ² >	Fctd <daN/cm ² >	Tp	Fyk <daN/cm ² >	Fyd <daN/cm ² >
5R		35.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
0.15	33	SLU	1	15.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-1586.82	-10062.10	6.341
12.75	35	SLU	24	0.00	6.03	6.03	6.03	6.03	4851.13	10062.10	2.074
33.75	35	SLU	56	72.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-1198.96	-10062.10	8.392

Stato limite elastico - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	M'ydy <daNm>	Sic.
0.15	7	SND	1	15.00	6.03	6.03	6.03	6.03	3141.14	9526.92	3.033
12.75	1	SND	24	0.00	6.03	6.03	6.03	6.03	6724.35	9526.92	1.417
33.75	13	SND	56	72.00	6.03	6.03	6.03	6.03	1884.39	9526.92	5.056

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali


Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ_e sup <daN/cm ² >	σ_e inf <daN/cm ² >	σ_c <daN/cm ² >
0.15	39	SLE R	1	15.00	6.03	6.03	-1115.52	459.00	-87.08	10.94
0.15	28	SLE Q	1	15.00	6.03	6.03	-759.00	312.31	-59.25	7.44
12.75	40	SLE R	24	0.00	6.03	6.03	3404.51	-265.75	1400.85	33.39
12.75	28	SLE Q	24	0.00	6.03	6.03	2209.88	-172.50	909.30	21.67
33.75	40	SLE R	56	72.00	6.03	6.03	-842.12	346.50	-65.73	8.26
33.75	28	SLE Q	56	72.00	6.03	6.03	-529.90	218.04	-41.36	5.20

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	S _{rm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cm ² >	σ _{sr} <daN/cm ² >	ε _{sm}	Wk <mm>
45	0.15	28	SLE Q	1	5	2	15.00	-759.00	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	312.31	2518.26	0.06	0.02
54	0.15	44	SLE F	1	5	2	15.00	-830.31	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	341.64	2518.26	0.07	0.02
91	12.75	28	SLE Q	24	5	2	0.00	2209.88	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	909.30	2518.26	0.18	0.07
97	12.75	45	SLE F	24	5	2	0.00	2448.81	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	1007.61	2518.26	0.20	0.07
143	33.75	28	SLE Q	56	5	2	72.00	-529.90	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	218.04	2518.26	0.04	0.02
154	33.75	45	SLE F	56	5	2	72.00	-592.34	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	243.73	2518.26	0.05	0.02

8.5.2 VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE

Al fine di escludere la formazione di meccanismi inelastici dovuti al taglio, le sollecitazioni di taglio di calcolo V_{Ed} si ottengono sommando il contributo dovuto ai carichi gravitazionali agenti sulla trave, considerata incernierata agli estremi, alle sollecitazioni di taglio corrispondenti alla formazione di cerniere plastiche nella trave e prodotte dai momenti resistenti (ultimi) delle due sezioni di

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

plasticizzazione (generalmente quelle di estremità) amplificati del fattore di sovra resistenza γ_{Rd} assunto pari a 1.0 per CDB.

Deve risultare (NTC2018 – 4.1.2.1.3.2):

$$V_{Rd} > V_d$$

dove:

V_d = Valore di calcolo del taglio agente;

$$V_{Rd} = \min (V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a "taglio trazione" si calcola con:

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a "taglio compressione" si calcola con:

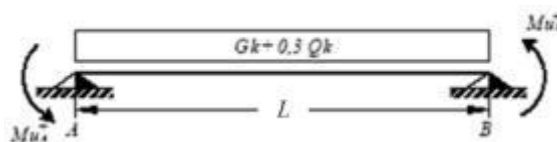
$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

dove:

α : Angolo d'inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento;

θ : Angolo d'inclinazione dei puntoni in calcestruzzo rispetto all'asse dell'elemento.

• **1° Schema:**




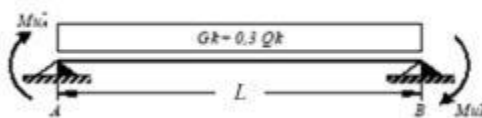
Il taglio è variabile linearmente lungo la trave ed è pari a:

$$V_A = \gamma_{Rd} \frac{Mu^+_A + Mu^+_B}{l_{trave}} + \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

$$V_B = \gamma_{Rd} \frac{Mu^+_A + Mu^+_B}{l_{trave}} - \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

• **2° Schema:**

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C



Il taglio è variabile linearmente lungo la trave ed è pari a:

$$V_A = \gamma_{Rd} \frac{Mu^-_A + Mu^-_B}{l_{trave}} + \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

$$V_B = \gamma_{Rd} \frac{Mu^-_A + Mu^-_B}{l_{trave}} - \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

La verifica di resistenza nei confronti della torsione (SLU) (NTC2018 – 4.1.2.1.4) consiste nel controllare che:

$$T_{Rd} \geq T_{Ed}$$

dove T_{Ed} è il valore di calcolo del momento torcente.

Per elementi prismatici sottoposti a torsione semplice o combinata con altre sollecitazioni, che abbiano sezione piena o cava, lo schema resistente è costituito da un traliccio periferico in cui gli sforzi di trazione sono affidati alle armature longitudinali e trasversali ivi contenute e gli sforzi di compressione sono affidati alle bielle di calcestruzzo.

Con riferimento al calcestruzzo la resistenza si calcola con:

$$T_{Rcd} = 2 \cdot A \cdot t \cdot f'_{cd} \cdot \text{ctg}\theta / (1 + \text{ctg}\theta)$$

dove t è lo spessore della sezione cava; per sezioni piene $t = A_c/u$ dove A_c è l'area della sezione ed u è il suo perimetro; t deve essere assunta comunque ≥ 2 volte la distanza fra il bordo e il centro dell'armatura longitudinale.

Le armature longitudinali e trasversali del traliccio resistente devono essere poste entro lo spessore t del profilo periferico. Le barre longitudinali possono essere distribuite lungo detto profilo, ma comunque una barra deve essere presente su tutti i suoi spigoli.

Con riferimento alle staffe trasversali la resistenza si calcola con:

$$T_{Rsd} = 2 \cdot A \cdot (A_s/s) \cdot f_{yd} \cdot \text{ctg}\theta$$

Con riferimento all'armatura longitudinale la resistenza si calcola con:

$$T_{Rsd} = 2 \cdot A \cdot (\sum A_l/u_m) \cdot f_{yd} / \text{ctg}\theta$$

dove si è posto:

A area racchiusa dalla fibra media del profilo periferico;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

A_s area delle staffe;

u_m perimetro medio del nucleo resistente;

s passo delle staffe;

ΣA_i area complessiva delle barre longitudinali.

L'inclinazione θ delle bielle compresse di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

$$0,4 \leq \text{ctg } \theta \leq 2,5$$

Entro questi limiti, nel caso di torsione pura, può porsi $\text{ctg } \theta = (a_l/a_s)^{1/2}$

con: $a_l = \Sigma A_i / u_m$

$$a_s = A_s / s$$

La resistenza alla torsione della trave è la minore delle tre sopra definite.

Si riporta di seguito un prospetto riepilogativo con i valori delle sollecitazioni taglianti e torcenti ottenute seguendo la metodologia descritta e riportata negli schemi precedenti:

Poiché il valore del taglio determinato mediante la procedura sopra riportata è maggiore del taglio di calcolo ottenuto a valle dell'analisi strutturale mediante il MODEST ($V_2=75.07$ kN) si procede alla verifica di resistenza considerando il seguente valore del taglio massimo:

$$V_{Ed-max} = 75.07 \text{ kN}$$

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctg	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
7 SND	0.00	0.50	0.50	ø8/16 2 br.	6.28	0.35	7507.10	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	3.28
7 SND	0.50	33.40	32.90	ø8/16 2 br.	6.28	0.35	7507.10	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	3.28
19 SND	33.40	33.90	0.50	ø8/16 2 br.	6.28	0.35	3223.63	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	7.64

Si adatteranno nelle zone d'appoggio, per un tratto pari ad 50 cm dal filo esterno del pilastro, staffe $\Phi 8/16$ cm, per il rispetto dei limiti normativi, mentre nelle zone centrali di campata staffe $\Phi 8/16$ cm.

8.5.3 VERIFICA LIMITAZIONI ARMATURA

In ogni sezione della trave, il rapporto geometrico ρ relativo all'armatura tesa, indipendentemente dal fatto che l'armatura tesa sia quella al lembo superiore della sezione A_s o quella al lembo inferiore della sezione A_i , deve essere compreso entro i seguenti limiti:

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	91 di 138

$$\frac{1,4}{f_{yk}} < \rho < \rho_{comp} + \frac{3,5}{f_{yk}}$$

dove:

$\rho = A_s / (bh)$ Rapporto geometrico relativo all'armatura tesa

$\rho_{comp} = A_s' / (bh)$ Rapporto geometrico relativo all'armatura compressa

Dati Geometrici

Trave:

Base	b=	35cm
altezza	h=	50cm
allargamento	dsx =	0cm
allargamento	ddx =	0cm
copriferro	c=	5cm

ok
ok
ok

Valori max	Limit. geometriche 7.4.6.1.1	
30cm	b ≥ 20cm	b ≤ 2lp
140cm	b/h ≥ 0,25	
25cm	dsx ≤ h/2	
25cm	ddx ≤ h/2	

Dati di armatura

Tipo CLS	C30/37	(min C20/25)	D.M.(7.4.2.1)
Tipo Acciaio	B450C	(B450C)	D.M.(7.4.2.2)

$$R_{ck} = 37 \text{ N/mm}^2$$

fck=	30,71	fcd=	17,40	D.M.(4.1.2.1.1.1)	fctm=	2,94	D.M.(11.2.10.2)
fyk=	450	fyd=	391,30	D.M.(4.1.2.1.1.3)			

Diametro min. armatura long. 16 ≥ Φ14 D.M.(7.4.6.2.1)

Diametro staffe 8 ≥ Φ6 D.M.(7.4.6.2.1)

N° braccia staffe 2

Armatura longitudinale

In campata	n°ferri_tesi	3	As=	6,03cm ²	As=	6,03cm ²
	n°ferri_comp.	3	A's=	6,03cm ²	A's=	6,03cm ²
zona critica	n°ferri_tesi	3	As=	6,03cm ²	As=	6,03cm ²
	n°ferri_comp.	3	A's=	6,03cm ²	A's=	6,03cm ²

Limitazioni Armatura longitudinale 7.4.6.2.1

In campata:	ρ ; ρ_{comp}	Arm. min.	Arm. max.	limitazioni	
	0,00345	5,4cm ²	19,6cm ²	$.4/f_{yk} < \rho < (\rho_{comp} + (3.5/f_{yk}))$	OK
	0,00345	1,5cm ²		$\rho_{comp} \geq 0,25\rho$	OK
zona critica:	0,00345	5,4cm ²	19,6cm ²	$1.4/f_{yk} < \rho < (\rho_{comp} + (3.5/f_{yk}))$	OK
	0,00345	3,0cm ²		$\rho_{comp} \geq 0,5\rho$	OK

In ogni caso almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

Per gli elementi in esame l'armatura trasversale è costituita solo da staffe.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

8.6 PILASTRI D'ANGOLO (30X60)

Si riportano di seguito le verifiche strutturali dei pilastri d'angolo aventi sezione rettangolare di dimensioni 30x60 cm. Le verifiche saranno condotte per i differenti stati limite ed in corrispondenza delle sezioni maggiormente sollecitate dell'elemento per effetto delle combinazioni di carico più gravose.

Preliminarmente alla verifica di resistenza dei pilastri allo SLU è necessario valutare la stabilità degli elementi snelli. Tali verifiche devono essere condotte attraverso un'analisi del secondo ordine che tenga conto degli effetti flessionali delle azioni assiali sulla configurazione deformata degli elementi stessi. In via approssimativa gli effetti del secondo ordine in pilastri singoli possono essere trascurati se la snellezza λ non supera il valore limite (4.1.2.1.7-NTC2018):

$$\lambda_{lim} = 15.4 \cdot \frac{C}{\sqrt{\nu}}$$

dove:

$\nu = N_{Ed} / (A_c \cdot f_{cd})$ è l'azione assiale adimensionale;

$C = 1,7 - r_m$ dipende dalla distribuzione dei momenti del primo ordine;

$r_m = M_{01} / M_{02}$ rapporto tra i momenti flettenti del primo ordine alle due estremità del pilastro (con $M_{02} \geq M_{01}$).

E' stata valutata la snellezza λ del pilastro:

SNELLEZZA LIMITE PILASTRI

$$\lambda_{lim} = 15.4 \cdot \frac{C}{\sqrt{\nu}}$$

$N_{Ed} = 135573$ N
 $B = 300$ mm
 $H = 600$ mm
 $f_{cd} = 17,40$ N/mm²

$\nu = 0,0433$

$C = 2,418$

$M_{testa} = 25004000$ Nxmm
 $M_{piede} = 34848000$ Nxmm
 $r_m = 0,7175$

λ limite = 178,926

SNELLEZZA PILASTRO

$J_{min} = 1,35E+09$ mm⁴
 $\rho_{min} = 86,603$ mm

$\beta = 1$
 $L_0 = 4000$ mm

λ pilastro = 46,188

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

La verifica risulta soddisfatta.

Per quanto concerne le non linearità geometriche sono prese in conto, quando necessario, attraverso il fattore θ di seguito definito. In particolare, per le costruzioni civili ed industriali esse possono essere trascurate nel caso in cui risulti:

$$\theta = \frac{P \cdot d_r}{V \cdot h} \leq 0.1$$

dove:

P è il carico verticale totale agente;

d_r è lo spostamento orizzontale medio d'interpiano;

V è la forza orizzontale totale agente;

h è l'altezza dell'elemento.

Si riporta di seguito la verifica delle non linearità geometriche facendo riferimento alle combinazioni di carico che producono lo spostamento orizzontale maggiore SLD_Y.

Elenco spostamenti e rigidezze teoriche di impalcato

Simbologia

Imp. = Numero dell'impalcato
 Sx = Spostamento impalcato in dir. X
 Rig X = Rigidezza teorica in direzione X
 Dif X % = Differenza percentuale della rigidezza X rispetto all'impalcato precedente
 Θ_x = Coefficiente Θ in dir. X
 Br X = Coordinata X della posizione baricentro rigidezze teorico
 Sy = Spostamento impalcato in dir. Y
 Rig Y = Rigidezza teorica in direzione Y
 Dif Y % = Differenza percentuale della rigidezza Y rispetto all'impalcato precedente
 Θ_y = Coefficiente Θ in dir. Y
 Br Y = Coordinata Y della posizione baricentro rigidezze teorico

Imp.	Sx <m>	Rig X <kN/m>	Dif X %	Θ_x	Br X <m>	Sy <m>	Rig Y <kN/m>	Dif Y %	Θ_y	Br Y <m>
1	9.54E-04	232634.00	0.00	2.48E-03	18.98	1.57E-03	141081.00	0.00	4.09E-03	3.60

$$\Theta_x = 0.024 < 0.1$$

$$\Theta_y = 0.040 < 0.1$$

8.6.1 VERIFICA A FLESSIONE

Nelle tabelle seguenti sono riportate le sollecitazioni ottenute agli SLU statico e simico ed agli SLE (rara, frequente e quasi permanente).

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
25	SLU	0.00	-129931	6864	-20026	-14004	-49446	0.043
25	SLU	3.75	-107994	6864	5712	-14004	-101962	0.043
29	SLU	0.00	-135573	8478	-23597	-34848	-11526	0.343
29	SLU	3.75	-113635	8478	8195	-25004	-123748	0.343
30	SLU	0.00	-133316	7832	-22169	-26510	-26694	0.223
30	SLU	3.75	-111379	7832	7202	-20604	-115034	0.223
31	SLU	0.00	-124290	5250	-16456	6839	-87366	-0.258
31	SLU	2.58	-109186	5250	-2902	0.062	-78457	-0.258
31	SLU	3.75	-102352	5250	3230	-3005	-80176	-0.258
32	SLU	0.00	-126547	5895	-17884	-1498	-72198	-0.138
32	SLU	3.75	-104609	5895	4223	-7404	-88891	-0.138
33	SLU	0.00	-133066	-4025	-6500	-13017	-53126	0.044
33	SLU	3.75	-111129	7225	-0.498	-13017	-101939	0.044
34	SLU	0.00	-131812	0.331	-11911	-13412	-51654	0.044
34	SLU	3.75	-109875	7081	1986	-13412	-101948	0.044
35	SLU	0.00	-126796	17752	-33553	-14992	-45767	0.041
35	SLU	3.75	-104859	6502	11923	-14992	-101986	0.041
36	SLU	0.00	-128050	13397	-28142	-14597	-47238	0.042
36	SLU	3.75	-106113	6647	9439	-14597	-101976	0.042

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
26	SLE R	0.00	-94576	4887	-14300	-10015	-35587	0.030
26	SLE R	3.75	-77701	4887	4026	-10015	-73144	0.030
37	SLE R	0.00	-98336	5963	-16681	-23911	-10306	0.231
37	SLE R	3.75	-81461	5963	5681	-17349	-87668	0.231
38	SLE R	0.00	-90815	3811	-11920	3880	-60867	-0.170
38	SLE R	2.22	-80837	3811	-3470	-0.000	-56565	-0.170
38	SLE R	3.75	-73940	3811	2371	-2682	-58620	-0.170
39	SLE R	0.00	-96665	-2372	-5283	-9357	-38040	0.031
39	SLE R	3.75	-79790	5128	-0.115	-9357	-73128	0.031
40	SLE R	0.00	-92486	12146	-23318	-10674	-33133	0.029
40	SLE R	3.75	-75611	4646	8166	-10674	-73159	0.029

41	SLE R	0.00	-96832	5533	-15729	-18353	-20419	0.151
41	SLE R	3.75	-79957	5533	5019	-14415	-81858	0.151

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
27	SLE F	0.00	-88948	4727	-13828	-8709	-34496	0.029
27	SLE F	3.75	-72073	4727	3897	-8709	-67156	0.029
42	SLE F	0.00	-89700	4942	-14305	-11488	-29441	0.069
42	SLE F	3.75	-72825	4942	4228	-10176	-70060	0.069
43	SLE F	0.00	-88195	4512	-13352	-5930	-39553	-0.011
43	SLE F	3.75	-71320	4512	3566	-7242	-64251	-0.011
44	SLE F	0.00	-89365	3275	-12025	-8577	-34987	0.029
44	SLE F	3.75	-72490	4775	3069	-8577	-67153	0.029
45	SLE F	0.00	-88529	6179	-15632	-8841	-34006	0.029
45	SLE F	3.75	-71654	4679	4725	-8841	-67159	0.029
46	SLE F	0.00	-88948	4727	-13828	-8709	-34496	0.029
46	SLE F	3.75	-72073	4727	3897	-8709	-67156	0.029

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
28	SLE Q	0.00	-87540	4687	-13710	-8383	-34224	0.029
28	SLE Q	3.75	-70665	4687	3865	-8383	-65659	0.029
47	SLE Q	0.00	-87540	4687	-13710	-8383	-34224	0.029
47	SLE Q	3.75	-70665	4687	3865	-8383	-65659	0.029

Pilastri d'angolo

In funzione delle sollecitazioni si è dimensionata opportunamente l'armatura longitudinale del pilastro:

- Armatura lati corti 2 Φ 20
- Armatura lato lungo 2 Φ 20 + 3 Φ 16

Le verifiche di resistenza a flessione allo SLU ed agli SLE (NTC2018 – 4.1.2.1.2.4) per le sezioni di incastro e di campata sono state condotte con il supporto del MODEST considerando le sollecitazioni riportate nel prospetto precedente.

Essendo i pilastri orientati in maniera diversa sono state eseguite le verifiche coerentemente con l'orientamento degli assi locali definiti nel modello di calcolo.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI</p>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

Pilastrata n. 1

Nodi: 1 101

Simbologia

Xg	= Coordinata progressiva (dal primo nodo) in cui viene effettuato il progetto/verifica
CC	= Combinazione delle condizioni di carico elementari e = eccentricità aggiuntiva in caso di compressione o pressoflessione α = amplificazione per gerarchia delle resistenze TG = taglio da gerarchia delle resistenze
TCC	= Tipo di combinazione di carico SLU = Stato limite ultimo SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica) SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente SLD = Stato limite di danno SLV = Stato limite di salvaguardia della vita SLC = Stato limite di prevenzione del collasso SLO = Stato limite di operatività SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
El	= Elemento (asta) in cui viene effettuato il progetto/verifica (progressivo sul numero di aste)
Sez.	= Numero della sezione
X	= Coordinata progressiva rispetto al nodo iniziale
N	= Sforzo normale
Mz	= Momento flettente intorno all'asse Z
My	= Momento flettente intorno all'asse Y
My ver.	= Momento flettente di verifica intorno all'asse Y
c	= Ricoprimento dell'armatura
s	= Distanza minima tra le barre
K3	= Coefficiente di forma del diagramma delle tensioni prima della fessurazione
s _{rm}	= Distanza media tra le fessure
Φ	= Diametro della barra
A _s	= Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
A _{c eff}	= Area di calcestruzzo efficace
σ_s	= Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
σ_{sr}	= Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo
ϵ_{sm}	= Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
Wk	= Apertura delle fessure
M	= Momento flettente
MRd	= Momento resistente allo stato limite ultimo
$\mu\Phi$	= Valore di progetto della duttilità di curvatura
$\mu\Phi_c$	= Capacità della duttilità di curvatura
α_e	= Coefficiente di efficacia del confinamento
ω_{wd}	= Rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento all'interno della zona dissipativa
$\mu\Phi_d$	= Domanda della duttilità di curvatura
v _d	= Forza assiale adimensionalizzata di progetto
E _{syrd}	= Deformazione di snervamento dell'acciaio
b _c /b ₀	= Rapporto tra la larghezza minima della sezione trasversale lorda e la larghezza del nucleo confinato

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	97 di 138

Mz ver. = Momento flettente di verifica intorno all'asse Z

Nu = Sforzo normale ultimo

MRdy = Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y

MRdz = Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Z

α = Angolo asse neutro a rottura

ϵ_y = Deformazione nell'acciaio (*1000)

Sic. = Sicurezza a rottura

AfT = Area di ferro tesa

AfC = Area di ferro compressa

σ_c = Tensione nel calcestruzzo

σ_f = Tensione nel ferro

X0 = Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) dell'inizio del tratto

X1 = Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) della fine del tratto

Staff. = Staffatura adottata

Br_y = Numero bracci in dir. Y locale

Br_z = Numero bracci in dir. Z locale

bw_y = Larghezza membratura resistente al taglio in dir. Y

Vsdu_y = Taglio agente in dir. Y

ctg θ_{y} = Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo in dir. Y

VRsd_y = Taglio ultimo lato armatura in dir. Y

VRcd_y = Taglio ultimo lato calcestruzzo in dir. Y

bw_z = Larghezza membratura resistente al taglio in dir. Z

Vsdu_z = Taglio agente in dir. Z

ctg θ_{z} = Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo in dir. Z

VRsd_z = Taglio ultimo lato armatura in dir. Z

VRcd_z = Taglio ultimo lato calcestruzzo in dir. Z

Sic.T = Sicurezza a rottura per taglio

Nodo = Numero del nodo

Conf. = Nodo confinato
S = Si
N = No

F. = Identificativo faccia del nodo
Y+ = Faccia sul lato positivo Y locale pilastro
Z+ = Faccia sul lato positivo Z locale pilastro
Y- = Faccia sul lato negativo Y locale pilastro
Z- = Faccia sul lato negativo Z locale pilastro

Mod. = Modalità di verifica faccia
I = Interna
E = Esterna

Br. = Numero bracci

As1 = Area di ferro superiore delle travi incidenti sulla faccia

As2 = Area di ferro inferiore delle travi incidenti sulla faccia

Bj = Larghezza effettiva utile del nodo

Hjc = Distanza tra armature pilastro

Hjw = Distanza tra armature trave

Ash = Area totale della sezione della staffa

Vc = Taglio nel pilastro al di sopra del nodo

Vjbd = Taglio agente nel nucleo di calcestruzzo [7.4.6/7]

vd_s = Sforzo normale normalizzato del pilastro superiore (%)

vd_i = Sforzo normale normalizzato del pilastro inferiore (%)

Vjbr = Resistenza a compressione del nucleo di calcestruzzo [7.4.8]



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
 NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)
 FABBRICATI

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 RS3U 40 D 29 CL FA00H0 001 C 99 di 138

3R	30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04
----	-------	-------	------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	---------	---------

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	MRdy <daNm>	MRdz <daNm>	α <grad>	ε _y	Sic.
0.50	19	SLV	1	3	50.00	-6888.37	-10315.80		-1923.40		-6888.37	-22494.90	-4313.82	213.75	6.64	2.183
0.50	19	SLV	1	3	50.00	-6888.37	-10315.80		-1923.40		-6888.37	-22494.90	-4313.82	213.75	6.64	2.183
3.65	29	SLU	1	3	365.00	-11422.00	-12123.50		734.70		-11422.00	-25145.20	1463.46	168.75	8.88	2.074

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	σ _c <daN/cmq>	σ _f <daN/cmq>
0.50	38	SLE R	1	3	50.00	-8856.46	-1001.45	-5914.51	16.34	8.29	62.88	1164.14
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-8529.05	-1136.70	-3841.53	14.33	10.30	48.61	746.93
0.50	38	SLE R	1	3	50.00	-8856.46	-1001.45	-5914.51	16.34	8.29	62.88	1164.14
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-8529.05	-1136.70	-3841.53	14.33	10.30	48.61	746.93
3.65	37	SLE R	1	3	365.00	-8191.14	508.43	-8592.45	14.33	10.30	74.32	1708.14
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-7111.55	339.63	-6482.03	14.33	10.30	55.24	1238.90

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s _{zm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sz} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-8529.05	-3841.53	-1136.70	49.00	121.52	0.13	208.09	20.00	14.33	1228.91	746.93	1116.90	0.15	0.05
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-8529.05	-3841.53	-1136.70	49.00	121.52	0.13	208.09	20.00	14.33	1228.91	746.93	1116.90	0.15	0.05
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-7111.55	-6482.03	339.63	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	1238.90	1510.63	0.24	0.08

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _y <cm>	Vsdu _y <daN>	ctgθ _y	VRsd _y <daN>	VRcd _y <daN>	bw _z <cm>	Vsdu _z <daN>	ctgθ _z	VRsd _z <daN>	VRcd _z <daN>	Sic.T
0.50	1.10	ø10/ 8	2	2	29	SLU	0.60	847.79	2.47	41100.90	41100.90	0.30	3353.53	1.59	59636.90	59636.90	17.78
0.50	1.10	ø10/ 8	2	2	35	SLU	0.60	1625.20	2.46	41036.50	41036.50	0.30	1499.17	1.59	59525.10	59525.10	25.25
0.50	1.10	ø10/ 8	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	799.97	2.44	40715.60	40715.60	0.30	17339.30	1.58	58967.30	58967.30	3.40
0.50	1.10	ø10/ 8	2	2	19 (TG)	SLV	0.60	6384.33	2.45	40746.10	40746.10	0.30	9097.34	1.58	59020.40	59020.40	6.38
1.10	3.05	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	847.79	2.50	11850.60	40657.00	0.30	3196.03	2.50	26602.50	45633.70	8.32
1.10	3.05	ø8/18	2	2	35	SLU	0.60	1445.20	2.50	11850.60	40547.60	0.30	1499.17	2.50	26602.50	45510.90	8.20
1.10	3.05	ø8/18	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	799.97	2.50	11850.60	40048.50	0.30	17339.30	2.50	26602.50	44950.70	1.53
1.10	3.05	ø8/18	2	2	19 (TG)	SLV	0.60	6384.33	2.50	11850.60	40100.00	0.30	9097.34	2.50	26602.50	45008.50	1.86
3.05	3.65	ø8/12	2	2	29	SLU	0.60	847.79	2.50	17776.00	40514.80	0.30	2684.15	2.50	39903.70	45474.10	14.87
3.05	3.65	ø8/12	2	2	35	SLU	0.60	860.20	2.50	17776.00	40405.40	0.30	1499.17	2.50	39903.70	45351.30	20.66
3.05	3.65	ø8/12	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	799.97	2.50	17776.00	40048.50	0.30	17339.30	2.50	39903.70	44950.70	2.30
3.05	3.65	ø8/12	2	2	19 (TG)	SLV	0.60	6384.33	2.50	17776.00	40100.00	0.30	9097.34	2.50	39903.70	45008.50	2.78

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α_e=0.36292 ω_{nd}=0.3401 μΦ_d=15.0304 v_d=0.032466 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.17647 μΦ_c=72.786
0.12343 >= -0.00228 [7.4.29]
- α_e=0.36292 ω_{nd}=0.3401 μΦ_d=19.1231 v_d=0.032466 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.42857 μΦ_c=59.9414
0.12343 >= 0.01554 [7.4.29]

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F.	Mod.	Br.	As1 <cmq>	As2 <cmq>	Bj <m>	Hjc <m>	Hjw <m>	Ash <cmq>
101	N	ø10/ 7	Y-E	E	4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	18.85
			Z-E	E	2	6.03	6.03	0.30	0.48	0.39	11.00

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc <daN>	Vjbd <daN>	vd _s	vd _i	VjbR <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	VjwR <daN>
101	Y-	1	SLV	0.00	17308.80	0.00	1.97	59348.90	195303.00	565204.00	---	---
	Z-	1	SLV	0.00	25963.20	0.00	1.97	105509.00	99487.10	367745.00	---	---

8.6.2 VERIFICA LIMITAZIONI ARMATURA

Resta da verificare che l'armatura determinata in funzione delle sollecitazioni agenti rispetti le limitazioni riportate nel punto 7.4.6.2.2 delle NTC2018:

- Per tutta la lunghezza del pilastro l'interasse tra le barre non deve essere superiore a 25 cm;
- Nella sezione corrente del pilastro, la percentuale geometrica ρ di armatura longitudinale, con ρ rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastro, deve essere compresa entro i seguenti limiti:

$$1\% < \rho < 4\%$$

- Nelle zone critiche devono essere rispettate le condizioni seguenti: le barre disposte sugli angoli della sezione devono essere contenute dalle staffe; almeno una barra ogni due, di quelle disposte sui lati, deve essere trattenuta da staffe interne o legature; le barre non fissate si devono trovare a meno di 20 cm da una barra fissata per CDB.
- Il diametro delle staffe di contenimento e legature deve essere non inferiore a 6 mm ed il loro passo deve essere non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:
 - 1/2 del lato minore della sezione trasversale per CDB;
 - 175 mm (per CD"B");
 - 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali che collegano (per CD"B")
- Li devono disporre staffe in un quantitativo minimo non inferiore a:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	101 di 138

$$\frac{A_{st}}{s} = 0.08 \frac{f_{cd} \cdot b_{st}}{f_{yd}}$$

Nel caso specifico risulta:

- Le staffe orizzontali presenti lungo l'altezza del nodo devono verificare la seguente condizione

Nella quale n_{st} e A_{st} sono rispettivamente il numero di bracci e l'area della sezione trasversale della barra della singola staffa orizzontale, i è l'interasse, e b_j è la larghezza utile del nodo determinata come segue:

- se la trave ha una larghezza b_w superiore a quella del pilastro b_c , allora b_j è il valore minimo fra b_w e $b_c + h_c/2$, essendo h_c la dimensione della sezione della colonna parallela alla trave;
- se la trave ha una larghezza b_w inferiore a quella del pilastro b_c , allora b_j è il valore minimo fra b_c e $b_w + h_c/2$.

Devono inoltre essere rispettati i limiti riportati al punto 4.1.6.1.2 delle NTC2018:

- Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm. Inoltre la loro area non deve essere inferiore a :

$$A_{s,min} = (0.10 \cdot \frac{N_{Ed}}{f_{yd}})$$

e comunque non minore di 0.003 A_c ;

dove:

N_{Ed} rappresenta lo sforzo di compressione assiale di calcolo;

A_c è l'area di calcestruzzo;

f_{yd} è il valore della resistenza di calcolo dell'armatura.

Nel caso in esame risulta:

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	102 di 138

Dati Geometrici

Pilastro:	Base	b=	30,0cm
	Altezza sez.	h=	60,0cm
	Copriferro	c=	5,0cm
	Altezza pil.	hp=	400,0cm
	Altezza libera	hl=	400,0cm

OK

Lim. Geom. 7.4.6.1.2

b ≥	25cm
-----	------

Dati di armatura

Tipo CLS	C30/37	(min C20/25)	D.M.(7.4.2.1)
Tipo Acciaio	B450C	(B450C)	D.M.(7.4.2.2)

R_{ck} = 37 N/mm²

f _{ck} =	30,71	f _{cd} =	17,40	D.M.(4.1.2.1.1.1)	f _{ctm} =	2,94	D.M.(11.2.10.2)
f _{yk} =	450	f _{yd} =	391,30	D.M.(4.1.2.1.1.3)			

Diametro armatura long. 20 ≥ Φ 12

Diametro staffe 8 ≥ Φ 6

OK

≥ (1/4) Φ long

Armatura longitudinale

n°ferri "b"	n°ferri "h"
4	12
tot sui due lati	tot sui due lati

n°ferri_tot = 12

As+A's= 24,63cm²

Limitazioni Armatura longitudinale 7.4.6.2.2


ρ	Arm. min.	Arm. max.	limitazioni	
1,37%	18,0cm ²	72,00cm ²	1% ≤ ρ ≤ 4%	OK

Limitazioni Armatura longitudinale 4.1.6.1.2

Arm. min.	Arm. max.	
5,4	72	OK

Inter. Ferri "b"	20,0cm	OK	≤ 25	OK	≤ 12*Φ long. 24
Inter. Ferri "h"	10,0cm	OK	≤ 25	OK	≤ 12*Φ long. 24

Si riscontra, pertanto, che l'armatura dei pilastri rispetta i limiti prescritti dalle NTC2018.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

8.7 PILASTRI INTERNI (30X60)

Si riportano di seguito le verifiche strutturali dei pilastri interni aventi sezione rettangolare di dimensioni 30x60 cm. Le verifiche saranno condotte per i differenti stati limite ed in corrispondenza delle sezioni maggiormente sollecitate dell'elemento per effetto delle combinazioni di carico più gravose.

Preliminarmente alla verifica di resistenza dei pilastri allo SLU è necessario valutare la stabilità degli elementi snelli. Tali verifiche devono essere condotte attraverso un'analisi del secondo ordine che tenga conto degli effetti flessionali delle azioni assiali sulla configurazione deformata degli elementi stessi. In via approssimativa gli effetti del secondo ordine in pilastri singoli possono essere trascurati se la snellezza λ non supera il valore limite (4.1.2.1.7-NTC2018):

$$\lambda_{lim} = 15.4 \cdot \frac{C}{\sqrt{\nu}}$$

dove:

$\nu = N_{Ed} / (A_c \cdot f_{cd})$ è l'azione assiale adimensionale;

$C = 1,7 - r_m$ dipende dalla distribuzione dei momenti del primo ordine;

$r_m = M_{01} / M_{02}$ rapporto tra i momenti flettenti del primo ordine alle due estremità del pilastro (con $M_{02} \geq M_{01}$).

E' stata valutata la snellezza λ del pilastro:

SNELLEZZA LIMITE PILASTRI

$$\lambda_{lim} = 15.4 \cdot \frac{C}{\sqrt{\nu}}$$

$N_{Ed} = 212633$ N
 $B = 300$ mm
 $H = 600$ mm
 $f_{cd} = 17,40$ N/mm²

$\nu = 0,0679$

$C = 2,040$

$M_{testa} = 33990000$ Nxmm
 $M_{piede} = 100113000$ Nxmm
 $r_m = 0,3395$

λ limite = 120,532

SNELLEZZA PILASTRO

$J_{min} = 1,35E+09$ mm⁴
 $\rho_{min} = 86,603$ mm

$\beta = 1$
 $L_0 = 4000$ mm

λ pilastro = 46,188

La verifica risulta soddisfatta.

8.7.1 VERIFICA A FLESSIONE

Nelle tabelle seguenti sono riportate le sollecitazioni ottenute agli SLU statico e simico ed agli SLE (rara, frequente e quasi permanente).

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
25	SLU	0.00	-210775	29866	-17754	-1859	4032	0.043
25	SLU	3.75	-188837	29866	94243	-1859	-2937	0.043
29	SLU	0.00	-212633	46138	-35990	-0.921	1883	0.343
29	SLU	3.75	-190696	26450	100113	-0.921	-1572	0.343
30	SLU	0.00	-211890	39629	-28696	-1296	2743	0.223
30	SLU	3.75	-189952	27817	97765	-1296	-2118	0.223
31	SLU	0.00	-208917	13594	0.481	-2796	6181	-0.258
31	SLU	3.75	-186979	33282	88373	-2796	-4303	-0.258
32	SLU	0.00	-209660	20103	-6813	-2421	5322	-0.138
32	SLU	3.75	-187722	31915	90721	-2421	-3757	-0.138
33	SLU	0.00	-208010	29992	-18157	-29451	46012	0.044
33	SLU	3.75	-186073	29992	94314	-6951	-22240	0.044
34	SLU	0.00	-209116	29942	-17996	-18414	29220	0.044
34	SLU	3.75	-187179	29942	94285	-4914	-14519	0.044
35	SLU	0.00	-213540	29740	-17352	25733	-37948	0.041
35	SLU	3.75	-191602	29740	94172	3234	16365	0.041
36	SLU	0.00	-212434	29790	-17513	14697	-21156	0.042
36	SLU	3.75	-190496	29790	94200	1197	8644	0.042

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
26	SLE R	0.00	-152805	21506	-12916	-1257	2711	0.030
26	SLE R	3.75	-135930	21506	67731	-1257	-2003	0.030
37	SLE R	0.00	-154044	32354	-25073	-0.632	1278	0.231
37	SLE R	3.75	-137169	19229	71644	-0.632	-1092	0.231
38	SLE R	0.00	-151566	10658	-0.759	-1882	4143	-0.170
38	SLE R	3.75	-134691	23783	63818	-1882	-2913	-0.170
39	SLE R	0.00	-150962	21590	-13184	-19652	30698	0.031
39	SLE R	3.75	-134087	21590	67778	-4652	-14871	0.031
40	SLE R	0.00	-154648	21422	-12648	17138	-25276	0.029
40	SLE R	3.75	-137773	21422	67683	2138	10866	0.029

41	SLE R	0.00	-153549	28015	-20210	-0.882	1851	0.151
41	SLE R	3.75	-136674	20140	70079	-0.882	-1456	0.151

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
27	SLE F	0.00	-141802	19074	-10580	-1283	2781	0.029
27	SLE F	3.75	-124927	19074	60947	-1283	-2030	0.029
42	SLE F	0.00	-142050	21244	-13011	-1158	2495	0.069
42	SLE F	3.75	-125175	18619	61730	-1158	-1848	0.069
43	SLE F	0.00	-141554	16904	-8148	-1408	3068	-0.011
43	SLE F	3.75	-124679	19529	60165	-1408	-2212	-0.011
44	SLE F	0.00	-141433	19091	-10633	-4962	8379	0.029
44	SLE F	3.75	-124558	19091	60957	-1962	-4604	0.029
45	SLE F	0.00	-142170	19057	-10526	2396	-2816	0.029
45	SLE F	2.99	-128693	19057	46550	0.000	0.772	0.029
45	SLE F	3.75	-125295	19057	60938	-0.604	0.544	0.029
46	SLE F	0.00	-141802	19074	-10580	-1283	2781	0.029
46	SLE F	3.75	-124927	19074	60947	-1283	-2030	0.029


CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
28	SLE Q	0.00	-139051	18466	-9996	-1289	2799	0.029
28	SLE Q	3.75	-122176	18466	59252	-1289	-2037	0.029
47	SLE Q	0.00	-139051	18466	-9996	-1289	2799	0.029
47	SLE Q	3.75	-122176	18466	59252	-1289	-2037	0.029

Pilastrini interni

In funzione delle sollecitazioni si è dimensionata opportunamente l'armatura longitudinale del pilastro:

- Armatura lato corto 2 Φ 20
- Armatura lato lungo 2 Φ 20 + 3 Φ 16

Le verifiche di resistenza a flessione allo SLU ed agli SLE (NTC2018 – 4.1.2.1.2.4) per le sezioni di incastro e di campata sono state condotte con il supporto del MODEST considerando le sollecitazioni riportate nel prospetto precedente.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	106 di 138

Essendo i pilastri orientati in maniera diversa sono state eseguite le verifiche coerentemente con l'orientamento degli assi locali definiti nel modello di calcolo.

Pilastrata n. 6

Nodi: 6 106

Simbologia

Xg	= Coordinata progressiva (dal primo nodo) in cui viene effettuato il progetto/verifica
CC	= Combinazione delle condizioni di carico elementari e = eccentricità aggiuntiva in caso di compressione o pressoflessione α = amplificazione per gerarchia delle resistenze TG = taglio da gerarchia delle resistenze
TCC	= Tipo di combinazione di carico SLU = Stato limite ultimo SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica) SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente SLD = Stato limite di danno SLV = Stato limite di salvaguardia della vita SLC = Stato limite di prevenzione del collasso SLO = Stato limite di operatività SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
El	= Elemento (asta) in cui viene effettuato il progetto/verifica (progressivo sul numero di aste)
Sez.	= Numero della sezione
X	= Coordinata progressiva rispetto al nodo iniziale
N	= Sforzo normale
Mz	= Momento flettente intorno all'asse Z
My	= Momento flettente intorno all'asse Y
My ver.	= Momento flettente di verifica intorno all'asse Y
c	= Ricoprimento dell'armatura
s	= Distanza minima tra le barre
K3	= Coefficiente di forma del diagramma delle tensioni prima della fessurazione
s _{rm}	= Distanza media tra le fessure
Φ	= Diametro della barra
A _s	= Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
A _{c eff}	= Area di calcestruzzo efficace
σ_s	= Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
σ_{sr}	= Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo
ϵ_{sm}	= Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
Wk	= Apertura delle fessure
M	= Momento flettente
MRd	= Momento resistente allo stato limite ultimo
$\mu\Phi$	= Valore di progetto della duttilità di curvatura
$\mu\Phi_c$	= Capacità della duttilità di curvatura
α_e	= Coefficiente di efficacia del confinamento
ω_{wd}	= Rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento all'interno della zona dissipativa

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	107 di 138

$\mu\Phi_d$ = Domanda della duttilità di curvatura
 v_d = Forza assiale adimensionalizzata di progetto
 $E_{syr,d}$ = Deformazione di snervamento dell'acciaio
 b_c/b_0 = Rapporto tra la larghezza minima della sezione trasversale lorda e la larghezza del nucleo confinato
 $M_z ver.$ = Momento flettente di verifica intorno all'asse Z
 N_u = Sforzo normale ultimo
 MR_{dy} = Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y
 MR_{dz} = Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Z
 α = Angolo asse neutro a rottura
 ϵ_y = Deformazione nell'acciaio (*1000)
 $Sic.$ = Sicurezza a rottura
 AfT = Area di ferro tesa
 AfC = Area di ferro compressa
 σ_c = Tensione nel calcestruzzo
 σ_ϵ = Tensione nel ferro
 X_0 = Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) dell'inizio del tratto
 X_1 = Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) della fine del tratto
 $Staff.$ = Staffatura adottata
 Br_y = Numero bracci in dir. Y locale
 Br_z = Numero bracci in dir. Z locale
 $bw_{,y}$ = Larghezza membratura resistente al taglio in dir. Y
 $Vsdu_{,y}$ = Taglio agente in dir. Y
 $ctg\theta_{,y}$ = Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo in dir. Y
 $VRsd_{,y}$ = Taglio ultimo lato armatura in dir. Y
 $VRcd_{,y}$ = Taglio ultimo lato calcestruzzo in dir. Y
 $bw_{,z}$ = Larghezza membratura resistente al taglio in dir. Z
 $Vsdu_{,z}$ = Taglio agente in dir. Z
 $ctg\theta_{,z}$ = Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo in dir. Z
 $VRsd_{,z}$ = Taglio ultimo lato armatura in dir. Z
 $VRcd_{,z}$ = Taglio ultimo lato calcestruzzo in dir. Z
 $Sic.T$ = Sicurezza a rottura per taglio
 $Nodo$ = Numero del nodo
 $Conf.$ = Nodo confinato
 S = Sì
 N = No
 $F.$ = Identificativo faccia del nodo
 Y+ = Faccia sul lato positivo Y locale pilastro
 Z+ = Faccia sul lato positivo Z locale pilastro
 Y- = Faccia sul lato negativo Y locale pilastro
 Z- = Faccia sul lato negativo Z locale pilastro
 $Mod.$ = Modalità di verifica faccia
 I = Interna
 E = Esterna
 $Br.$ = Numero bracci
 $As1$ = Area di ferro superiore delle travi incidenti sulla faccia
 $As2$ = Area di ferro inferiore delle travi incidenti sulla faccia
 B_j = Larghezza effettiva utile del nodo
 H_{jc} = Distanza tra armature pilastro
 H_{jw} = Distanza tra armature trave
 Ash = Area totale della sezione della staffa
 V_c = Taglio nel pilastro al di sopra del nodo

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	108 di 138

Vjbd = Taglio agente nel nucleo di calcestruzzo [7.4.6/7]
vd_s = Sforzo normale normalizzato del pilastro superiore (%)
vd_i = Sforzo normale normalizzato del pilastro inferiore (%)
VjbR = Resistenza a compressione del nucleo di calcestruzzo [7.4.8]
Afni = Azione di fessurazione sul nodo integro [7.4.10]
Rfni = Resistenza a fessurazione nodo integro [7.4.10]
Vjwd = Azione agente di trazione diagonale [7.4.11/12]
VjwR = Resistenza a trazione diagonale [7.4.11/12]
Tipo = Tipologia
2C = Doppia C lato labbri
2Cdx = Doppia C lato costola
2I = Doppia I
2L = Doppia L lato labbri
2Ldx = Doppia L lato costole
C = Sezione a C
Cdx = C destra
Cir. = Circolare
Cir.c = Circolare cava
I = Sezione a I
L = Sezione a L
Ldx = L destra
Om. = Omega
Pg = Pi greco
Pr = Poligono regolare
Prc = Poligono regolare cavo
Pc = Per coordinate
Ia = Inerzie assegnate
R = Rettangolare
Rc = Rettangolare cava
T = Sezione a T
U = Sezione a U
Ur = U rovescia
V = Sezione a V
Vr = V rovescia
Z = Sezione a Z
Zdx = Z destra
Ts = T stondata
Ls = L stondata
Cs = C stondata
Is = I stondata
Dis. = Disegnata
B = Base
H = Altezza
Cf = Copriferro
Cls = Tipo di calcestruzzo
Fck = Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
Fctk = Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo
Fcd = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo
Fctd = Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo
Tp = Tipo di acciaio
Fyk = Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	109 di 138

Fyd = Resistenza di calcolo dell'acciaio

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Cls	Fck <daN/cm²>	Fctk <daN/cm²>	Fcd <daN/cm²>	Fctd <daN/cm²>	Tp	Fyk <daN/cm²>	Fyd <daN/cm²>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	MRdy <daNm>	MRdz <daNm>	α <grad>	εy	Sic.
0.50	13	SLV	1	3	50.00	-13103.80	4664.66		-633.62		-13103.80	24155.80	-3534.51	331.88	6.73	5.186
0.50	13	SLV	1	3	50.00	-13103.80	4664.66		-633.62		-13103.80	24155.80	-3534.51	331.88	6.73	5.186
3.65	29 (e)	SLU	1	3	365.00	-19128.10	-147.96	-396.91	9744.15	9744.15	-19128.10	-658.10	12221.30	90.53	8.70	1.255

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	σc <daN/cm²>	σf <daN/cm²>
0.50	39	SLE R	1	3	50.00	-14871.20	-238.95	2137.18	6.28	18.35	19.55	247.23
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-13680.10	-76.28	215.41	0.00	24.63	7.96	112.53
0.50	39	SLE R	1	3	50.00	-14871.20	-238.95	2137.18	6.28	18.35	19.55	247.23
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-13680.10	-76.28	215.41	0.00	24.63	7.96	112.53
3.65	39	SLE R	1	3	365.00	-13453.70	6561.92	-1438.60	12.31	12.31	112.97	2185.95
3.65	37	SLE R	1	3	365.00	-13761.90	6970.38	-102.91	12.31	12.31	106.36	2197.58
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12262.60	5740.51	-190.77	12.31	12.31	88.69	1779.32

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	σsm <mm>	Φ	As <cmq>	As eff <cmq>	σs <daN/cm²>	σsz <daN/cm²>	εsm	Wk <mm>
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12262.60	-190.77	5740.51	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1765.17	1325.99	0.62	0.22

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _y <cm>	Vsdu _y <daN>	ctgθ _y	VRsd _y <daN>	VRcd _y <daN>	bw _z <cm>	Vsdu _z <daN>	ctgθ _z	VRsd _z <daN>	VRcd _z <daN>	Sic.T
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	33	SLU	0.60	2999.23	2.10	46766.70	46766.70	0.30	2645.07	1.31	65319.90	65319.90	15.59
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	29	SLU	0.60	4351.28	2.11	46806.40	46806.40	0.30	92.14	1.31	65391.40	65391.40	10.76
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4961.13	2.08	46107.20	46107.20	0.30	11077.60	1.29	64127.50	64127.60	5.79
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	8222.81	2.07	46104.70	46104.70	0.30	1245.99	1.29	64123.00	64123.00	5.61
1.10	3.05	ø8/18	2	2	33	SLU	0.60	2999.23	2.50	11850.60	41560.00	0.30	2285.07	2.50	26602.50	46647.20	3.95
1.10	3.05	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	4036.29	2.50	11850.60	41617.60	0.30	92.14	2.50	26602.50	46711.90	2.94
1.10	3.05	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4961.13	2.50	11850.60	40653.10	0.30	11077.60	2.50	26602.50	45629.30	2.39
1.10	3.05	ø8/18	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	8222.81	2.50	11850.60	40649.50	0.30	1245.99	2.50	26602.50	45625.30	1.44
3.05	3.65	ø8/12	2	2	33	SLU	0.60	2999.23	2.50	17776.00	41417.80	0.30	1115.07	2.50	39903.70	46487.60	5.93
3.05	3.65	ø8/12	2	2	31	SLU	0.60	3275.65	2.50	17776.00	41429.10	0.30	279.57	2.50	39903.70	46500.30	5.43
3.05	3.65	ø8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4961.13	2.50	17776.00	40653.10	0.30	11077.60	2.50	39903.70	45629.30	3.58
3.05	3.65	ø8/12	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	8222.81	2.50	17776.00	40649.50	0.30	1245.99	2.50	39903.70	45625.30	2.16

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	110 di 138

Dettagli costruttivi per la duttilità

- $\alpha_e=0.39244$ $\omega_{wd}=0.45346$ $\mu\Phi_d=19.1231$ $\nu_d=0.046262$ $CC=19$ $E_{sy,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.17647$ $\mu\Phi_c=68.6612$
0.17796 ≥ 0.02431 [7.4.29]
- $\alpha_e=0.39244$ $\omega_{wd}=0.45346$ $\mu\Phi_d=15.0304$ $\nu_d=0.046262$ $CC=19$ $E_{sy,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.42857$ $\mu\Phi_c=56.5445$
0.17796 ≥ 0.02161 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F.	Mod.	Br.	As1 <cmq>	As2 <cmq>	Bj <m>	Hjc <m>	Hjw <m>	Ash <cmq>
106	N	ø10/ 8	Y+	E	4	6.03	12.06	0.45	0.18	0.39	18.85
			Z+	I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85
			Z-	I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc <daN>	Vjbd <daN>	vd _s	vd _i	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	Vjwr <daN>
106	Y+	1	SLV	0.00	25963.20	0.00	3.73	59348.80	611051.00	420281.00	50376.90	73759.10
			7SLV	0.00	25963.20	0.00	3.66	59348.80	611051.00	420281.00	50407.80	73759.10
	Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.73	131886.00	283652.00	353253.00	---	---
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.73	131886.00	283652.00	353253.00	---	---

8.7.2 VERIFICA LIMITAZIONI ARMATURA

Resta da verificare che l'armatura determinata in funzione delle sollecitazioni agenti rispetti le limitazioni riportate nel punto 7.4.6.2.2 delle NTC2018:

- Per tutta la lunghezza del pilastro l'interasse tra le barre non deve essere superiore a 25 cm;
- Nella sezione corrente del pilastro, la percentuale geometrica ρ di armatura longitudinale, con ρ rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastro, deve essere compresa entro i seguenti limiti:

$$1\% < \rho < 4\%$$

- Nelle zone critiche devono essere rispettate le condizioni seguenti: le barre disposte sugli angoli della sezione devono essere contenute dalle staffe; almeno una barra ogni due, di quelle disposte sui lati, deve essere trattenuta da staffe interne o legature; le barre non fissate si devono trovare a meno di 20 cm da una barra fissata per CDB.
- Il diametro delle staffe di contenimento e legature deve essere non inferiore a 6 mm ed il loro passo deve essere non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:
 - 1/2 del lato minore della sezione trasversale per CDB;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	111 di 138

- 175 mm (per CD" B");
- 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali che collegano (per CD" B")
- li devono disporre staffe in un quantitativo minimo non inferiore a:

$$\frac{A_{st}}{s} = 0.08 \frac{f_{cd} \cdot b_{st}}{f_{yd}}$$

Nel caso specifico risulta:

- Le staffe orizzontali presenti lungo l'altezza del nodo devono verificare la seguente condizione

Nella quale n_{st} e A_{st} sono rispettivamente il numero di bracci e l'area della sezione trasversale della barra della singola staffa orizzontale, i è l'interasse, e b_j è la larghezza utile del nodo determinata come segue:

- se la trave ha una larghezza b_w superiore a quella del pilastro b_c , allora b_j è il valore minimo fra b_w e $b_c + h_c/2$, essendo h_c la dimensione della sezione della colonna parallela alla trave;
- se la trave ha una larghezza b_w inferiore a quella del pilastro b_c , allora b_j è il valore minimo fra b_c e $b_w + h_c/2$.

Devono inoltre essere rispettati i limiti riportati al punto 4.1.6.1.2 delle NTC2018:

- Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm. Inoltre la loro area non deve essere inferiore a :

$$A_{s,min} = (0.10 \cdot \frac{N_{Ed}}{f_{yd}})$$

e comunque non minore di $0.003 A_c$;

dove:

N_{Ed} rappresenta lo sforzo di compressione assiale di calcolo;

A_c è l'area di calcestruzzo;

f_{yd} è il valore della resistenza di calcolo dell'armatura.

Nel caso in esame risulta:

Dati Geometrici

Pilastro:	Base	b=	30,0cm
	Altezza sez.	h=	60,0cm
	Copriferro	c=	5,0cm
	Altezza pil.	hp=	400,0cm
	Altezza libera	hl=	400,0cm

OK

Lim. Geom. 7.4.6.1.2	
b \geq	25cm

Dati di armatura

Tipo CLS	C30/37	(min C20/25)	D.M.(7.4.2.1)
Tipo Acciaio	B450C	(B450C)	D.M.(7.4.2.2)

$$R_{ck} = 37 \text{ N/mm}^2$$

fck=	30,71	fcd=	17,40	D.M.(4.1.2.1.1.1)	fctm=	2,94	D.M.(11.2.10.2)
fyk=	450	fyd=	391,30	D.M.(4.1.2.1.1.3)			

Diametro armatura long.	20	$\geq \Phi 12$	
Diametro staffe	8	$\geq \Phi 6$	OK $\geq (1/4) \Phi_{long}$

Armatura longitudinale

n°ferri "b"	n°ferri "h"
4	12
<i>tot sui due lati</i>	<i>tot sui due lati</i>

$$n^{\circ}\text{ferri}_{tot} = 12$$

$$As + A's = 24,63\text{cm}^2$$

Limitazioni Armatura longitudinale 7.4.6.2.2


ρ	Arm. min.	Arm. max.	limitazioni	
1,37%	18,0cm ²	72,00cm ²	1% $\leq\rho\leq$ 4%	OK

Limitazioni Armatura longitudinale 4.1.6.1.2

Arm. min.	Arm. max.	
5,4	72	OK

Inter. Ferri "b"	20,0cm	OK	≤ 25	OK	$\leq 12 * \Phi_{long}$ 24
Inter. Ferri "h"	10,0cm	OK	≤ 25	OK	$\leq 12 * \Phi_{long}$ 24

Si riscontra, pertanto, che l'armatura dei pilastri rispetta i limiti prescritti dalle NTC2018.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

8.8 FONDAZIONI

Le fondazioni dell'edificio sono di tipo diretto, costituite da una platea in c.a. di spessore 40 cm. Al di sotto delle fondazioni è previsto uno strato di magrone di spessore 0.10 m debordante l'impronta delle fondazioni di 0.10 m.

8.8.1 PLATEA DI FONDAZIONE

Nelle verifiche agli stati limite ultimi finalizzate al dimensionamento strutturale (STR), si considerano gli stati limite ultimi per raggiungimento della resistenza negli elementi che costituiscono la fondazione. Le azioni trasmesse in fondazione derivano dall'analisi del comportamento dell'intera opera alla quale sono applicate le azioni statiche e sismiche.

Le fondazioni superficiali sono verificate in condizioni sismiche e in condizioni statiche:

- In condizioni sismiche utilizzando le sollecitazioni ottenute amplificando i valori nelle SLV mediante il coefficiente 1,1. (combinazione di carico 1,1 x SLV) ed utilizzando le sollecitazioni ottenute amplificando i valori nelle SLD mediante il coefficiente 1,1 (combinazione di carico 1,1 x SLD), secondo quanto prescritto nel paragrafo 7.2.5 delle NTC 2008.
- In condizioni statiche utilizzando le sollecitazioni non amplificate della combinazione non sismica SLU.
- Inoltre sono state eseguite le verifiche a fessurazione e delle tensioni di esercizio per le combinazioni relative allo SLE.

Seguono tabelle delle sollecitazioni ottenute per la platea di fondazione nelle combinazioni statiche sismiche e agli stati limite.

CC	TCC	Nodi	sxx <kN/mq>	szz <kN/mq>	txz <kN/mq>	Mxx <kNm/m>	Mzz <kNm/m>	Mxz <kNm/m>	tzy <kN/mq>	txy <kN/mq>
25	SLU	-355	0.000	0.000	0.000	-9327	-63264	-0.227	-0.776	8491
25	SLU	-356	0.000	0.000	0.000	-9327	-63264	-0.227	-0.776	8491
25	SLU	-418	0.000	0.000	0.000	-9327	-63264	-0.227	-0.776	8491
25	SLU	-417	0.000	0.000	0.000	-9327	-63264	-0.227	-0.776	8491
29	SLU	-355	0.000	0.000	0.000	-9341	-63907	-0.212	3882	8568
29	SLU	-356	0.000	0.000	0.000	-9341	-63907	-0.212	3882	8568
29	SLU	-418	0.000	0.000	0.000	-9341	-63907	-0.212	3882	8568
29	SLU	-417	0.000	0.000	0.000	-9341	-63907	-0.212	3882	8568
30	SLU	-355	0.000	0.000	0.000	-9336	-63650	-0.218	2018	8537
30	SLU	-356	0.000	0.000	0.000	-9336	-63650	-0.218	2018	8537
30	SLU	-418	0.000	0.000	0.000	-9336	-63650	-0.218	2018	8537
30	SLU	-417	0.000	0.000	0.000	-9336	-63650	-0.218	2018	8537
31	SLU	-355	0.000	0.000	0.000	-9312	-62621	-0.242	-5434	8414
31	SLU	-356	0.000	0.000	0.000	-9312	-62621	-0.242	-5434	8414

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	114 di 138

31	SLU	-418	0.000	0.000	0.000	-9312	-62621	-0.242	-5434	8414
31	SLU	-417	0.000	0.000	0.000	-9312	-62621	-0.242	-5434	8414
32	SLU	-355	0.000	0.000	0.000	-9318	-62878	-0.236	-3571	8445
32	SLU	-356	0.000	0.000	0.000	-9318	-62878	-0.236	-3571	8445
32	SLU	-418	0.000	0.000	0.000	-9318	-62878	-0.236	-3571	8445
32	SLU	-417	0.000	0.000	0.000	-9318	-62878	-0.236	-3571	8445
33	SLU	-355	0.000	0.000	0.000	-9406	-63296	-0.155	-0.725	8815
33	SLU	-356	0.000	0.000	0.000	-9406	-63296	-0.155	-0.725	8815
33	SLU	-418	0.000	0.000	0.000	-9406	-63296	-0.155	-0.725	8815
33	SLU	-417	0.000	0.000	0.000	-9406	-63296	-0.155	-0.725	8815
34	SLU	-355	0.000	0.000	0.000	-9374	-63283	-0.184	-0.745	8685
34	SLU	-356	0.000	0.000	0.000	-9374	-63283	-0.184	-0.745	8685
34	SLU	-418	0.000	0.000	0.000	-9374	-63283	-0.184	-0.745	8685
34	SLU	-417	0.000	0.000	0.000	-9374	-63283	-0.184	-0.745	8685
35	SLU	-355	0.000	0.000	0.000	-9248	-63232	-0.299	-0.828	8167
35	SLU	-356	0.000	0.000	0.000	-9248	-63232	-0.299	-0.828	8167
35	SLU	-418	0.000	0.000	0.000	-9248	-63232	-0.299	-0.828	8167
35	SLU	-417	0.000	0.000	0.000	-9248	-63232	-0.299	-0.828	8167
36	SLU	-355	0.000	0.000	0.000	-9279	-63245	-0.271	-0.807	8297
36	SLU	-356	0.000	0.000	0.000	-9279	-63245	-0.271	-0.807	8297
36	SLU	-418	0.000	0.000	0.000	-9279	-63245	-0.271	-0.807	8297
36	SLU	-417	0.000	0.000	0.000	-9279	-63245	-0.271	-0.807	8297

CC	TCC	Nodi	sxx <kN/mq>	szz <kN/mq>	txz <kN/mq>	Mxx <kNm/m>	Mzz <kNm/m>	Mxz <kNm/m>	tzy <kN/mq>	txy <kN/mq>
26	SLE R	-355	0.000	0.000	0.000	-6592	-45156	-0.158	-0.545	5806
26	SLE R	-356	0.000	0.000	0.000	-6592	-45156	-0.158	-0.545	5806
26	SLE R	-418	0.000	0.000	0.000	-6592	-45156	-0.158	-0.545	5806
26	SLE R	-417	0.000	0.000	0.000	-6592	-45156	-0.158	-0.545	5806
37	SLE R	-355	0.000	0.000	0.000	-6602	-45584	-0.148	2561	5857
37	SLE R	-356	0.000	0.000	0.000	-6602	-45584	-0.148	2561	5857
37	SLE R	-418	0.000	0.000	0.000	-6602	-45584	-0.148	2561	5857
37	SLE R	-417	0.000	0.000	0.000	-6602	-45584	-0.148	2561	5857
38	SLE R	-355	0.000	0.000	0.000	-6583	-44727	-0.168	-3650	5755
38	SLE R	-356	0.000	0.000	0.000	-6583	-44727	-0.168	-3650	5755
38	SLE R	-418	0.000	0.000	0.000	-6583	-44727	-0.168	-3650	5755
38	SLE R	-417	0.000	0.000	0.000	-6583	-44727	-0.168	-3650	5755
39	SLE R	-355	0.000	0.000	0.000	-6645	-45177	-0.110	-0.510	6022
39	SLE R	-356	0.000	0.000	0.000	-6645	-45177	-0.110	-0.510	6022

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	115 di 138

39	SLE R	-418	0.000	0.000	0.000	-6645	-45177	-0.110	-0.510	6022
39	SLE R	-417	0.000	0.000	0.000	-6645	-45177	-0.110	-0.510	6022
40	SLE R	-355	0.000	0.000	0.000	-6539	-45134	-0.206	-0.579	5590
40	SLE R	-356	0.000	0.000	0.000	-6539	-45134	-0.206	-0.579	5590
40	SLE R	-418	0.000	0.000	0.000	-6539	-45134	-0.206	-0.579	5590
40	SLE R	-417	0.000	0.000	0.000	-6539	-45134	-0.206	-0.579	5590
41	SLE R	-355	0.000	0.000	0.000	-6598	-45413	-0.152	1319	5837
41	SLE R	-356	0.000	0.000	0.000	-6598	-45413	-0.152	1319	5837
41	SLE R	-418	0.000	0.000	0.000	-6598	-45413	-0.152	1319	5837
41	SLE R	-417	0.000	0.000	0.000	-6598	-45413	-0.152	1319	5837

CC	TCC	Nodi	sxx <kN/mq>	szz <kN/mq>	txz <kN/mq>	Mxx <kNm/m>	Mzz <kNm/m>	Mxz <kNm/m>	tzy <kN/mq>	txy <kN/mq>
27	SLE F	-355	0.000	0.000	0.000	-6318	-42762	-0.156	-0.565	5793
27	SLE F	-356	0.000	0.000	0.000	-6318	-42762	-0.156	-0.565	5793
27	SLE F	-418	0.000	0.000	0.000	-6318	-42762	-0.156	-0.565	5793
27	SLE F	-417	0.000	0.000	0.000	-6318	-42762	-0.156	-0.565	5793
42	SLE F	-355	0.000	0.000	0.000	-6320	-42848	-0.154	0.056	5803
42	SLE F	-356	0.000	0.000	0.000	-6320	-42848	-0.154	0.056	5803
42	SLE F	-418	0.000	0.000	0.000	-6320	-42848	-0.154	0.056	5803
42	SLE F	-417	0.000	0.000	0.000	-6320	-42848	-0.154	0.056	5803
43	SLE F	-355	0.000	0.000	0.000	-6316	-42677	-0.158	-1186	5783
43	SLE F	-356	0.000	0.000	0.000	-6316	-42677	-0.158	-1186	5783
43	SLE F	-418	0.000	0.000	0.000	-6316	-42677	-0.158	-1186	5783
43	SLE F	-417	0.000	0.000	0.000	-6316	-42677	-0.158	-1186	5783
44	SLE F	-355	0.000	0.000	0.000	-6329	-42767	-0.147	-0.558	5836
44	SLE F	-356	0.000	0.000	0.000	-6329	-42767	-0.147	-0.558	5836
44	SLE F	-418	0.000	0.000	0.000	-6329	-42767	-0.147	-0.558	5836
44	SLE F	-417	0.000	0.000	0.000	-6329	-42767	-0.147	-0.558	5836
45	SLE F	-355	0.000	0.000	0.000	-6308	-42758	-0.166	-0.572	5750
45	SLE F	-356	0.000	0.000	0.000	-6308	-42758	-0.166	-0.572	5750
45	SLE F	-418	0.000	0.000	0.000	-6308	-42758	-0.166	-0.572	5750
45	SLE F	-417	0.000	0.000	0.000	-6308	-42758	-0.166	-0.572	5750
46	SLE F	-355	0.000	0.000	0.000	-6318	-42762	-0.156	-0.565	5793
46	SLE F	-356	0.000	0.000	0.000	-6318	-42762	-0.156	-0.565	5793
46	SLE F	-418	0.000	0.000	0.000	-6318	-42762	-0.156	-0.565	5793
46	SLE F	-417	0.000	0.000	0.000	-6318	-42762	-0.156	-0.565	5793

CC	TCC	Nodi	sxx <kN/mq>	szz <kN/mq>	txz <kN/mq>	Mxx <kNm/m>	Mzz <kNm/m>	Mxz <kNm/m>	tzy <kN/mq>	txy <kN/mq>
28	SLE Q	-355	0.000	0.000	0.000	-6250	-42164	-0.156	-0.571	5790
28	SLE Q	-356	0.000	0.000	0.000	-6250	-42164	-0.156	-0.571	5790
28	SLE Q	-418	0.000	0.000	0.000	-6250	-42164	-0.156	-0.571	5790
28	SLE Q	-417	0.000	0.000	0.000	-6250	-42164	-0.156	-0.571	5790
47	SLE Q	-355	0.000	0.000	0.000	-6250	-42164	-0.156	-0.571	5790
47	SLE Q	-356	0.000	0.000	0.000	-6250	-42164	-0.156	-0.571	5790
47	SLE Q	-418	0.000	0.000	0.000	-6250	-42164	-0.156	-0.571	5790
47	SLE Q	-417	0.000	0.000	0.000	-6250	-42164	-0.156	-0.571	5790

8.8.1.1 VERIFICA A FLESSIONE

Come prescritto dalle NTC2018 nel paragrafo 7.2.5, poiché le sollecitazioni di calcolo più gravose si rilevano in corrispondenza della combinazione sismica SLV, andranno amplificate del fattore 1,1 per CDB.

Le verifiche a flessione e pressoflessione allo SLU ed agli SLE (NTC2018 – 4.1.2.1.2.4) sono state condotte con il supporto del MODEST considerando le sollecitazioni riportate nel prospetto precedente.

La sezione viene armata con:

- Φ 12/20 superiori e inferiori

Armatura platea a quota 0.00

Simbologia

Nodo	= Numero del nodo
X	= Coordinata X del nodo
Y	= Coordinata Y del nodo
DV	= Direzione di verifica
	XX = Verifica per momento Mxx
	YY = Verifica per momento Myy
CC	= Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
TCC	= Tipo di combinazione di carico
	SLU = Stato limite ultimo
	SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)
	SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
	SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
	SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
	SLD = Stato limite di danno
	SLV = Stato limite di salvaguardia della vita
	SLC = Stato limite di prevenzione del collasso
	SLO = Stato limite di operatività
	SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco
	SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	117 di 138

c = Ricoprimento dell'armatura
s = Distanza minima tra le barre
K3 = Coefficiente di forma del diagramma delle tensioni prima della fessurazione
 s_{rm} = Distanza media tra le fessure
 Φ = Diametro della barra
 A_s = Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
 $A_{c\ eff}$ = Area di calcestruzzo efficace
 σ_s = Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
 σ_{sr} = Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo
 ϵ_{sm} = Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
 W_k = Apertura delle fessure
 $A_{fE\ S}$ = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore
 $A_{fE\ I}$ = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore
 M_y = Momento flettente intorno all'asse Y
 M'_{ydy} = Momento resistente massimo in campo sostanzialmente elastico intorno all'asse Y
 MR_{dy} = Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y
Sic. = Sicurezza a rottura
 $A_{fE\ St.}$ = Area di ferro effettiva della staffatura
 V_{sdu} = Taglio agente nella direzione del momento ultimo
 VR_{cd} = Taglio ultimo lato calcestruzzo
 VR_{sd} = Taglio ultimo lato armatura
 VR_{du} = Taglio ultimo assorbibile dal solo calcestruzzo
Sic.T = Sicurezza a rottura per taglio
Mom = Momento flettente
 σ_c = Tensione nel calcestruzzo
 σ_f = Tensione nel ferro
Spess. = Spessore
 $C_f\ sup$ = Copriferro superiore
 $C_f\ inf$ = Copriferro inferiore
 Cl_s = Tipo di calcestruzzo
 F_{ck} = Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
 F_{ctk} = Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo
 F_{cd} = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo
 F_{ctd} = Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo
 T_p = Tipo di acciaio
 F_{yk} = Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
 F_{yd} = Resistenza di calcolo dell'acciaio

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Spess. <cm>	$C_f\ sup$ <cm>	$C_f\ inf$ <cm>	Cl_s	F_{ck} <daN/cm ² >	F_{ctk} <daN/cm ² >	F_{cd} <daN/cm ² >	F_{ctd} <daN/cm ² >	T_p	F_{yk} <daN/cm ² >	F_{yd} <daN/cm ² >
40.00	5.50	5.50	C25/30	249.00	17.91	141.10	11.94	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	$A_{fE\ S}$ <cm ² >	$A_{fE\ I}$ <cm ² >	M_y <daNm>	MR_{dy} <daNm>	Sic.
-795	12.79	7.20	XX	33	SLU	5.65	5.65	3963.05	8085.83	2.040
-222	1.95	1.66	XX	33	SLU	5.65	5.65	-4976.20	-8085.83	1.625
-804	17.25	7.20	XX	31	SLU	4.52	4.52	1738.56	6622.63	3.809
-747	16.84	7.05	XX	33	SLU	4.52	4.52	1809.68	6622.63	3.660

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	118 di 138

-606	3.15	4.58	YY	31	SLU	5.65	5.65	-7827.46	-8085.83	1.033
-105	0.15	0.72	YY	29	SLU	5.65	5.65	-2156.96	-8085.83	3.749
5	17.25	0.15	YY	29	SLU	4.52	4.52	-1344.78	-6622.63	4.925
-27	17.39	0.00	YY	29	SLU	4.52	4.52	365.56	6622.63	18.117

Stato limite elastico - Verifiche a flessione/pressoflessione

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	M'ydy <daNm>	Sic.
-795	12.79	7.20	XX	1	SLV(E)	5.65	5.65	3641.83	7081.45	1.944
-222	1.95	1.66	XX	1	SLV(E)	5.65	5.65	-4051.14	-7081.45	1.748
-804	17.25	7.20	XX	13	SLV(E)	4.52	4.52	2220.57	5715.16	2.574
-747	16.84	7.05	XX	1	SLV(E)	4.52	4.52	1843.25	5715.16	3.101
-606	3.15	4.58	YY	19	SLV(E)	5.65	5.65	-6637.84	-7081.45	1.067
-105	0.15	0.72	YY	7	SLV(E)	5.65	5.65	-3510.27	-7081.45	2.017
5	17.25	0.15	YY	7	SLV(E)	4.52	4.52	-1432.62	-5715.16	3.989
-27	17.39	0.00	YY	7	SLV(E)	4.52	4.52	494.98	5715.16	11.546

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	Mom <daNm>	σ_c <daN/cmq>	σ_f <daN/cmq>
-795	12.79	7.20	XX	39	SLE R	5.65	5.65	2789.42	24.74	1535.76
-796	13.05	7.20	XX	28	SLE Q	5.65	5.65	2030.79	18.01	1118.09
-222	1.95	1.66	XX	39	SLE R	5.65	5.65	-3537.50	31.37	1947.63
-222	1.95	1.66	XX	28	SLE Q	5.65	5.65	-3173.46	28.15	1747.20
-803	16.84	7.20	XX	39	SLE R	4.52	4.52	1544.20	15.20	1054.25
-27	17.39	0.00	XX	28	SLE Q	4.52	4.52	1102.75	10.86	752.87
-606	3.15	4.58	YY	38	SLE R	5.65	5.65	-5569.88	49.40	3066.59
-606	3.15	4.58	YY	28	SLE Q	5.65	5.65	-4871.35	43.20	2682.00
-720	0.15	7.05	YY	37	SLE R	5.65	5.65	548.11	4.86	301.77
-34	21.65	0.00	YY	28	SLE Q	5.65	5.65	260.03	2.31	143.16
14	17.25	7.05	YY	38	SLE R	4.52	4.52	-965.72	9.51	659.32
-747	16.84	7.05	YY	28	SLE Q	4.52	4.52	-584.20	5.75	398.84
-26	16.93	0.00	YY	37	SLE R	4.52	4.52	265.98	2.62	181.59
-27	17.39	0.00	YY	28	SLE Q	4.52	4.52	177.90	1.75	121.45

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	c <mm>	s <mm>	K3	s_{zm} <mm>	Φ	A_s <cmq>	$A_{c\ eff}$ <cmq>	σ_s <daN/cmq>	σ_{sr} <daN/cmq>	ϵ_{sm}	Wk <mm>
-796	13.05	7.20	XX	28	SLE Q	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	1118.09	4754.77	0.22	0.10
-795	12.79	7.20	XX	44	SLE F	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	1162.77	4754.77	0.23	0.10
-222	1.95	1.66	XX	28	SLE Q	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	1747.20	4754.77	0.34	0.15
-222	1.95	1.66	XX	44	SLE F	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	1787.29	4754.77	0.35	0.16
-27	17.39	0.00	XX	28	SLE Q	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	752.87	5843.21	0.15	0.07
-27	17.39	0.00	XX	45	SLE F	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	787.67	5843.20	0.15	0.07
-606	3.15	4.58	YY	28	SLE Q	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	2682.00	4754.77	0.52	0.24
-606	3.15	4.58	YY	43	SLE F	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	2758.92	4754.77	0.54	0.24

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	119 di 138

-34	21.65	0.00	YY	28	SLE Q	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	143.16	4754.77	0.03	0.01
-720	0.15	7.05	YY	42	SLE F	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	167.30	4754.77	0.03	0.01
-747	16.84	7.05	YY	28	SLE Q	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	398.84	5843.21	0.08	0.03
14	17.25	7.05	YY	43	SLE F	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	448.86	5843.21	0.09	0.04
-27	17.39	0.00	YY	28	SLE Q	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	121.45	5843.21	0.02	0.01
-27	17.39	0.00	YY	42	SLE F	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	132.60	5843.20	0.03	0.01

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione con combinazione rara

Le verifiche sono condotte in ottemperanza a quanto prescritto dal Manuale di Progettazione delle Opere Civili - RFIDTCSIPSMAlFS001C al §2.5.1.8.3.2.4

VERIFICA A SLE FESSURAZIONE, TENSIONI DI ESERCIZIO - RARA


B	100 cm	Mmax	55,69 KNm
H	40 cm	Rck	30
c	5 cm	fck	24,9
d	35 cm	1,2xfctm	3,13 N/mm ²
nbarre	10	fsd	374 N/mm ²
dmedio	1,20 cm	fyk	430 N/mm ²
c'	4,40 cm		
deff1	13,4 cm		
deff2	15,63 cm		
deff	13,4 cm		

determinazione ϵ_{sm}

β_1	1	c	4,4 cm
β_2	0,5	s	10,00 cm
E_s	206000 N/mm²	k2	0,4
$\epsilon_{sm} =$	0,035%	k3	0,125
$s_{rm} =$	17,908921	ϕ	1,2 cm
		n	10
		As	11,30973 cm ²
		b	100 cm
		Ac,eff	1340,00 cm ²
		ρ_r	0,00844

determinazione w_k

$w_k =$ 0,107 mm $w_{lim} =$ 0,2 mm **OK**

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

8.8.1.2 VERIFICA A TAGLIO

Si procede alla verifica di resistenza considerando il massimo valore del taglio massimo:

$$V_{Ed} = 1,1 V_{sis} = 127.54 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = V_{slu} = 127.54 \text{ kN}$$

Stato limite ultimo - Verifica a taglio del calcestruzzo

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfE St. <cmq/m>	Vsdu <daN>	VRcd <daN>	VRsd <daN>	Vrdu <daN>	Sic. T
-795	12.79	7.20	XX	31	SLU	5.65	5.65		12754.10			14085.40	1.10
-803	16.84	7.20	XX	31	SLU	4.52	4.52		9089.32			14085.40	1.55
-163	34.35	1.20	YY	35	SLU	5.65	5.65		7010.50			14085.40	2.01
5	17.25	0.15	YY	31	SLU	4.52	4.52		3432.35			14085.40	4.10

8.8.1.3 VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE

Trattandosi di terreno incoerente la verifica di capacità portante sarà condotta solo in termini di tensioni efficaci, falda a piano campagna, angolo d'attrito interno pari a 33° e $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$.

Si utilizza l'approccio 2 (A1+M1+R3)

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

Fase statica SLU - Azioni compressive

N pilastri	3539,397 kN
Perm.+Accid. Platea	3146,5 kN
Ntotale	6685,897 kN
Fx	0,627 kN
Fy	193,1 kN

Di seguito la verifica condotta.

Fondazioni Dirette
Verifica in tensioni efficaci

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

D = Profondità del piano di appoggio

e_B = Eccentricità in direzione B ($e_B = M_b/N$)

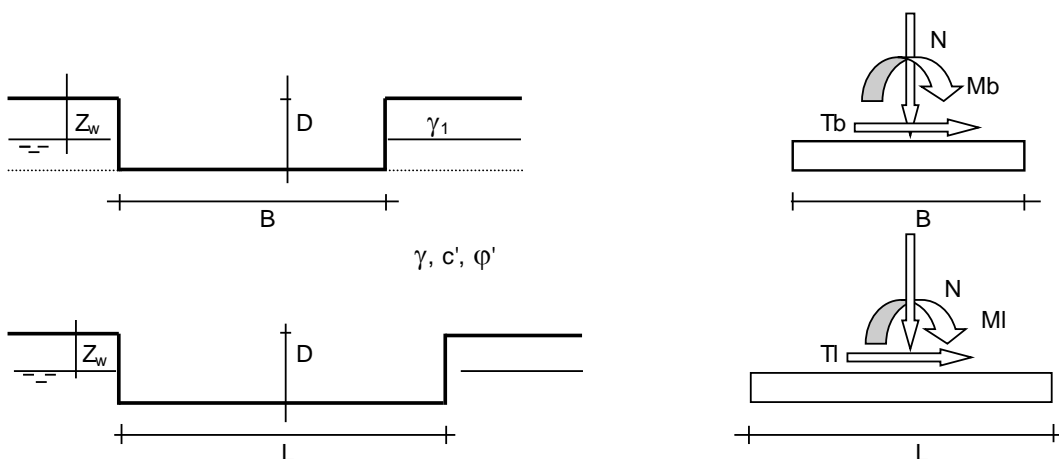
e_L = Eccentricità in direzione L ($e_L = M_l/N$) (per fondazione nastriforme $e_L = 0$; $L^* = L$)

B^* = Larghezza fittizia della fondazione ($B^* = B - 2 \cdot e_B$)

L^* = Lunghezza fittizia della fondazione ($L^* = L - 2 \cdot e_L$)

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

Metodo di calcolo			coefficienti parziali					
			azioni		proprietà del terreno		resistenze	
			permanenti	temporanee variabili	$\tan \varphi'$	c'	q_{lim}	scorr
Stato Limite Ultimo	A1+M1+R1	○	1,30	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
	A2+M2+R2	○	1,00	1,30	1,25	1,25	1,80	1,00
	SISMA	○	1,00	1,00	1,25	1,25	1,80	1,00
	A1+M1+R3	●	1,30	1,50	1,00	1,00	2,30	1,10
	SISMA	○	1,00	1,00	1,00	1,00	2,30	1,10
Tensioni Ammissibili	○		1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00
Definiti dal Progettista	○		1,00	1,00	1,25	1,25	2,30	1,00



(Per fondazione nastriforme L = 100 m)

B = 7,20 (m)
L = 34,30 (m)
D = 0,40 (m)



AZIONI

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	6685,90	0,00	8691,67
Mb [kNm]	0,00	0,00	0,00
MI [kNm]	0,00	0,00	0,00
Tb [kN]	0,63	0,00	0,82
TI [kN]	193,10	0,00	251,03
H [kN]	193,10	0,00	251,03

Peso unità di volume del terreno

$\gamma_1 = 20,00$ (kN/mc)
 $\gamma = 20,00$ (kN/mc)

Valori caratteristici di resistenza del terreno

$c' = 0,00$ (kN/mq)
 $\varphi' = 33,00$ (°)

Valori di progetto

$c' = 0,00$ (kN/mq)
 $\varphi' = 33,00$ (°)

Profondità della falda

$Z_w = 0,00$ (m)

$e_B = 0,00$ (m)
 $e_L = 0,00$ (m)

$B^* = 7,20$ (m)
 $L^* = 34,30$ (m)

q : sovraccarico alla profondità D

$q = 4,00$ (kN/mq)

γ : peso di volume del terreno di fondazione

$\gamma = 10,00$ (kN/mc)

N_c, N_q, N_γ : coefficienti di capacità portante

$N_q = \tan^2(45 + \varphi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan \varphi')}$

$N_q = 26,09$

$N_c = (N_q - 1) / \tan \varphi'$

$N_c = 38,64$

$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \varphi'$

$N_\gamma = 35,19$

s_c, s_q, s_γ : fattori di forma

$$s_c = 1 + B \cdot N_q / (L \cdot N_c)$$

$$s_c = 1,14$$

$$s_q = 1 + B \cdot \tan \varphi' / L^*$$

$$s_q = 1,14$$

$$s_\gamma = 1 - 0,4 \cdot B^* / L^*$$

$$s_\gamma = 0,92$$

i_c, i_q, i_γ : fattori di inclinazione del carico

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1,83 \quad \theta = \arctg(T_b/\Pi) = 0,19 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1,17 \quad m = 1,17 \quad (-)$$

$$i_q = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^m \quad (m=2 \text{ nel caso di fondazione nastriforme e } m=(m_b \sin^2 \theta + m_l \cos^2 \theta) \text{ in tutti gli altri casi})$$

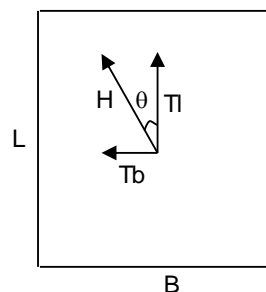
$$i_q = 0,97$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$$

$$i_c = 0,96$$

$$i_\gamma = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^{(m+1)}$$

$$i_\gamma = 0,94$$



d_c, d_q, d_γ : fattori di profondità del piano di appoggio

$$\text{per } D/B^* \leq 1; d_q = 1 + 2 D \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2 / B^*$$

$$\text{per } D/B^* > 1; d_q = 1 + (2 \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2) \cdot \arctan (D / B^*)$$

$$d_q = 1,01$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$d_c = 1,02$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1,00$$

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	124 di 138

b_c, b_q, b_γ : fattori di inclinazione base della fondazione

$$b_q = (1 - \beta_f \tan\varphi)^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0,00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$b_q = 1,00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan\varphi)$$

$$b_c = 1,00$$

$$b_\gamma = b_q$$

$$b_\gamma = 1,00$$

g_c, g_q, g_γ : fattori di inclinazione piano di campagna

$$g_q = (1 - \tan\beta_p)^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0,00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$g_q = 1,00$$

$$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan\varphi)$$

$$g_c = 1,00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = 1,00$$

Carico limite unitario

$$q_{lim} = 1205,08 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Pressione massima agente

$$q = N / B^* L^*$$

$$q = 35,19 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Verifica di sicurezza capacità portante

$$q_{lim} / \gamma_R = 523,95 \geq q = 35,19 \quad (\text{kN/m}^2)$$

VERIFICA A SCORRIMENTO

Carico agente

$$H_d = 251,03 \quad (\text{kN})$$


Azione Resistente

$$S_d = N \tan(\varphi') + c' B^* L^*$$

$$S_d = 5644,44 \quad (\text{kN})$$

Verifica di sicurezza allo scorrimento

$$S_d / \gamma_R = 5131,31 \geq H_d = 251,03 \quad (\text{kN})$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

8.8.2 PLATEA DI FONDAZIONE GENERATORE

La platea di fondazione del generatore ha le seguenti dimensioni:

Dimensioni 1.70 x 2.90 h=0.85 m

Il carico del generatore è assunto pari a $Q_d = 43$ KN.

Si considera un incremento dinamico per tenere conto dell'azione sismica applicata nel baricentro della macchina, assunta ad un'altezza di 0.5 m dal piano di posa.

Le azioni compressive agenti sul baricentro del plinto sono quindi:

$N_{ED} = 43.0$ KN

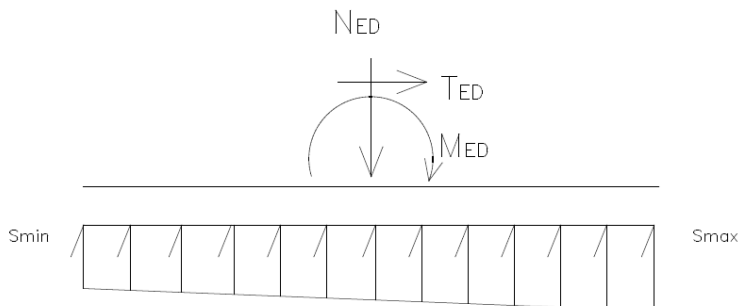
$T_{ED} = 43 \times 0.12 \text{ ag/g} = 5.16$ KN

$M_{ED} = 5.16 \times 0.5 = 2.60$ KNxm

Il peso proprio della platea, aggiunto alle azioni del generatore N_{ED} , è pari a:

- $G_{1k} = 104.76$ KN

Lo schema di calcolo delle sollecitazioni è costituito da una trave assoggettata alle pressioni di contatto del terreno ed è illustrato di seguito:



Il calcolo viene eseguito risolvendo manualmente la trave.

Nella sezione in mezzeria del plinto si ha:

Tensioni di contatto Platea SLV: $N_{ED} = 43.0$ KN + 104.76 KN = 147.76 KN

$\sigma_{max} = N_{ED}/A + M_{ED}/W = 31.06$ KN/m²

$\sigma_{min} = N_{ED}/A - M_{ED}/W = 28.88$ KN/m²

essendo $e = M_{ED} / N_{ED} = 0.089$ m < $B/6 = 0.48$ m (sezione di contatto terreno-platea interamente reagente)

$A = 4.93$ m²

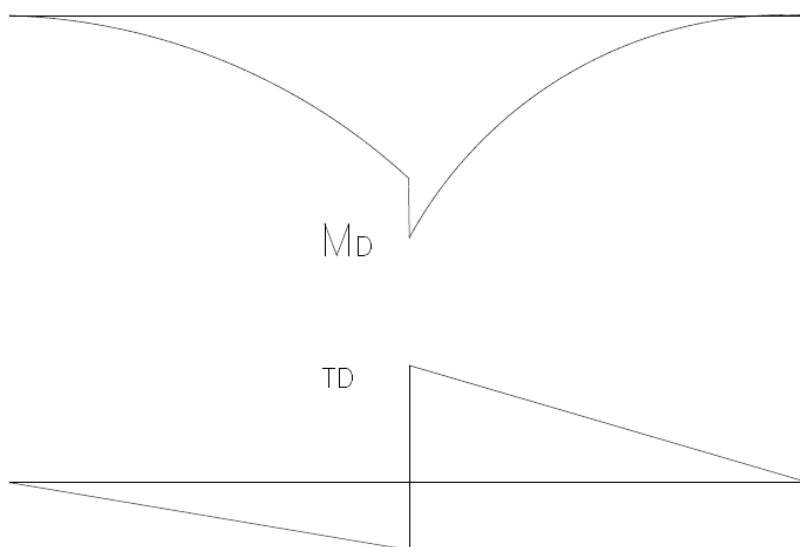
Sollecitazioni platea – Luce di calcolo mensola $L_c = 1.45$ m

Le sollecitazioni massime sono pari a:

$$M_D = \frac{1}{2} \sigma_{\max} L_c^2 = 32.65 \text{ KNxm}$$

$$T_D = \sigma_{\max} L = 45.03 \text{ KN}$$

Diagrammi Sollecitazioni:



Verifiche SLU

Sezione 170x85 cm

Armatura Ø20/20 cm superiore ed inferiore

$$A_s = A'_s = 25.13 \text{ cm}^2$$

CALCOLO DEL MOMENTO RESISTENTE CON STRESS-BLOCK		
Dati		
$b =$	170 cm	Base sezione
$h =$	85 cm	Altezza sezione
$d' =$	6 cm	Coprifero asse armatura longitudinale
$A_s =$	25.13 cm ²	Armatura tesa
$A'_s =$	25.13 cm ²	Armatura compressa
$f_{ck} =$	25.0 N/mm ²	Resistenza cilindrica caratteristica del cls
$f_{yk} =$	450 N/mm ²	Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio
$\alpha_{cc} =$	0.85	Coefficiente riduttivo per la resistenza del cls a lungo termine
$\gamma_c =$	1.5	Coefficiente di sicurezza per il cls
$\gamma_s =$	1.15	Coefficiente di sicurezza per l'acciaio
$M_{Ed} =$	32.7 KNm	Momento di progetto

Risultati		
$d =$	79 cm	Altezza utile sezione
$f_{cd} =$	14.2 N/mm ²	Tensione massima di progetto cls
$f_{yd} =$	391.3 N/mm ²	Ten sneramento di calcolo
$\alpha =$	-864	
$\beta =$	2135196	
$\psi =$	0.800	Coefficiente di riempimento
$\lambda =$	0.400	Baricentro calcestruzzo compresso
$x =$	5.67 cm	Posizione asse neutro
$\epsilon'_s =$	-0.02%	Accorciamento acciaio compresso >0.2% acciaio snervato
$\epsilon_s =$	4.53%	Allungamento acciaio teso < 6.75%
$M_{Rd} =$	758.6 kNm	Momento resistente

Verifica: $M_{RD} = 758.6 \text{ kNm} > M_D = 32.65 \text{ kNm}$

VERIFICA A TAGLIO

Sezione 170x85 cm Armatura Ø20/20 cm superiore ed inferiore priva di armatura a taglio

$A_s = A_s' = 25.13 \text{ cm}^2$

CALCOLO DEL TAGLIO RESISTENTE		
Dati		
$b =$	170 cm	Base sezione
$h =$	85 cm	Altezza sezione
$d' =$	6 cm	Copriferro asse armatura longitudinale
$f_{ck} =$	25.0 N/mm ²	Resistenza cilindrica caratteristica del cls
$\alpha_{cc} =$	0.85	Coefficiente riduttivo per la resistenza del cls a lungo termine
$\phi =$	20 mm	Diametro armatura tesa
$n =$	8	Numero ferri in zona tesa
$N_{Ed} =$	0.0 kN	Compressione verticale di progetto
$V_{Ed} =$	45.0 kN	Taglio di progetto

SENZA ARMATURA A TAGLIO		
Risultati		
σ_{cp}	0.000 N/mm ²	Compressione media nella sezione ($\leq 0.2 f_{cd}$)
ρ_l	0.00187	Rapporto geometrico di armatura longitudinale tesa (≤ 0.02)
f_{cd}	14.17 N/mm ²	Resistenza massima di calcolo del cls
f_{yd}	391.3 N/mm ²	Tensione di calcolo allo snervamento dell'acciaio
d	79 cm	Altezza sezione
k	1.50	
v_{min}	0.323 N/mm ²	Tensione minima di resistenza a taglio del solo cls
$V_{Rd,min}$	433 KN	Taglio minimo resistente
$V_{Rd,c}$	405 KN	Taglio resistente di calcolo
V_{Rd}	433 KN	Taglio resistente di progetto

Verifica: $T_{RD} = 433 \text{ KN} > T_D = 45.03 \text{ KN}$

VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE PLATEA

Trattandosi di terreno incoerente la verifica di capacità portante sarà condotta solo in termini di tensioni efficaci, falda a piano campagna, angolo d'attrito interno pari a 33° e $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$.

Si utilizza l'approccio 2 (A1+M1+R3)

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

Il calcolo viene effettuato in fase sismica in quanto è la condizione maggiormente gravosa, in cui agiscono anche le sollecitazioni di taglio e Flettente (queste ultime due assenti in fase statica SLU).

Tensioni di contatto Platea SLV: $NED = 43.0 \text{ KN} + 104.76 \text{ KN} = 147.76 \text{ KN}$

Fondazioni Dirette
Verifica in tensioni efficaci

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

D = Profondità del piano di appoggio

e_B = Eccentricità in direzione B ($e_B = M_b/N$)

e_L = Eccentricità in direzione L ($e_L = M_l/N$) (per fondazione nastriforme $e_L = 0$; $L^* = L$)

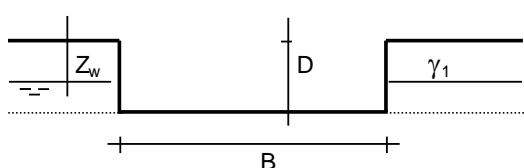
B^* = Larghezza fittizia della fondazione ($B^* = B - 2 \cdot e_B$)

L^* = Lunghezza fittizia della fondazione ($L^* = L - 2 \cdot e_L$)

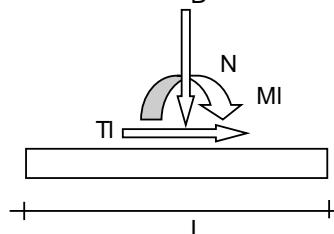
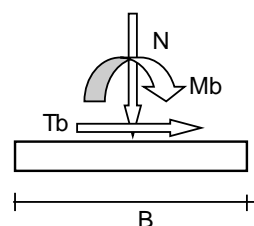
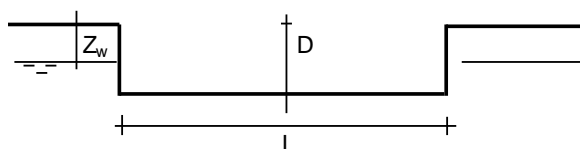
(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

coefficienti parziali

Metodo di calcolo		azioni		proprietà del terreno		resistenze	
		permanenti	temporanee variabili	$\tan \varphi'$	c'	q_{lim}	scorr
Stato Limite Ultimo	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00
	A2+M2+R2	○	1.00	1.30	1.25	1.25	1.80
	SISMA	○	1.00	1.00	1.25	1.25	1.80
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.00	2.30
	SISMA	⊙	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30
Tensioni Ammissibili	○	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00
Definiti dal Progettista	○	1.00	1.00	1.25	1.25	2.30	1.00



γ, c', φ'



(Per fondazione nastriforme L = 100 m)

B = 1.70 (m)
L = 2.90 (m)
D = 0.85 (m)



AZIONI

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	147.76	0.00	147.76
Mb [kNm]	2.60	0.00	2.60
MI [kNm]	0.00	0.00	0.00
Tb [kN]	5.16	0.00	5.16
TI [kN]	0.00	0.00	0.00
H [kN]	5.16	0.00	5.16

Peso unità di volume del terreno

$\gamma_1 = 20.00$ (kN/mc)
 $\gamma = 20.00$ (kN/mc)

Valori caratteristici di resistenza del terreno

$c' = 0.00$ (kN/mq)
 $\varphi' = 33.00$ (°)

Valori di progetto

$c' = 0.00$ (kN/mq)
 $\varphi' = 33.00$ (°)

Profondità della falda

$Z_w = 0.00$ (m)

$e_B = 0.02$ (m)
 $e_L = 0.00$ (m)

$B^* = 1.66$ (m)
 $L^* = 2.90$ (m)

q : sovraccarico alla profondità D

$q = 8.50$ (kN/mq)

γ : peso di volume del terreno di fondazione

$\gamma = 10.00$ (kN/mc)

N_c, N_q, N_γ : coefficienti di capacità portante

$N_q = \tan^2(45 + \varphi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan \varphi')}$

$N_q = 26.09$

$N_c = (N_q - 1) / \tan \varphi'$

$N_c = 38.64$

$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \varphi'$

$N_\gamma = 35.19$

s_c, s_q, s_γ : fattori di forma

$$s_c = 1 + B \cdot N_q / (L^* N_c)$$

$$s_c = 1.39$$

$$s_q = 1 + B \cdot \tan \varphi' / L^*$$

$$s_q = 1.37$$

$$s_\gamma = 1 - 0,4 \cdot B^* / L^*$$

$$s_\gamma = 0.77$$

i_c, i_q, i_γ : fattori di inclinazione del carico

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.64 \quad \theta = \arctg(T_b/T_l) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.36 \quad m = 1.64 \quad (-)$$

$$i_q = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^m$$

($m=2$ nel caso di fondazione nastriforme e $m=(m_b \sin^2 \theta + m_l \cos^2 \theta)$ in tutti gli altri casi)

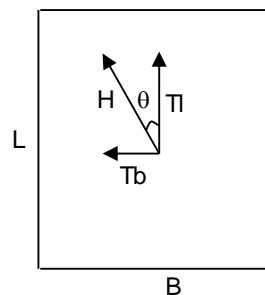
$$i_q = 0.94$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$$

$$i_c = 0.94$$

$$i_\gamma = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^{(m+1)}$$

$$i_\gamma = 0.91$$



d_c, d_q, d_γ : fattori di profondità del piano di appoggio

per $D/B^* \leq 1$; $d_q = 1 + 2 D \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2 / B^*$

per $D/B^* > 1$; $d_q = 1 + (2 \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2) * \arctan (D / B^*)$

$$d_q = 1.14$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$d_c = 1.14$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$

b_c, b_q, b_γ : fattori di inclinazione base della fondazione

$$b_q = (1 - \beta_f \tan\phi)^2 \qquad \beta_f + \beta_p = 0.00 \qquad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$b_q = 1.00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan\phi')$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_\gamma = b_q$$

$$b_\gamma = 1.00$$

g_c, g_q, g_γ : fattori di inclinazione piano di campagna

$$g_q = (1 - \tan\beta_p)^2 \qquad \beta_f + \beta_p = 0.00 \qquad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$g_q = 1.00$$

$$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan\phi')$$

$$g_c = 1.00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = 1.00$$

Carico limite unitario

$$q_{lim} = 532.24 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Pressione massima agente

$$q = N / B^* L^*$$

$$q = 30.61 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Verifica di sicurezza capacità portante

$$q_{lim} / \gamma_R = 231.41 \geq q = 30.61 \quad (\text{kN/m}^2)$$

VERIFICA A SCORRIMENTO

Carico agente

$$H_d = 5.16 \quad (\text{kN})$$


Azione Resistente

$$S_d = N \tan(\phi') + c' B^* L^*$$

$$S_d = 95.96 \quad (\text{kN})$$

Verifica di sicurezza allo scorrimento

$$S_d / \gamma_R = 87.24 \geq H_d = 5.16 \quad (\text{kN})$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	133 di 138

8.9 VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN TERMINI DI CONTENIMENTO DEL DANNO AGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI (SLO)

Per le costruzioni ricadenti in classe d'uso I e II si deve verificare che l'azione sismica di progetto non produca agli elementi costruttivi senza funzione strutturale danni tali da rendere la costruzione temporaneamente inagibile.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali, qualora la temporanea inagibilità sia dovuta a spostamenti eccessivi d'interpiano, questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti d'interpiano ottenuti dall'analisi in presenza di dell'azione sismica di progetto relativa allo SLD siano inferiori a:

$$d_r \leq 0,01h$$

per tamponamenti progettati in modo da non subire danni a seguito di spostamenti d'interpiano, per effetto della loro deformabilità intrinseca ovvero dei collegamenti alla struttura.

Considerando h altezza d'interpiano che vale 4,00 m si ottiene che deve essere:

$$d_r < 0,04 \text{ m.}$$

Per le costruzioni ricadenti in classe d'uso III e IV si deve verificare che l'azione sismica di progetto non produca danni agli elementi costruttivi senza funzione strutturale tali da rendere temporaneamente non operativa la costruzione.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti interpiano ottenuti dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo SLO siano inferiori ai 2/3 dei limiti in precedenza indicati.

$$U1 = d_r = 0,0095 \text{ m} < 2 \cdot 0,01 \cdot h / 3 = 0,04 \cdot 2/3 = 0,0266 \text{ m.}$$

Si riporta di seguito la tabella degli spostamenti calcolati in testa ai pilastri nella combinazione più gravosa SLD_Uy.

N1	N2	h <m>	δ <cm>	δ/h	CC	N1	N2	h <m>	δ <cm>	δ/h	CC	N1	N2	h <m>	δ <cm>	δ/h	CC	N1	N2	h <m>	δ <cm>	δ/h	CC
1	101	4.15	0.39	0.95	21	2	102	4.15	0.36	0.86	21	3	103	4.15	0.32	0.78	21	4	104	4.15	0.29	0.70	9
5	105	4.15	0.26	0.62	9	6	106	4.15	0.24	0.58	21	7	107	4.15	0.23	0.55	21	8	108	4.15	0.22	0.53	21
9	109	4.15	0.21	0.51	21	10	110	4.15	0.39	0.95	21	11	111	4.15	0.36	0.87	21	12	112	4.15	0.33	0.79	21
13	113	4.15	0.29	0.71	9	14	114	4.15	0.26	0.63	9	15	115	4.15	0.24	0.57	21	16	116	4.15	0.23	0.54	21
17	117	4.15	0.21	0.52	21	18	118	4.15	0.21	0.50	21												

Come si vede in tabella lo spostamento massimo 0.0095 m è inferiore di quello ammissibile.

9 REAZIONI VINCOLARI

Di seguito si riportano le reazioni vincolari alla base dei pilastri scaturite dalle analisi della struttura.

REAZIONI VINCOLARI APPLICATE IN CORRISPONDENZA DEI NODI DELLA SOVRASTRUTTURA CC1 – SLV

Nodo	CC	TCC	Fx <kN>	Fy <kN>	Fz <kN>	Mx <kNm>	My <kNm>	Mz <kNm>
2	1	SLV	46,709	37,373	153,853	-25,182	111,060	-0,023
2	1	SLV	-52,451	21,444	132,379	-59,649	-123,158	-0,895
11	1	SLV	51,234	-15,383	150,728	46,524	121,643	-0,023
11	1	SLV	-47,925	-31,312	129,255	12,057	-112,574	-0,895
12	1	SLV	54,468	-17,820	141,475	48,151	125,953	-0,023
12	1	SLV	-49,512	-32,442	131,765	16,665	-114,689	-0,895
3	1	SLV	49,739	36,850	144,088	-26,157	115,098	-0,023
3	1	SLV	-54,241	22,227	134,378	-57,642	-125,544	-0,895
4	1	SLV	49,420	35,306	142,723	-25,959	114,672	-0,023
4	1	SLV	-54,028	22,159	135,069	-54,261	-125,260	-0,895
13	1	SLV	54,127	-19,493	141,178	48,524	125,498	-0,023
13	1	SLV	-49,321	-32,640	133,524	20,222	-114,433	-0,895
14	1	SLV	54,472	-21,013	141,994	48,751	125,959	-0,023
14	1	SLV	-49,652	-32,718	133,682	23,551	-114,875	-0,895
5	1	SLV	49,738	33,638	142,456	-25,531	115,097	-0,023
5	1	SLV	-54,386	21,934	134,143	-50,731	-125,737	-0,895
6	1	SLV	46,778	30,965	149,810	-23,769	111,152	-0,023
6	1	SLV	-50,904	20,747	127,224	-45,860	-121,097	-0,895
15	1	SLV	51,245	-21,543	149,617	47,599	121,659	-0,023
15	1	SLV	-46,437	-31,761	127,031	25,508	-110,591	-0,895
16	1	SLV	20,481	-34,069	158,500	96,122	41,180	-0,023
16	1	SLV	-18,651	-58,273	132,904	35,106	-37,527	-0,895
7	1	SLV	18,715	51,441	155,956	-17,831	37,641	-0,023
7	1	SLV	-20,417	27,237	130,361	-78,847	-41,066	-0,895
10	1	SLV	18,860	7,292	114,373	68,993	38,976	-0,023
10	1	SLV	-14,095	-40,123	61,871	-50,530	-31,335	-0,895
1	1	SLV	17,326	61,446	122,721	-3,174	35,753	-0,023
1	1	SLV	-15,629	14,031	70,219	-122,697	-34,559	-0,895
17	1	SLV	19,862	-36,581	159,626	96,141	40,338	-0,023
17	1	SLV	-17,567	-57,557	142,435	43,023	-36,054	-0,895
8	1	SLV	18,175	46,127	153,972	-14,078	36,907	-0,023
8	1	SLV	-19,254	25,151	136,781	-67,196	-39,486	-0,895

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

18	1	SLV	13,555	-24,421	111,628	77,888	31,767	-0,023
18	1	SLV	-15,616	-42,836	80,223	31,195	-33,402	-0,895
9	1	SLV	12,177	26,518	105,025	10,006	28,754	-0,023
9	1	SLV	-16,995	8,102	73,620	-36,687	-36,415	-0,895

REAZIONI VINCOLARI APPLICATE IN CORRISPONDENZA DEI NODI DELLA SOVRASTRUTTURA CC29 – SLU

Nodo	CC	TCC	Fx <kN>	Fy <kN>	Fz <kN>	Mx <kNm>	My <kNm>	Mz <kNm>
2	29	SLU	-2,154	61,701	216,537	-81,130	-4,129	-0,269
11	29	SLU	0,515	-21,986	212,459	32,618	2,090	-0,269
12	29	SLU	1,533	-23,880	207,442	35,597	3,446	-0,269
3	29	SLU	-1,231	62,845	210,883	-82,279	-2,900	-0,269
4	29	SLU	-1,309	62,443	210,829	-81,327	-3,004	-0,269
13	29	SLU	1,443	-24,487	208,019	36,827	3,326	-0,269
14	29	SLU	1,442	-24,885	208,258	37,773	3,325	-0,269
5	29	SLU	-1,327	61,810	210,441	-80,063	-3,028	-0,269
6	29	SLU	-1,058	59,491	211,029	-76,506	-2,669	-0,269
15	29	SLU	1,528	-23,794	208,645	36,696	3,439	-0,269
16	29	SLU	0,557	48,604	213,965	54,669	1,108	-0,269
7	29	SLU	-0,461	86,590	223,968	-125,494	-0,942	-0,269
10	29	SLU	2,708	-14,826	128,557	-0,126	4,032	-0,269
1	29	SLU	1,793	69,268	144,950	-112,193	2,122	-0,269
17	29	SLU	0,900	47,931	220,290	55,392	1,574	-0,269
8	29	SLU	-0,088	82,821	228,719	-118,851	-0,435	-0,269
18	29	SLU	-1,992	-23,479	133,271	24,485	-2,357	-0,269
9	29	SLU	-2,798	55,503	141,135	-80,767	-4,118	-0,269

10 VERIFICHE AL FUOCO

Le verifiche di resistenza al fuoco sono state condotte secondo le prescrizioni dettate dal DM 16-02-2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione" (GU n. 74 del 29-3-2007- Suppl. Ordinario n. 87);

Nello specifico si è proceduto per la classificazione della resistenza al fuoco delle varie parti della struttura tramite il metodo tabellare semplificato, tale metodo consente di omettere la verifica analitica di resistenza al fuoco della sezione adottando un opportuno copriferro baricentrico delle barre longitudinali in base alla funzione degli elementi portanti, della loro esposizione al calore e della Classe di capacità di prestazione R che si vuole garantire.

Tutte le zone: **R 120**

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	136 di 138

Si effettuerà la definizione del copriferro minimo da adottare in base alla classe di resistenza al fuoco **R** minima che dobbiamo garantire.

10.1 RESISTENZA AL FUOCO: TRAVI

Riportiamo di seguito il prospetto D.6.1 relativo alle Travi in calcestruzzo armato ordinario e precompresso:

Classe	Combinazioni possibili di b e a				bw
30	b = 80 / a = 25	120 / 20	160 / 15	200 / 15	80
60	b = 120 / a = 40	160 / 35	200 / 30	300 / 25	100
90	b = 150 / a = 55	200 / 45	300 / 40	400 / 35	100
120	b = 200 / a = 65	240 / 60	300 / 55	500 / 50	120
180	b = 240 / a = 80	300 / 70	400 / 65	600 / 60	140
240	b = 280 / a = 90	350 / 80	500 / 75	700 / 70	160

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di b e a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Classe di resistenza al fuoco R 120

Dal prospetto sopra si evince che per garantire la Classe R 120 è richiesta una larghezza minima delle travi pari a 300 mm con copriferro baricentrico pari a 55mm.

10.2 RESISTENZA AL FUOCO: PILASTRI

Riportiamo di seguito il prospetto D.6.2 relativo ai Pilastri in calcestruzzo armato ordinario e precompresso:

Classe	Esposto su più lati		Esposto su un lato
30	B = 200 / a = 30	300 / 25-	160 / 25
60	B = 250 / a = 45	350 / 40	160 / 25
90	B = 350 / a = 50	450 / 40	160 / 25
120	B = 350 / a = 60	450 / 50	180 / 35
180	B = 450 / a = 70	-	230 / 55
240	-	-	300 / 70

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	137 di 138

Si ricade nel caso di pilastri esposti su un lato.

Classe di resistenza al fuoco R 120

Dal prospetto sopra si evince che per garantire la Classe R 120 avendo pilastri esposti su un lato, è richiesta una larghezza minima dei pilastri pari a 180 mm e un copriferro baricentrico pari a 35 mm.

10.3 RESISTENZA AL FUOCO: SOLAI

Riportiamo di seguito il prospetto D.5.1 relativo alle solette e solai in calcestruzzo armato:

Classe	30	60	90	120	180	240
Solette piene con armatura monodirezionale	H = 80 / a = 10	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo ⁽¹⁾	H = 80 / a = 10	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai a travetti con alleggerimento ⁽²⁾	H = 160 / a = 15	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75
Solai a lastra con alleggerimento ⁽³⁾	H = 160 / a = 15	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di H e a ne devono tenere conto nella seguente maniera: 10 mm di intonaco normale (definizione in D.4.1) equivale ad 10 mm di calcestruzzo; 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in D.4.1) equivale a 20 mm di calcestruzzo. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

(1) In caso di lamiera grecata H rappresenta lo spessore medio della soletta. Il valore di a non comprende lo spessore della lamiera. La lamiera ha unicamente funzione di cassero. In caso contrario la lamiera va protetta secondo quanto indicato in D.7.1

(2) Deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm.

(3) In caso di alleggerimento in polistirene o materiali affini prevedere opportuni sfoghi delle sovrappressioni.

Classe di resistenza al fuoco R 120

Dal prospetto sopra si evince che per garantire la Classe R 120 per solai a travetti con alleggerimento, si deve avere uno spessore minimo pari a 240 mm ed un copri ferro baricentrico delle barre pari a 45 mm.

Si adotta solaio a predalle 4+16+4.

Copriferro baricentrico delle barre dei travetti (Ø16) = 40mm (predalle) + 8mm = 45mm.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) FABBRICATI												
Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3U</td> <td>40 D 29</td> <td>CL</td> <td>FA00H0 001</td> <td>C</td> <td>138 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	138 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3U	40 D 29	CL	FA00H0 001	C	138 di 138								

11 CONCLUSIONI

Con la presente relazione si è proceduto al progetto e alla verifica delle strutture in elevazione e di fondazione allo stato limite ultimo e allo stato limite di esercizio del “Fabbricato IS-PP/ACC – Tipologico H” da realizzare nelle seguenti ubicazioni lungo la tratta in progetto:

- PT90 - Piazzale area di stoccaggio (Stazione Caltanissetta)
- PT96 - Piazzale PM Villarosa

Si riportano di seguito le incidenze di armatura dei principali elementi strutturali:

Fondazione Fabbricato	50 kg/m ³
Fondazione appoggio Generatore	140 kg/m ³
Pilastrini Fabbricato	170 kg/m ³
Travi Fabbricato	110 kg/m ³

ALLEGATO TABULATI DI CALCOLO "TIPOLOGICO H"

Sommario

Introduzione.....	2
Sistemi di riferimento.....	2
Rotazioni e momenti.....	2
Normativa di riferimento.....	2
Unità di misura.....	3
Geometria.....	3
Elenco vincoli nodi.....	3
Elenco nodi.....	3
Elenco materiali.....	6
Elenco sezioni aste.....	6
Elenco vincoli aste.....	7
Elenco aste.....	7
Elenco tipi elementi bidimensionali.....	10
Elenco elementi bidimensionali.....	11
Elenco tipi solai.....	16
Elenco solai.....	16
Carichi.....	16
Condizioni di carico elementari.....	16
Elenco carichi aste Condizione di carico n. 1: Peso proprio Elenco peso proprio aste.....	17
Elenco carichi aste Condizione di carico n. 2: Peso proprio solai Carichi distribuiti.....	17
Elenco carichi aste Condizione di carico n. 3: Permanente solai Carichi distribuiti.....	18
Elenco carichi aste Condizione di carico n. 4: Accidentali copertura Carichi distribuiti.....	18
Elenco carichi aste Condizione di carico n. 5: Tamponature Carichi distribuiti.....	18
Elenco carichi aste Condizione di carico n. 8: Vento X Carichi distribuiti.....	19
Elenco carichi aste Condizione di carico n. 9: Variazione termica Carichi distribuiti.....	19
Elenco carichi aste Condizione di carico n. 10: Vento Y Carichi distribuiti.....	20
Elenco peso proprio elementi bidimensionali.....	21
Elenco carichi elementi bidimensionali Condizione di carico n. 6: Permanente platea Carichi uniformi.....	21
Elenco carichi elementi bidimensionali Condizione di carico n. 7: Accidentale platea Carichi uniformi.....	26
Risultati del calcolo.....	31
Spostamenti relativi massimi allo stato limite di operatività.....	39
Criteri di progetto utilizzati.....	40
Pilastrati in c.a.....	40
Travi in c.a.....	43
Solette/Platee.....	48
Verifiche e armature travi.....	50
Travata n. 101.....	51
Travata n. 102.....	53
Travata n. 103.....	55
Travata n. 104.....	55
Travata n. 105.....	56
Travata n. 106.....	56
Travata n. 107.....	56
Travata n. 108.....	57
Travata n. 109.....	58
Travata n. 110.....	58
Travata n. 111.....	59
Travata n. 400.....	60
Travata n. 401.....	60
Travata n. 403.....	61
Travata n. 404.....	61
Travata n. 406.....	62
Travata n. 409.....	63
Travata n. 410.....	63
Travata n. 411.....	64
Verifiche e armature pilastrati.....	64
Pilastrata n. 1.....	66
Pilastrata n. 2.....	67
Pilastrata n. 3.....	68
Pilastrata n. 4.....	69
Pilastrata n. 5.....	70
Pilastrata n. 6.....	70
Pilastrata n. 7.....	71
Pilastrata n. 8.....	72
Pilastrata n. 9.....	73
Pilastrata n. 10.....	74
Pilastrata n. 11.....	75
Pilastrata n. 12.....	76
Pilastrata n. 13.....	77
Pilastrata n. 14.....	78
Pilastrata n. 15.....	78
Pilastrata n. 16.....	79
Pilastrata n. 17.....	80
Pilastrata n. 18.....	81
Verifiche e armature solette/platee.....	82
Armatura platea a quota 0.00.....	83

Introduzione

Sistemi di riferimento

Le coordinate, i carichi concentrati, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto. I carichi in coordinate locali e le sollecitazioni delle ASTE sono riferite ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel nodo iniziale dell'asta;
- asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
- immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza.

La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Si può immaginare la terna locale di un'asta comunque disposta nello spazio come derivante da quella globale dopo una serie di trasformazioni:

- una rotazione intorno all'asse Z che porti l'asse X a coincidere con la proiezione dell'asse dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo il nuovo asse X così definito in modo da portare l'origine a coincidere con la proiezione del nodo iniziale dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo l'asse Z che porti l'origine a coincidere con il nodo iniziale dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse Y così definito che porti l'asse X a coincidere con l'asse dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse X così definito pari alla rotazione dell'asta.

In pratica le travi prive di rotazione avranno sempre l'asse Z rivolto verso l'alto e l'asse Y nel piano del solaio, mentre i pilastri privi di rotazione avranno l'asse Y parallelo all'asse Y globale e l'asse Z parallelo ma controverso all'asse X globale. Da notare quindi che per i pilastri la "base" è il lato parallelo a Y.

Le sollecitazioni ed i carichi in coordinate locali negli ELEMENTI BIDIMENSIONALI e nei MURI sono riferiti ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel primo nodo dell'elemento;
- asse X coincidente con la congiungente il primo ed il secondo nodo dell'elemento;
- asse Y definito come prodotto vettoriale fra il versore dell'asse X e il versore della congiungente il primo e il quarto nodo. Asse Z a formare con gli altri due una terna destrorsa.

Praticamente un elemento verticale con l'asse X locale coincidente con l'asse X globale ha anche gli altri assi locali coincidenti con quelli globali.

Rotazioni e momenti

Seguendo il principio adottato per tutti i carichi che sono positivi se CONTROVERSI agli assi, anche i momenti concentrati e le rotazioni impresse in coordinate globali risultano positivi se CONTROVERSI al segno positivo delle rotazioni. Il segno positivo dei momenti e delle rotazioni è quello orario per l'osservatore posto nell'origine: X ruota su Y, Y ruota su Z, Z ruota su X. In pratica è sufficiente adottare la regola della mano destra: col pollice rivolto nella direzione dell'asse, la rotazione che porta a chiudere il palmo della mano corrisponde al segno positivo.

Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. del 14/2/1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 9/1/1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 16/1/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare n. 21745 del 30/7/1981 - Legge n. 219 del 14/5/1981 - Art. 10 - Istruzioni relative al rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20/6/1977 - Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura.
- D.M. del 20/11/1987 - Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10011-85 del 18/4/1985 - Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10025-84 del 14/12/1984 - Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo

Relazione di calcolo

delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

- Circolare n. 65 del 10/4/1997 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.

- Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno.

- DIN 1052 - Metodi di verifica per il legno.

- D.M. del 17/1/2018 - Norme tecniche per le costruzioni.

- Documento Tecnico CNR-DT 200 R1/2012 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.

- Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio.

Unità di misura

Le unità di misura adottate sono le seguenti:

- lunghezze : m
- forze : daN
- masse : kg
- temperature : gradi centigradi
- angoli : gradi sessadecimali o radianti

Geometria

Elenco vincoli nodi

Simbologia

- Vn = Numero del vincolo nodo
- Comm. = Commento
- Sx = Spostamento in dir. X (L=libero, B=bloccato, E=elastico)
- Sy = Spostamento in dir. Y (L=libero, B=bloccato, E=elastico)
- Sz = Spostamento in dir. Z (L=libero, B=bloccato, E=elastico)
- Rx = Rotazione intorno all'asse X (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Ry = Rotazione intorno all'asse Y (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Rz = Rotazione intorno all'asse Z (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- RL = Rotazione libera
- Ly = Lunghezza (dir. Y locale)
- Lz = Larghezza (dir. Z locale)
- Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

Vn	Comm.	Sx	Sy	Sz	Rx	Ry	Rz	RL	Ly	Lz	Kt
									<m>	<m>	<daN/cmc>
1	Libero	L	L	L	L	L	L				
3	El. sew 110001	B	B	L	L	L	B				

Elenco nodi

Simbologia

- Nodo = Numero del nodo
- X = Coordinata X del nodo
- Y = Coordinata Y del nodo
- Z = Coordinata Z del nodo
- Imp. = Numero dell'impalcato
- Vn = Numero del vincolo nodo

Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn
	<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>		
-831	0.15	5.59	0.00	0	3	-830	34.35	5.70	0.00	0	3	-829	34.35	7.20	0.00	0	3	-828	34.20	7.20	0.00	0	3
-827	33.25	7.20	0.00	0	3	-826	32.30	7.20	0.00	0	3	-825	31.35	7.20	0.00	0	3	-824	30.40	7.20	0.00	0	3
-823	29.45	7.20	0.00	0	3	-822	28.50	7.20	0.00	0	3	-821	27.55	7.20	0.00	0	3	-820	26.60	7.20	0.00	0	3
-819	25.65	7.20	0.00	0	3	-818	25.26	7.20	0.00	0	3	-817	24.71	7.20	0.00	0	3	-816	24.17	7.20	0.00	0	3
-815	23.63	7.20	0.00	0	3	-814	23.08	7.20	0.00	0	1	-813	22.54	7.20	0.00	0	3	-812	21.99	7.20	0.00	0	3
-811	21.45	7.20	0.00	0	3	-810	20.76	7.20	0.00	0	3	-809	20.18	7.20	0.00	0	3	-808	19.59	7.20	0.00	0	3
-807	19.01	7.20	0.00	0	3	-806	18.42	7.20	0.00	0	3	-805	17.84	7.20	0.00	0	3	-804	17.25	7.20	0.00	0	3
-803	16.84	7.20	0.00	0	3	-802	16.44	7.20	0.00	0	3	-801	15.88	7.20	0.00	0	3	-800	15.31	7.20	0.00	0	3
-799	14.74	7.20	0.00	0	3	-798	14.18	7.20	0.00	0	3	-797	13.62	7.20	0.00	0	3	-796	13.05	7.20	0.00	0	3
-795	12.79	7.20	0.00	0	3	-794	12.22	7.20	0.00	0	3	-793	11.66	7.20	0.00	0	3	-792	11.10	7.20	0.00	0	3
-791	10.54	7.20	0.00	0	3	-790	9.97	7.20	0.00	0	3	-789	9.41	7.20	0.00	0	3	-788	8.85	7.20	0.00	0	3
-787	8.59	7.20	0.00	0	3	-786	8.03	7.20	0.00	0	3	-785	7.46	7.20	0.00	0	3	-784	6.90	7.20	0.00	0	3
-783	6.34	7.20	0.00	0	3	-782	5.78	7.20	0.00	0	3	-781	5.21	7.20	0.00	0	3	-780	4.65	7.20	0.00	0	3
-779	3.98	7.20	0.00	0	3	-778	3.30	7.20	0.00	0	3	-777	2.70	7.20	0.00	0	3	-776	2.10	7.20	0.00	0	3
-775	1.50	7.20	0.00	0	3	-774	0.90	7.20	0.00	0	3	-773	0.30	7.20	0.00	0	3	-772	0.15	7.20	0.00	0	3
-771	27.92	7.15	0.00	0	3	-770	27.47	7.13	0.00	0	3	-769	27.09	7.13	0.00	0	3	-768	33.33	7.05	0.00	0	3
-767	32.46	7.05	0.00	0	3	-766	31.59	7.05	0.00	0	3	-765	30.72	7.05	0.00	0	3	-764	29.01	7.05	0.00	0	3
-763	28.17	7.05	0.00	0	3	-762	27.33	7.05	0.00	0	3	-761	26.49	7.05	0.00	0	3	-760	25.26	7.05	0.00	0	3
-759	24.71	7.05	0.00	0	3	-758	24.17	7.05	0.00	0	3	-757	23.63	7.05	0.00	0	3	-756	23.08	7.05	0.00	0	3
-755	22.54	7.05	0.00	0	3	-754	21.99	7.05	0.00	0	3	-753	20.76	7.05	0.00	0	3	-752	20.18	7.05	0.00	0	3

Relazione di calcolo

-107	0.90	0.72	0.00	0	3	-106	0.30	0.72	0.00	0	3	-105	0.15	0.72	0.00	0	3	-104	34.35	0.60	0.00	0	3
-103	33.33	0.15	0.00	0	3	-102	32.46	0.15	0.00	0	3	-101	31.59	0.15	0.00	0	3	-100	30.72	0.15	0.00	0	3
-99	29.01	0.15	0.00	0	3	-98	28.17	0.15	0.00	0	3	-97	27.33	0.15	0.00	0	3	-96	26.49	0.15	0.00	0	3
-95	25.26	0.15	0.00	0	3	-94	24.71	0.15	0.00	0	3	-93	24.17	0.15	0.00	0	3	-92	23.63	0.15	0.00	0	3
-91	23.08	0.15	0.00	0	3	-90	22.54	0.15	0.00	0	3	-89	21.99	0.15	0.00	0	3	-88	20.76	0.15	0.00	0	3
-87	20.18	0.15	0.00	0	3	-86	19.59	0.15	0.00	0	3	-85	19.01	0.15	0.00	0	3	-84	18.42	0.15	0.00	0	3
-83	17.84	0.15	0.00	0	3	-82	16.84	0.15	0.00	0	3	-81	16.44	0.15	0.00	0	3	-80	15.88	0.15	0.00	0	3
-79	15.31	0.15	0.00	0	3	-78	14.74	0.15	0.00	0	3	-77	14.18	0.15	0.00	0	3	-76	13.62	0.15	0.00	0	3
-75	12.79	0.15	0.00	0	3	-74	12.22	0.15	0.00	0	3	-73	11.66	0.15	0.00	0	3	-72	11.10	0.15	0.00	0	3
-71	10.54	0.15	0.00	0	3	-70	9.97	0.15	0.00	0	3	-69	9.41	0.15	0.00	0	3	-68	8.59	0.15	0.00	0	3
-67	8.03	0.15	0.00	0	3	-66	7.46	0.15	0.00	0	3	-65	6.90	0.15	0.00	0	3	-64	6.34	0.15	0.00	0	3
-63	5.78	0.15	0.00	0	3	-62	5.21	0.15	0.00	0	3	-61	3.98	0.15	0.00	0	3	-60	3.30	0.15	0.00	0	3
-59	2.70	0.15	0.00	0	3	-58	2.10	0.15	0.00	0	3	-57	1.50	0.15	0.00	0	3	-56	0.90	0.15	0.00	0	3
-55	0.15	0.15	0.00	0	3	-54	27.09	0.07	0.00	0	3	-53	27.47	0.07	0.00	0	3	-52	27.92	0.05	0.00	0	3
-51	34.35	0.00	0.00	0	3	-50	34.20	0.00	0.00	0	3	-49	33.25	0.00	0.00	0	3	-48	32.30	0.00	0.00	0	3
-47	31.35	0.00	0.00	0	3	-46	30.40	0.00	0.00	0	3	-45	29.45	0.00	0.00	0	3	-44	28.50	0.00	0.00	0	3
-43	27.55	0.00	0.00	0	3	-42	26.60	0.00	0.00	0	3	-41	25.65	0.00	0.00	0	3	-40	25.21	0.00	0.00	0	3
-39	24.61	0.00	0.00	0	3	-38	24.02	0.00	0.00	0	3	-37	23.43	0.00	0.00	0	3	-36	22.83	0.00	0.00	0	3
-35	22.24	0.00	0.00	0	3	-34	21.65	0.00	0.00	0	3	-33	20.95	0.00	0.00	0	3	-32	20.36	0.00	0.00	0	3
-31	19.77	0.00	0.00	0	3	-30	19.17	0.00	0.00	0	3	-29	18.58	0.00	0.00	0	3	-28	17.99	0.00	0.00	0	3
-27	17.39	0.00	0.00	0	3	-26	16.93	0.00	0.00	0	3	-25	16.47	0.00	0.00	0	3	-24	15.88	0.00	0.00	0	3
-23	15.28	0.00	0.00	0	3	-22	14.69	0.00	0.00	0	3	-21	14.10	0.00	0.00	0	3	-20	13.50	0.00	0.00	0	3
-19	13.21	0.00	0.00	0	3	-18	12.62	0.00	0.00	0	3	-17	11.43	0.00	0.00	0	3	-16	10.24	0.00	0.00	0	3
-15	9.06	0.00	0.00	0	3	-14	8.17	0.00	0.00	0	3	-13	6.98	0.00	0.00	0	3	-12	6.39	0.00	0.00	0	3
-11	5.80	0.00	0.00	0	3	-10	5.20	0.00	0.00	0	3	-9	4.61	0.00	0.00	0	3	-8	3.94	0.00	0.00	0	3
-7	3.27	0.00	0.00	0	3	-6	2.67	0.00	0.00	0	3	-5	2.08	0.00	0.00	0	3	-4	1.49	0.00	0.00	0	3
-3	0.89	0.00	0.00	0	3	-2	0.30	0.00	0.00	0	3	-1	0.15	0.00	0.00	0	3	1	0.30	0.15	0.00	0	3
2	4.65	0.15	0.00	0	3	3	8.85	0.15	0.00	0	3	4	13.05	0.15	0.00	0	3	5	17.25	0.15	0.00	0	3
6	21.45	0.15	0.00	0	3	7	25.65	0.15	0.00	0	3	8	29.85	0.15	0.00	0	3	9	34.20	0.15	0.00	0	3
10	0.30	7.05	0.00	0	3	11	4.65	7.05	0.00	0	3	12	8.85	7.05	0.00	0	3	13	13.05	7.05	0.00	0	3
14	17.25	7.05	0.00	0	3	15	21.45	7.05	0.00	0	3	16	25.65	7.05	0.00	0	3	17	29.85	7.05	0.00	0	3
18	34.20	7.05	0.00	0	3	101	0.30	0.15	4.15	1	1	102	4.65	0.15	4.15	1	1	103	8.85	0.15	4.15	1	1
104	13.05	0.15	4.15	1	1	105	17.25	0.15	4.15	1	1	106	21.45	0.15	4.15	1	1	107	25.65	0.15	4.15	1	1
108	29.85	0.15	4.15	1	1	109	34.20	0.15	4.15	1	1	110	0.30	7.05	4.15	1	1	111	4.65	7.05	4.15	1	1
112	8.85	7.05	4.15	1	1	113	13.05	7.05	4.15	1	1	114	17.25	7.05	4.15	1	1	115	21.45	7.05	4.15	1	1
116	25.65	7.05	4.15	1	1	117	29.85	7.05	4.15	1	1	118	34.20	7.05	4.15	1	1						

Elenco materiali

Simbologia

- Mat. = Numero del materiale
- Comm. = Commento
- P = Peso specifico
- E = Modulo elastico
- G = Modulo elastico tangenziale
- v = Coeff. di Poisson
- α = Coeff. di dilatazione termica

Mat.	Comm.	P <daN/mc>	E <daN/cm ² >	G <daN/cm ² >	v	α
5	Calcestruzzo classe C25/30	2500	314472.00	142942.00	0.1	1.000000E-05
7	Calcestruzzo classe C30/37	2500	330194.00	150088.00	0.1	1.000000E-05

Elenco sezioni aste

Simbologia

- Sez. = Numero della sezione
- Comm. = Commento
- Tipo = Tipologia
- 2C = Doppia C lato labbri
- 2Cdx = Doppia C lato costola
- 2I = Doppia I
- 2L = Doppia L lato labbri
- 2Ldx = Doppia L lato costole
- C = Sezione a C
- Cdx = C destra
- Cir. = Circolare
- Cir.c = Circolare cava
- I = Sezione a I
- L = Sezione a L
- Ldx = L destra
- Om. = Omega
- Pg = Pi greco
- Pr = Poligono regolare
- Prc = Poligono regolare cavo
- Pc = Per coordinate
- Ia = Inerzie assegnate
- R = Rettangolare
- Rc = Rettangolare cava
- T = Sezione a T

Relazione di calcolo

U = Sezione a U
 Ur = U rovescia
 V = Sezione a V
 Vr = V rovescia
 Z = Sezione a Z
 Zdx = Z destra
 Ts = T stondata
 Ls = L stondata
 Cs = C stondata
 Is = I stondata
 Dis. = Disegnata
 Mem. = Membratura
 G = Generica
 T = Trave
 P = Pilastro
 Ver. = Verifica prevista
 N = Nessuna
 C = Cemento armato
 A = Acciaio
 L = Legno
 B = Base
 H = Altezza
 Ma = Numero del materiale
 C = Numero del criterio di progetto
 Crit. C.I. = Criterio di progetto collegamento iniziale
 Crit. C.F. = Criterio di progetto collegamento finale

Sez.	Comm.	Tipo	Mem.	Ver.	B <cm>	H <cm>	Ma	C	Crit. C.I.	Crit. C.F.
1	Trave 30x50	R	T	C	30.00	50.00	7	1		
2	Trave 30x40	R	T	C	30.00	40.00	7	1		
3	Pilastro 30x60	R	P	C	30.00	60.00	7	1		
4	Trave cordolo 20x50	R	T	C	20.00	50.00	7	2		
5	Trave cordolo 35x50	R	T	C	35.00	50.00	7	2		
6	Trave cordolo 15x50	R	T	C	15.00	50.00	7	2		

Elenco vincoli aste

Simbologia

Va = Numero del vincolo asta
 Comm. = Commento
 Tipo = Tipologia
 SVI = Definizione di vincolamenti interni
 ELA = Vincolo su suolo elastico alla Winkler
 BIE-RTC = Biella resistente a trazione e a compressione
 BIE-RC = Biella resistente solo a compressione
 BIE-RT = Biella resistente solo a trazione
 Ni = Sforzo normale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Tyi = Taglio in dir. Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Tzi = Taglio in dir. Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Mxi = Momento intorno all'asse X locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Myi = Momento intorno all'asse Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Mzi = Momento intorno all'asse Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Nf = Sforzo normale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Tyf = Taglio in dir. Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Tzf = Taglio in dir. Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Mxf = Momento intorno all'asse X locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Myf = Momento intorno all'asse Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Mzf = Momento intorno all'asse Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

Va	Comm.	Tipo	Ni	Tyi	Tzi	Mxi	Myi	Mzi	Nf	Tyf	Tzf	Mxf	Myf	Mzf	Kt <daN/cmc>
1	Inc+Inc	SVI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Elenco aste

Simbologia

Asta = Numero dell'asta
 N1 = Nodo iniziale
 N2 = Nodo finale
 Sez. = Numero della sezione
 Va = Numero del vincolo asta
 Par. = Numero dei parametri aggiuntivi
 Rot. = Rotazione
 FF = Filo fisso
 Dy1 = Scost. filo fisso Y1
 Dy2 = Scost. filo fisso Y2
 Dz1 = Scost. filo fisso Z1
 Dz2 = Scost. filo fisso Z2
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

Relazione di calcolo

Asta	N1	N2	Sez.	Va	Par.	Rot. <grad>	FF	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Dz1 <cm>	Dz2 <cm>	Kt <daN/cmc>
1	1	101	3	1		90.00	55	0.00	0.00	-15.00	-15.00	
2	2	102	3	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
3	3	103	3	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	4	104	3	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	5	105	3	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
6	6	106	3	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
7	7	107	3	1		90.00	55	0.00	0.00	-15.00	-15.00	
8	8	108	3	1		90.00	55	0.00	0.00	-15.00	-15.00	
9	9	109	3	1		90.00	55	0.00	0.00	-15.00	-15.00	
10	10	110	3	1		90.00	55	0.00	0.00	15.00	15.00	
11	11	111	3	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
12	12	112	3	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
13	13	113	3	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
14	14	114	3	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
15	15	115	3	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
16	16	116	3	1		90.00	55	0.00	0.00	15.00	15.00	
17	17	117	3	1		90.00	55	0.00	0.00	15.00	15.00	
18	18	118	3	1		90.00	55	0.00	0.00	15.00	15.00	
101	101	102	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
101	102	103	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
101	103	104	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
101	104	105	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
101	105	106	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
101	106	107	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
101	107	108	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
101	108	109	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
102	110	111	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
102	111	112	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
102	112	113	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
102	113	114	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
102	114	115	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
102	115	116	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
102	116	117	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
102	117	118	2	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
103	101	110	1	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
104	102	111	1	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
105	103	112	1	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
106	104	113	1	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
107	105	114	1	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
108	106	115	1	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
109	107	116	1	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
110	108	117	1	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
111	109	118	1	1		0.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	10	-721	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-721	-722	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-722	-723	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-723	-724	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-724	-725	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-725	-726	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-726	11	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	11	-727	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-727	-728	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-728	-729	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-729	-730	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-730	-731	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-731	-732	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-732	-733	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-733	12	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	12	-734	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-734	-735	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-735	-736	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-736	-737	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-737	-738	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-738	-739	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-739	-740	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-740	13	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	13	-741	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-741	-742	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-742	-743	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-743	-744	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-744	-745	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-745	-746	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-746	-747	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	14	-747	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	14	-748	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	
400	-748	-749	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00	

Relazione di calcolo

400	-749	-750	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-750	-751	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-751	-752	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-752	-753	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-753	15	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	15	-754	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-754	-755	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-755	-756	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-756	-757	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-757	-758	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-758	-759	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-759	-760	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-760	16	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	16	-761	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-761	-762	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-762	-763	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-763	-764	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-764	17	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	17	-765	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-765	-766	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-766	-767	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-767	-768	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
400	-768	18	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	1	-56	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-56	-57	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-57	-58	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-58	-59	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-59	-60	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-60	-61	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-61	2	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	2	-62	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-62	-63	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-63	-64	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-64	-65	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-65	-66	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-66	-67	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-67	-68	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-68	3	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	3	-69	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-69	-70	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-70	-71	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-71	-72	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-72	-73	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-73	-74	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-74	-75	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-75	4	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	4	-76	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-76	-77	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-77	-78	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-78	-79	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-79	-80	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-80	-81	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-81	-82	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	5	-82	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	5	-83	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-83	-84	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-84	-85	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-85	-86	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-86	-87	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-87	-88	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-88	6	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	6	-89	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-89	-90	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-90	-91	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-91	-92	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-92	-93	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-93	-94	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-94	-95	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-95	7	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	7	-96	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-96	-97	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-97	-98	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-98	-99	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-99	8	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	8	-100	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-100	-101	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-101	-102	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-102	-103	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
401	-103	9	5	1	0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00

Relazione di calcolo

403	1	-106	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
403	-106	-165	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
403	-165	-219	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
403	-219	-282	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
403	-282	-337	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
403	-337	-399	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
403	-399	-456	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
403	-456	-516	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
403	-516	-601	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
403	-601	-671	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
403	-671	10	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
404	2	-113	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
404	-113	-172	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
404	-172	-226	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
404	-226	-289	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
404	-289	-344	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
404	-344	-406	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
404	-406	-463	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
404	-463	-523	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
404	-523	-608	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
404	-608	-678	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
404	-678	11	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
406	4	-129	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
406	-129	-188	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
406	-188	-242	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
406	-242	-305	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
406	-305	-360	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
406	-360	-422	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
406	-422	-479	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
406	-479	-539	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
406	-539	-624	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
406	-624	-694	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
406	-694	13	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
409	7	-152	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
409	-152	-211	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
409	-211	-265	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
409	-265	-328	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
409	-328	-383	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
409	-383	-445	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
409	-445	-502	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
409	-502	-562	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
409	-562	-580	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
409	-580	-636	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
409	-636	-660	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
409	-660	-717	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
409	-717	16	4	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
410	8	-157	6	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
410	-157	-274	6	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
410	-274	-392	6	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
410	-392	-454	6	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
410	-454	-572	6	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
410	-572	-662	6	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
410	-662	17	6	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
411	9	-153	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
411	-153	-212	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
411	-212	-266	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
411	-266	-329	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
411	-329	-384	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
411	-384	-446	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
411	-446	-504	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
411	-504	-563	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
411	-563	-637	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
411	-637	-718	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00
411	-718	18	5	1		0.00	88	0.00	0.00	0.00	0.00

Elenco tipi elementi bidimensionali

Simbologia

- Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale
- Comm. = Commento
- Tipo = Tipologia
 - F = Membranale e Flessionale
 - M = Membranale
 - W-RC = Winkler resistente solo a compressione
 - W-RTC = Winkler resistente a trazione e a compressione
- Uso = Utilizzo
 - G = Generico
 - P = Parete
 - S = Soletta/Platea
 - N = Nucleo

Relazione di calcolo

M = Muratura ordinaria
 L = Pilastro
 MA = Muratura armata
 X = Pannello X-LAM

Spess. = Spessore
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
 DP = Drucker-Prager
 Ang. att. = Angolo di attrito
 Coes. = Coesione
 Zcv = Quota di riferimento del piano di campagna
 Crit. = Numero del criterio di progetto
 Mat. = Numero del materiale

Tb	Comm.	Tipo	Us	Spess. <cm>	Kt <daN/cm>	DP	Ang. att. <grad>	Coes. <daN/mq>	Zcv <m>	Crit.	Mat.
1	Platea	W-RTC	S	40.00	2.50	N	0.00	0.00	0.00	1	5

Elenco elementi bidimensionali

Simbologia

Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale
 Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale
 FF = Filo fisso
 Dy1 = Scost. filo fisso Y1
 Dy2 = Scost. filo fisso Y2
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
 NN = Nodi

Bid.	Tb	FF	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Kt <daN/cm>	NN	Bid.	Tb	FF	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Kt <daN/cm>	NN
402	1	11	0.00	0.00	2.50	2 -62 -114 -113	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-584 -585 -645 -644
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-2 -3 -56 1	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-1 -2 1 -55
402	1	11	0.00	0.00	2.50	10 -721 -774 -773	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-62 -63 -115 -114
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-63 -64 -116 -115	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-64 -65 -117 -116
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-65 -66 -118 -117	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-66 -67 -119 -118
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-67 -68 -120 -119	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-68 3 -121 -120
402	1	11	0.00	0.00	2.50	3 -69 -122 -121	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-69 -70 -123 -122
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-70 -71 -124 -123	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-71 -72 -125 -124
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-72 -73 -126 -125	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-73 -74 -127 -126
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-74 -75 -128 -127	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-75 4 -129 -128
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-113 -114 -173 -172	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-114 -115 -174 -173
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-115 -116 -175 -174	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-116 -117 -176 -175
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-117 -118 -177 -176	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-118 -119 -178 -177
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-119 -120 -179 -178	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-120 -121 -180 -179
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-121 -122 -181 -180	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-122 -123 -182 -181
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-123 -124 -183 -182	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-124 -125 -184 -183
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-125 -126 -185 -184	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-126 -127 -186 -185
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-127 -128 -187 -186	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-128 -129 -188 -187
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-172 -173 -227 -226	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-173 -174 -228 -227
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-174 -175 -229 -228	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-175 -176 -230 -229
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-176 -177 -231 -230	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-177 -178 -232 -231
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-178 -179 -233 -232	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-179 -180 -234 -233
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-180 -181 -235 -234	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-181 -182 -236 -235
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-182 -183 -237 -236	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-183 -184 -238 -237
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-184 -185 -239 -238	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-185 -186 -240 -239
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-186 -187 -241 -240	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-187 -188 -242 -241
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-226 -227 -290 -289	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-227 -228 -291 -290
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-228 -229 -292 -291	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-229 -230 -293 -292
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-230 -231 -294 -293	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-231 -232 -295 -294
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-232 -233 -296 -295	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-233 -234 -297 -296
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-234 -235 -298 -297	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-235 -236 -299 -298
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-236 -237 -300 -299	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-237 -238 -301 -300
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-238 -239 -302 -301	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-239 -240 -303 -302
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-240 -241 -304 -303	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-241 -242 -305 -304
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-289 -290 -345 -344	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-290 -291 -346 -345
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-291 -292 -347 -346	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-292 -293 -348 -347
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-293 -294 -349 -348	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-294 -295 -350 -349
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-295 -296 -351 -350	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-296 -297 -352 -351
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-297 -298 -353 -352	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-298 -299 -354 -353
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-299 -300 -355 -354	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-300 -301 -356 -355
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-301 -302 -357 -356	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-302 -303 -358 -357
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-303 -304 -359 -358	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-304 -305 -360 -359
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-344 -345 -407 -406	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-345 -346 -408 -407
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-346 -347 -409 -408	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-347 -348 -410 -409
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-348 -349 -411 -410	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-349 -350 -412 -411
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-350 -351 -413 -412	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-351 -352 -414 -413
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-352 -353 -415 -414	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-353 -354 -416 -415
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-354 -355 -417 -416	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-355 -356 -418 -417
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-356 -357 -419 -418	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-357 -358 -420 -419
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-358 -359 -421 -420	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-359 -360 -422 -421

Relazione di calcolo

402	1	11	0.00	0.00	2.50	-406	-407	-464	-463	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-407	-408	-465	-464
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-408	-409	-466	-465	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-409	-410	-467	-466
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-410	-411	-468	-467	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-411	-412	-469	-468
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-412	-413	-470	-469	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-413	-414	-471	-470
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-414	-415	-472	-471	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-415	-416	-473	-472
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-416	-417	-474	-473	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-417	-418	-475	-474
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-418	-419	-476	-475	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-419	-420	-477	-476
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-420	-421	-478	-477	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-421	-422	-479	-478
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-463	-464	-524	-523	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-464	-465	-525	-524
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-465	-466	-526	-525	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-466	-467	-527	-526
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-467	-468	-528	-527	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-468	-469	-529	-528
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-469	-470	-530	-529	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-470	-471	-531	-530
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-471	-472	-532	-531	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-472	-473	-533	-532
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-473	-474	-534	-533	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-474	-475	-535	-534
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-475	-476	-536	-535	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-476	-477	-537	-536
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-477	-478	-538	-537	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-478	-479	-539	-538
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-523	-524	-609	-608	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-524	-525	-610	-609
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-525	-526	-611	-610	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-526	-527	-612	-611
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-527	-528	-613	-612	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-528	-529	-614	-613
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-529	-530	-615	-614	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-530	-531	-616	-615
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-531	-532	-617	-616	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-532	-533	-618	-617
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-533	-534	-619	-618	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-534	-535	-620	-619
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-535	-536	-621	-620	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-536	-537	-622	-621
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-537	-538	-623	-622	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-538	-539	-624	-623
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-678	-679	-727	11	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-679	-680	-728	-727
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-680	-681	-729	-728	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-681	-682	-730	-729
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-682	-683	-731	-730	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-683	-684	-732	-731
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-684	-685	-733	-732	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-685	-686	12	-733
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-686	-687	-734	12	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-687	-688	-735	-734
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-688	-689	-736	-735	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-689	-690	-737	-736
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-690	-691	-738	-737	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-691	-692	-739	-738
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-692	-693	-740	-739	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-693	-694	13	-740
402	1	11	0.00	0.00	2.50	4	-76	-130	-129	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-76	-77	-131	-130
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-77	-78	-132	-131	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-78	-79	-133	-132
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-79	-80	-134	-133	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-80	-81	-135	-134
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-485	-486	-546	-545	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-137	-136	-195	-196
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-96	-97	-156	-154	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-28	-27	5	-83
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-129	-130	-189	-188	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-130	-131	-190	-189
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-131	-132	-191	-190	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-132	-133	-192	-191
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-133	-134	-193	-192	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-134	-135	-194	-193
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-428	-429	-486	-485	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-196	-195	-249	-250
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-579	-580	-636	-635	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-83	5	-137	-138
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-188	-189	-243	-242	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-189	-190	-244	-243
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-190	-191	-245	-244	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-191	-192	-246	-245
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-192	-193	-247	-246	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-193	-194	-248	-247
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-366	-367	-429	-428	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-250	-249	-312	-313
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-635	-636	-660	-659	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-138	-137	-196	-197
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-242	-243	-306	-305	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-243	-244	-307	-306
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-244	-245	-308	-307	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-245	-246	-309	-308
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-246	-247	-310	-309	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-247	-248	-311	-310
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-311	-312	-367	-366	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-313	-312	-367	-368
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-659	-660	-717	-716	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-197	-196	-250	-251
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-305	-306	-361	-360	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-306	-307	-362	-361
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-307	-308	-363	-362	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-308	-309	-364	-363
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-309	-310	-365	-364	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-310	-311	-366	-365
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-248	-249	-312	-311	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-368	-367	-429	-430
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-588	-589	-649	-648	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-251	-250	-313	-314
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-360	-361	-423	-422	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-361	-362	-424	-423
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-362	-363	-425	-424	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-363	-364	-426	-425
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-364	-365	-427	-426	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-365	-366	-428	-427
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-194	-195	-249	-248	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-430	-429	-486	-487
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-648	-649	-710	-709	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-314	-313	-368	-369
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-422	-423	-480	-479	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-423	-424	-481	-480
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-424	-425	-482	-481	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-425	-426	-483	-482
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-426	-427	-484	-483	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-427	-428	-485	-484
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-135	-136	-195	-194	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-487	-486	-546	-547
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-649	-650	-711	-710	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-369	-368	-430	-431
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-479	-480	-540	-539	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-480	-481	-541	-540
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-481	-482	-542	-541	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-482	-483	-543	-542
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-483	-484	-544	-543	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-484	-485	-545	-544
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-576	-577	-632	-631	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-578	-577	-632	-633
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-590	-591	-651	-650	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-431	-430	-487	-488
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-539	-540	-625	-624	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-540	-541	-626	-625
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-541	-542	-627	-626	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-542	-543	-628	-627
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-543	-544	-629	-628	402	1	11	0.00	0.00	2.5				

Relazione di calcolo

402	1	11	0.00	0.00	2.50	-698	-699	-745	-744	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-699	-700	-746	-745
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-563	-566	-830	-637	402	1	11	0.00	0.00	2.50	14	-747	-803	-804
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-589	-590	-650	-649	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-548	-547	-582	
402	1	11	0.00	0.00	2.50	6	-89	-145	-144	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-89	-90	-146	-145
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-90	-91	-147	-146	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-91	-92	-148	-147
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-92	-93	-149	-148	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-93	-94	-150	-149
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-94	-95	-151	-150	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-95	7	-152	-151
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-144	-145	-204	-203	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-145	-146	-205	-204
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-146	-147	-206	-205	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-147	-148	-207	-206
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-148	-149	-208	-207	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-149	-150	-209	-208
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-150	-151	-210	-209	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-151	-152	-211	-210
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-203	-204	-258	-257	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-204	-205	-259	-258
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-205	-206	-260	-259	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-206	-207	-261	-260
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-207	-208	-262	-261	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-208	-209	-263	-262
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-209	-210	-264	-263	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-210	-211	-265	-264
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-257	-258	-321	-320	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-258	-259	-322	-321
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-259	-260	-323	-322	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-260	-261	-324	-323
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-261	-262	-325	-324	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-262	-263	-326	-325
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-263	-264	-327	-326	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-264	-265	-328	-327
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-320	-321	-376	-375	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-321	-322	-377	-376
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-322	-323	-378	-377	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-323	-324	-379	-378
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-324	-325	-380	-379	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-325	-326	-381	-380
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-326	-327	-382	-381	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-327	-328	-383	-382
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-375	-376	-438	-437	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-376	-377	-439	-438
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-377	-378	-440	-439	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-378	-379	-441	-440
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-379	-380	-442	-441	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-380	-381	-443	-442
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-381	-382	-444	-443	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-382	-383	-445	-444
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-437	-438	-495	-494	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-438	-439	-496	-495
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-439	-440	-497	-496	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-440	-441	-498	-497
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-441	-442	-499	-498	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-442	-443	-500	-499
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-443	-444	-501	-500	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-444	-445	-502	-501
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-494	-495	-555	-554	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-495	-496	-556	-555
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-496	-497	-557	-556	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-497	-498	-558	-557
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-498	-499	-559	-558	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-499	-500	-560	-559
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-500	-501	-561	-560	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-501	-502	-562	-561
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-554	-555	-589	-588	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-555	-556	-590	-589
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-556	-557	-591	-590	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-557	-558	-592	-591
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-558	-559	-593	-592	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-559	-560	-594	-593
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-560	-561	-594		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-561	-562	-580	-579
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-709	-710	-754	15	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-710	-711	-755	-754
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-711	-712	-756	-755	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-712	-713	-757	-756
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-713	-714	-758	-757	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-714	-715	-759	-758
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-715	-716	-760	-759	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-716	-717	16	-760
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-545	-546	-577	-576	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-83	-84	-139	-138
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-84	-85	-140	-139	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-85	-86	-141	-140
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-86	-87	-142	-141	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-87	-88	-143	-142
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-88	6	-144	-143	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-547	-578	-633	-634
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-138	-139	-198	-197	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-139	-140	-199	-198
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-140	-141	-200	-199	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-141	-142	-201	-200
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-142	-143	-202	-201	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-143	-144	-203	-202
402	1	33	0.00	0.00	2.50	-547	-546	-577	-578	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-197	-198	-252	-251
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-198	-199	-253	-252	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-199	-200	-254	-253
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-200	-201	-255	-254	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-201	-202	-256	-255
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-202	-203	-257	-256	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-658	-657	-701	-702
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-251	-252	-315	-314	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-252	-253	-316	-315
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-253	-254	-317	-316	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-254	-255	-318	-317
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-255	-256	-319	-318	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-256	-257	-320	-319
402	1	33	0.00	0.00	2.50	-634	-633	-658	-702	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-314	-315	-370	-369
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-315	-316	-371	-370	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-316	-317	-372	-371
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-317	-318	-373	-372	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-318	-319	-374	-373
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-319	-320	-375	-374	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-319	-320	-375	-374
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-369	-370	-432	-431	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-370	-371	-433	-432
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-371	-372	-434	-433	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-372	-373	-435	-434
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-373	-374	-436	-435	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-374	-375	-437	-436
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-630	-631	-656	-700	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-431	-432	-489	-488
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-432	-433	-490	-489	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-433	-434	-491	-490
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-434	-435	-492	-491	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-435	-436	-493	-492
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-436	-437	-494	-493	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-629	-630	-700	-699
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-488	-489	-549	-548	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-489	-490	-550	-549
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-490	-491	-551	-550	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-491	-492	-552	-551
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-492	-493	-553	-552	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-493	-494	-554	-553
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-627	-628	-698	-697	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-548	-549	-583	-582
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-549	-550	-584	-583	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-550	-551	-585	-584
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-551	-552	-586	-585	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-552	-553	-587	-586
402	1	33	0.00	0.00	2.50	-642	-634	-702	-703	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-628	-62		

Relazione di calcolo

402	1	11	0.00	0.00	2.50	-57	-58	-109	-108	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-58	-59	-110	-109
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-59	-60	-111	-110	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-60	-61	-112	-111
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-106	-107	-166	-165	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-107	-108	-167	-166
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-108	-109	-168	-167	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-109	-110	-169	-168
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-110	-111	-170	-169	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-111	-112	-171	-170
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-165	-166	-220	-219	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-166	-167	-221	-220
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-167	-168	-222	-221	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-168	-169	-223	-222
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-169	-170	-224	-223	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-170	-171	-225	-224
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-219	-220	-283	-282	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-220	-221	-284	-283
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-224	-225	-288	-287	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-282	-283	-338	-337
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-283	-284	-339	-338	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-287	-288	-343	-342
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-337	-338	-400	-399	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-338	-339	-401	-400
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-342	-343	-405	-404	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-399	-400	-457	-456
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-400	-401	-458	-457	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-404	-405	-462	-461
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-456	-457	-517	-516	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-457	-458	-518	-517
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-461	-462	-522	-521	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-516	-517	-602	-601
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-517	-518	-603	-602	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-521	-522	-607	-606
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-671	-672	-721	10	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-672	-673	-722	-721
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-673	-674	-723	-722	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-674	-675	-724	-723
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-675	-676	-725	-724	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-676	-677	-726	-725
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-55	1	-106	-105	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-105	-106	-165	-164
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-164	-165	-219	-218	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-218	-219	-282	-281
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-281	-282	-337	-336	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-336	-337	-399	-398
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-398	-399	-456	-455	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-455	-456	-516	-515
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-746	-747	-803	-802	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-670	-671	10	-720
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-720	10	-773	-772	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-3	-4	-57	-56
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-5	-6	-59	-58	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-4	-5	-58	-57
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-6	-7	-60	-59	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-7	-8	-61	-60
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-9	-10	-62	2	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-10	-11	-63	-62
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-163	-212	-153	-104	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-23	-24	-80	-79
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-279	-329	-266	-217	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-21	-22	-78	-77
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-385	-384	-329	-279	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-20	-21	-77	-76
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-509	-566	-563	-504	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-384	-385	-447	-446
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-36	-37	-92	-91	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-17	-73	-72	
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-34	-35	-90	-89	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-19	4	-75	-18
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-17	-18	-74	-73	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-38	-39	-94	-93
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-16	-71	-70		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-40	-41	7	-95
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-15	-69	3		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-16	-17	-72	-71
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-14	-15	3	-68	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-14	-68	-67	
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-15	-16	-70	-69	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-13	-66	-65	
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-13	-14	-67	-66	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-12	-13	-65	-64
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-217	-266	-212	-163	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-22	-23	-79	-78
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-11	-12	-64	-63	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-104	-153	9	-51
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-24	-25	-81	-80	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-700	-701	-747	-746
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-81	-82	-136	-135	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-50	-51	9	
402	1	33	0.00	0.00	2.50	5	-82	-136	-137	402	1	11	0.00	0.00	2.50	18	-718	-719	-829
402	1	11	0.00	0.00	2.50	16	-761	-819		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-828	18	-829	
402	1	33	0.00	0.00	2.50	-748	14	-804	-805	402	1	33	0.00	0.00	2.50	-633	-632	-657	-658
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-545	-576	-631	-630	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-28	-84	-83	
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-447	-509	-504	-446	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-647	-648	-709	-708
402	1	33	0.00	0.00	2.50	-642	-582	-547	-634	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-32	-33	6	-88
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-28	-29	-85	-84	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-37	-38	-93	-92
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-29	-30	-86	-85	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-33	-34	-89	6
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-30	-31	-86		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-35	-36	-91	-90
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-31	-32	-88	-87	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-39	-40	-95	-94
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-19	-20	-76	4	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-18	-75	-74	
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-31	-87	-86		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-721	-722	-775	-774
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-722	-723	-776	-775	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-723	-724	-777	-776
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-724	-725	-778	-777	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-725	-726	-779	-778
402	1	11	0.00	0.00	2.50	11	-727	-781	-780	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-727	-728	-782	-781
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-728	-729	-783	-782	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-729	-730	-784	-783
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-730	-731	-785	-784	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-731	-732	-786	-785
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-732	-733	-787	-786	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-733	12	-788	-787
402	1	11	0.00	0.00	2.50	12	-734	-789	-788	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-734	-735	-790	-789
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-735	-736	-791	-790	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-736	-737	-792	-791
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-737	-738	-793	-792	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-738	-739	-794	-793
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-739	-740	-795	-794	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-740	13	-796	-795
402	1	11	0.00	0.00	2.50	13	-741	-797	-796	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-741	-742	-798	-797
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-742	-743	-799	-798	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-743	-744	-800	-799
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-744	-745	-801	-800	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-745	-746	-802	-801
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-25	-26	-82	-81	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-27	-26	-82	5
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-41	-42	7		402	1	33	0.00	0.00	2.50	-703	-702	14	-748
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-631	-632	-657	-656	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-748	-749	-806	-805
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-749	-750	-807	-806	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-750	-751	-808	-807
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-751	-752	-809	-808	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-752	-753	-810	-809
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-753	15	-811	-810	402	1	11	0.00	0.00	2.50	15	-754	-812	-811
402	1	11	0.00	0.00	2.50														

Relazione di calcolo

402	1	11	0.00	0.00	2.50	-570	-572	-662	-661	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-571	-570	-661	-664
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-391	-392	-454	-453	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-511	-449	-397	-452
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-387	-389	-397	-449	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-389	-390	-452	-397
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-390	-391	-453	-452	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-450	-449	-511	-512
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-388	-387	-449	-450	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-450	-512	-508	-448
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-450	-448	-386	-388	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-42	-43	-54	
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-54	-53	-97		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-96	7	-42	
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-52	-53	-43		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-52	-98	-97	-53
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-44	-45	-99		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-44	-99	-98	-52
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-46	-47	-101	-100	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-45	-46	-100	8
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-47	-48	-102	-101	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-48	-49	-103	-102
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-49	-50	9	-103	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-43	-53	-54	
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-97	-96	-54		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-42	-54	-96	
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-43	-44	-52		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-45	8	-99	
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-761	-762	-769		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-769	-770	-821	
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-820	-819	-761		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-762	-763	-771	-770
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-771	-822	-821		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-763	-764	-822	-771
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-764	17	-823		402	1	11	0.00	0.00	2.50	17	-765	-824	-823
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-765	-766	-825	-824	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-766	-767	-826	-825
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-767	-768	-827	-826	402	1	11	0.00	0.00	2.50	-768	18	-828	-827
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-762	-770	-769		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-821	-820	-769	
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-761	-769	-820		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-821	-770	-771	
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-823	-822	-764		402	1	11	0.00	0.00	2.50	-515	-516	-601	-831
402	1	11	0.00	0.00	2.50	-831	-601	-671	-670										

Elenco tipi solai

Simbologia

- Ts =Numero del tipo solaio
- Comm. =Commento
- Rc =Ripartizione carichi
 - UN = Unidirezionale
 - PP = A piastra perimetrale
 - PB = A piastra bisettrice
- Qps =Carico permanente strutturale
- Qpn =Carico permanente non strutturale
- QA =Primo carico accidentale
- QA2 =Secondo carico accidentale
- QA3 =Terzo carico accidentale
- Rip. ter. =Ripartizione su aste terminali
- Rip. int. =Ripartizione su aste interne
- Lfl =Larghezza fascia laterale
- Zcv =Quota di riferimento del piano di campagna
- s =Coeff. di riduzione
- Hs =Altezza solaio
- Sc =Spessore cappa
- Crit. =Numero del criterio di progetto

Ts	Comm.	Rc	Qps <daN/mq>	Qpn <daN/mq>	QA <daN/mq>	QA2 <daN/mq>	QA3 <daN/mq>	Rip. ter.	Rip. int.	Lfl <m>	Zcv <m>	s	Hs <cm>	Sc <cm>	Crit.
1	Solaio copertura	UN	330.00	260.00	95.00	0.00	0.00	50.00	50.00	0.00	0.00	0.33	24.00	4.00	1

Elenco solai

Simbologia

- Sol. =Numero del solaio
- Ts =Numero del tipo solaio
- Ord. =Orditura
- Nodi =Nodi del solaio

Sol.	Ts	Ord. <grad>	Nodi	Sol.	Ts	Ord. <grad>	Nodi	Sol.	Ts	Ord. <grad>	Nodi
100	1	0.00	101 102 111 110	101	1	0.00	102 103 112 111	102	1	0.00	103 104 113 112
103	1	0.00	104 105 114 113	104	1	0.00	105 106 115 114	105	1	0.00	106 107 116 115
106	1	0.00	107 108 117 116	107	1	0.00	108 109 118 117				

Carichi

Condizioni di carico elementari

Simbologia

- CCE =Numero della condizione di carico elementare
- Comm. =Commento
- Tipo CCE =Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
- Sic. =Contributo alla sicurezza
 - F = a favore
 - S = a sfavore
 - A = ambigua
- Var. =Tipo di variabilità
 - B = di base

Relazione di calcolo

I = indipendente
 A = ambigua
 Dir. = Direzione del vento
 Tipo = Tipologia di pressione vento
 M = Massimizzata
 E = Esterna
 I = Interna
 Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X
 My = Moltiplicatore della massa in dir. Y
 Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z
 Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X
 Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y
 Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	Peso proprio	1 D.M. 18 Permanenti strutturali	S	--	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2	Peso proprio solai	1 D.M. 18 Permanenti strutturali	S	--	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3	Permanenti solai	2 D.M. 18 Permanenti non strutturali	S	--	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
4	Accidentali copertura	12 D.M. 18 Variabili Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	S	B	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
5	Tamponature	2 D.M. 18 Permanenti non strutturali	S	--	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
6	Permanente platea	2 D.M. 18 Permanenti non strutturali	S	--	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
7	Accidentale platea	5 D.M. 18 Variabili Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	S	B	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
8	Vento X	11 D.M. 18 Variabili Vento	S	A	90.00	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Variazione termica	10 D.M. 18 Variabili Variazioni termiche	S	B	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
10	Vento Y	11 D.M. 18 Variabili Vento	S	A	90.00	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 1: Peso proprio

Elenco peso proprio aste

Simbologia

Sez. = Numero della sezione
 Comm. = Commento
 A = Area
 Mat. = Materiale
 P = Peso specifico
 PL = Peso specifico a metro lineare

Sez.	Comm.	A <cmq>	Mat.	P <daN/mc>	PL <daN/m>
1	Trave 30x50	1500.000000	Calcestruzzo classe C30/37	2500.00	375.00
2	Trave 30x40	1200.000000	Calcestruzzo classe C30/37	2500.00	300.00
3	pilastrino 30x60	1800.000000	Calcestruzzo classe C30/37	2500.00	450.00
4	Trave cordolo 20x50	1000.000000	Calcestruzzo classe C30/37	2500.00	250.00
5	Trave cordolo 35x50	1750.000000	Calcestruzzo classe C30/37	2500.00	437.50
6	Trave cordolo 15x50	750.000000	Calcestruzzo classe C30/37	2500.00	187.50

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 2: Peso proprio solai

Carichi distribuiti

Simbologia

Asta = Numero dell'asta
 N1 = Nodo iniziale
 N2 = Nodo finale
 E = Elemento provenienza del carico
 S = Solaio
 T = Tamponatura
 NE = Numero elemento di provenienza del carico
 T = Tipo di carico
 QA = Primo carico accidentale
 QA2 = Secondo carico accidentale
 QA3 = Terzo carico accidentale
 QPS = Carico permanente strutturale
 QPN = Carico permanente non strutturale
 VE = Vento
 M = Manuale
 DC = Direzione del carico
 XG, YG, ZG = secondo gli assi globali
 XL, YL, ZL = secondo gli assi locali
 Xi = Distanza iniziale
 Qi = Carico iniziale
 Xf = Distanza finale
 Qf = Carico finale

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>
103	101	110	S	100	QPS	ZG	0.00	717.75	6.90	717.75
104	102	111	S	101	QPS	ZG	0.00	693.00	6.90	693.00
105	103	112	S	102	QPS	ZG	0.00	693.00	6.90	693.00
106	104	113	S	103	QPS	ZG	0.00	693.00	6.90	693.00
107	105	114	S	104	QPS	ZG	0.00	693.00	6.90	693.00

Relazione di calcolo

107	105	114	S	104	QPS	ZG	0.00	693.00	6.90	693.00
108	106	115	S	105	QPS	ZG	0.00	693.00	6.90	693.00
109	107	116	S	106	QPS	ZG	0.00	693.00	6.90	693.00
110	108	117	S	107	QPS	ZG	0.00	693.00	6.90	693.00
111	109	118	S	108	QPS	ZG	0.00	717.75	6.90	717.75

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 3: Permanente solai

Carichi distribuiti

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi	Qi	Xf	Qf
							<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>
103	101	110	S	100	QPN	ZG	0.00	565.50	6.90	565.50
104	102	111	S	101	QPN	ZG	0.00	546.00	6.90	546.00
105	103	112	S	102	QPN	ZG	0.00	546.00	6.90	546.00
106	104	113	S	103	QPN	ZG	0.00	546.00	6.90	546.00
107	105	114	S	104	QPN	ZG	0.00	546.00	6.90	546.00
108	106	115	S	105	QPN	ZG	0.00	546.00	6.90	546.00
109	107	116	S	106	QPN	ZG	0.00	546.00	6.90	546.00
110	108	117	S	107	QPN	ZG	0.00	565.50	6.90	565.50

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 4: Accidentali copertura

Carichi distribuiti

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi	Qi	Xf	Qf
							<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>
103	101	110	S	100	QA	ZG	0.00	206.63	6.90	206.63
104	102	111	S	101	QA	ZG	0.00	199.50	6.90	199.50
105	103	112	S	102	QA	ZG	0.00	199.50	6.90	199.50
106	104	113	S	103	QA	ZG	0.00	199.50	6.90	199.50
107	105	114	S	104	QA	ZG	0.00	199.50	6.90	199.50
108	106	115	S	105	QA	ZG	0.00	199.50	6.90	199.50
109	107	116	S	106	QA	ZG	0.00	199.50	6.90	199.50
110	108	117	S	107	QA	ZG	0.00	206.63	6.90	206.63

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 5: Tamponature

Carichi distribuiti

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi	Qi	Xf	Qf
							<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>
101	101	102	S	--	MZG	0.00	200.00	4.35	200.00	
101	103	104	S	--	MZG	0.00	200.00	4.20	200.00	
101	105	106	S	--	MZG	0.00	200.00	4.20	200.00	
101	107	108	S	--	MZG	0.00	200.00	4.20	200.00	
102	110	111	S	--	MZG	0.00	200.00	4.35	200.00	
102	112	113	S	--	MZG	0.00	200.00	4.20	200.00	
102	114	115	S	--	MZG	0.00	200.00	4.20	200.00	
102	116	117	S	--	MZG	0.00	200.00	4.20	200.00	
103	101	110	S	--	MZG	0.00	200.00	6.90	200.00	
110	108	117	S	--	MZG	0.00	200.00	6.90	200.00	
400	10	-721	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.60	1300.00	
400	-722	-723	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.60	1300.00	
400	-724	-725	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.60	1300.00	
400	-726	11	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.68	1300.00	
400	-727	-728	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	
400	-729	-730	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	
400	-731	-732	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	
400	-733	12	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.26	1300.00	
400	-734	-735	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	
400	-736	-737	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	
400	-738	-739	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	
400	-740	13	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.26	1300.00	
400	-741	-742	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	
400	-743	-744	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	
400	-745	-746	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	
400	14	-747	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.41	1300.00	
400	-748	-749	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.59	1300.00	
400	-750	-751	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.59	1300.00	
400	-752	-753	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.59	1300.00	
400	15	-754	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.54	1300.00	
400	-755	-756	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.54	1300.00	
400	-757	-758	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.54	1300.00	
400	-759	-760	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.54	1300.00	
400	16	-761	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.84	1300.00	
400	-762	-763	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.84	1300.00	
400	-764	17	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.84	1300.00	
400	-765	-766	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.87	1300.00	
400	-767	-768	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.87	1300.00	

Relazione di calcolo

401	1	-56	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.60	1300.00	401	-56	-57	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.60	1300.00
401	-57	-58	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.60	1300.00	401	-58	-59	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.60	1300.00
401	-59	-60	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.60	1300.00	401	-60	-61	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.68	1300.00
401	-61	2	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.68	1300.00	401	2	-62	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00
401	-62	-63	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	401	-63	-64	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00
401	-64	-65	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	401	-65	-66	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00
401	-66	-67	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	401	-67	-68	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00
401	-68	3	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.26	1300.00	401	3	-69	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00
401	-69	-70	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	401	-70	-71	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00
401	-71	-72	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	401	-72	-73	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00
401	-73	-74	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	401	-74	-75	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00
401	-75	4	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.26	1300.00	401	4	-76	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00
401	-76	-77	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	401	-77	-78	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00
401	-78	-79	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	401	-79	-80	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00
401	-80	-81	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.56	1300.00	401	-81	-82	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.41	1300.00
401	5	-82	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.41	1300.00	401	5	-83	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.59	1300.00
401	-83	-84	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.59	1300.00	401	-84	-85	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.59	1300.00
401	-85	-86	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.59	1300.00	401	-86	-87	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.59	1300.00
401	-87	-88	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.59	1300.00	401	-88	6	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.69	1300.00
401	6	-89	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.54	1300.00	401	-89	-90	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.54	1300.00
401	-90	-91	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.54	1300.00	401	-91	-92	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.54	1300.00
401	-92	-93	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.54	1300.00	401	-93	-94	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.54	1300.00
401	-94	-95	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.54	1300.00	401	-95	7	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.39	1300.00
401	7	-96	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.84	1300.00	401	-96	-97	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.84	1300.00
401	-97	-98	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.84	1300.00	401	-98	-99	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.84	1300.00
401	-99	8	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.84	1300.00	401	8	-100	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.87	1300.00
401	-100	-101	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.87	1300.00	401	-101	-102	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.87	1300.00
401	-102	-103	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.87	1300.00	401	-103	9	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.87	1300.00
403	1	-106	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	403	-106	-165	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
403	-165	-219	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	403	-219	-282	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
403	-282	-337	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	403	-337	-399	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
403	-399	-456	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	403	-456	-516	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
403	-516	-601	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.89	1300.00	403	-601	-671	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.89	1300.00
403	-671	10	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	404	2	-113	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
404	-113	-172	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	404	-172	-226	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
404	-226	-289	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	404	-289	-344	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
404	-344	-406	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	404	-406	-463	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
404	-463	-523	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	404	-523	-608	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.89	1300.00
404	-608	-678	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.89	1300.00	404	-678	11	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
406	4	-129	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	406	-129	-188	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
406	-188	-242	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	406	-242	-305	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
406	-305	-360	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	406	-360	-422	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
406	-422	-479	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	406	-479	-539	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
406	-539	-624	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.89	1300.00	406	-624	-694	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.89	1300.00
406	-694	13	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	409	7	-152	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
409	-152	-211	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	409	-211	-265	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
409	-265	-328	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	409	-328	-383	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
409	-383	-445	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	409	-445	-502	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
409	-502	-562	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	409	-562	-580	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.44	1300.00
409	-580	-636	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.44	1300.00	409	-636	-660	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.44	1300.00
409	-660	-717	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.44	1300.00	409	-717	16	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
411	9	-153	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	411	-153	-212	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
411	-212	-266	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	411	-266	-329	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
411	-329	-384	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	411	-384	-446	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
411	-446	-504	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00	411	-504	-563	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00
411	-563	-637	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.89	1300.00	411	-637	-718	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.89	1300.00
411	-718	18	S	--	MZG	0.00	1300.00	0.57	1300.00										

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 8: Vento X

Carichi distribuiti

Asta	N1	N2	ENE	TDC	Xi	Qi	Xf	Qf	Asta	N1	N2	ENE	TDC	Xi	Qi	Xf	Qf		
					<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>						<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>		
1	1	101	S	--	MYG	0.00	175.00	4.15	175.00	2	2	102	S	--	MYG	0.00	350.00	4.15	350.00
3	3	103	S	--	MYG	0.00	350.00	4.15	350.00	4	4	104	S	--	MYG	0.00	350.00	4.15	350.00
5	5	105	S	--	MYG	0.00	350.00	4.15	350.00	6	6	106	S	--	MYG	0.00	350.00	4.15	350.00
7	7	107	S	--	MYG	0.00	175.00	4.15	175.00	8	8	108	S	--	MYG	0.00	175.00	4.15	175.00
9	9	109	S	--	MYG	0.00	175.00	4.15	175.00	10	10	110	S	--	MYG	0.00	175.00	4.15	175.00
11	11	111	S	--	MYG	0.00	350.00	4.15	350.00	12	12	112	S	--	MYG	0.00	350.00	4.15	350.00
13	13	113	S	--	MYG	0.00	350.00	4.15	350.00	14	14	114	S	--	MYG	0.00	350.00	4.15	350.00
15	15	115	S	--	MYG	0.00	350.00	4.15	350.00	16	16	116	S	--	MYG	0.00	175.00	4.15	175.00
17	17	117	S	--	MYG	0.00	175.00	4.15	175.00	18	18	118	S	--	MYG	0.00	175.00	4.15	175.00

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 9: Variazione termica

Carichi distribuiti

Relazione di calcolo

Simbologia

Asta = Numero dell'asta
 N1 = Nodo iniziale
 N2 = Nodo finale
 DT = Incremento di temperatura
 Gy = Gradiente termico in dir. Y
 Gz = Gradiente termico in dir. Z

Asta	N1	N2	DT <°C>	Gy <°C/m>	Gz <°C/m>	Asta	N1	N2	DT <°C>	Gy <°C/m>	Gz <°C/m>	Asta	N1	N2	DT <°C>	Gy <°C/m>	Gz <°C/m>
1	1	101	25.00			2	2	102	25.00			3	3	103	25.00		
4	4	104	25.00			5	5	105	25.00			6	6	106	25.00		
7	7	107	25.00			8	8	108	25.00			9	9	109	25.00		
10	10	110	25.00			11	11	111	25.00			12	12	112	25.00		
13	13	113	25.00			14	14	114	25.00			15	15	115	25.00		
16	16	116	25.00			17	17	117	25.00			18	18	118	25.00		
101	101	102	25.00			101	102	103	25.00			101	103	104	25.00		
101	104	105	25.00			101	105	106	25.00			101	106	107	25.00		
101	107	108	25.00			101	108	109	25.00			102	110	111	25.00		
102	111	112	25.00			102	112	113	25.00			102	113	114	25.00		
102	114	115	25.00			102	115	116	25.00			102	116	117	25.00		
102	117	118	25.00			103	101	110	25.00			104	102	111	25.00		
105	103	112	25.00			106	104	113	25.00			107	105	114	25.00		
108	106	115	25.00			109	107	116	25.00			110	108	117	25.00		
111	109	118	25.00			400	10	-721	25.00			400	-721	-722	25.00		
400	-722	-723	25.00			400	-723	-724	25.00			400	-724	-725	25.00		
400	-725	-726	25.00			400	-726	11	25.00			400	11	-727	25.00		
400	-727	-728	25.00			400	-728	-729	25.00			400	-729	-730	25.00		
400	-730	-731	25.00			400	-731	-732	25.00			400	-732	-733	25.00		
400	-733	12	25.00			400	12	-734	25.00			400	-734	-735	25.00		
400	-735	-736	25.00			400	-736	-737	25.00			400	-737	-738	25.00		
400	-738	-739	25.00			400	-739	-740	25.00			400	-740	13	25.00		
400	13	-741	25.00			400	-741	-742	25.00			400	-742	-743	25.00		
400	-743	-744	25.00			400	-744	-745	25.00			400	-745	-746	25.00		
400	-746	-747	25.00			400	14	-747	25.00			400	14	-748	25.00		
400	-748	-749	25.00			400	-749	-750	25.00			400	-750	-751	25.00		
400	-751	-752	25.00			400	-752	-753	25.00			400	-753	15	25.00		
400	15	-754	25.00			400	-754	-755	25.00			400	-755	-756	25.00		
400	-756	-757	25.00			400	-757	-758	25.00			400	-758	-759	25.00		
400	-759	-760	25.00			400	-760	16	25.00			401	1	-56	25.00		
401	-56	-57	25.00			401	-57	-58	25.00			401	-58	-59	25.00		
401	-59	-60	25.00			401	-60	-61	25.00			401	-61	2	25.00		
401	2	-62	25.00			401	-62	-63	25.00			401	-63	-64	25.00		
401	-64	-65	25.00			401	-65	-66	25.00			401	-66	-67	25.00		
401	-67	-68	25.00			401	-68	3	25.00			401	3	-69	25.00		
401	-69	-70	25.00			401	-70	-71	25.00			401	-71	-72	25.00		
401	-72	-73	25.00			401	-73	-74	25.00			401	-74	-75	25.00		
401	-75	4	25.00			401	4	-76	25.00			401	-76	-77	25.00		
401	-77	-78	25.00			401	-78	-79	25.00			401	-79	-80	25.00		
401	-80	-81	25.00			401	-81	-82	25.00			401	5	-82	25.00		
401	5	-83	25.00			401	-83	-84	25.00			401	-84	-85	25.00		
401	-85	-86	25.00			401	-86	-87	25.00			401	-87	-88	25.00		
401	-88	6	25.00			401	6	-89	25.00			401	-89	-90	25.00		
401	-90	-91	25.00			401	-91	-92	25.00			401	-92	-93	25.00		
401	-93	-94	25.00			401	-94	-95	25.00			401	-95	7	25.00		
403	1	-106	25.00			403	-106	-165	25.00			403	-165	-219	25.00		
403	-219	-282	25.00			403	-282	-337	25.00			403	-337	-399	25.00		
403	-399	-456	25.00			403	-456	-516	25.00			403	-516	-601	25.00		
403	-601	-671	25.00			403	-671	10	25.00			404	2	-113	25.00		
404	-113	-172	25.00			404	-172	-226	25.00			404	-226	-289	25.00		
404	-289	-344	25.00			404	-344	-406	25.00			404	-406	-463	25.00		
404	-463	-523	25.00			404	-523	-608	25.00			404	-608	-678	25.00		
404	-678	11	25.00			406	4	-129	25.00			406	-129	-188	25.00		
406	-188	-242	25.00			406	-242	-305	25.00			406	-305	-360	25.00		
406	-360	-422	25.00			406	-422	-479	25.00			406	-479	-539	25.00		
406	-539	-624	25.00			406	-624	-694	25.00			406	-694	13	25.00		
409	7	-152	25.00			409	-152	-211	25.00			409	-211	-265	25.00		
409	-265	-328	25.00			409	-328	-383	25.00			409	-383	-445	25.00		
409	-445	-502	25.00			409	-502	-562	25.00			409	-562	-580	25.00		
409	-580	-636	25.00			409	-636	-660	25.00			409	-660	-717	25.00		
409	-717	16	25.00														

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 10: Vento Y

Carichi distribuiti

Asta	N1	N2	E	N	T	D	C	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>	Asta	N1	N2	E	N	T	D	C	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>
1	1	101	S	--	M	X	G	0.00	200.00	4.15	200.00	2	2	102	S	--	M	X	G	0.00	400.00	4.15	400.00

Relazione di calcolo

3	3	103S	--MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	4	4	104S	--MXG	0.00	400.00	4.15	400.00
5	5	105S	--MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	6	6	106S	--MXG	0.00	400.00	4.15	400.00
7	7	107S	--MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	8	8	108S	--MXG	0.00	400.00	4.15	400.00
9	9	109S	--MXG	0.00	200.00	4.15	200.00	10	10	110S	--MXG	0.00	200.00	4.15	200.00
11	11	111S	--MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	12	12	112S	--MXG	0.00	400.00	4.15	400.00
13	13	113S	--MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	14	14	114S	--MXG	0.00	400.00	4.15	400.00
15	15	115S	--MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	16	16	116S	--MXG	0.00	400.00	4.15	400.00
17	17	117S	--MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	18	18	118S	--MXG	0.00	200.00	4.15	200.00

Elenco peso proprio elementi bidimensionali

Simbologia

Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale
 Comm. = Commento
 Spess. = Spessore
 Mat. = Materiale
 P = Peso specifico
 PQ = Peso specifico per unità di superficie

Tb	Comm.	Spess. <cm>	Mat.	P <daN/mc>	PQ <daN/mq>
1	Platea	40.00	Calcestruzzo classe C25/30	2500.00	1000.00

Elenco carichi elementi bidimensionali

Condizione di carico n. 6: Permanente platea
Carichi uniformi

Simbologia

Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale
 N1 = Nodo1
 N2 = Nodo2
 N3 = Nodo3
 N4 = Nodo4
 T = Tipo di carico
 PP = Peso proprio
 VE = Vento
 M = Manuale
 DC = Direzione del carico
 G = secondo gli assi globali
 L = secondo gli assi locali
 Qx = Carico in dir. X
 Qy = Carico in dir. Y
 Qz = Carico in dir. Z

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>	Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
402	2	-62	-114	-113	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-584	-585	-645	-644	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-2	-3	-56	1	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-1	-2	1	-55	M	G	0.00	0.00	200.00
402	10	-721	-774	-773	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-62	-63	-115	-114	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-63	-64	-116	-115	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-64	-65	-117	-116	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-65	-66	-118	-117	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-66	-67	-119	-118	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-67	-68	-120	-119	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-68	3	-121	-120	M	G	0.00	0.00	200.00
402	3	-69	-122	-121	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-69	-70	-123	-122	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-70	-71	-124	-123	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-71	-72	-125	-124	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-72	-73	-126	-125	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-73	-74	-127	-126	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-74	-75	-128	-127	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-75	4	-129	-128	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-113	-114	-173	-172	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-114	-115	-174	-173	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-115	-116	-175	-174	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-116	-117	-176	-175	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-117	-118	-177	-176	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-118	-119	-178	-177	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-119	-120	-179	-178	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-120	-121	-180	-179	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-121	-122	-181	-180	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-122	-123	-182	-181	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-123	-124	-183	-182	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-124	-125	-184	-183	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-125	-126	-185	-184	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-126	-127	-186	-185	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-127	-128	-187	-186	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-128	-129	-188	-187	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-172	-173	-227	-226	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-173	-174	-228	-227	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-174	-175	-229	-228	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-175	-176	-230	-229	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-176	-177	-231	-230	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-177	-178	-232	-231	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-178	-179	-233	-232	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-179	-180	-234	-233	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-180	-181	-235	-234	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-181	-182	-236	-235	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-182	-183	-237	-236	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-183	-184	-238	-237	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-184	-185	-239	-238	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-185	-186	-240	-239	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-186	-187	-241	-240	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-187	-188	-242	-241	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-226	-227	-290	-289	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-227	-228	-291	-290	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-228	-229	-292	-291	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-229	-230	-293	-292	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-230	-231	-294	-293	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-231	-232	-295	-294	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-232	-233	-296	-295	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-233	-234	-297	-296	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-234	-235	-298	-297	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-235	-236	-299	-298	M	G	0.00	0.00	200.00
402	-236	-237	-300	-299	M	G	0.00	0.00	200.00	402	-237	-238	-301	-300	M	G	0.00	0.00	200.00

Relazione di calcolo

402	-369	-370	-432	-431	MG	0.00	0.00	200.00	402	-370	-371	-433	-432	MG	0.00	0.00	200.00
402	-371	-372	-434	-433	MG	0.00	0.00	200.00	402	-372	-373	-435	-434	MG	0.00	0.00	200.00
402	-373	-374	-436	-435	MG	0.00	0.00	200.00	402	-374	-375	-437	-436	MG	0.00	0.00	200.00
402	-630	-631	-656	-700	MG	0.00	0.00	200.00	402	-431	-432	-489	-488	MG	0.00	0.00	200.00
402	-432	-433	-490	-489	MG	0.00	0.00	200.00	402	-433	-434	-491	-490	MG	0.00	0.00	200.00
402	-434	-435	-492	-491	MG	0.00	0.00	200.00	402	-435	-436	-493	-492	MG	0.00	0.00	200.00
402	-436	-437	-494	-493	MG	0.00	0.00	200.00	402	-629	-630	-700	-699	MG	0.00	0.00	200.00
402	-488	-489	-549	-548	MG	0.00	0.00	200.00	402	-489	-490	-550	-549	MG	0.00	0.00	200.00
402	-490	-491	-551	-550	MG	0.00	0.00	200.00	402	-491	-492	-552	-551	MG	0.00	0.00	200.00
402	-492	-493	-553	-552	MG	0.00	0.00	200.00	402	-493	-494	-554	-553	MG	0.00	0.00	200.00
402	-627	-628	-698	-697	MG	0.00	0.00	200.00	402	-548	-549	-583	-582	MG	0.00	0.00	200.00
402	-549	-550	-584	-583	MG	0.00	0.00	200.00	402	-550	-551	-585	-584	MG	0.00	0.00	200.00
402	-551	-552	-586	-585	MG	0.00	0.00	200.00	402	-552	-553	-587	-586	MG	0.00	0.00	200.00
402	-642	-634	-702	-703	MG	0.00	0.00	200.00	402	-628	-629	-699	-698	MG	0.00	0.00	200.00
402	-703	-704	-749	-748	MG	0.00	0.00	200.00	402	-704	-705	-750	-749	MG	0.00	0.00	200.00
402	-705	-706	-751	-750	MG	0.00	0.00	200.00	402	-706	-707	-752	-751	MG	0.00	0.00	200.00
402	-707	-708	-753	-752	MG	0.00	0.00	200.00	402	-708	-709	15	-753	MG	0.00	0.00	200.00
402	1	-56	-107	-106	MG	0.00	0.00	200.00	402	-56	-57	-108	-107	MG	0.00	0.00	200.00
402	-57	-58	-109	-108	MG	0.00	0.00	200.00	402	-58	-59	-110	-109	MG	0.00	0.00	200.00
402	-59	-60	-111	-110	MG	0.00	0.00	200.00	402	-60	-61	-112	-111	MG	0.00	0.00	200.00
402	-106	-107	-166	-165	MG	0.00	0.00	200.00	402	-107	-108	-167	-166	MG	0.00	0.00	200.00
402	-108	-109	-168	-167	MG	0.00	0.00	200.00	402	-109	-110	-169	-168	MG	0.00	0.00	200.00
402	-110	-111	-170	-169	MG	0.00	0.00	200.00	402	-111	-112	-171	-170	MG	0.00	0.00	200.00
402	-165	-166	-220	-219	MG	0.00	0.00	200.00	402	-166	-167	-221	-220	MG	0.00	0.00	200.00
402	-167	-168	-222	-221	MG	0.00	0.00	200.00	402	-168	-169	-223	-222	MG	0.00	0.00	200.00
402	-169	-170	-224	-223	MG	0.00	0.00	200.00	402	-170	-171	-225	-224	MG	0.00	0.00	200.00
402	-219	-220	-283	-282	MG	0.00	0.00	200.00	402	-220	-221	-284	-283	MG	0.00	0.00	200.00
402	-224	-225	-288	-287	MG	0.00	0.00	200.00	402	-282	-283	-338	-337	MG	0.00	0.00	200.00
402	-283	-284	-339	-338	MG	0.00	0.00	200.00	402	-287	-288	-343	-342	MG	0.00	0.00	200.00
402	-337	-338	-400	-399	MG	0.00	0.00	200.00	402	-338	-339	-401	-400	MG	0.00	0.00	200.00
402	-342	-343	-405	-404	MG	0.00	0.00	200.00	402	-399	-400	-457	-456	MG	0.00	0.00	200.00
402	-400	-401	-458	-457	MG	0.00	0.00	200.00	402	-404	-405	-462	-461	MG	0.00	0.00	200.00
402	-456	-457	-517	-516	MG	0.00	0.00	200.00	402	-457	-458	-518	-517	MG	0.00	0.00	200.00
402	-461	-462	-522	-521	MG	0.00	0.00	200.00	402	-516	-517	-602	-601	MG	0.00	0.00	200.00
402	-517	-518	-603	-602	MG	0.00	0.00	200.00	402	-521	-522	-607	-606	MG	0.00	0.00	200.00
402	-671	-672	-721	10	MG	0.00	0.00	200.00	402	-672	-673	-722	-721	MG	0.00	0.00	200.00
402	-673	-674	-723	-722	MG	0.00	0.00	200.00	402	-674	-675	-724	-723	MG	0.00	0.00	200.00
402	-675	-676	-725	-724	MG	0.00	0.00	200.00	402	-676	-677	-726	-725	MG	0.00	0.00	200.00
402	-55	1	-106	-105	MG	0.00	0.00	200.00	402	-105	-106	-165	-164	MG	0.00	0.00	200.00
402	-164	-165	-219	-218	MG	0.00	0.00	200.00	402	-218	-219	-282	-281	MG	0.00	0.00	200.00
402	-281	-282	-337	-336	MG	0.00	0.00	200.00	402	-336	-337	-399	-398	MG	0.00	0.00	200.00
402	-398	-399	-456	-455	MG	0.00	0.00	200.00	402	-455	-456	-516	-515	MG	0.00	0.00	200.00
402	-746	-747	-803	-802	MG	0.00	0.00	200.00	402	-670	-671	10	-720	MG	0.00	0.00	200.00
402	-720	10	-773	-772	MG	0.00	0.00	200.00	402	-3	-4	-57	-56	MG	0.00	0.00	200.00
402	-5	-6	-59	-58	MG	0.00	0.00	200.00	402	-4	-5	-58	-57	MG	0.00	0.00	200.00
402	-6	-7	-60	-59	MG	0.00	0.00	200.00	402	-7	-8	-61	-60	MG	0.00	0.00	200.00
402	-9	-10	-62	2	MG	0.00	0.00	200.00	402	-10	-11	-63	-62	MG	0.00	0.00	200.00
402	-163	-212	-153	-104	MG	0.00	0.00	200.00	402	-23	-24	-80	-79	MG	0.00	0.00	200.00
402	-279	-329	-266	-217	MG	0.00	0.00	200.00	402	-21	-22	-78	-77	MG	0.00	0.00	200.00
402	-385	-384	-329	-279	MG	0.00	0.00	200.00	402	-20	-21	-77	-76	MG	0.00	0.00	200.00
402	-509	-566	-563	-504	MG	0.00	0.00	200.00	402	-384	-385	-447	-446	MG	0.00	0.00	200.00
402	-36	-37	-92	-91	MG	0.00	0.00	200.00	402	-17	-73	-72	-72	MG	0.00	0.00	200.00
402	-34	-35	-90	-89	MG	0.00	0.00	200.00	402	-19	4	-75	-18	MG	0.00	0.00	200.00
402	-17	-18	-74	-73	MG	0.00	0.00	200.00	402	-38	-39	-94	-93	MG	0.00	0.00	200.00
402	-16	-71	-70	-70	MG	0.00	0.00	200.00	402	-40	-41	7	-95	MG	0.00	0.00	200.00
402	-15	-69	3	3	MG	0.00	0.00	200.00	402	-16	-17	-72	-71	MG	0.00	0.00	200.00
402	-14	-15	3	-68	MG	0.00	0.00	200.00	402	-14	-68	-67	-67	MG	0.00	0.00	200.00
402	-15	-16	-70	-69	MG	0.00	0.00	200.00	402	-13	-66	-65	-65	MG	0.00	0.00	200.00
402	-13	-14	-67	-66	MG	0.00	0.00	200.00	402	-12	-13	-65	-64	MG	0.00	0.00	200.00
402	-217	-266	-212	-163	MG	0.00	0.00	200.00	402	-22	-23	-79	-78	MG	0.00	0.00	200.00
402	-11	-12	-64	-63	MG	0.00	0.00	200.00	402	-104	-153	9	-51	MG	0.00	0.00	200.00
402	-24	-25	-81	-80	MG	0.00	0.00	200.00	402	-700	-701	-747	-746	MG	0.00	0.00	200.00
402	-81	-82	-136	-135	MG	0.00	0.00	200.00	402	-50	-51	9	9	MG	0.00	0.00	200.00
402	5	-82	-136	-137	MG	0.00	0.00	200.00	402	18	-718	-719	-829	MG	0.00	0.00	200.00
402	16	-761	-819	-819	MG	0.00	0.00	200.00	402	-828	18	-829	-829	MG	0.00	0.00	200.00
402	-748	14	-804	-805	MG	0.00	0.00	200.00	402	-633	-632	-657	-658	MG	0.00	0.00	200.00
402	-545	-576	-631	-630	MG	0.00	0.00	200.00	402	-28	-84	-83	-83	MG	0.00	0.00	200.00
402	-447	-509	-504	-446	MG	0.00	0.00	200.00	402	-647	-648	-709	-708	MG	0.00	0.00	200.00
402	-642	-582	-547	-634	MG	0.00	0.00	200.00	402	-32	-33	6	-88	MG	0.00	0.00	200.00
402	-28	-29	-85	-84	MG	0.00	0.00	200.00	402	-37	-38	-93	-92	MG	0.00	0.00	200.00
402	-29	-30	-86	-85	MG	0.00	0.00	200.00	402	-33	-34	-89	6	MG	0.00	0.00	200.00
402	-30	-31	-86	-86	MG	0.00	0.00	200.00	402	-35	-36	-91	-90	MG	0.00	0.00	200.00
402	-31	-32	-88	-87	MG	0.00	0.00	200.00	402	-39	-40	-95	-94	MG	0.00	0.00	200.00
402	-19	-20	-76	4	MG	0.00	0.00	200.00	402	-18	-75	-74	-74	MG	0.00	0.00	200.00
402	-31	-87	-86	-86	MG	0.00	0.00	200.00	402	-721	-722	-775	-774	MG	0.00	0.00	200.00
402	-722	-723	-776	-775	MG	0.00	0.00	200.00	402	-723	-724	-777	-776	MG	0.00	0.00	200.00
402	-724	-725	-778	-777	MG	0.00	0.00	200.00	402	-725	-726	-779	-778	MG	0.00	0.00	200.00
402	11	-727	-781	-780	MG	0.00	0.00	200.00	402	-727	-728	-782	-781	MG	0.00	0.00	200.00
402	-728	-729	-783	-782	MG	0.00	0.00	200.00	402	-729	-730	-784	-783	MG	0.00	0.00	200.00

Relazione di calcolo

402	-276	-273	-394	-393	MG	0.00	0.00	200.00
402	-393	-394	-507	-503	MG	0.00	0.00	200.00
402	-267	-270	-215	-156	MG	0.00	0.00	200.00
402	-215	-213	-154	-156	MG	0.00	0.00	200.00
402	-160	-162	-275	-277	MG	0.00	0.00	200.00
402	-390	-389	-333	-277	MG	0.00	0.00	200.00
402	-333	-332	-267	-277	MG	0.00	0.00	200.00
402	-332	-387	-388	-331	MG	0.00	0.00	200.00
402	-275	-274	-392	-391	MG	0.00	0.00	200.00
402	-331	-330	-268	-270	MG	0.00	0.00	200.00
402	-568	-567	-598	-597	MG	0.00	0.00	200.00
402	-600	-597	-639	-655	MG	0.00	0.00	200.00
402	-639	-640	-669	-655	MG	0.00	0.00	200.00
402	-640	-598	-599	-641	MG	0.00	0.00	200.00
402	-598	-567	-581	-599	MG	0.00	0.00	200.00
402	-568	-569	-514	-564	MG	0.00	0.00	200.00
402	-512	-511	-581	-567	MG	0.00	0.00	200.00
402	-453	-454	-572	-570	MG	0.00	0.00	200.00
402	-570	-572	-662	-661	MG	0.00	0.00	200.00
402	-391	-392	-454	-453	MG	0.00	0.00	200.00
402	-387	-389	-397	-449	MG	0.00	0.00	200.00
402	-390	-391	-453	-452	MG	0.00	0.00	200.00
402	-388	-387	-449	-450	MG	0.00	0.00	200.00
402	-450	-448	-386	-388	MG	0.00	0.00	200.00
402	-54	-53	-97	-97	MG	0.00	0.00	200.00
402	-52	-53	-43	-43	MG	0.00	0.00	200.00
402	-44	-45	-99	-99	MG	0.00	0.00	200.00
402	-46	-47	-101	-100	MG	0.00	0.00	200.00
402	-47	-48	-102	-101	MG	0.00	0.00	200.00
402	-49	-50	9	-103	MG	0.00	0.00	200.00
402	-97	-96	-54	-54	MG	0.00	0.00	200.00
402	-43	-44	-52	-52	MG	0.00	0.00	200.00
402	-761	-762	-769	-769	MG	0.00	0.00	200.00
402	-820	-819	-761	-761	MG	0.00	0.00	200.00
402	-771	-822	-821	-821	MG	0.00	0.00	200.00
402	-764	17	-823	-823	MG	0.00	0.00	200.00
402	-765	-766	-825	-824	MG	0.00	0.00	200.00
402	-767	-768	-827	-826	MG	0.00	0.00	200.00
402	-762	-770	-769	-769	MG	0.00	0.00	200.00
402	-761	-769	-820	-820	MG	0.00	0.00	200.00
402	-823	-822	-764	-764	MG	0.00	0.00	200.00
402	-831	-601	-671	-670	MG	0.00	0.00	200.00

402	-274	-276	-393	-392	MG	0.00	0.00	200.00
402	-392	-393	-503	-454	MG	0.00	0.00	200.00
402	-270	-268	-213	-215	MG	0.00	0.00	200.00
402	-156	-160	-277	-267	MG	0.00	0.00	200.00
402	-162	-157	-274	-275	MG	0.00	0.00	200.00
402	-389	-387	-332	-333	MG	0.00	0.00	200.00
402	-277	-275	-391	-390	MG	0.00	0.00	200.00
402	-332	-331	-270	-267	MG	0.00	0.00	200.00
402	-330	-331	-388	-386	MG	0.00	0.00	200.00
402	-663	-581	-571	-664	MG	0.00	0.00	200.00
402	-569	-568	-597	-600	MG	0.00	0.00	200.00
402	-597	-598	-640	-639	MG	0.00	0.00	200.00
402	-640	-641	-663	-669	MG	0.00	0.00	200.00
402	-663	-641	-599	-581	MG	0.00	0.00	200.00
402	-567	-568	-564	-512	MG	0.00	0.00	200.00
402	-564	-514	-508	-512	MG	0.00	0.00	200.00
402	-511	-452	-571	-581	MG	0.00	0.00	200.00
402	-453	-570	-571	-452	MG	0.00	0.00	200.00
402	-571	-570	-661	-664	MG	0.00	0.00	200.00
402	-511	-449	-397	-452	MG	0.00	0.00	200.00
402	-389	-390	-452	-397	MG	0.00	0.00	200.00
402	-450	-449	-511	-512	MG	0.00	0.00	200.00
402	-450	-512	-508	-448	MG	0.00	0.00	200.00
402	-42	-43	-54	-54	MG	0.00	0.00	200.00
402	-96	7	-42	-42	MG	0.00	0.00	200.00
402	-52	-98	-97	-53	MG	0.00	0.00	200.00
402	-44	-99	-98	-52	MG	0.00	0.00	200.00
402	-45	-46	-100	8	MG	0.00	0.00	200.00
402	-48	-49	-103	-102	MG	0.00	0.00	200.00
402	-43	-53	-54	-54	MG	0.00	0.00	200.00
402	-42	-54	-96	-96	MG	0.00	0.00	200.00
402	-45	8	-99	-99	MG	0.00	0.00	200.00
402	-769	-770	-821	-821	MG	0.00	0.00	200.00
402	-762	-763	-771	-770	MG	0.00	0.00	200.00
402	-763	-764	-822	-771	MG	0.00	0.00	200.00
402	17	-765	-824	-823	MG	0.00	0.00	200.00
402	-766	-767	-826	-825	MG	0.00	0.00	200.00
402	-768	18	-828	-827	MG	0.00	0.00	200.00
402	-821	-820	-769	-769	MG	0.00	0.00	200.00
402	-821	-770	-771	-771	MG	0.00	0.00	200.00
402	-515	-516	-601	-831	MG	0.00	0.00	200.00

Elenco carichi elementi bidimensionali
Condizione di carico n. 7: Accidentale platea
Carichi uniformi

Bid.	N1	N2	N3	N4	TDC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
402	2	-62	-114	-113	MG	0.00	0.00	300.00
402	-2	-3	-56	1	MG	0.00	0.00	300.00
402	10	-721	-774	-773	MG	0.00	0.00	300.00
402	-63	-64	-116	-115	MG	0.00	0.00	300.00
402	-65	-66	-118	-117	MG	0.00	0.00	300.00
402	-67	-68	-120	-119	MG	0.00	0.00	300.00
402	3	-69	-122	-121	MG	0.00	0.00	300.00
402	-70	-71	-124	-123	MG	0.00	0.00	300.00
402	-72	-73	-126	-125	MG	0.00	0.00	300.00
402	-74	-75	-128	-127	MG	0.00	0.00	300.00
402	-113	-114	-173	-172	MG	0.00	0.00	300.00
402	-115	-116	-175	-174	MG	0.00	0.00	300.00
402	-117	-118	-177	-176	MG	0.00	0.00	300.00
402	-119	-120	-179	-178	MG	0.00	0.00	300.00
402	-121	-122	-181	-180	MG	0.00	0.00	300.00
402	-123	-124	-183	-182	MG	0.00	0.00	300.00
402	-125	-126	-185	-184	MG	0.00	0.00	300.00
402	-127	-128	-187	-186	MG	0.00	0.00	300.00
402	-172	-173	-227	-226	MG	0.00	0.00	300.00
402	-174	-175	-229	-228	MG	0.00	0.00	300.00
402	-176	-177	-231	-230	MG	0.00	0.00	300.00
402	-178	-179	-233	-232	MG	0.00	0.00	300.00
402	-180	-181	-235	-234	MG	0.00	0.00	300.00
402	-182	-183	-237	-236	MG	0.00	0.00	300.00
402	-184	-185	-239	-238	MG	0.00	0.00	300.00
402	-186	-187	-241	-240	MG	0.00	0.00	300.00
402	-226	-227	-290	-289	MG	0.00	0.00	300.00
402	-228	-229	-292	-291	MG	0.00	0.00	300.00
402	-230	-231	-294	-293	MG	0.00	0.00	300.00
402	-232	-233	-296	-295	MG	0.00	0.00	300.00

Bid.	N1	N2	N3	N4	TDC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
402	-584	-585	-645	-644	MG	0.00	0.00	300.00
402	-1	-2	1	-55	MG	0.00	0.00	300.00
402	-62	-63	-115	-114	MG	0.00	0.00	300.00
402	-64	-65	-117	-116	MG	0.00	0.00	300.00
402	-66	-67	-119	-118	MG	0.00	0.00	300.00
402	-68	3	-121	-120	MG	0.00	0.00	300.00
402	-69	-70	-123	-122	MG	0.00	0.00	300.00
402	-71	-72	-125	-124	MG	0.00	0.00	300.00
402	-73	-74	-127	-126	MG	0.00	0.00	300.00
402	-75	4	-129	-128	MG	0.00	0.00	300.00
402	-114	-115	-174	-173	MG	0.00	0.00	300.00
402	-116	-117	-176	-175	MG	0.00	0.00	300.00
402	-118	-119	-178	-177	MG	0.00	0.00	300.00
402	-120	-121	-180	-179	MG	0.00	0.00	300.00
402	-122	-123	-182	-181	MG	0.00	0.00	300.00
402	-124	-125	-184	-183	MG	0.00	0.00	300.00
402	-126	-127	-186	-185	MG	0.00	0.00	300.00
402	-128	-129	-188	-187	MG	0.00	0.00	300.00
402	-173	-174	-228	-227	MG	0.00	0.00	300.00
402	-175	-176	-230	-229	MG	0.00	0.00	300.00
402	-177	-178	-232	-231	MG	0.00	0.00	300.00
402	-179	-180	-234	-233	MG	0.00	0.00	300.00
402	-181	-182	-236	-235	MG	0.00	0.00	300.00
402	-183	-184	-238	-237	MG	0.00	0.00	300.00
402	-185	-186	-240	-239	MG	0.00	0.00	300.00
402	-187	-188	-242	-241	MG	0.00	0.00	300.00
402	-227	-228	-291	-290	MG	0.00	0.00	300.00
402	-229	-230	-293	-292	MG	0.00	0.00	300.00
402	-231	-232	-295	-294	MG	0.00	0.00	300.00
402	-233	-234	-297	-296	MG	0.00	0.00	300.00

Relazione di calcolo

402	-317	-318	-373	-372	MG	0.00	0.00	300.00	402	-318	-319	-374	-373	MG	0.00	0.00	300.00
402	-319	-320	-375	-374	MG	0.00	0.00	300.00	402	-656	-657	-701	-700	MG	0.00	0.00	300.00
402	-369	-370	-432	-431	MG	0.00	0.00	300.00	402	-370	-371	-433	-432	MG	0.00	0.00	300.00
402	-371	-372	-434	-433	MG	0.00	0.00	300.00	402	-372	-373	-435	-434	MG	0.00	0.00	300.00
402	-373	-374	-436	-435	MG	0.00	0.00	300.00	402	-374	-375	-437	-436	MG	0.00	0.00	300.00
402	-630	-631	-656	-700	MG	0.00	0.00	300.00	402	-431	-432	-489	-488	MG	0.00	0.00	300.00
402	-432	-433	-490	-489	MG	0.00	0.00	300.00	402	-433	-434	-491	-490	MG	0.00	0.00	300.00
402	-434	-435	-492	-491	MG	0.00	0.00	300.00	402	-435	-436	-493	-492	MG	0.00	0.00	300.00
402	-436	-437	-494	-493	MG	0.00	0.00	300.00	402	-629	-630	-700	-699	MG	0.00	0.00	300.00
402	-488	-489	-549	-548	MG	0.00	0.00	300.00	402	-489	-490	-550	-549	MG	0.00	0.00	300.00
402	-490	-491	-551	-550	MG	0.00	0.00	300.00	402	-491	-492	-552	-551	MG	0.00	0.00	300.00
402	-492	-493	-553	-552	MG	0.00	0.00	300.00	402	-493	-494	-554	-553	MG	0.00	0.00	300.00
402	-627	-628	-698	-697	MG	0.00	0.00	300.00	402	-548	-549	-583	-582	MG	0.00	0.00	300.00
402	-549	-550	-584	-583	MG	0.00	0.00	300.00	402	-550	-551	-585	-584	MG	0.00	0.00	300.00
402	-551	-552	-586	-585	MG	0.00	0.00	300.00	402	-552	-553	-587	-586	MG	0.00	0.00	300.00
402	-642	-634	-702	-703	MG	0.00	0.00	300.00	402	-628	-629	-699	-698	MG	0.00	0.00	300.00
402	-703	-704	-749	-748	MG	0.00	0.00	300.00	402	-704	-705	-750	-749	MG	0.00	0.00	300.00
402	-705	-706	-751	-750	MG	0.00	0.00	300.00	402	-706	-707	-752	-751	MG	0.00	0.00	300.00
402	-707	-708	-753	-752	MG	0.00	0.00	300.00	402	-708	-709	15	-753	MG	0.00	0.00	300.00
402	1	-56	-107	-106	MG	0.00	0.00	300.00	402	-56	-57	-108	-107	MG	0.00	0.00	300.00
402	-57	-58	-109	-108	MG	0.00	0.00	300.00	402	-58	-59	-110	-109	MG	0.00	0.00	300.00
402	-59	-60	-111	-110	MG	0.00	0.00	300.00	402	-60	-61	-112	-111	MG	0.00	0.00	300.00
402	-106	-107	-166	-165	MG	0.00	0.00	300.00	402	-107	-108	-167	-166	MG	0.00	0.00	300.00
402	-108	-109	-168	-167	MG	0.00	0.00	300.00	402	-109	-110	-169	-168	MG	0.00	0.00	300.00
402	-110	-111	-170	-169	MG	0.00	0.00	300.00	402	-111	-112	-171	-170	MG	0.00	0.00	300.00
402	-165	-166	-220	-219	MG	0.00	0.00	300.00	402	-166	-167	-221	-220	MG	0.00	0.00	300.00
402	-167	-168	-222	-221	MG	0.00	0.00	300.00	402	-168	-169	-223	-222	MG	0.00	0.00	300.00
402	-169	-170	-224	-223	MG	0.00	0.00	300.00	402	-170	-171	-225	-224	MG	0.00	0.00	300.00
402	-219	-220	-283	-282	MG	0.00	0.00	300.00	402	-220	-221	-284	-283	MG	0.00	0.00	300.00
402	-224	-225	-288	-287	MG	0.00	0.00	300.00	402	-282	-283	-338	-337	MG	0.00	0.00	300.00
402	-283	-284	-339	-338	MG	0.00	0.00	300.00	402	-287	-288	-343	-342	MG	0.00	0.00	300.00
402	-337	-338	-400	-399	MG	0.00	0.00	300.00	402	-338	-339	-401	-400	MG	0.00	0.00	300.00
402	-342	-343	-405	-404	MG	0.00	0.00	300.00	402	-399	-400	-457	-456	MG	0.00	0.00	300.00
402	-400	-401	-458	-457	MG	0.00	0.00	300.00	402	-404	-405	-462	-461	MG	0.00	0.00	300.00
402	-456	-457	-517	-516	MG	0.00	0.00	300.00	402	-457	-458	-518	-517	MG	0.00	0.00	300.00
402	-461	-462	-522	-521	MG	0.00	0.00	300.00	402	-516	-517	-602	-601	MG	0.00	0.00	300.00
402	-517	-518	-603	-602	MG	0.00	0.00	300.00	402	-521	-522	-607	-606	MG	0.00	0.00	300.00
402	-671	-672	-721	10	MG	0.00	0.00	300.00	402	-672	-673	-722	-721	MG	0.00	0.00	300.00
402	-673	-674	-723	-722	MG	0.00	0.00	300.00	402	-674	-675	-724	-723	MG	0.00	0.00	300.00
402	-675	-676	-725	-724	MG	0.00	0.00	300.00	402	-676	-677	-726	-725	MG	0.00	0.00	300.00
402	-55	1	-106	-105	MG	0.00	0.00	300.00	402	-105	-106	-165	-164	MG	0.00	0.00	300.00
402	-164	-165	-219	-218	MG	0.00	0.00	300.00	402	-218	-219	-282	-281	MG	0.00	0.00	300.00
402	-281	-282	-337	-336	MG	0.00	0.00	300.00	402	-336	-337	-399	-398	MG	0.00	0.00	300.00
402	-398	-399	-456	-455	MG	0.00	0.00	300.00	402	-455	-456	-516	-515	MG	0.00	0.00	300.00
402	-746	-747	-803	-802	MG	0.00	0.00	300.00	402	-670	-671	10	-720	MG	0.00	0.00	300.00
402	-720	10	-773	-772	MG	0.00	0.00	300.00	402	-3	-4	-57	-56	MG	0.00	0.00	300.00
402	-5	-6	-59	-58	MG	0.00	0.00	300.00	402	-4	-5	-58	-57	MG	0.00	0.00	300.00
402	-6	-7	-60	-59	MG	0.00	0.00	300.00	402	-7	-8	-61	-60	MG	0.00	0.00	300.00
402	-9	-10	-62	2	MG	0.00	0.00	300.00	402	-10	-11	-63	-62	MG	0.00	0.00	300.00
402	-163	-212	-153	-104	MG	0.00	0.00	300.00	402	-23	-24	-80	-79	MG	0.00	0.00	300.00
402	-279	-329	-266	-217	MG	0.00	0.00	300.00	402	-21	-22	-78	-77	MG	0.00	0.00	300.00
402	-385	-384	-329	-279	MG	0.00	0.00	300.00	402	-20	-21	-77	-76	MG	0.00	0.00	300.00
402	-509	-566	-563	-504	MG	0.00	0.00	300.00	402	-384	-385	-447	-446	MG	0.00	0.00	300.00
402	-36	-37	-92	-91	MG	0.00	0.00	300.00	402	-17	-73	-72	-72	MG	0.00	0.00	300.00
402	-34	-35	-90	-89	MG	0.00	0.00	300.00	402	-19	4	-75	-18	MG	0.00	0.00	300.00
402	-17	-18	-74	-73	MG	0.00	0.00	300.00	402	-38	-39	-94	-93	MG	0.00	0.00	300.00
402	-16	-71	-70	-70	MG	0.00	0.00	300.00	402	-40	-41	7	-95	MG	0.00	0.00	300.00
402	-15	-69	3	3	MG	0.00	0.00	300.00	402	-16	-17	-72	-71	MG	0.00	0.00	300.00
402	-14	-15	3	-68	MG	0.00	0.00	300.00	402	-14	-68	-67	-67	MG	0.00	0.00	300.00
402	-15	-16	-70	-69	MG	0.00	0.00	300.00	402	-13	-66	-65	-65	MG	0.00	0.00	300.00
402	-13	-14	-67	-66	MG	0.00	0.00	300.00	402	-12	-13	-65	-64	MG	0.00	0.00	300.00
402	-217	-266	-212	-163	MG	0.00	0.00	300.00	402	-22	-23	-79	-78	MG	0.00	0.00	300.00
402	-11	-12	-64	-63	MG	0.00	0.00	300.00	402	-104	-153	9	-51	MG	0.00	0.00	300.00
402	-24	-25	-81	-80	MG	0.00	0.00	300.00	402	-700	-701	-747	-746	MG	0.00	0.00	300.00
402	-81	-82	-136	-135	MG	0.00	0.00	300.00	402	-50	-51	9	9	MG	0.00	0.00	300.00
402	5	-82	-136	-137	MG	0.00	0.00	300.00	402	18	-718	-719	-829	MG	0.00	0.00	300.00
402	16	-761	-819	-819	MG	0.00	0.00	300.00	402	-828	18	-829	-829	MG	0.00	0.00	300.00
402	-748	14	-804	-805	MG	0.00	0.00	300.00	402	-633	-632	-657	-658	MG	0.00	0.00	300.00
402	-545	-576	-631	-630	MG	0.00	0.00	300.00	402	-28	-84	-83	-83	MG	0.00	0.00	300.00
402	-447	-509	-504	-446	MG	0.00	0.00	300.00	402	-647	-648	-709	-708	MG	0.00	0.00	300.00
402	-642	-582	-547	-634	MG	0.00	0.00	300.00	402	-32	-33	6	-88	MG	0.00	0.00	300.00
402	-28	-29	-85	-84	MG	0.00	0.00	300.00	402	-37	-38	-93	-92	MG	0.00	0.00	300.00
402	-29	-30	-86	-85	MG	0.00	0.00	300.00	402	-33	-34	-89	6	MG	0.00	0.00	300.00
402	-30	-31	-86	-86	MG	0.00	0.00	300.00	402	-35	-36	-91	-90	MG	0.00	0.00	300.00
402	-31	-32	-88	-87	MG	0.00	0.00	300.00	402	-39	-40	-95	-94	MG	0.00	0.00	300.00
402	-19	-20	-76	4	MG	0.00	0.00	300.00	402	-18	-75	-74	-74	MG	0.00	0.00	300.00
402	-31	-87	-86	-86	MG	0.00	0.00	300.00	402	-721	-722	-775	-774	MG	0.00	0.00	300.00
402	-722	-723	-776	-775	MG	0.00	0.00	300.00	402	-723	-724	-777	-776	MG	0.00	0.00	300.00
402	-724	-725	-778	-777	MG	0.00	0.00	300.00	402	-725	-726	-779	-778	MG	0.00	0.00	300.00

Relazione di calcolo

402	-573	-572	-454	-503	MG	0.00	0.00	300.00	402	-573	-503	-507	-574	MG	0.00	0.00	300.00
402	-158	-161	-273	-276	MG	0.00	0.00	300.00	402	-157	-158	-276	-274	MG	0.00	0.00	300.00
402	-276	-273	-394	-393	MG	0.00	0.00	300.00	402	-274	-276	-393	-392	MG	0.00	0.00	300.00
402	-393	-394	-507	-503	MG	0.00	0.00	300.00	402	-392	-393	-503	-454	MG	0.00	0.00	300.00
402	-267	-270	-215	-156	MG	0.00	0.00	300.00	402	-270	-268	-213	-215	MG	0.00	0.00	300.00
402	-215	-213	-154	-156	MG	0.00	0.00	300.00	402	-156	-160	-277	-267	MG	0.00	0.00	300.00
402	-160	-162	-275	-277	MG	0.00	0.00	300.00	402	-162	-157	-274	-275	MG	0.00	0.00	300.00
402	-390	-389	-333	-277	MG	0.00	0.00	300.00	402	-389	-387	-332	-333	MG	0.00	0.00	300.00
402	-333	-332	-267	-277	MG	0.00	0.00	300.00	402	-277	-275	-391	-390	MG	0.00	0.00	300.00
402	-332	-387	-388	-331	MG	0.00	0.00	300.00	402	-332	-331	-270	-267	MG	0.00	0.00	300.00
402	-275	-274	-392	-391	MG	0.00	0.00	300.00	402	-330	-331	-388	-386	MG	0.00	0.00	300.00
402	-331	-330	-268	-270	MG	0.00	0.00	300.00	402	-663	-581	-571	-664	MG	0.00	0.00	300.00
402	-568	-567	-598	-597	MG	0.00	0.00	300.00	402	-569	-568	-597	-600	MG	0.00	0.00	300.00
402	-600	-597	-639	-655	MG	0.00	0.00	300.00	402	-597	-598	-640	-639	MG	0.00	0.00	300.00
402	-639	-640	-669	-655	MG	0.00	0.00	300.00	402	-640	-641	-663	-669	MG	0.00	0.00	300.00
402	-640	-598	-599	-641	MG	0.00	0.00	300.00	402	-663	-641	-599	-581	MG	0.00	0.00	300.00
402	-598	-567	-581	-599	MG	0.00	0.00	300.00	402	-567	-568	-564	-512	MG	0.00	0.00	300.00
402	-568	-569	-514	-564	MG	0.00	0.00	300.00	402	-564	-514	-508	-512	MG	0.00	0.00	300.00
402	-512	-511	-581	-567	MG	0.00	0.00	300.00	402	-511	-452	-571	-581	MG	0.00	0.00	300.00
402	-453	-454	-572	-570	MG	0.00	0.00	300.00	402	-453	-570	-571	-452	MG	0.00	0.00	300.00
402	-570	-572	-662	-661	MG	0.00	0.00	300.00	402	-571	-570	-661	-664	MG	0.00	0.00	300.00
402	-391	-392	-454	-453	MG	0.00	0.00	300.00	402	-511	-449	-397	-452	MG	0.00	0.00	300.00
402	-387	-389	-397	-449	MG	0.00	0.00	300.00	402	-389	-390	-452	-397	MG	0.00	0.00	300.00
402	-390	-391	-453	-452	MG	0.00	0.00	300.00	402	-450	-449	-511	-512	MG	0.00	0.00	300.00
402	-388	-387	-449	-450	MG	0.00	0.00	300.00	402	-450	-512	-508	-448	MG	0.00	0.00	300.00
402	-450	-448	-386	-388	MG	0.00	0.00	300.00	402	-42	-43	-54	-54	MG	0.00	0.00	300.00
402	-54	-53	-97	-97	MG	0.00	0.00	300.00	402	-96	7	-42	-42	MG	0.00	0.00	300.00
402	-52	-53	-43	-43	MG	0.00	0.00	300.00	402	-52	-98	-97	-53	MG	0.00	0.00	300.00
402	-44	-45	-99	-99	MG	0.00	0.00	300.00	402	-44	-99	-98	-52	MG	0.00	0.00	300.00
402	-46	-47	-101	-100	MG	0.00	0.00	300.00	402	-45	-46	-100	8	MG	0.00	0.00	300.00
402	-47	-48	-102	-101	MG	0.00	0.00	300.00	402	-48	-49	-103	-102	MG	0.00	0.00	300.00
402	-49	-50	9	-103	MG	0.00	0.00	300.00	402	-43	-53	-54	-54	MG	0.00	0.00	300.00
402	-97	-96	-54	-54	MG	0.00	0.00	300.00	402	-42	-54	-96	-96	MG	0.00	0.00	300.00
402	-43	-44	-52	-52	MG	0.00	0.00	300.00	402	-45	8	-99	-99	MG	0.00	0.00	300.00
402	-761	-762	-769	-769	MG	0.00	0.00	300.00	402	-769	-770	-821	-821	MG	0.00	0.00	300.00
402	-820	-819	-761	-761	MG	0.00	0.00	300.00	402	-762	-763	-771	-770	MG	0.00	0.00	300.00
402	-771	-822	-821	-821	MG	0.00	0.00	300.00	402	-763	-764	-822	-771	MG	0.00	0.00	300.00
402	-764	17	-823	-823	MG	0.00	0.00	300.00	402	17	-765	-824	-823	MG	0.00	0.00	300.00
402	-765	-766	-825	-824	MG	0.00	0.00	300.00	402	-766	-767	-826	-825	MG	0.00	0.00	300.00
402	-767	-768	-827	-826	MG	0.00	0.00	300.00	402	-768	18	-828	-827	MG	0.00	0.00	300.00
402	-762	-770	-769	-769	MG	0.00	0.00	300.00	402	-821	-820	-769	-769	MG	0.00	0.00	300.00
402	-761	-769	-820	-820	MG	0.00	0.00	300.00	402	-821	-770	-771	-771	MG	0.00	0.00	300.00
402	-823	-822	-764	-764	MG	0.00	0.00	300.00	402	-515	-516	-601	-831	MG	0.00	0.00	300.00
402	-831	-601	-671	-670	MG	0.00	0.00	300.00									

Risultati del calcolo

Parametri di calcolo

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con: ModeSt ver. 8.18, prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato

La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti: Xfinest ver. 2013, prodotto da Ce.A.S. S.r.l. - Milano

Tipo di normativa: stati limite D.M. 18
 Tipo di calcolo: analisi sismica dinamica
 Vincoli esterni: Considera sempre vincoli assegnati in modellazione
 Schematizzazione piani rigidi: metodo Master-Slave
 Modalità di recupero masse secondarie: trasferire le masse
 - All'impalcato più vicino in assoluto: No
 - Anche sui nodi degli impalcati non rigidi: No
 - Modificare coordinate baricentro impalcati rigidi: XY

Generazione combinazioni

- Lineari: Si
 - Valuta spostamenti e non sollecitazioni: No
 - Buckling: No

Opzioni di calcolo

- Sono state considerate infinitamente rigide le zone di connessione fra travi, pilastri ed elementi bidimensionali con una riduzione del 20%
 - Calcolo con offset rigidi dai nodi: No
 - Uniformare i carichi variabili: No
 - Massimizzare i carichi variabili: No
 - Minimo carico da considerare: 0.00 <daN/m>
 - Recupero carichi zone rigide: taglio e momento flettente
 - Modalità di combinazione momento torcente: disaccoppiare le azioni

Opzioni del solutore

- Tipo di elemento bidimensionale: QF46
- Calcolo sforzo nei nodi: No
- Trascura deformabilità a taglio delle aste: No
- Analisi dinamica con metodo di Lanczos: Si
- Check sequenza di Sturm: Si
- Soluzione matrice con metodo ver. 5.1: No
- Analisi non lineare con Newton modificato: No
- Usa formulazione secante per buckling: No
- Trascura buckling torsionale: No

Dati struttura

- Sito di costruzione: LON. 14.18287 LAT. 37.54702
- Contenuto tra ID reticolo: 47852 47630 47853 47631

Simbologia

- TCC = Tipo di combinazione di carico
 SLU = Stato limite ultimo
 SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
 SLD = Stato limite di danno
 SLV = Stato limite di salvaguardia della vita
 SLC = Stato limite di prevenzione del collasso
 SLO = Stato limite di operatività
 SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco
 SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
- T_R = Periodo di ritorno <anni>
 A_g = Accelerazione orizzontale massima al sito
 F_o = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
 T_{c^*} = Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale <sec>
 S_s = Coefficiente di amplificazione stratigrafica
 C_c = Coefficiente di funzione della categoria del suolo

TCC	T_R	A_g <g>	F_o	T_{c^*}	S_s	C_c
SLO	68	0.0422	2.49	0.29	1.50	1.58
SLD	113	0.0511	2.50	0.33	1.50	1.52
SLV	1068	0.1052	2.64	0.51	1.50	1.31

- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale V_N : 75.00
- Classe d'uso: Classe III
- SL Esercizio: SLOPvr 81.00, SLDPvr 63.00
- SL Ultimi: SLVPvr 10.00, SLCPvr No
- Struttura dissipativa: Si
- Classe di duttilità: Classe B
- Quota di riferimento: 0.00 <m>
- Altezza della struttura: 4.15 <m>
- Numero piani edificio: 1
- Coefficiente θ : 0.00
- Edificio regolare in altezza: Si
- Edificio regolare in pianta: No
- Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici: No
- Genera stati limite per verifiche di resistenza al fuoco: No

Dati di piano

Simbologia

- Imp. = Numero dell'impalcato
 L_x = Dimensione del piano in dir. X
 L_y = Dimensione del piano in dir. Y
 E_x = Eccentricità in dir. X
 E_y = Eccentricità in dir. Y
 E_a = Eccentricità complessiva

Imp.	L_x <m>	L_y <m>	E_x <m>	E_y <m>	E_a <m>
1	33.90	6.90	1.70	0.34	1.73

Dati di calcolo

- Categoria del suolo di fondazione: C
- Tipologia strutturale: c.a. o prefabbricata a telaio di un piano

--	--

Relazione di calcolo

Periodo T_1	0.25261
Coeff. λ SLO	1.00
Coeff. λ SLD	1.00
Coeff. λ SLV	1.00
Rapporto di sovrarresistenza (α_u/α_1)	1.05
Valore di riferimento del fattore di struttura (q_0)	3.15
Fattore riduttivo (K_w)	1.00
Fattore riduttivo regolarità in altezza (KR)	1.00
Fattore di comportamento dissipativo (q)	3.15
Fattore di comportamento non dissipativo (q_{ND})	1.50
Fattore di comportamento per SLD (q_D)	1.50

- Categoria topografica: T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
- Coeff. amplificazione topografica S_T : 1.00
- Fattore di comportamento per sisma verticale (q_v): 1.50
- Modalità di calcolo modi di vibrare: Autovalori
- Numero modi: 3
- Modi da considerare: Tali da movimentare una percentuale di massa pari a 85.00%
- Trascura modi con massa movimentata minore di: 5.00%
- Smorzamento spettro: 5.00%

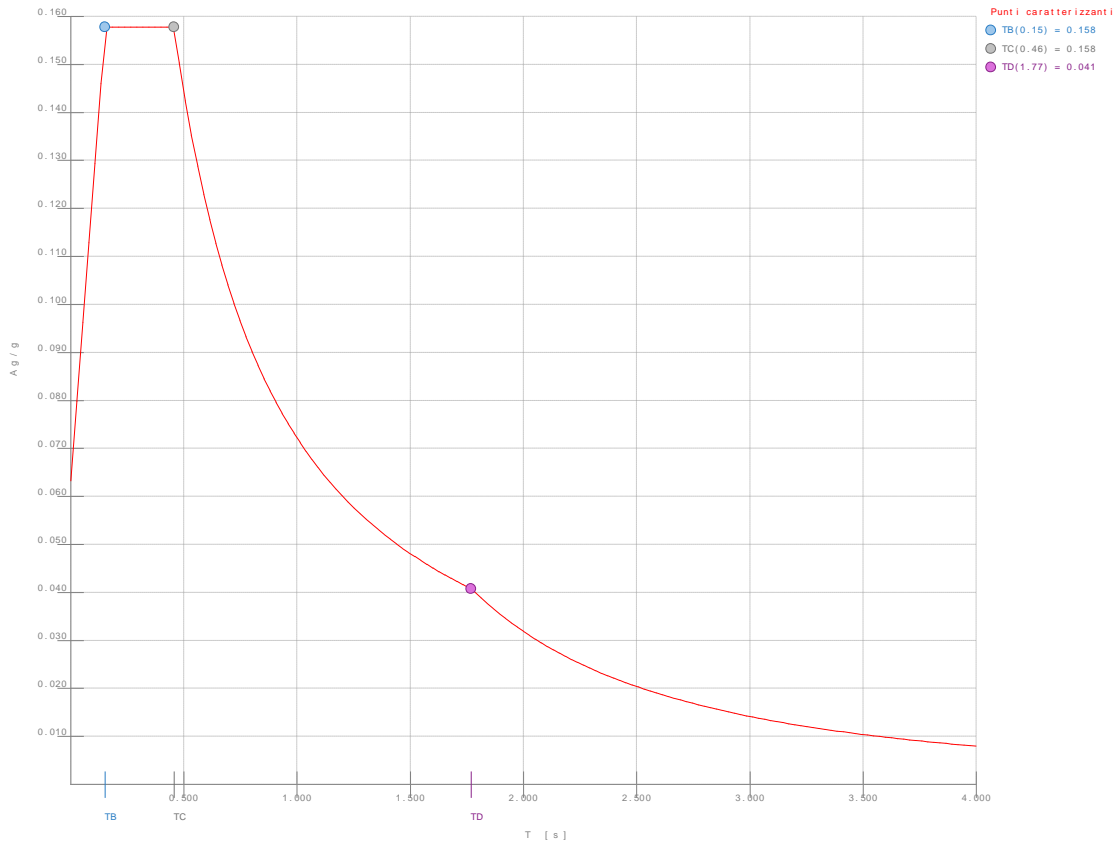


Figura numero 1: Spettro SLO

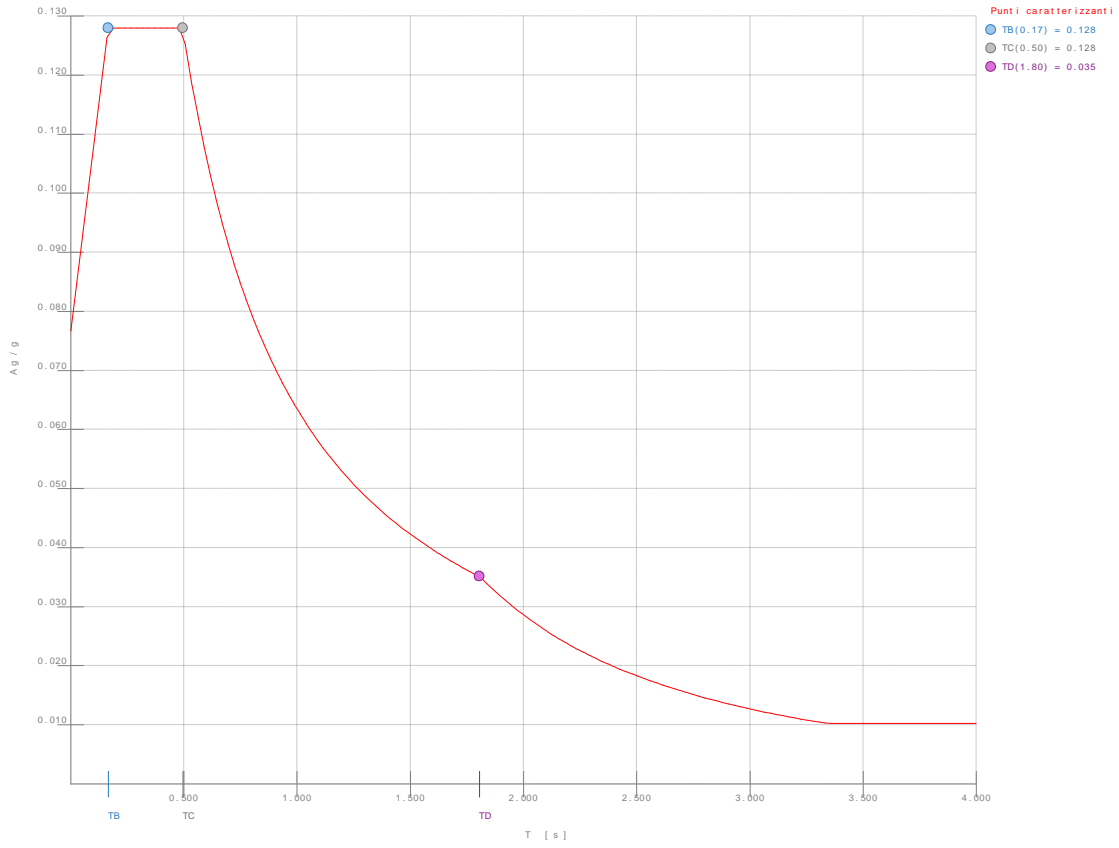


Figura numero 2: Spettro SLD

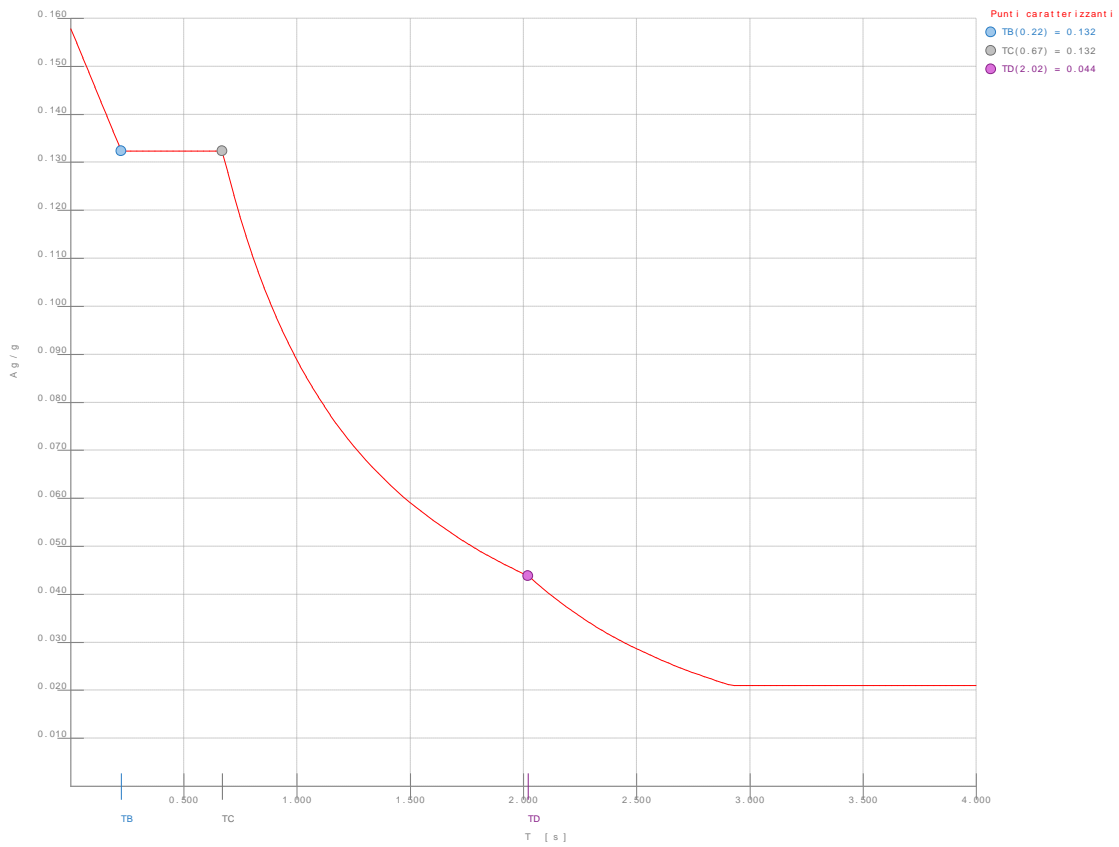


Figura numero 3: Spettro SLV

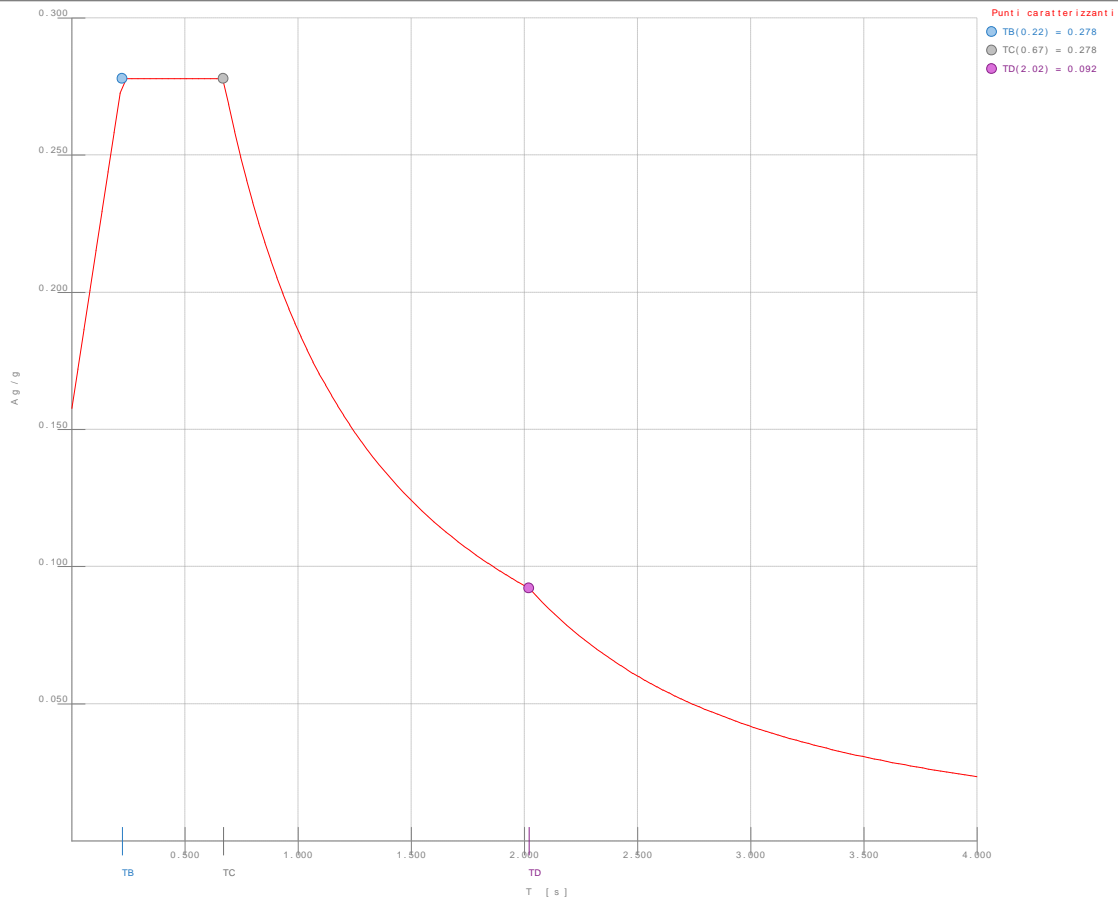


Figura numero 4: Spettro SND

- Angolo di ingresso del sisma: 0.00 <grad>

Condizioni di carico elementari

Simbologia

- CCE = Numero della condizione di carico elementare
- Comm. = Commento
- Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
- Sic. = Contributo alla sicurezza
 - F = a favore
 - S = a sfavore
 - A = ambigua
- Var. = Tipo di variabilità
 - B = di base
 - I = indipendente
 - A = ambigua
- Dir. = Direzione del vento
- Tipo = Tipologia di pressione vento
 - M = Massimizzata
 - E = Esterna
 - I = Interna
- Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X
- My = Moltiplicatore della massa in dir. Y
- Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z
- Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X
- Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y
- Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	Peso proprio		1S	--	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2	Peso proprio solai		1S	--	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3	Permanente solai		2S	--	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
4	Accidentali copertura		12S	B	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
5	Tamponature		2S	--	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
6	Permanente platea		2S	--	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
7	Accidentale platea		5S	B	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
8	Vento X		11S	A	90.00	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Variazione termica		10S	B	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
10	Vento Y		11S	A	90.00	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Elenco tipi CCE definiti

Simbologia

Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare

Comm. = Commento

Tipo = Tipologia

G = Permanente

Qv = Variabile vento

Q = Variabile

I = Da ignorare

A = Azione eccezionale

P = Precompressione

Durata = Durata del carico

N = Non definita

P = Permanente

L = Lunga

M = Media

B = Breve

I = Istantanea

γ min. = Coeff. γ min.

γ max = Coeff. γ max

Ψ_0 = Coeff. Ψ_0

Ψ_1 = Coeff. Ψ_1

Ψ_2 = Coeff. Ψ_2

$\Psi_{0,s}$ = Coeff. Ψ_0 sismico (D.M. 96)

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	γ min.	γ max	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	$\Psi_{0,s}$
1	D.M. 18 Permanenti strutturali	G	P	1.00	1.30				
2	D.M. 18 Permanenti non strutturali	G	L	0.80	1.50				
12	D.M. 18 Variabili Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	Q	M	0.00	1.50	0.50	0.20	0.00	0.00
5	D.M. 18 Variabili Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	Q	M	0.00	1.50	0.70	0.70	0.60	0.00
11	D.M. 18 Variabili Vento	Qv	B	0.00	1.50	0.60	0.20	0.00	0.00
10	D.M. 18 Variabili Variazioni termiche	Q	M	0.00	1.50	0.60	0.50	0.00	0.00

Ambienti di carico

Simbologia

N = Numero

Comm. = Commento

1 = Peso proprio

2 = Peso proprio solai

3 = Permanente solai

4 = Accidentali copertura

5 = Tamponature

6 = Permanente platea

7 = Accidentale platea

8 = Vento X

9 = Variazione termica

10 = Vento Y

F = azioni orizzontali convenzionali

SLU = Stato limite ultimo

SLR = Stato limite per combinazioni rare

SLF = Stato limite per combinazioni frequenti

SLQ/D = Stato limite per combinazioni quasi permanenti o di danno

S = Si

N = No

N	Comm.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	SLU	SLR	SLF	SLQ
1	Calcolo sismico	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	S	S	N	N	N
2	Calcolo statico	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S
3	Vento da 90°	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S

Elenco combinazioni di carico simboliche

Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Comm. = Commento

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

CC	Comm.	TCC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S

Relazione di calcolo

1	Amb. 1 (Sisma)	SLU S	1	1	1	Ψ_2	1	1	Ψ_2	-----	Ψ_2	-----	1
2	Amb. 2 (SLU)	SLU	γ max	γ max	γ max	γ max	γ max	γ max	γ max	-----	γ max	-----	-----
3	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	1	1	1	1	1	-----	1	-----	-----
4	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	1	1	Ψ_1	1	1	Ψ_1	-----	Ψ_1	-----	-----
5	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	1	1	1	Ψ_2	1	1	Ψ_2	-----	Ψ_2	-----	-----
6	Amb. 3 (SLU)	SLU	γ max	γ max	γ max	γ max	γ max	γ max	γ max	γ max	γ max	γ max	-----
7	Amb. 3 (SLU)	SLU	γ max	γ max	γ max	γ max	γ max	γ max	γ max	$\Psi_0 \cdot \gamma$ max	γ max	$\Psi_0 \cdot \gamma$ max	-----
8	Amb. 3 (SLE R)	SLE R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-----
9	Amb. 3 (SLE R)	SLE R	1	1	1	1	1	1	1	Ψ_0	1	Ψ_0	-----
10	Amb. 3 (SLE F)	SLE F	1	1	1	Ψ_1	1	1	Ψ_1	Ψ_1	Ψ_1	Ψ_1	-----
11	Amb. 3 (SLE F)	SLE F	1	1	1	Ψ_1	1	1	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_1	Ψ_2	-----
12	Amb. 3 (SLE Q)	SLE Q	1	1	1	Ψ_2	1	1	Ψ_2	Ψ_2	Ψ_2	Ψ_2	-----

Genera le combinazioni con un solo carico di tipo variabile come di base: No

Considera sollecitazioni dinamiche con segno dei modi principali: No

Combinazioni delle CCE

Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Comm. = Commento

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

An. = Tipo di analisi

L = Lineare

NL = Non lineare

Bk = Buckling

S = Si

N = No

CC	Comm.	TCC	An.	Bk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mt	$\pm S X$	$\pm S Y$
1	Amb. 1 (SLU S) S Mt+X+0.3Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30
2	Amb. 1 (SLE) S Mt+X+0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30
3	Amb. 1 (SLE) S Mt+X+0.3Y	SLO	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30
4	Amb. 1 (SLU S) S Mt+X-0.3Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30
5	Amb. 1 (SLE) S Mt+X-0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30
6	Amb. 1 (SLE) S Mt+X-0.3Y	SLO	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30
7	Amb. 1 (SLU S) S Mt+0.3X+Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00
8	Amb. 1 (SLE) S Mt+0.3X+Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00
9	Amb. 1 (SLE) S Mt+0.3X+Y	SLO	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00
10	Amb. 1 (SLU S) S Mt-0.3X+Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00
11	Amb. 1 (SLE) S Mt-0.3X+Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00
12	Amb. 1 (SLE) S Mt-0.3X+Y	SLO	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00
13	Amb. 1 (SLU S) S -Mt+X+0.3Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	0.30
14	Amb. 1 (SLE) S -Mt+X+0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	0.30
15	Amb. 1 (SLE) S -Mt+X+0.3Y	SLO	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	0.30
16	Amb. 1 (SLU S) S -Mt+X-0.3Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-0.30
17	Amb. 1 (SLE) S -Mt+X-0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-0.30
18	Amb. 1 (SLE) S -Mt+X-0.3Y	SLO	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-0.30
19	Amb. 1 (SLU S) S -Mt+0.3X+Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.30	1.00
20	Amb. 1 (SLE) S -Mt+0.3X+Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.30	1.00
21	Amb. 1 (SLE) S -Mt+0.3X+Y	SLO	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.30	1.00
22	Amb. 1 (SLU S) S -Mt-0.3X+Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	1.00
23	Amb. 1 (SLE) S -Mt-0.3X+Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	1.00
24	Amb. 1 (SLE) S -Mt-0.3X+Y	SLO	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	1.00
25	Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	0.70	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	Amb. 3 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00
30	Amb. 3 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.90	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00
31		SLU	L	N	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	-1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00
32		SLU	L	N	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	-0.90	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00
33		SLU	L	N	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	1.05	1.50	0.00	0.00	0.00
34		SLU	L	N	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	1.05	0.90	0.00	0.00	0.00
35		SLU	L	N	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	1.05	-1.50	0.00	0.00	0.00
36		SLU	L	N	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	1.05	-0.90	0.00	0.00	0.00
37	Amb. 3 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Relazione di calcolo

38		SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39		SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
40		SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00
41	Amb. 3 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42	Amb. 3 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	0.70	0.20	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
43		SLE F	L	N	1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	1.00	-0.20	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
44		SLE F	L	N	1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00
45		SLE F	L	N	1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	0.50	-0.20	0.00	0.00	0.00
46	Amb. 3 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	0.70	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
47	Amb. 3 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Elenco baricentri e masse impalcati

Simbologia

Imp. = Numero dell'impalcato

X = Coordinata X

Y = Coordinata Y

Z = Coordinata Z

Mo = Massa orizzontale

Jpz = Massa rotazionale intorno all'asse Z

Imp.	X <m>	Y <m>	Z <m>	Mo <kg>	Jpz <kg*mq>
1	17.38	3.60	4.15	221735.00	24051300.00

Totali masse impalcati

Mo <kg>	Jpz <kg*mq>
221735.00	24051300.00

Elenco forze sismiche di impalcato allo SLO

Simbologia

Imp. = Numero dell'impalcato

cx = Coeff. c in dir. X

cy = Coeff. c in dir. Y

Mz = Momento intorno all'asse Z

Imp.	cx	cy	Mz <daNm>
1	1.00	1.00	59373.40

Totali forze sismiche

Mz <daNm>
59373.40

Elenco forze sismiche di impalcato allo SLD

Imp.	cx	cy	Mz <daNm>
1	1.00	1.00	48150.30

Totali forze sismiche

Mz <daNm>
48150.30

Elenco forze sismiche di impalcato allo SLV

Imp.	cx	cy	Mz <daNm>
1	1.00	1.00	51049.40

Totali forze sismiche

Mz <daNm>
51049.40

Elenco forze sismiche di impalcato allo SND

Imp.	cx	cy	Mz <daNm>
1	1.00	1.00	104584.00

Totali forze sismiche

Mz <daNm>
104584.00

Relazione di calcolo

Elenco modi di vibrare, masse partecipanti e coefficienti di partecipazione

Simbologia

Modo = Numero del modo di vibrare
 C = * indica che il modo è stato considerato
 T = Periodo
 Diff. = Minima differenza percentuale dagli altri periodi
 Φ_x = Coefficiente di partecipazione in dir. X
 Φ_y = Coefficiente di partecipazione in dir. Y
 Φ_z = Coefficiente di partecipazione in dir. Z
 %Mx = Percentuale massa partecipante in dir. X
 %My = Percentuale massa partecipante in dir. Y
 %Mz = Percentuale massa partecipante in dir. Z
 %Jpz = Percentuale momento d'inerzia polare partecipante intorno all'asse Z

Modo	C	T	Diff.	Φ_x	Φ_y	Φ_z	%Mx	%My	%Mz	%Jpz
1*	0.25	29.76	0.32	144.29	0.00	0.00	93.90	0.00	6.10	
2*	0.19	0.27	27.03	-36.23	0.00	3.30	5.92	0.00	90.78	
3*	0.19	0.27	146.43	6.37	0.00	96.70	0.18	0.00	3.11	
Tot.cons.							100.00	100.00	0.00	100.00

Elenco coefficienti di risposta

Simbologia

Modo = Numero del modo di vibrare
 S_x = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. X
 S_y = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. Y

Stato limite di operatività

Modo	S_x	S_y
1	15.78	15.78
2	15.78	15.78
3	15.78	15.78

Stato limite di danno

Modo	S_x	S_y
1	12.80	12.80
2	12.80	12.80
3	12.80	12.80

Stato limite di salvaguardia della vita

Modo	S_x	S_y
1	13.24	13.24
2	13.56	13.56
3	13.57	13.57

Domanda in duttilità di curvatura

Direzione X $\mu_{Edx}=19.00$

Direzione Y $\mu_{Edy}=14.88$

Spostamenti relativi massimi allo stato limite di operatività

Simbologia

N1 = Nodo1
 N2 = Nodo2
 h = Altezza teorica
 δ = Spostamento relativo
 δ/h = Rapporto (moltiplicato per 1000) tra lo spostamento relativo e l'altezza
 CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

I valori degli spostamenti relativi per CC di tipo sismico sono amplificati come da normativa

N1	N2	h	δ	δ/h	CC	N1	N2	h	δ	δ/h	CC	N1	N2	h	δ	δ/h	CC	N1	N2	h	δ	δ/h	CC	
		<m>	<cm>					<m>	<cm>					<m>	<cm>						<m>	<cm>		
1	101	4.15	0.41	0.99	9	2	102	4.15	0.37	0.90	9	3	103	4.15	0.33	0.81	9	4	104	4.15	0.30	0.72	9	
5	105	4.15	0.26	0.63	9	6	106	4.15	0.25	0.59	21	7	107	4.15	0.24	0.57	21	8	108	4.15	0.23	0.54	21	
9	109	4.15	0.22	0.53	21	10	110	4.15	0.42	1.00	9	11	111	4.15	0.38	0.91	9	12	112	4.15	0.34	0.82	9	
13	113	4.15	0.30	0.73	9	14	114	4.15	0.27	0.65	9	15	115	4.15	0.24	0.58	21	16	116	4.15	0.23	0.56	21	
17	117	4.15	0.22	0.53	21	18	118	4.15	0.21	0.51	21													

Min = 0.51

Max = 1.00

Criteri di progetto utilizzati
Pilastrini in c.a.

Generali	
Parametri di progetto	
Pilastrino prefabbricato	No
Progettazione dell'armatura con sollecitazioni più gravose	Si
Disaccoppia sovraresistenza	No
Limita fattore di sovraresistenza al massimo valore di struttura	No
Tipo verifica di stabilità	
-Per N^*Q-M e per $N-c^*M$ (standard)	Si
-Per N^*Q-c^*M (doppia)	No
-Per N^*Q (sforzo normale e momento nullo)	No
-Per c^*M (momento e sforzo normale nullo)	No
Max angolo di piegatura ferri <grad>	20.00
Progettazione armatura di ripresa	Si
Minimizzazione armatura di ripresa	No
Minimizzazione area di ferro totale nella sezione	No
Non progettare riprese ma estendi solo i ferri	Si
Verifiche in relazione	Minimizzate
Ancoraggi	
Lunghezza ancoraggi	
-Lunghezza minima come multiplo del diametro	40.00
Ancoraggi tutti uguali	Si
Piegatura ancoraggi per discontinuità	Si
Piegatura ancoraggi ferri di ripresa	Si
Armatura a taglio	
Staffatura a spirale pilastrini circolari	Si
Cambiare le staffe nei nodi appartenenti all'impalcato 0 se sul nodo incidono elementi	Si
Considera solo la zona critica alla base della pilastrata (strutture pendolari)	No
Progetta a taglio con traliccio ad inclinazione variabile	Si
-Classe A	
-In zona critica limita ctg θ a	1.00
-In zona non critica limita ctg θ a	2.50
-Classe B	
-In zona critica limita ctg θ a	2.50
-In zona non critica limita ctg θ a	2.50
Verifiche a taglio per elementi esistenti come per elementi nuovi	Si
Estendi nel nodo staffe sottostanti anche se non richiesto dalla normativa	No
Parametri di disegno	
Scala disegno sezioni pilastrini	25.00
Scala disegno viste pilastrini	50.00
Creazione tabelle pilastrini	Si
-Tipo di tabella	Armature disposte dal basso verso l'alto
-Max lunghezza tavole <cm>	70.00
-Max altezza tavole <cm>	50.00
Creazione viste pilastrini	
-Disegno ferri dentro pilastrino in vista	Si
-Disegno staffe dentro pilastrino in vista	Si
-Modalità di individuazione ferri	
-Modalità di indicazione ferri	Mediante una tabella
-Minimizzazione riferimenti	Si
-Modalità di individuazione ferri	Per posizione
-Modalità di indicazione ferri	Mediante una tabella
-Minimizzazione riferimenti	Si

Specifici		1
Materiali		
-Considera come elemento esistente		No
-Calcestruzzo		
-Livello di conoscenza		LC2
-Fattore di confidenza		1.20
-Tipo di calcestruzzo		C30/37
-Rck calcestruzzo		370.00
-Modulo elastico <daN/cm ² >		330194.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)		307.10
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)		20.59
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm ² >		387.10
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm ² >		29.42

Relazione di calcolo

-σ amm. calcestruzzo <daN/cm²>	115.00
-τc0 <daN/cm²>	6.90
-τc1 <daN/cm²>	20.30
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si
-γc per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Acciaio	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di acciaio	B450C
-Modulo elastico <daN/cm²>	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm²>	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm²>	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm²>	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm²>	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00
-γs per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00
Parametri per analisi pushover	
Numero fibre	200.00
Fattore di confinamento nucleo interno	1.00
Fattore di incrudimento acciaio <%>	0.10
Parametri per verifiche di duttilità	
Considera formulazione per pareti	No
Considera rotazione massima di esercizio per determinare SLO e SLD	No
Modalità di calcolo luce di taglio Lv	
-Lv=L/2	x
-Lv=M/V	
-Lv=Punto di nullo del momento flettente	
Capacità di rotazione alla corda al collasso	
-Formula C8A.6.1 con fattore di riduzione pari a	
-Formula C8A.6.5	x
Sforzo normale di verifica per analisi pushover	
-Gravitazionale	
-Dal calcolo	x
Parametri di calcolo	
Strategia di progetto	RETTANG
Copriferro reale al bordo staffa <cm>	4.00
Diametro staffa teorica <mm>	9.00
Continuità dei ferri nei nodi appartenenti all'impalcato 0	Si
Coeff. β in direzione Z locale	1.00
Coeff. β in direzione Y locale	1.00
Armatura secondo Circ. 65 del 10/04/97	No
-Raffittimento staffe in testa e al piede del pilastro	No
-Passo <cm>	
Parametri di progetto secondo il D.M. 18	
Elemento dissipativo	Si
Trascura gerarchia	No
Limita verifica a pressoflessione ad elemento non dissipativo	Si
Limita verifica a taglio ad elemento non dissipativo	Si
Elemento secondario	No
Incremento percentuale per piano debole	No
Non effettuare verifiche dei nodi fra trave e pilastro	No
Verifiche a pressoflessione deviata	Si
Per calcoli secondo il D.M. 18 usa espressione 4.1.19	No
Verifiche a taglio	
Verifiche a taglio per sezioni circolari	
-Usa formulazione sezioni generiche	
-Considera rettangolo inscritto con B/H pari a	1.00
Verifiche a taglio per sezioni generiche	
-Considera Vrdu minimo	
-Considera Vrdu calcolato in corrispondenza di bw minimo	
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw medio	x
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw massimo	
-Considera sempre Af Staffe non proiettata in direzione del taglio	Si
Armatura a pressoflessione	
Elenco diametri ferri longitudinali 1 <mm>	16
Elenco diametri ferri longitudinali 2 <mm>	20
Elenco diametri ferri longitudinali 3 <mm>	
Elenco diametri ferri longitudinali 4 <mm>	

Relazione di calcolo

Elenco diametri ferri longitudinali 5 <mm>	
Elenco diametri ferri longitudinali 6 <mm>	
Elenco diametri ferri longitudinali 7 <mm>	
Max distanza fra i ferri su un lato <cm>	25.00
Min. interfero ammissibile <cm>	7.00
Distanza fra i ferri di spigolo <cm>	3.00
Min. numero ferri per pilastri circolari	8.00
Reggistaffe aggiuntivi sezioni non rettangolari	Si
Fattore di riduzione α_0 per ancoraggio ferri	1.00
Armatura a taglio	
Elenco diametri staffe 1 <mm>	8
Elenco diametri staffe 2 <mm>	
Elenco diametri staffe 3 <mm>	
Elenco diametri staffe 4 <mm>	
Elenco diametri staffe 5 <mm>	
Elenco diametri staffe 6 <mm>	
Elenco diametri staffe 7 <mm>	
Mantieni diametro costante nell'interpiano	Si
Passi staffe	4.00
-Minimo <cm>	Si
-Massimo <cm>	30.00
-Incremento <cm>	2.00
Tipo di minimizzazione staffatura	
-Minimizza il numero delle staffe	
-Minimizza il peso delle staffe	x
Max distanza fra ferri non collegati <cm>	20.00
Max numero ferri non collegati	2.00
Max distanza fra ferri nei nodi non collegati <cm>	7.00
Max numero ferri nei nodi non collegati	1.00
Collegamenti ferri	
Con spilli	
Con staffe rettangolari	
Con staffe poligonali	x
Ferri orizzontali pareti realizzati con staffe	No
Quote di alleggerimento armature pilastri prefabbricati	
Quota di alleggerimento n. 1 <m>	0.00
Quota di alleggerimento n. 2 <m>	0.00
Quota di alleggerimento n. 3 <m>	0.00
Quota di alleggerimento n. 4 <m>	0.00
Quota di alleggerimento n. 5 <m>	0.00
Quota di alleggerimento n. 6 <m>	0.00
Quota di alleggerimento n. 7 <m>	0.00
Dati per progettazione interattiva sezioni	
Distanza fra ferri su più strati <cm>	1.00
Integrare lo scorrimento lungo il tratto	Si
-Lunghezza del tratto <m>	1.00
Dati per progettazione agli stati limite	
Gruppo di esigenza	
-Ambiente poco aggressivo	x
-Ambiente moderatamente aggressivo	
-Ambiente molto aggressivo	
Usa dominio N-M per flessioni rette	No
-Ricerca della sicurezza con sforzo normale costante	
-Ricerca della sicurezza con eccentricità costante	
Controllo rapporto X/D	No
Barre da considerare tese per verifiche a taglio	
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto alla barra più tesa non inferiore al <%>	30.00
-Tutte le barre in trazione	
Dati per verifiche di resistenza al fuoco	
-Tempo di verifica (REI) <minuti>	120.00
Dimensione MESH <cm>	2.00
-Passo di calcolo <secondi>	10.00
-Temperatura ambiente <C°>	20.00
-Coeff. di convezione a temperatura ambiente <W/mq K>	9.00
Calcestruzzo	
-Tipo di aggregati	SILICEI
Massa volumica a secco <daN/mc>	2300.00
-Umidità iniziale <%>	3.00
-Fattore di interpolazione conducibilità	0.50
Dati per verifiche FRP	
Rinforzo longitudinale	
Tipo di fibra/resina	

Relazione di calcolo

-Vetro/Epossidica	
-Arammidica/Epossidica	
-Carbonio/Epossidica	x
Resistenza caratteristica (f_{fk}) <daN/cm ² >	49000.00
Modulo elastico (E_c) <daN/cm ² >	2500000.00
Deformazione caratteristica a rottura per trazione (ϵ_{fk}) <%>	2.00
Spessore equivalente (t_f) <mm>	0.17
Sistemi di rinforzo	
-Preformati	
-Impregnati in situ	x
Rinforzo trasversale	
Tipo di fibra/resina	
-Vetro/Epossidica	
-Arammidica/Epossidica	
-Carbonio/Epossidica	x
Resistenza caratteristica (f_{fk}) <daN/cm ² >	49000.00
Modulo elastico (E_c) <daN/cm ² >	2500000.00
Deformazione caratteristica a rottura per trazione (ϵ_{fk}) <%>	2.00
Spessore equivalente (t_f) <mm>	0.17
Sistemi di rinforzo	
-Preformati	
-Impregnati in situ	x
Trascura resistenza a taglio dei rinforzi	No
Modalità di carico	
-Lungo termine	x
-Ciclico	
Coeff. parziale di sicurezza per SLU di distacco (γ_{fd})	1.50
Fattore di conversione ambientale (η_a)	0.95
Raggio di arrotondamento spigoli (r_c) <cm>	2.00
Coeff. condizione di carico (K_q)	1.25
Dati per verifiche incamicature in acciaio non CAM	
Resistenza di progetto strisce di collegamento (F_{yd}) <daN/cm ² >	2350.00

Travi in c.a.

Generali	
Parametri di progetto	
Passo di progettazione <m>	0.30
Tipo di sollecitazioni zone rigide	Costanti
Min. angolo per spinte a vuoto <grad>	10.00
Invertire i ferri anche in presenza di pilastro sottostante	Si
Max differenza larghezza travi continue <cm>	5.00
Progetta a taglio con traliccio ad inclinazione variabile	Si
-Classe A	
-In zona critica limita ctg θ a	1.00
-In zona non critica limita ctg θ a	2.50
-Classe B	
-In zona critica limita ctg θ a	2.50
-In zona non critica limita ctg θ a	2.50
Verifiche a taglio per elementi esistenti come per elementi nuovi	Si
Lunghezze e arrotondamenti	
Max lunghezza barre <m>	12.00
Arrotondamento lunghezza ferri <cm>	50.00
Lunghezza ferri nei muri d'estremità <m>	1.20
Min. interfero ammissibile <cm>	2.00
Elenco diametri minimizzazione interferri <mm>	14 16 18 20 24
Riduzione ancoraggi	
-Nella zona compressa per flessione	No
-Nei punti inferiori della travata	Si
Considerare nel calcolo degli ancoraggi i risvolti specificati nei criteri generali di disegno	No
Risvoltare i ferri per garantire l'ancoraggio agli estremi della trave	No
Reggistaffe	
Interruzione reggistaffe in campata	No
Modalità di sovrapposizione reggistaffe	Per garantire la copertura del momento negativo
Modalità di unificazione reggistaffe	Solo se la geometria della travata e la lunghezza totale delle barre lo consentono
Minimi di regolamento	
Min. percentuale di regolamento	
-Per le travi di fondazione	No
-Per le travi di elevazione	Si

Relazione di calcolo

Min. di armatura a taglio	
-Per le travi di fondazione	No
-Per le travi di elevazione	No
Tipo di armatura per taglio (T.A.)	Mista
Controllo passo e l2Fi	Si
Min. di regolamento a torsione nell'ala	No
Min. di regolamento nell'ala	No
Stampe	
Verifiche a flessione in relazione	Minimizzate
Verifiche a taglio in relazione	Max scorrimento per taglio e torsione
Parametri di disegno	
Scala disegno travi	50.00
Scala disegno sezioni	25.00
Campitura sezioni	Fitta
Disegno sezione travi in falso	Si
Disegna sezioni	Si
Campitura travi in falso	Fitta
Campitura muri	Rada
Tipo di quotatura luci nette trave	Con riferimento ai pilastri superiori
Lunghezza monconi di pilastro	Minimizzata
Linee di riferimento quote	Si
Quotatura zone di staffatura	No
Quotatura zone di staffatura	No
Indicazione numero bracci staffe	Solo se il numero è maggiore di due
Disegno ferri longitudinali	
Disegno ferri dentro la trave	Si
Disegno esploso ferri di parete	No
Distanza fra ferri esplosi <cm>	0.10
Disegno reggistaffe aggiuntivi per travi a T e L	Reggistaffe aggiuntivi tipo 3
Disegno staffe	
Posizione staffe esterne	In automatico
Disegno staffe dentro la sezione	Si

Specifici	1	2
Materiali		
-Considera come elemento esistente	No	No
-Calcestruzzo		
-Livello di conoscenza	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C30/37	C30/37
-Rck calcestruzzo	370.00	370.00
-Modulo elastico <daN/cmq>	330194.00	330194.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	307.10	307.10
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	20.59	20.59
-Resistenza media (Fcm) <daN/cmq>	387.10	387.10
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cmq>	29.42	29.42
-σ amm. calcestruzzo <daN/cmq>	115.00	115.00
-tc0 <daN/cmq>	6.90	6.90
-tc1 <daN/cmq>	20.30	20.30
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si	Si
-γc per stati limite ultimi		
-Automatico	x	x
-Pari a		
-Acciaio		
-Livello di conoscenza	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20
-Tipo di acciaio	B450C	B450C
-Modulo elastico <daN/cmq>	2060000.00	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cmq>	4500.00	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cmq>	4500.00	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cmq>	2600.00	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cmq>	2600.00	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00	4.00
-γs per stati limite ultimi		
-Automatico	x	x
-Pari a		
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00	15.00
Parametri per analisi pushover		
Numero fibre	200.00	200.00
Fattore di confinamento nucleo interno	1.00	1.00
Fattore di incrudimento acciaio <%>	0.10	0.10

Relazione di calcolo

Parametri per verifiche di duttilità		
Considera rotazione massima di esercizio per determinare SLO e SLD	No	No
Modalità di calcolo luce di taglio Lv		
-Lv=L/2	x	x
-Lv=M/V		
-Lv=Punto di nullo del momento flettente		
Capacità di rotazione alla corda al collasso		
-Formula C8A.6.1 con fattore di riduzione pari a		
-Formula C8A.6.5	x	x
Sforzo normale di verifica per analisi pushover		
-Gravitazionale		
-Dal calcolo	x	x
Parametri di calcolo		
Progetto a pressoflessione	Si	Si
-Per tutte le travi		
-Solo per travi inclinate	x	x
-Min. angolo per pressoflessione <grad>	10.00	10.00
-Compressione massima senza progetto a pressoflessione <%>	10.00	10.00
Progetto a torsione	No	No
-Trazione senza progetto a torsione<%>		
Armatura secondo Circ. 65 del 10/04/97	No	No
Parametri di progetto secondo il D.M. 18		
Elemento dissipativo	Si	No
Trascura gerarchia	No	No
Limita verifica a taglio ad elemento non dissipativo	Si	No
Elemento secondario	No	No
Sollecitazioni dissipative amplificate per elementi di fondazione	Si	Si
Escludi dal calcolo sovreresistenza per pilastri incidenti	No	No
Sollecitazioni complanari ad eventuali elementi bidimensionali	No	No
Copriferro teorico superiore <cm>	5.50	5.50
Copriferro teorico inferiore <cm>	5.50	5.50
Min. momento fittizio agli appoggi	No	No
-Denominatore		
Min. momento fittizio in campata	No	No
-Denominatore		
Incremento percentuale momento in campata <%>	10.00	10.00
Usa taglio max per traslazione momento (S.L.)	Si	Si
Limitare momento traslato al valore max di appoggio (S.L.)	No	No
Limitare momento traslato al valore max di campata (S.L.)	No	No
Taglio da momento resistente in fondazione (S.L.)	No	No
Tipo di progetto in doppia armatura (T.A.)		
-Tensioni pari ai valori amm.		
-Tensioni pari ai valori amm. con AfComp/AfTesa minore o pari a	1.00	1.00
-Con AfComp/AfTesa pari a		
Parametri di progettazione armatura		
Max differenza fra diametri per unificazioni	2.00	2.00
Max distanza fra barre per unificazioni <m>	1.00	1.00
Denominatore per individuazione zona di campata	32.00	32.00
Fattore di copertura appoggi (0+1)	0.00	0.00
Fattore di riduzione per ancoraggio ferri	1.00	1.00
Minimizzazione momenti resistenti di appoggio (stati limite D.M. 18)	Si	Si
-Tolleranza di copertura da sovrapposizione <%>	10.00	0.00
Tipo di distribuzione armatura eccedente in fase di verifica		
-Ripartita proporzionalmente per flessione, torsione e taglio	x	x
-Tutta agente per flessione		
-Tutta agente per taglio		
Armatura a flessione		
Elenco diametri ferri longitudinali 1 <mm>	16	16
Elenco diametri ferri longitudinali 2 <mm>		
Elenco diametri ferri longitudinali 3 <mm>		
Elenco diametri ferri longitudinali 4 <mm>		
Elenco diametri ferri longitudinali 5 <mm>		
Elenco diametri ferri longitudinali 6 <mm>		
Elenco diametri ferri longitudinali 7 <mm>		
Max differenza fra diametri nella trave	8.00	8.00
Max differenza fra diametri ferri accoppiati	4.00	4.00
Reggistaffe superiori		
-Numero		
-Automatico		x
-Pari a	2.00	
-Max mutua distanza <cm>		
-Diametro		
-Automatico	x	x
-Pari a <mm>		
-Minimo <mm>		
Reggistaffe inferiori		

Relazione di calcolo

-Numero		
-Automatico		x
-Pari a	2.00	
-Max mutua distanza <cm>		
-Diametro		
-Automatico	x	x
-Pari a <mm>		
-Minimo <mm>		
Armatura a taglio		
Scorrimento (T.A.)		
-Percentuale assorbita dalle staffe <%>	100.00	100.00
-Percentuale assorbita dai ferri piegati <%>	0.00	0.00
-Percentuale assorbita dai ferri di parete <%>	0	0
-Considerare il valore relativo alle staffe come minimo percentuale da adottare	No	No
Variabilità staffe		
-Staffe uguali a passo costante		
-Staffe diverse in tre parti della trave in funzione delle zone critiche	x	x
-Staffe diverse in tre parti della trave in funzione di un multiplo dell'altezza pari a		
Variabilità staffe ala		
-Passi uguali a passi anima	x	x
-Passi multipli di passi anima		
-Passi indipendenti da passi anima		
Min. lunghezza tratto centrale come multiplo dell'altezza della trave	1.10	1.10
Elenco diametri staffe 1 <mm>	8	8
Elenco diametri staffe 2 <mm>		
Elenco diametri staffe 3 <mm>		
Elenco diametri staffe 4 <mm>		
Elenco diametri staffe 5 <mm>		
Elenco diametri staffe 6 <mm>		
Elenco diametri staffe 7 <mm>		
Elenco numero bracci staffe 1	2	2
Elenco numero bracci staffe 2		
Elenco numero bracci staffe 3		
Elenco numero bracci staffe 4		
Elenco numero bracci staffe 5		
Passi staffe		
-Minimo <cm>	5.00	4.00
-Massimo <cm>	25.00	32.00
-Incremento <cm>	5.00	4.00
Elementi costanti		
-Diametro	Si	Si
-Passo	No	No
-Bracci	Si	Si
Tipo di minimizzazione staffatura		
-Minimizza il numero delle staffe	x	x
-Minimizza il peso delle staffe		
Raffittimento staffe all'estremità della trave	No	No
-Passo non superiore a		
Lunghezza max del tratto di calcolo scorrimento		
-Pari al tratto in cui $\tau > \tau_{c0}$	x	x
-Pari a <cm>		
-Come multiplo dell'altezza pari a		
Armatura a taglio e torsione		
Elenco diametri ferri piegati 1 <mm>	12	12
Elenco diametri ferri piegati 2 <mm>	14	14
Elenco diametri ferri piegati 3 <mm>	16	16
Elenco diametri ferri piegati 4 <mm>	18	18
Elenco diametri ferri piegati 5 <mm>	20	20
Elenco diametri ferri piegati 6 <mm>		
Elenco diametri ferri piegati 7 <mm>		
Angolo di piegatura <grad>	45.00	45.00
Posizione primo punto di piegatura		
-Pari al multiplo dell'altezza		
-Distanza <cm>	5.00	5.00
Interasse punti di piegatura		
-Pari al multiplo dell'altezza		
-Distanza <cm>	25.00	25.00
Tipo di ferri piegati		
-Solo sagomati		
-Solo cavallotti		
-Sia sagomati che cavallotti	x	x
Ferri di parete	Si	Si
-Max distanza fra le barre <cm>	30.00	30.00
Elenco diametri ferri di parete 1 <mm>	12	12
Elenco diametri ferri di parete 2 <mm>	14	14
Elenco diametri ferri di parete 3 <mm>	16	16

Relazione di calcolo

Elenco diametri ferri di parete 4 <mm>	18	18
Elenco diametri ferri di parete 5 <mm>	20	20
Elenco diametri ferri di parete 6 <mm>		
Elenco diametri ferri di parete 7 <mm>		
Elenco diametri staffe orizzontali 1 <mm>	6	6
Elenco diametri staffe orizzontali 2 <mm>	8	8
Elenco diametri staffe orizzontali 3 <mm>		
Elenco diametri staffe orizzontali 4 <mm>		
Elenco diametri staffe orizzontali 5 <mm>		
Elenco diametri staffe orizzontali 6 <mm>		
Elenco diametri staffe orizzontali 7 <mm>		
Parametri di disegno		
Risolto ferri superiori	Si	Si
-Pari a <cm>		25.00
-Pari all'altezza della trave	x	
-Pari alla minima altezza delle travi incidenti		
Risolto ferri inferiori	Si	Si
-Pari a <cm>		25.00
-Pari all'altezza della trave	x	
-Pari alla minima altezza delle travi incidenti		
Risolto ferri laterali	Si	Si
-Pari a <cm>	25.00	25.00
-Pari alla larghezza della trave		
Magrone	No	Si
-Allargamento laterale <cm>		0.00
-Altezza <cm>		20.00
Dati per progettazione interattiva sezioni		
Copriferro reale al bordo staffa <cm>	2.50	2.50
Diametro staffa teorica <mm>	8.00	8.00
Distanza fra ferri su più strati <cm>	1.00	1.00
Integrare lo scorrimento lungo il tratto	Si	Si
-Lunghezza del tratto <m>	1.00	1.00
Dati per progettazione agli stati limite		
Gruppo di esigenza		
-Ambiente poco aggressivo	x	x
-Ambiente moderatamente aggressivo		
-Ambiente molto aggressivo		
Usa dominio N-M per flessioni rette	Si	Si
-Ricerca della sicurezza con sforzo normale costante		
-Ricerca della sicurezza con eccentricità costante	x	x
Controllo rapporto X/D	Si	Si
Barre da considerare tese per verifiche a taglio		
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto alla barra più tesa non inferiore al <%>	30.00	30.00
-Tutte le barre in trazione		
Dati per verifiche di resistenza al fuoco		
-Tempo di verifica (REI) <minuti>	120.00	120.00
Dimensione MESH <cm>	2.00	2.00
-Passo di calcolo <secondi>	10.00	10.00
-Temperatura ambiente <C°>	20.00	20.00
-Coeff. di convezione a temperatura ambiente <W/mq K>	9.00	9.00
Calcestruzzo		
-Tipo di aggregati	SILICEI	SILICEI
Massa volumica a secco <daN/mc>	2300.00	2300.00
-Umidità iniziale <%>	3.00	3.00
-Fattore di interpolazione conducibilità	0.50	0.50
Dati per verifiche FRP		
Rinforzo longitudinale		
Tipo di fibra/resina		
-Vetro/Epossidica		
-Arammidica/Epossidica		
-Carbonio/Epossidica	x	x
Resistenza caratteristica (f_{fk}) <daN/cm ² >	49000.00	49000.00
Modulo elastico (E_c) <daN/cm ² >	2500000.00	2500000.00
Deformazione caratteristica a rottura per trazione (ϵ_{fk}) <%>	2.00	2.00
Spessore equivalente (t_f) <mm>	0.17	0.17
Sistemi di rinforzo		
-Preformati		
-Impregnati in situ	x	x
Rinforzo trasversale		
Tipo di fibra/resina		
-Vetro/Epossidica		
-Arammidica/Epossidica		
-Carbonio/Epossidica	x	x

Relazione di calcolo

Resistenza caratteristica (f_{yk}) <daN/cm ² >	49000.00	49000.00
Modulo elastico (E_c) <daN/cm ² >	2500000.00	2500000.00
Deformazione caratteristica a rottura per trazione (ϵ_{fk}) <%>	2.00	2.00
Spessore equivalente (t_e) <mm>	0.17	0.17
Sistemi di rinforzo		
-Preformati		
-Impregnati in situ	x	x
Modalità di carico		
-Lungo termine	x	x
-Ciclico		
Coeff. parziale SLU di distacco (γ_{fd})	1.50	1.50
Fattore di conversione ambientale (η_a)	0.95	0.95
Raggio di arrotondamento spigoli (r_c) <cm>	2.00	2.00
Coeff. condizione di carico (K_q)	1.25	1.25

Solette/Platee

Generali	
Parametri di progetto	
Controllo resistenza a taglio allo S.L.U. DM 96	No
Progetto e verifica con metodo d'integrazione	No
-Massima dimensione della linea d'integrazione	1.00
Calcolo armature con metodo di Wood	No
Accoppia pilastri per calcolo punzonamento	Si
-Massima distanza come un moltiplicatore dello spessore	1.50
Verifiche a taglio per elementi esistenti come per elementi nuovi	Si
Parametri di disegno	
Disposizione disegno	2A
Particolari nel disegno principale	
-Eliminare le quotature	No
-Eliminare le campiture	No
-Eliminare la numerazione dei pilastri	No
-Eliminare la numerazione delle travi e dei muri	No
Particolari nei disegni secondari	
-Eliminare le quotature	Si
-Eliminare le campiture	Si
-Eliminare la numerazione dei pilastri	Si
-Eliminare la numerazione delle travi e dei muri	Si
Disegno armatura diffusa	No
Posizione particolari punzonamento	In automatico
Copriferro per calcolo lunghezza ferri <cm>	3.50
Risvoltare al bordo i ferri	
-Inferiori	Si
-Superiori	Si
Lunghezza risvolti ferri al bordo	Pari all'altezza meno due volte il copriferro
Disegno particolare ferri al bordo	Si
Scala disegno particolare ferri al bordo	20.00
Calcolo lunghezza ferri semplificato	No
Stampe	
Tipo di relazione	Sintetica

Specifici	1
Materiali	
-Considera come elemento esistente	No
-Calcestruzzo	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C25/30
-Rck calcestruzzo	300.00
-Modulo elastico <daN/cm ² >	314472.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (F_{ck})	249.00
-Resistenza caratteristica a trazione (F_{ctk})	17.91
-Resistenza media (F_{cm}) <daN/cm ² >	329.00
-Resistenza media a trazione (F_{ctm}) <daN/cm ² >	25.58
- σ amm. calcestruzzo <daN/cm ² >	97.50
- τ_{c0} <daN/cm ² >	6.00
- τ_{c1} <daN/cm ² >	18.30
-Riduci F_{cd} per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si
- γ_c per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Acciaio	
-Livello di conoscenza	LC2

Relazione di calcolo

-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di acciaio	B450C
-Modulo elastico <daN/cm²>	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm²>	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm²>	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm²>	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm²>	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00
-γs per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00
Parametri di calcolo	
Parametri di progetto secondo il D.M. 18	
-Elemento dissipativo	No
-Sollecitazioni dissipative amplificate per elementi di fondazione	Si
Angolo d'armatura <grad>	0.00
Copriferro teorico superiore <cm>	5.50
Copriferro teorico inferiore <cm>	5.50
Tipo di progetto in doppia armatura	
-Tensione pari ai valori amm.	
-Tensione pari ai valori amm. con AfComp/AfTesa minore o pari a	1.00
-Tensione pari ai valori amm. con AfComp/AfTesa pari a	
Min. percentuale di regolamento	
-Platee di fondazione su suolo elastico	No
-Solette di elevazione	Si
Controlla min. armatura di ripartizione	No
Armatura a flessione	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	12
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	15.00
-Massimo <cm>	30.00
-Incremento <cm>	5.00
Uniformizzazione interassi armatura	No
-Sempre	
-Nella stessa direzione	
-Nella stessa posizione	
Uniformizzazione diametri armatura	No
-Sempre	
-Nella stessa direzione	
-Nella stessa posizione	
Tipo di ottimizzazione armatura a flessione	
-Minimizza il numero dei ferri	
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	x
Verifiche a taglio	
-Escludi punti di verifica sotto piramidi di punzonamento	No
-Escludi punti di verifica sotto muri/bidimensionali	No
Ancoraggi	
Fattore di riduzione per ancoraggio ferri	1.00
Lunghezza ancoraggi armature	
-Calcolata in funzione della Sigmaf	x
-Imposta come multiplo del diametro	
Lunghezza ancoraggi ferri punzonamento	
-Calcolata in funzione della Sigmaf	x
-Imposta come multiplo del diametro	
Armatura a punzonamento	
Fattore di riduzione altezza soletta/platea	0.90
Modifica altezza soletta/platea	Si
Allargamento piastra pilastri in acciaio <cm>	5.00
Distanza dal bordo libero	
-Distanza come un moltiplicatore dello spessore	1.00
-Distanza imposta a <cm>	
Moltiplicatore altezza utile per valutare perimetro efficace (D.M. 18)	2.00
Tolleranza di posizionamento barre	
-Distanza come un moltiplicatore dello spessore	0.10
-Distanza imposta a <cm>	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	12
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	14

Relazione di calcolo

Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	16
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	18
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	20
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	10.00
-Massimo <cm>	20.00
-Incremento <cm>	2.00
Tipo di ottimizzazione armatura a punzonamento	
-Minimizza il numero dei ferri	x
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	
Dati per progettazione agli stati limite	
Gruppo di esigenza	
-Ambiente poco aggressivo	x
-Ambiente moderatamente aggressivo	
-Ambiente molto aggressivo	
Usa dominio N-M per flessioni rette	No
-Ricerca della sicurezza con sforzo normale costante	
-Ricerca della sicurezza con eccentricità costante	
Controllo rapporto X/D	No
Barre da considerare tese per verifiche a taglio	
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto	
Incremento <%>	30.00
-Tutte le barre in trazione	

Verifiche e armature travi

Simbologia

Caso	= Caso di verifica
Xg	= Coordinata progressiva (dal primo nodo) in cui viene effettuato il progetto/verifica
CC	= Combinazione delle condizioni di carico elementari
c	= momento fittizio in campata
a	= momento fittizio agli appoggi
TG	= taglio da gerarchia delle resistenze
TGND	= taglio non dissipativo limitante la gerarchia
T	= momento traslato per taglio
e	= eccentricità aggiuntiva in caso di compressione o pressoflessione
TCC	= Tipo di combinazione di carico
SLU	= Stato limite ultimo
SLU S	= Stato limite ultimo (azione sismica)
SLE R	= Stato limite d'esercizio, combinazione rara
SLE F	= Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
SLE Q	= Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
SLD	= Stato limite di danno
SLV	= Stato limite di salvaguardia della vita
SLC	= Stato limite di prevenzione del collasso
SLO	= Stato limite di operatività
SLU I	= Stato limite di resistenza al fuoco
SND	= Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
El	= Elemento (asta) in cui viene effettuato il progetto/verifica (progressivo sul numero di aste)
Sez.	= Numero della sezione
Crit.	= Numero del criterio di progetto
X	= Coordinata progressiva rispetto al nodo iniziale
AfE S	= Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore
AfE I	= Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore
AfEP S	= Area di ferro effettiva parziale presente nella CC considerata, per la sollecitazione indicata, superiore
AfEP I	= Area di ferro effettiva parziale presente nella CC considerata, per la sollecitazione indicata, inferiore
My	= Momento flettente intorno all'asse Y
M'ydy	= Momento resistente massimo in campo sostanzialmente elastico intorno all'asse Y
MRdy	= Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y
Sic.	= Sicurezza a rottura
σ_r sup	= Tensione nel ferro - superiore
σ_r inf	= Tensione nel ferro - inferiore
σ_c	= Tensione nel calcestruzzo
X0	= Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) dell'inizio del tratto
X1	= Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) della fine del tratto
Lung.	= Lunghezza del tratto di progettazione
Staff.	= Staffatura adottata
AfE St.	= Area di ferro effettiva della staffatura (d'anima per travi a T o L)
bw	= Larghezza membratura resistente al taglio
Vsdu	= Taglio agente nella direzione del momento ultimo
ctg θ	= Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
VRsd	= Taglio ultimo lato armatura
VRcd	= Taglio ultimo lato calcestruzzo
Vrdu	= Taglio ultimo assorbibile dal solo calcestruzzo
Sic.T	= Sicurezza a rottura per taglio
c	= Ricoprimento dell'armatura
s	= Distanza minima tra le barre
K3	= Coefficiente di forma del diagramma delle tensioni prima della fessurazione
s _{fm}	= Distanza media tra le fessure
Φ	= Diametro della barra
A _s	= Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
A _{c eff}	= Area di calcestruzzo efficace
σ_s	= Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
σ_{sr}	= Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo
ϵ_{sm}	= Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
Wk	= Apertura delle fessure
Tipo	= Tipologia
	2C = Doppia C lato labbri
	2Cdx = Doppia C lato costola
	2I = Doppia I
	2L = Doppia L lato labbri
	2Ldx = Doppia L lato costole
	C = Sezione a C

Relazione di calcolo

Cdx = C destra
 Cir. = Circolare
 Cir.c = Circolare cava
 I = Sezione a I
 L = Sezione a L
 Ldx = L destra
 Om. = Omega
 Pg = Pi greco
 Pr = Poligono regolare
 Prc = Poligono regolare cavo
 Pc = Per coordinate
 Ia = Inerzie assegnate
 R = Rettangolare
 Rc = Rettangolare cava
 T = Sezione a T
 U = Sezione a U
 Ur = U rovescia
 V = Sezione a V
 Vr = V rovescia
 Z = Sezione a Z
 Zdx = Z destra
 Ts = T stondata
 Ls = L stondata
 Cs = C stondata
 Is = I stondata
 Dis. = Disegnata
 B = Base
 H = Altezza
 Cf sup = Copriferro superiore
 Cf inf = Copriferro inferiore
 Cls = Tipo di calcestruzzo
 Fck = Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
 Fctk = Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo
 Fcd = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo
 Fctd = Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo
 Tp = Tipo di acciaio
 Fyk = Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
 Fyd = Resistenza di calcolo dell'acciaio

Travata n. 101

Nodi: 101 102 103 104 105 106 107 108 109

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
2	R	30.00	40.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
0.15	1	SLV	1	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	2524.67	5271.40	2.088
4.05	1	SLV	1	405.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-3417.98	-5271.40	1.542
4.65	13	SLV	2	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2944.47	-5271.40	1.790
7.92	1	SLV	2	357.27	4.02	4.02	4.02	4.02	-2710.71	-5271.40	1.945
8.25	1	SLV	2	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2710.71	-5271.40	1.945
8.85	13	SLV	3	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2849.55	-5271.40	1.850
12.12	1	SLV	3	357.27	4.02	4.02	4.02	4.02	-2553.04	-5271.40	2.065
12.45	1	SLV	3	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2553.04	-5271.40	2.065
13.05	13	SLV	4	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2604.16	-5271.40	2.024
16.65	1	SLV	4	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2782.76	-5271.40	1.894
17.25	13	SLV	5	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2767.11	-5271.40	1.905
20.48	1	SLV	5	352.62	4.02	4.02	4.02	4.02	-2722.90	-5271.40	1.936
20.85	1	SLV	5	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2722.90	-5271.40	1.936
21.45	13	SLV	6	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2466.29	-5271.40	2.137
25.20	1	SLV	6	405.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-1713.63	-5271.40	3.076
25.50	13	SLV	7	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-1256.64	-5271.40	4.195
25.82	13	SLV	7	47.50	4.02	4.02	4.02	4.02	-1256.64	-5271.40	4.195
29.40	1	SLV	7	405.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2112.53	-5271.40	2.495
29.70	13	SLV	8	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2498.50	-5271.40	2.110
33.44	13	SLV	8	388.85	4.02	4.02	4.02	4.02	1991.75	5271.40	2.647
33.75	13	SLV	8	420.00	4.02	4.02	4.02	4.02	1991.75	5271.40	2.647

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ _f sup <daN/cmq>	σ _f inf <daN/cmq>	σ _c <daN/cmq>	
0.15	40	SLE	R	1	15.00	4.02	4.02	1162.65	-139.74	931.33	22.86
0.15	28	SLE	Q	1	15.00	4.02	4.02	837.91	-100.71	671.20	16.47
4.05	40	SLE	R	1	405.00	4.02	4.02	-2040.91	1634.85	-245.31	40.13
4.05	28	SLE	Q	1	405.00	4.02	4.02	-1569.92	1257.57	-188.69	30.87
4.65	39	SLE	R	2	30.00	4.02	4.02	-1411.75	1130.87	-169.68	27.76
4.65	28	SLE	Q	2	30.00	4.02	4.02	-686.97	550.29	-82.57	13.51
7.92	40	SLE	R	2	357.27	4.02	4.02	-1177.66	943.36	-141.55	23.15
7.92	28	SLE	Q	2	357.27	4.02	4.02	-507.59	406.60	-61.01	9.98
8.25	40	SLE	R	2	390.00	4.02	4.02	-1177.66	943.36	-141.55	23.15
8.25	28	SLE	Q	2	390.00	4.02	4.02	-507.59	406.60	-61.01	9.98
8.85	39	SLE	R	3	30.00	4.02	4.02	-1342.16	1075.12	-161.32	26.39
8.85	28	SLE	Q	3	30.00	4.02	4.02	-665.18	532.84	-79.95	13.08
12.12	40	SLE	R	3	357.27	4.02	4.02	-1047.87	839.39	-125.95	20.60
12.12	28	SLE	Q	3	357.27	4.02	4.02	-361.79	289.81	-43.48	7.11

Relazione di calcolo

TGND	8.85	9.25	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3536.72	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.52
TGND	9.25	12.05	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3336.72	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.58
TGND	12.05	12.45	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3368.17	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.04
TGND	13.05	13.45	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3394.35	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.96
TGND	13.45	16.25	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3290.68	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.64
TGND	16.25	16.65	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3490.68	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.65
TGND	17.25	17.65	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3510.91	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.59
TGND	17.65	20.45	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3310.91	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.61
TGND	20.45	20.85	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3455.89	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.76
TGND	21.45	21.85	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2741.91	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	13.56
TGND	21.85	24.80	2.95	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2541.91	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	6.01
TGND	24.80	25.20	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2585.78	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	14.38
TGND	25.50	25.90	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	1805.04	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	20.60
TGND	25.90	29.00	3.10	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	1996.96	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	7.65
TGND	29.00	29.40	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2196.97	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	16.93
TGND	29.70	30.10	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2707.84	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	13.73
TGND	30.10	33.35	3.25	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2507.84	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	6.09
TGND	33.35	33.75	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	1727.78	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	21.53

Travata n. 102

Nodi: 110 111 112 113 114 115 116 117 118

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
2R		30.00	40.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
0.15	13	SLV	1	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	2468.83	5271.40	2.135
4.05	13	SLV	1	405.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-3359.31	-5271.40	1.569
4.65	1	SLV	2	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-3034.78	-5271.40	1.737
7.92	13	SLV	2	357.27	4.02	4.02	4.02	4.02	-2630.24	-5271.40	2.004
8.25	13	SLV	2	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2630.24	-5271.40	2.004
8.85	1	SLV	3	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2884.41	-5271.40	1.828
12.12	13	SLV	3	357.27	4.02	4.02	4.02	4.02	-2525.18	-5271.40	2.088
12.45	13	SLV	3	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2525.18	-5271.40	2.088
13.05	1	SLV	4	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2634.74	-5271.40	2.001
16.65	13	SLV	4	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2758.80	-5271.40	1.911
17.25	1	SLV	5	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2798.71	-5271.40	1.884
20.53	13	SLV	5	357.80	4.02	4.02	4.02	4.02	-2698.49	-5271.40	1.953
20.85	13	SLV	5	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2698.49	-5271.40	1.953
21.45	1	SLV	6	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2483.24	-5271.40	2.123
21.63	1	SLV	6	48.21	4.02	4.02	4.02	4.02	-2483.24	-5271.40	2.123
25.20	13	SLV	6	405.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-1703.58	-5271.40	3.094
25.50	1	SLV	7	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-1269.98	-5271.40	4.151
25.82	1	SLV	7	47.50	4.02	4.02	4.02	4.02	-1269.98	-5271.40	4.151
29.40	13	SLV	7	405.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2103.05	-5271.40	2.507
29.70	1	SLV	8	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2509.28	-5271.40	2.101
33.37	1	SLV	8	381.83	4.02	4.02	4.02	4.02	2006.54	5271.40	2.627
33.75	1	SLV	8	420.00	4.02	4.02	4.02	4.02	2006.54	5271.40	2.627

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ _f sup <daN/cmq>	σ _f inf <daN/cmq>	σ _c <daN/cmq>
0.15	40	SLE R	1	15.00	4.02	4.02	1121.13	-134.75	898.07	22.04
0.15	28	SLE Q	1	15.00	4.02	4.02	795.55	-95.62	637.27	15.64
4.05	40	SLE R	1	405.00	4.02	4.02	-1987.17	1591.81	-238.85	39.07
4.05	28	SLE Q	1	405.00	4.02	4.02	-1515.86	1214.26	-182.20	29.80
4.65	39	SLE R	2	30.00	4.02	4.02	-1505.47	1205.94	-180.95	29.60
4.65	28	SLE Q	2	30.00	4.02	4.02	-773.32	619.46	-92.95	15.20
7.92	40	SLE R	2	357.27	4.02	4.02	-1092.42	875.07	-131.30	21.48
7.92	28	SLE Q	2	357.27	4.02	4.02	-425.69	341.00	-51.17	8.37
8.25	40	SLE R	2	390.00	4.02	4.02	-1092.42	875.07	-131.30	21.48
8.25	28	SLE Q	2	390.00	4.02	4.02	-425.69	341.00	-51.17	8.37
8.85	39	SLE R	3	30.00	4.02	4.02	-1374.09	1100.70	-165.16	27.02
8.85	28	SLE Q	3	30.00	4.02	4.02	-695.19	556.88	-83.56	13.67
12.12	40	SLE R	3	357.27	4.02	4.02	-1013.41	811.79	-121.81	19.92
12.12	28	SLE Q	3	357.27	4.02	4.02	-328.13	262.84	-39.44	6.45
12.45	40	SLE R	3	390.00	4.02	4.02	-1013.41	811.79	-121.81	19.92
12.45	28	SLE Q	3	390.00	4.02	4.02	-328.13	262.84	-39.44	6.45
13.05	39	SLE R	4	30.00	4.02	4.02	-1134.23	908.57	-136.33	22.30
13.05	28	SLE Q	4	30.00	4.02	4.02	-454.55	364.11	-54.63	8.94
16.65	40	SLE R	4	390.00	4.02	4.02	-1249.31	1000.75	-150.16	24.56
16.65	28	SLE Q	4	390.00	4.02	4.02	-572.89	458.91	-68.86	11.26
17.25	39	SLE R	5	30.00	4.02	4.02	-1296.99	1038.95	-155.89	25.50
17.25	28	SLE Q	5	30.00	4.02	4.02	-606.81	486.08	-72.94	11.93
20.53	40	SLE R	5	357.80	4.02	4.02	-1164.32	932.67	-139.94	22.89

Relazione di calcolo

TGND	16.25	16.65	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3479.76	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.69
TGND	17.25	17.65	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3530.26	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.54
TGND	17.65	20.45	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3330.25	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.58
TGND	20.45	20.85	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3445.41	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	10.79
TGND	21.45	21.85	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2750.97	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	13.52
TGND	21.85	24.80	2.95	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2550.97	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	5.99
TGND	24.80	25.20	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2579.83	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	14.42
TGND	25.50	25.90	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	1813.51	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	20.51
TGND	25.90	29.00	3.10	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	1993.81	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	7.66
TGND	29.00	29.40	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2193.81	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	16.95
TGND	29.70	30.10	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2715.48	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	13.70
TGND	30.10	33.35	3.25	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2515.48	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	6.07
TGND	33.35	33.75	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	1726.47	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	21.54

Travata n. 103

Nodi: 101 110

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm²>	Fctk <daN/cm²>	Fcd <daN/cm²>	Fctd <daN/cm²>	Tp	Fyk <daN/cm²>	Fyd <daN/cm²>
1R		30.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	Afe S <cmq>	Afe I <cmq>	Afep S <cmq>	Afep I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
0.457	SLV	1	1	45.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-9075.85	-9952.24	1.097
3.2129	SLU	1	1	320.81	6.03	6.03	6.03	6.03	8237.32	9952.24	1.208
6.4519	SLV	1	1	645.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-9137.18	-9952.24	1.089

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	Afe S <cmq>	Afe I <cmq>	My <daNm>	σf sup <daN/cm²>	σf inf <daN/cm²>	σc <daN/cm²>
0.4537	SLE	R	1	45.00	6.03	6.03	-5402.72	2234.33	-476.25	57.23
0.4528	SLE	Q	1	45.00	6.03	6.03	-3546.61	1466.73	-312.63	37.57
3.2137	SLE	R	1	320.81	6.03	6.03	5900.27	-520.11	2440.10	62.50
3.2128	SLE	Q	1	320.81	6.03	6.03	5272.29	-464.75	2180.39	55.85
6.4538	SLE	R	1	645.00	6.03	6.03	-5457.10	2256.82	-481.04	57.81
6.4528	SLE	Q	1	645.00	6.03	6.03	-3591.68	1485.36	-316.61	38.05

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	srn <mm>	Φ	As <cmq>	Ac eff <cmq>	σs <daN/cm²>	σar <daN/cm²>	εsm	Wk <mm>
36	0.4528	SLE	Q	1	1	1	45.00	-3546.61	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	1466.73	2226.87	0.28	0.10
39	0.4542	SLE	F	1	1	1	45.00	-3917.83	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	1620.25	2226.87	0.31	0.11
75	3.2128	SLE	Q	1	1	1	320.81	5272.29	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	2180.39	2226.87	0.51	0.17
80	3.2144	SLE	F	1	1	1	320.81	5390.50	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	2229.28	2226.87	0.54	0.18
118	6.4528	SLE	Q	1	1	1	645.00	-3591.68	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	1485.36	2226.87	0.29	0.10
122	6.4543	SLE	F	1	1	1	645.00	-3964.76	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	1639.66	2226.87	0.32	0.11

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <cm>	Staff.	Afe St. <cmq/m>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T	
29	SLU	0.45	0.95	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	9347.23	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	4.00
TG		0.95	5.95	5.00	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	8289.40	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	2.38
31	SLU	5.95	6.45	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	9369.38	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	3.99

Travata n. 104

Nodi: 102 111

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm²>	Fctk <daN/cm²>	Fcd <daN/cm²>	Fctd <daN/cm²>	Tp	Fyk <daN/cm²>	Fyd <daN/cm²>
1R		30.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	Afe S <cmq>	Afe I <cmq>	Afep S <cmq>	Afep I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
0.1529	SLU	1	1	15.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-10192.70	-13033.10	1.279
2.9833	SLU	1	1	297.86	8.04	12.06	8.04	12.06	17277.00	19163.70	1.109
6.7531	SLU	1	1	675.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-10192.80	-13033.10	1.279

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	Afe S <cmq>	Afe I <cmq>	My <daNm>	σf sup <daN/cm²>	σf inf <daN/cm²>	σc <daN/cm²>
0.1537	SLE	R	1	15.00	8.04	12.06	-7281.77	2275.59	-529.91	61.70
0.1528	SLE	Q	1	15.00	8.04	12.06	-5854.21	1829.47	-426.02	49.61
2.9839	SLE	R	1	297.86	8.04	12.06	12409.00	-977.17	2630.12	99.06
2.9828	SLE	Q	1	297.86	8.04	12.06	10914.80	-859.51	2313.43	87.13

Relazione di calcolo

6.75	38	SLE R	1	675.00	8.04	12.06	-7281.50	2275.50	-529.89	61.70
6.75	28	SLE Q	1	675.00	8.04	12.06	-5851.76	1828.70	-425.85	49.59

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X	My	c	s	K3	S _{rm}	Φ	A _s	A _{c eff}	σ _s	σ _{sr}	ε _{sm}	Wk
	<m>						<cm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
36	0.15	28	SLE Q	1	1	1	15.00	-5854.21	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1829.47	1833.89	0.44	0.13
39	0.15	42	SLE F	1	1	1	15.00	-6139.72	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1918.69	1833.89	0.51	0.15
75	2.98	28	SLE Q	1	1	1	297.86	10914.80	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2313.43	1310.52	0.94	0.23
80	2.98	44	SLE F	1	1	1	297.86	11213.60	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2376.77	1310.52	0.98	0.24
118	6.75	28	SLE Q	1	1	1	675.00	-5851.76	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1828.70	1833.89	0.44	0.13
122	6.75	43	SLE F	1	1	1	675.00	-6137.71	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1918.06	1833.89	0.51	0.15

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0	X1	Lung.	Staff.	AfE St.	bw	Vsdu	ctgθ	VRsd	VRcd	Vrdu	Sic.T	
	<m>	<m>	<m>		<cmq/m>	<m>	<daN>		<daN>	<daN>	<daN>		
29	SLU	0.15	0.65	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	15431.00	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.42
29	SLU	0.65	6.25	5.60	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	13132.00	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	1.50
31	SLU	6.25	6.75	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	15430.10	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.42

Travata n. 105

Nodi: 103 112

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf sup	Cf inf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
1	R	30.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	AfEP S	AfEP I	My	MRdy	Sic.
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
0.15	29	SLU	1	15.00	6.03	12.06	6.03	12.06	-9567.21	-9951.80	1.040
2.98	31	SLU	1	297.86	6.03	12.06	6.03	12.06	17437.60	19144.90	1.098
6.75	31	SLU	1	675.00	6.03	12.06	6.03	12.06	-9462.58	-9951.80	1.052

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	My	σ _f sup	σ _f inf	σ _c
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.15	37	SLE R	1	15.00	6.03	12.06	-6840.72	2827.74	-500.39	64.65
0.15	28	SLE Q	1	15.00	6.03	12.06	-5546.72	2292.84	-405.74	52.42
2.98	38	SLE R	1	297.86	6.03	12.06	12524.90	-1043.61	2661.84	104.41
2.98	28	SLE Q	1	297.86	6.03	12.06	11024.80	-918.61	2343.02	91.91
6.75	38	SLE R	1	675.00	6.03	12.06	-6766.22	2796.95	-494.94	63.95
6.75	28	SLE Q	1	675.00	6.03	12.06	-5477.46	2264.21	-400.67	51.77

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X	My	c	s	K3	S _{rm}	Φ	A _s	A _{c eff}	σ _s	σ _{sr}	ε _{sm}	Wk
	<m>						<cm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
36	0.15	28	SLE Q	1	1	1	15.00	-5546.72	47.00	95.00	0.17	200.63	16.00	6.03	486.13	2292.84	2323.85	0.54	0.18
39	0.15	42	SLE F	1	1	1	15.00	-5805.52	47.00	95.00	0.17	200.63	16.00	6.03	486.13	2399.82	2323.85	0.62	0.21
75	2.98	28	SLE Q	1	1	1	297.86	11024.80	47.00	38.00	0.16	144.18	16.00	12.06	491.69	2343.02	1293.89	0.96	0.24
80	2.98	44	SLE F	1	1	1	297.86	11324.70	47.00	38.00	0.16	144.18	16.00	12.06	491.69	2406.76	1293.89	1.00	0.24
118	6.75	28	SLE Q	1	1	1	675.00	-5477.46	47.00	95.00	0.17	200.63	16.00	6.03	486.13	2264.21	2323.85	0.52	0.18
122	6.75	43	SLE F	1	1	1	675.00	-5735.21	47.00	95.00	0.17	200.63	16.00	6.03	486.13	2370.76	2323.85	0.60	0.20

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0	X1	Lung.	Staff.	AfE St.	bw	Vsdu	ctgθ	VRsd	VRcd	Vrdu	Sic.T	
	<m>	<m>	<m>		<cmq/m>	<m>	<daN>		<daN>	<daN>	<daN>		
29	SLU	0.15	0.65	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	15168.60	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.47
29	SLU	0.65	6.25	5.60	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	12905.70	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	1.53
31	SLU	6.25	6.75	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	15137.40	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.47

Travata n. 106

Nodi: 104 113

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf sup	Cf inf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
1	R	30.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	AfEP S	AfEP I	My	MRdy	Sic.
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
0.15	29	SLU	1	15.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-9595.05	-13033.10	1.358
3.13	29	SLU	1	313.28	8.04	12.06	8.04	12.06	17420.60	19163.70	1.100
6.75	31	SLU	1	675.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-9499.40	-13033.10	1.372

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Relazione di calcolo

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ_f sup <daN/cmq>	σ_f inf <daN/cmq>	σ_c <daN/cmq>
0.15	37	SLE R	1	15.00	8.04	12.06	-6859.41	2143.60	-499.18	58.13
0.15	28	SLE Q	1	15.00	8.04	12.06	-5555.26	1736.05	-404.27	47.07
3.13	37	SLE R	1	313.28	8.04	12.06	12513.20	-985.37	2652.21	99.89
3.13	28	SLE Q	1	313.28	8.04	12.06	11012.60	-867.21	2334.16	87.91
6.75	38	SLE R	1	675.00	8.04	12.06	-6791.33	2122.32	-494.22	57.55
6.75	28	SLE Q	1	675.00	8.04	12.06	-5490.96	1715.95	-399.59	46.53

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s_{rm} <mm>	Φ	A_s <cmq>	A_c eff <cmq>	σ_s <daN/cmq>	σ_{sr} <daN/cmq>	ϵ_{sm}	Wk <mm>
36	0.15	28	SLE Q	1	1	1	15.00	-5555.26	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1736.05	1833.89	0.37	0.11
39	0.15	42	SLE F	1	1	1	15.00	-5816.09	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1817.56	1833.89	0.43	0.13
75	3.13	28	SLE Q	1	1	1	313.28	11012.60	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2334.16	1310.52	0.95	0.23
80	3.13	44	SLE F	1	1	1	313.28	11312.20	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2397.66	1310.52	0.99	0.24
118	6.75	28	SLE Q	1	1	1	675.00	-5490.96	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1715.95	1833.89	0.36	0.10
122	6.75	43	SLE F	1	1	1	675.00	-5751.03	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1797.23	1833.89	0.42	0.12

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctg θ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
29	SLU	0.15	0.65	0.50	$\emptyset 8/10$ 2 br.	10.05	0.30	15172.30	2.37	37401.50	37401.50	2.47
29	SLU	0.65	6.25	5.60	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.30	12909.40	2.50	19693.70	36049.80	1.53
31	SLU	6.25	6.75	0.50	$\emptyset 8/10$ 2 br.	10.05	0.30	15143.50	2.37	37401.50	37401.50	2.47

Travata n. 107

Nodi: 105 114

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
1R		30.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
0.15	29	SLU	1	15.00	6.03	12.06	6.03	12.06	-9367.23	-9951.80	1.062
3.16	29	SLU	1	316.22	6.03	12.06	6.03	12.06	17436.20	19144.90	1.098
6.75	31	SLU	1	675.00	6.03	12.06	6.03	12.06	-9289.10	-9951.80	1.071

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ_f sup <daN/cmq>	σ_f inf <daN/cmq>	σ_c <daN/cmq>
0.15	37	SLE R	1	15.00	6.03	12.06	-6707.02	2772.47	-490.61	63.39
0.15	28	SLE Q	1	15.00	6.03	12.06	-5537.47	2289.02	-405.06	52.33
3.16	37	SLE R	1	316.22	6.03	12.06	12523.80	-1043.52	2661.61	104.40
3.16	28	SLE Q	1	316.22	6.03	12.06	11025.60	-918.68	2343.19	91.91
6.75	38	SLE R	1	675.00	6.03	12.06	-6651.47	2749.51	-486.55	62.86
6.75	28	SLE Q	1	675.00	6.03	12.06	-5485.20	2267.41	-401.24	51.84

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s_{rm} <mm>	Φ	A_s <cmq>	A_c eff <cmq>	σ_s <daN/cmq>	σ_{sr} <daN/cmq>	ϵ_{sm}	Wk <mm>
36	0.15	28	SLE Q	1	1	1	15.00	-5537.47	47.00	95.00	0.17	200.63	16.00	6.03	486.13	2289.02	2323.85	0.54	0.18
39	0.15	42	SLE F	1	1	1	15.00	-5771.38	47.00	95.00	0.17	200.63	16.00	6.03	486.13	2385.71	2323.85	0.61	0.21
75	3.16	28	SLE Q	1	1	1	316.22	11025.60	47.00	38.00	0.16	144.18	16.00	12.06	491.69	2343.19	1293.89	0.96	0.24
81	3.16	45	SLE F	1	1	1	316.22	11325.20	47.00	38.00	0.16	144.18	16.00	12.06	491.69	2406.87	1293.89	1.00	0.24
118	6.75	28	SLE Q	1	1	1	675.00	-5485.20	47.00	95.00	0.17	200.63	16.00	6.03	486.13	2267.41	2323.85	0.52	0.18
122	6.75	43	SLE F	1	1	1	675.00	-5718.46	47.00	95.00	0.17	200.63	16.00	6.03	486.13	2363.83	2323.85	0.59	0.20

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctg θ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
29	SLU	0.15	0.65	0.50	$\emptyset 8/10$ 2 br.	10.05	0.30	15108.50	2.37	37401.50	37401.50	2.48
29	SLU	0.65	6.25	5.60	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.30	12845.60	2.50	19693.70	36049.80	1.53
31	SLU	6.25	6.75	0.50	$\emptyset 8/10$ 2 br.	10.05	0.30	15085.00	2.37	37401.50	37401.50	2.48

Travata n. 108

Nodi: 106 115

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
1R		30.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
-----------	----	-----	----	-----------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	--------------	----------------	------

Relazione di calcolo

0.15	29	SLU	1	15.00	6.03	12.06	6.03	12.06	-9557.15	-9951.80	1.041
2.98	35	SLU	1	297.86	6.03	12.06	6.03	12.06	17152.60	19144.90	1.116
6.75	31	SLU	1	675.00	6.03	12.06	6.03	12.06	-9486.95	-9951.80	1.049

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ _f sup <daN/cmq>	σ _f inf <daN/cmq>	σ _c <daN/cmq>
0.15	37	SLE R	1	15.00	6.03	12.06	-6848.02	2830.76	-500.93	64.72
0.15	28	SLE Q	1	15.00	6.03	12.06	-5700.35	2356.35	-416.98	53.87
2.98	40	SLE R	1	297.86	6.03	12.06	12318.80	-1026.44	2618.04	102.69
2.98	28	SLE Q	1	297.86	6.03	12.06	10841.90	-903.38	2304.16	90.38
6.75	38	SLE R	1	675.00	6.03	12.06	-6798.10	2810.12	-497.27	64.25
6.75	28	SLE Q	1	675.00	6.03	12.06	-5656.26	2338.12	-413.75	53.46

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	S _{rm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sr} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>
36	0.15	28	SLE Q	1	1	1	15.00	-5700.35	47.00	95.00	0.17	200.63	16.00	6.03	486.13	2356.35	2323.85	0.59	0.20
39	0.15	42	SLE F	1	1	1	15.00	-5929.88	47.00	95.00	0.17	200.63	16.00	6.03	486.13	2451.23	2323.85	0.66	0.22
75	2.98	28	SLE Q	1	1	1	297.86	10841.90	47.00	38.00	0.16	144.18	16.00	12.06	491.69	2304.16	1293.89	0.94	0.23
81	2.98	45	SLE F	1	1	1	297.86	11137.30	47.00	38.00	0.16	144.18	16.00	12.06	491.69	2366.94	1293.89	0.98	0.24
118	6.75	28	SLE Q	1	1	1	675.00	-5656.26	47.00	95.00	0.17	200.63	16.00	6.03	486.13	2338.12	2323.85	0.57	0.20
122	6.75	43	SLE F	1	1	1	675.00	-5884.63	47.00	95.00	0.17	200.63	16.00	6.03	486.13	2432.52	2323.85	0.64	0.22

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T	
29	SLU	0.15	0.65	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	15085.30	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.48
29	SLU	0.65	6.25	5.60	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	12822.40	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	1.54
31	SLU	6.25	6.75	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	15065.20	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.48

Travata n. 109

Nodi: 107 116

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
1	R	30.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
0.45	29	SLU	1	45.00	8.04	8.04	8.04	8.04	-11497.50	-13036.60	1.134
4.05	29	SLU	1	405.00	8.04	8.04	8.04	8.04	12914.40	13036.60	1.009
6.45	31	SLU	1	645.00	8.04	8.04	8.04	8.04	-11449.90	-13036.60	1.139

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ _f sup <daN/cmq>	σ _f inf <daN/cmq>	σ _c <daN/cmq>
0.45	37	SLE R	1	45.00	8.04	8.04	-8153.70	2552.20	-665.19	74.59
0.45	28	SLE Q	1	45.00	8.04	8.04	-6310.33	1975.20	-514.81	57.73
4.05	37	SLE R	1	405.00	8.04	8.04	9234.22	-753.34	2890.41	84.48
4.05	28	SLE Q	1	405.00	8.04	8.04	8172.70	-666.74	2558.15	74.77
6.45	38	SLE R	1	645.00	8.04	8.04	-8119.93	2541.63	-662.44	74.29
6.45	28	SLE Q	1	645.00	8.04	8.04	-6278.13	1965.12	-512.18	57.44

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	S _{rm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sr} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>
36	0.45	28	SLE Q	1	1	1	45.00	-6310.33	47.00	63.33	0.17	171.65	16.00	8.04	489.88	1975.20	1786.84	0.57	0.17
39	0.45	42	SLE F	1	1	1	45.00	-6679.00	47.00	63.33	0.17	171.65	16.00	8.04	489.88	2090.60	1786.84	0.64	0.19
75	4.05	28	SLE Q	1	1	1	405.00	8172.70	47.00	63.33	0.17	171.65	16.00	8.04	489.88	2558.15	1786.84	0.94	0.27
78	4.05	42	SLE F	1	1	1	405.00	8385.01	47.00	63.33	0.17	171.65	16.00	8.04	489.88	2624.60	1786.84	0.98	0.29
118	6.45	28	SLE Q	1	1	1	645.00	-6278.13	47.00	63.33	0.17	171.65	16.00	8.04	489.88	1965.12	1786.84	0.56	0.16
122	6.45	43	SLE F	1	1	1	645.00	-6646.49	47.00	63.33	0.17	171.65	16.00	8.04	489.88	2080.42	1786.84	0.64	0.19

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T	
29	SLU	0.45	0.95	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	14976.10	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.50
29	SLU	0.95	5.95	5.00	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	12563.20	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	1.57
31	SLU	5.95	6.45	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	14960.30	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.50

Travata n. 110

Nodi: 108 117

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf sup	Cf inf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
------	------	---	---	--------	--------	-----	-----	------	-----	------	----	-----	-----

Relazione di calcolo

	<cm>	<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
1R	30.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	AfEP S	AfEP I	My	MRdy	Sic.
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
0.4529	SLU	1	1	45.00	8.04	8.04	8.04	8.04	-11627.80	-13036.60	1.121
3.0429	SLU	1	1	304.19	6.03	8.04	6.03	8.04	12895.30	13039.40	1.011
6.4531	SLU	1	1	645.00	8.04	8.04	8.04	8.04	-11623.00	-13036.60	1.122

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	My	σ_f sup	σ_f inf	σ_c
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.4537	SLE R	1	1	45.00	8.04	8.04	-8256.56	2584.39	-673.58	75.54
0.4528	SLE Q	1	1	45.00	8.04	8.04	-6503.43	2035.64	-530.56	59.50
3.0437	SLE R	1	1	304.19	6.03	8.04	9219.45	-799.59	2889.50	87.99
3.0428	SLE Q	1	1	304.19	6.03	8.04	8179.68	-709.41	2563.62	78.07
6.4538	SLE R	1	1	645.00	8.04	8.04	-8253.23	2583.35	-673.31	75.51
6.4528	SLE Q	1	1	645.00	8.04	8.04	-6499.70	2034.48	-530.25	59.46

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X	My	c	s	K3	s_{rm}	Φ	A_s	A_c eff	σ_s	σ_{sr}	ϵ_{sm}	Wk
	<m>						<cm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
34	0.4528	SLE Q	1	1	1	1	45.00	-6503.43	47.00	63.33	0.17	171.65	16.00	8.04	489.88	2035.64	1786.84	0.61	0.18
37	0.4542	SLE F	1	1	1	1	45.00	-6854.05	47.00	63.33	0.17	171.65	16.00	8.04	489.88	2145.39	1786.84	0.68	0.20
73	3.0428	SLE Q	1	1	1	1	304.19	8179.68	47.00	63.33	0.17	171.19	16.00	8.04	489.88	2563.62	1761.71	0.95	0.28
79	3.0445	SLE F	1	1	1	1	304.19	8385.66	47.00	63.33	0.17	171.19	16.00	8.04	489.88	2628.18	1761.71	0.99	0.29
114	6.4528	SLE Q	1	1	1	1	645.00	-6499.70	47.00	63.33	0.17	171.65	16.00	8.04	489.88	2034.48	1786.84	0.61	0.18
118	6.4543	SLE F	1	1	1	1	645.00	-6850.40	47.00	63.33	0.17	171.65	16.00	8.04	489.88	2144.25	1786.84	0.68	0.20

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0	X1	Lung.	Staff.	AfE St.	bw	Vsdu	ctg θ	VRsd	VRcd	Vrdu	Sic.T
	<m>	<m>	<m>		<cmq/m>	<m>	<daN>		<daN>	<daN>	<daN>	
29 SLU	0.45	0.95	0.50	\emptyset 8/10 2 br.	10.05	0.30	15124.20	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.47
29 SLU	0.95	5.95	5.00	\emptyset 8/20 2 br.	5.03	0.30	12675.20	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	1.55
31 SLU	5.95	6.45	0.50	\emptyset 8/10 2 br.	10.05	0.30	15122.50	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.47

Travata n. 111

Nodi: 109 118

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf sup	Cf inf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	TP	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
1R		30.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	AfEP S	AfEP I	My	MRdy	Sic.
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
0.4529	SLU	1	1	45.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-6670.62	-9952.24	1.492
2.9535	SLU	1	1	295.39	6.03	6.03	6.03	6.03	7960.47	9952.24	1.250
6.4531	SLU	1	1	645.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-6730.59	-9952.24	1.479

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	My	σ_f sup	σ_f inf	σ_c
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.4537	SLE R	1	1	45.00	6.03	6.03	-4736.03	1958.62	-417.48	50.17
0.4528	SLE Q	1	1	45.00	6.03	6.03	-3662.79	1514.77	-322.87	38.80
2.9540	SLE R	1	1	295.39	6.03	6.03	5708.82	-503.23	2360.92	60.48
2.9528	SLE Q	1	1	295.39	6.03	6.03	5147.30	-453.73	2128.71	54.53
6.4538	SLE R	1	1	645.00	6.03	6.03	-4778.79	1976.30	-421.25	50.62
6.4528	SLE Q	1	1	645.00	6.03	6.03	-3702.76	1531.30	-326.40	39.23

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X	My	c	s	K3	s_{rm}	Φ	A_s	A_c eff	σ_s	σ_{sr}	ϵ_{sm}	Wk
	<m>						<cm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
36	0.4528	SLE Q	1	1	1	1	45.00	-3662.79	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	1514.77	2226.87	0.29	0.10
39	0.4542	SLE F	1	1	1	1	45.00	-3877.44	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	1603.54	2226.87	0.31	0.11
75	2.9528	SLE Q	1	1	1	1	295.39	5147.30	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	2128.71	2226.87	0.47	0.16
81	2.9545	SLE F	1	1	1	1	295.39	5259.61	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	2175.15	2226.87	0.50	0.17
118	6.4528	SLE Q	1	1	1	1	645.00	-3702.76	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	1531.30	2226.87	0.30	0.10
122	6.4543	SLE F	1	1	1	1	645.00	-3917.96	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	1620.30	2226.87	0.31	0.11

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0	X1	Lung.	Staff.	AfE St.	bw	Vsdu	ctg θ	VRsd	VRcd	Vrdu	Sic.T
	<m>	<m>	<m>		<cmq/m>	<m>	<daN>		<daN>	<daN>	<daN>	
29 SLU	0.45	0.95	0.50	\emptyset 8/10 2 br.	10.05	0.30	8947.43	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	4.18
31 SLU	0.95	5.95	5.00	\emptyset 8/20 2 br.	5.03	0.30	7527.89	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	2.62
31 SLU	5.95	6.45	0.50	\emptyset 8/10 2 br.	10.05	0.30	8967.28	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	4.17

Travata n. 400

Nodi: 10 -721 -722 -723 -724 -725 -726 11 -727 -728 -729 -730 -731 -732 -733 12 -734 -735 -736 -737 -738 -739 -740 13 -741 -742 -743 -744 -745 -746 -747 14 -748 -749 -750 -751 -752 -753 15 -754 -755 -756 -757 -758 -759 -760 16 -761 -762 -763 -764 17 -765 -766 -767 -768 18

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
5R		35.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
0.15	33	SLU	1	15.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-1807.23	-10062.10	5.568
12.75	35	SLU	24	0.00	6.03	6.03	6.03	6.03	4817.65	10062.10	2.089
33.75	35	SLU	56	72.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-1179.78	-10062.10	8.529

Stato limite elastico - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	M'ydy <daNm>	Sic.
0.15	19	SND	1	15.00	6.03	6.03	6.03	6.03	3003.35	9526.92	3.172
12.75	13	SND	24	0.00	6.03	6.03	6.03	6.03	6760.96	9526.92	1.409
33.75	1	SND	56	72.00	6.03	6.03	6.03	6.03	1877.20	9526.92	5.075

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ_f sup <daN/cmq>	σ_f inf <daN/cmq>	σ_c <daN/cmq>
0.15	39	SLE R	1	15.00	6.03	6.03	-1271.85	523.33	-99.28	12.47
0.15	28	SLE Q	1	15.00	6.03	6.03	-913.72	375.97	-71.32	8.96
12.75	40	SLE R	24	0.00	6.03	6.03	3379.65	-263.81	1390.62	33.14
12.75	28	SLE Q	24	0.00	6.03	6.03	2170.87	-169.46	893.25	21.29
33.75	40	SLE R	56	72.00	6.03	6.03	-828.36	340.84	-64.66	8.12
33.75	28	SLE Q	56	72.00	6.03	6.03	-517.09	212.76	-40.36	5.07

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s_{rm} <mm>	Φ	A_s <cmq>	A_c eff <cmq>	σ_s <daN/cmq>	σ_{sr} <daN/cmq>	ϵ_{sm}	Wk <mm>
44	0.15	28	SLE Q	1	5	2	15.00	-913.72	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	375.97	2518.26	0.07	0.03
53	0.15	44	SLE F	1	5	2	15.00	-985.35	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	405.44	2518.26	0.08	0.03
90	12.75	28	SLE Q	24	5	2	0.00	2170.87	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	893.25	2518.26	0.17	0.06
96	12.75	45	SLE F	24	5	2	0.00	2412.63	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	992.72	2518.26	0.19	0.07
141	33.75	28	SLE Q	56	5	2	72.00	-517.09	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	212.76	2518.26	0.04	0.02
152	33.75	45	SLE F	56	5	2	72.00	-579.34	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	238.38	2518.26	0.05	0.02

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctg θ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic. T
19 SND	0.00	0.50	0.50	$\varnothing 8/16$ 2 br.	6.28	0.35	8325.22	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	2.96
19 SND	0.50	33.40	32.90	$\varnothing 8/16$ 2 br.	6.28	0.35	8325.22	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	2.96
7 SND	33.40	33.90	0.50	$\varnothing 8/16$ 2 br.	6.28	0.35	3178.15	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	7.75

Travata n. 401

Nodi: 1 -56 -57 -58 -59 -60 -61 2 -62 -63 -64 -65 -66 -67 -68 3 -69 -70 -71 -72 -73 -74 -75 4 -76 -77 -78 -79 -80 -81 -82 5 -83 -84 -85 -86 -87 -88 6 -89 -90 -91 -92 -93 -94 -95 7 -96 -97 -98 -99 8 -100 -101 -102 -103 9

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
5R		35.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
0.15	33	SLU	1	15.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-1586.82	-10062.10	6.341
12.75	35	SLU	24	0.00	6.03	6.03	6.03	6.03	4851.13	10062.10	2.074
33.75	35	SLU	56	72.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-1198.96	-10062.10	8.392

Stato limite elastico - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	M'ydy <daNm>	Sic.
0.15	7	SND	1	15.00	6.03	6.03	6.03	6.03	3141.14	9526.92	3.033
12.75	1	SND	24	0.00	6.03	6.03	6.03	6.03	6724.35	9526.92	1.417
33.75	13	SND	56	72.00	6.03	6.03	6.03	6.03	1884.39	9526.92	5.056

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	My	σ_f sup	σ_f inf	σ_c
----	----	-----	----	---	-------	-------	----	----------------	----------------	------------

Relazione di calcolo

<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.15	39	SLE R	1	15.00	6.03	6.03	-1115.52	459.00	-87.08	10.94
0.15	28	SLE Q	1	15.00	6.03	6.03	-759.00	312.31	-59.25	7.44
12.75	40	SLE R	24	0.00	6.03	6.03	3404.51	-265.75	1400.85	33.39
12.75	28	SLE Q	24	0.00	6.03	6.03	2209.88	-172.50	909.30	21.67
33.75	40	SLE R	56	72.00	6.03	6.03	-842.12	346.50	-65.73	8.26
33.75	28	SLE Q	56	72.00	6.03	6.03	-529.90	218.04	-41.36	5.20

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X	My	c	s	K3	s _{rm}	Φ	A _s	A _{c eff}	σ _s	σ _{sr}	ε _{sm}	Wk
	<m>						<cm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
45	0.15	28	SLE Q	1	5	2	15.00	-759.00	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	312.31	2518.26	0.06	0.02
54	0.15	44	SLE F	1	5	2	15.00	-830.31	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	341.64	2518.26	0.07	0.02
91	12.75	28	SLE Q	24	5	2	0.00	2209.88	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	909.30	2518.26	0.18	0.07
97	12.75	45	SLE F	24	5	2	0.00	2448.81	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	1007.61	2518.26	0.20	0.07
143	33.75	28	SLE Q	56	5	2	72.00	-529.90	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	218.04	2518.26	0.04	0.02
154	33.75	45	SLE F	56	5	2	72.00	-592.34	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	243.73	2518.26	0.05	0.02

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0	X1	Lung.	Staff.	AfE St.	bw	Vsdu	ctgθ	VRsd	VRcd	Vrdu	Sic.T
	<m>	<m>	<m>		<cmq/m>	<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	<daN>	
7 SND	0.00	0.50	0.50	ø8/16 2 br.	6.28	0.35	7507.10	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	3.28
7 SND	0.50	33.40	32.90	ø8/16 2 br.	6.28	0.35	7507.10	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	3.28
19 SND	33.40	33.90	0.50	ø8/16 2 br.	6.28	0.35	3223.63	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	7.64

Travata n. 403

Nodi: 1 -106 -165 -219 -282 -337 -399 -456 -516 -601 -671 10

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf sup	Cf inf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
5R		35.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/presflessione

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	AfEP S	AfEP I	My	MRdy	Sic.
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
0.45	31	SLU	1	45.00	6.03	8.04	6.03	8.04	2735.07	13157.40	4.811
6.33	29	SLU	11	0.00	6.03	8.04	6.03	8.04	3332.01	13157.40	3.949
6.45	29	SLU	11	12.00	6.03	8.04	6.03	8.04	3332.01	13157.40	3.949

Stato limite elastico - Verifiche a flessione/presflessione

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	AfEP S	AfEP I	My	M'ydy	Sic.
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
0.45	7	SND	1	45.00	6.03	8.04	6.03	8.04	-7956.59	-9527.79	1.197
6.33	19	SND	11	0.00	6.03	8.04	6.03	8.04	-8184.56	-9527.79	1.164
6.45	19	SND	11	12.00	6.03	8.04	6.03	8.04	-8184.56	-9527.79	1.164

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	My	σ _e sup	σ _e inf	σ _c
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.45	38	SLE R	1	45.00	6.03	8.04	1865.92	-144.14	581.71	16.43
0.45	28	SLE Q	1	45.00	6.03	8.04	517.65	-39.99	161.38	4.56
6.33	37	SLE R	11	0.00	6.03	8.04	2285.06	-176.52	712.39	20.13
6.33	28	SLE Q	11	0.00	6.03	8.04	838.61	-64.78	261.44	7.39
6.45	37	SLE R	11	12.00	6.03	8.04	2285.06	-176.52	712.39	20.13
6.45	28	SLE Q	11	12.00	6.03	8.04	838.61	-64.78	261.44	7.39

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X	My	c	s	K3	s _{rm}	Φ	A _s	A _{c eff}	σ _s	σ _{sr}	ε _{sm}	Wk
	<m>						<cm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
41	0.45	28	SLE Q	1	5	2	45.00	517.65	47.00	80.00	0.17	185.13	16.00	8.04	569.83	161.38	1981.49	0.03	0.01
48	0.45	43	SLE F	1	5	2	45.00	787.30	47.00	80.00	0.17	185.13	16.00	8.04	569.83	245.45	1981.49	0.05	0.01
86	6.33	28	SLE Q	11	5	2	0.00	838.61	47.00	80.00	0.17	185.13	16.00	8.04	569.83	261.44	1981.49	0.05	0.02
89	6.33	42	SLE F	11	5	2	0.00	1127.90	47.00	80.00	0.17	185.13	16.00	8.04	569.83	351.63	1981.49	0.07	0.02
125	6.45	28	SLE Q	11	5	2	12.00	838.61	47.00	80.00	0.17	185.13	16.00	8.04	569.83	261.44	1981.49	0.05	0.02
128	6.45	42	SLE F	11	5	2	12.00	1127.90	47.00	80.00	0.17	185.13	16.00	8.04	569.83	351.63	1981.49	0.07	0.02

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0	X1	Lung.	Staff.	AfE St.	bw	Vsdu	ctgθ	VRsd	VRcd	Vrdu	Sic.T
	<m>	<m>	<m>		<cmq/m>	<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	<daN>	
19 SND	0.15	0.65	0.50	ø8/16 2 br.	6.28	0.35	17030.00	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	1.45
19 SND	0.65	6.25	5.60	ø8/16 2 br.	6.28	0.35	3883.68	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	6.34
7 SND	6.25	6.75	0.50	ø8/16 2 br.	6.28	0.35	20663.60	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	1.19

Travata n. 404

Nodi: 2 -113 -172 -226 -289 -344 -406 -463 -523 -608 -678 11

Relazione di calcolo

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf sup	Cf inf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	TP	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
4R		20.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	AfEP S	AfEP I	My	MRdy	Sic.
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
0.1529	SLU	1	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-1741.02	-6634.83	3.811
6.7531	SLU	11	42.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-1733.77	-6634.83	3.827

Stato limite elastico - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	AfEP S	AfEP I	My	M'ydy	Sic.
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
0.157	SND	1	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-2695.98	-6314.78	2.342
6.7519	SND	11	42.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-2856.53	-6314.78	2.211

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	My	σ _f sup	σ _f inf	σ _c
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.1537	SLE R	1	15.00	4.02	4.02	4.02	-1229.82	762.90	-162.61	19.54
0.1528	SLE Q	1	15.00	4.02	4.02	4.02	-880.60	546.26	-116.44	13.99
6.7538	SLE R	11	42.00	4.02	4.02	4.02	-1209.02	750.00	-159.86	19.21
6.7528	SLE Q	11	42.00	4.02	4.02	4.02	-748.52	464.33	-98.97	11.89

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg	CC	TCC	El	Sez. Crit.	X	My	c	s	K3	s _{rm}	Φ	A _s	A _{c eff}	σ _s	σ _{sr}	ε _{sm}	Wk
	<m>					<cm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
34	0.1528	SLE Q	1	4	2	15.00	-880.60	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	546.26	2226.87	0.11	0.04
37	0.1542	SLE F	1	4	2	15.00	-950.44	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	589.59	2226.87	0.11	0.04
75	6.7528	SLE Q	11	4	2	42.00	-748.52	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	464.33	2226.87	0.09	0.03
79	6.7543	SLE F	11	4	2	42.00	-821.55	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	509.64	2226.87	0.10	0.03

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0	X1	Lung.	Staff.	AfE St.	bw	Vsdu	ctgθ	VRsd	VRcd	Vrdu	Sic.T	
	<m>	<m>	<m>		<cmq/m>	<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	<daN>		
19	SND	0.00	0.50	0.50	ø8/32 2 br.	3.14	0.20	3175.56	2.50	12308.60	24033.20	12308.60	3.88
19	SND	0.50	6.40	5.90	ø8/32 2 br.	3.14	0.20	3175.56	2.50	12308.60	24033.20	12308.60	3.88
7	SND	6.40	6.90	0.50	ø8/32 2 br.	3.14	0.20	2606.56	2.50	12308.60	24033.20	12308.60	4.72

Travata n. 406

Nodi: 4 -129 -188 -242 -305 -360 -422 -479 -539 -624 -694 13

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf sup	Cf inf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	TP	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
4R		20.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	AfEP S	AfEP I	My	MRdy	Sic.
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
0.1529	SLU	1	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-1820.64	-6634.83	3.644
6.3331	SLU	11	0.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-1839.31	-6634.83	3.607
6.7531	SLU	11	42.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-1839.31	-6634.83	3.607

Stato limite elastico - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	AfEP S	AfEP I	My	M'ydy	Sic.
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
0.157	SND	1	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-2448.51	-6314.78	2.579
6.3319	SND	11	0.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-2483.25	-6314.78	2.543
6.7519	SND	11	42.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-2483.25	-6314.78	2.543

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	My	σ _f sup	σ _f inf	σ _c
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.1537	SLE R	1	15.00	4.02	4.02	4.02	-1289.65	800.02	-170.52	20.49
0.1528	SLE Q	1	15.00	4.02	4.02	4.02	-959.66	595.31	-126.89	15.25
6.3338	SLE R	11	0.00	4.02	4.02	4.02	-1302.77	808.16	-172.26	20.70
6.3328	SLE Q	11	0.00	4.02	4.02	4.02	-971.30	602.53	-128.43	15.43
6.7538	SLE R	11	42.00	4.02	4.02	4.02	-1302.77	808.16	-172.26	20.70
6.7528	SLE Q	11	42.00	4.02	4.02	4.02	-971.30	602.53	-128.43	15.43

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg	CC	TCC	El	Sez. Crit.	X	My	c	s	K3	s _{rm}	Φ	A _s	A _{c eff}	σ _s	σ _{sr}	ε _{sm}	Wk
	<m>					<cm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
36	0.1528	SLE Q	1	4	2	15.00	-959.66	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	595.31	2226.87	0.12	0.04

Relazione di calcolo

39	0.15	42	SLE F	1	4	2	15.00	-1025.66	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	636.25	2226.87	0.12	0.04
79	6.33	28	SLE Q	11	4	2	0.00	-971.30	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	602.53	2226.87	0.12	0.04
83	6.33	43	SLE F	11	4	2	0.00	-1037.60	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	643.66	2226.87	0.12	0.04
122	6.75	28	SLE Q	11	4	2	42.00	-971.30	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	602.53	2226.87	0.12	0.04
126	6.75	43	SLE F	11	4	2	42.00	-1037.60	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	643.66	2226.87	0.12	0.04

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
19 SND	0.00	0.50	0.50	ø8/32 2 br.	3.14	0.20	3288.23	2.50	12308.60	24033.20	12308.60	3.74
7 SND	0.50	6.40	5.90	ø8/32 2 br.	3.14	0.20	3363.36	2.50	12308.60	24033.20	12308.60	3.66
7 SND	6.40	6.90	0.50	ø8/32 2 br.	3.14	0.20	3363.36	2.50	12308.60	24033.20	12308.60	3.66

Travata n. 409

Nodi: 7 -152 -211 -265 -328 -383 -445 -502 -562 -580 -636 -660 -717 16

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
4R		20.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
0.4529	SLU	1	45.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-1454.63	-6634.83	4.561
6.3331	SLU	13	0.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-1395.54	-6634.83	4.754
6.4531	SLU	13	12.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-1395.54	-6634.83	4.754

Stato limite elastico - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	M'ydy <daNm>	Sic.
0.457	SND	1	45.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	3612.23	6314.78	1.748
6.3319	SND	13	0.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	3682.20	6314.78	1.715
6.4519	SND	13	12.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	3682.20	6314.78	1.715

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ _e sup <daN/cmq>	σ _e inf <daN/cmq>	σ _c <daN/cmq>
0.4537	SLE R	1	45.00	4.02	4.02	-1012.96	628.37	-133.94	16.10	
0.4528	SLE Q	1	45.00	4.02	4.02	-493.07	305.87	-65.20	7.83	
6.3338	SLE R	13	0.00	4.02	4.02	-970.82	602.23	-128.37	15.43	
6.3328	SLE Q	13	0.00	4.02	4.02	-449.89	279.08	-59.49	7.15	
6.4538	SLE R	13	12.00	4.02	4.02	-970.82	602.23	-128.37	15.43	
6.4528	SLE Q	13	12.00	4.02	4.02	-449.89	279.08	-59.49	7.15	

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez. Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s _{rm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _c eff <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sr} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>
36	0.4528	SLE Q	1	4	2	45.00	-493.07	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	305.87	2226.87	0.06	0.02
39	0.4542	SLE F	1	4	2	45.00	-597.04	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	370.37	2226.87	0.07	0.02
81	6.3328	SLE Q	13	4	2	0.00	-449.89	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	279.08	2226.87	0.05	0.02
86	6.3343	SLE F	13	4	2	0.00	-554.07	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	343.71	2226.87	0.07	0.02
126	6.4528	SLE Q	13	4	2	12.00	-449.89	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	279.08	2226.87	0.05	0.02
131	6.4543	SLE F	13	4	2	12.00	-554.07	47.00	90.00	0.17	197.94	16.00	4.02	323.96	343.71	2226.87	0.07	0.02

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
7 SND	0.15	0.65	0.50	ø8/28 2 br.	3.59	0.20	11525.10	2.50	14066.90	24033.20	14066.90	1.22
19 SND	0.65	6.25	5.60	ø8/32 2 br.	3.14	0.20	1789.63	2.50	12308.60	24033.20	12308.60	6.88
19 SND	6.25	6.75	0.50	ø8/28 2 br.	3.59	0.20	11540.60	2.50	14066.90	24033.20	14066.90	1.22

Travata n. 410

Nodi: 8 -157 -274 -392 -454 -572 -662 17

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
6R		15.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
0.4529	SLU	1	45.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-986.07	-6518.39	6.610
6.4531	SLU	7	49.71	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	-977.61	-6518.39	6.668

Relazione di calcolo

Stato limite elastico - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	AfEP S	AfEP I	My	M'ydy	Sic.
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
0.457	SND	1	45.00	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	2549.92	6248.58	2.451
6.4519	SND	7	49.71	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	2547.44	6248.58	2.453

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	My	σ_ϵ sup	σ_ϵ inf	σ_c
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.4537	SLE R	1	45.00	4.02	4.02	-699.21	437.72	-114.08	12.79	
0.4528	SLE Q	1	45.00	4.02	4.02	-554.16	346.92	-90.42	10.14	
6.4538	SLE R	7	49.71	4.02	4.02	-693.18	433.95	-113.10	12.68	
6.4528	SLE Q	7	49.71	4.02	4.02	-549.70	344.12	-89.69	10.06	

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X	My	c	s	K3	s_{rm}	Φ	A_s	A_c eff	σ_s	σ_{sr}	ϵ_{sm}	Wk
	<m>						<cm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
41	0.4528	SLE Q	1	6	2	45.00	-554.16	47.00	40.00	0.17	166.60	16.00	4.02	243.52	346.92	1786.84	0.07	0.02	
44	0.4542	SLE F	1	6	2	45.00	-583.17	47.00	40.00	0.17	166.60	16.00	4.02	243.52	365.08	1786.84	0.07	0.02	
92	6.4528	SLE Q	7	6	2	49.71	-549.70	47.00	40.00	0.17	166.60	16.00	4.02	243.52	344.12	1786.84	0.07	0.02	
97	6.4543	SLE F	7	6	2	49.71	-578.39	47.00	40.00	0.17	166.60	16.00	4.02	243.52	362.09	1786.84	0.07	0.02	

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0	X1	Lung.	Staff.	AfE St.	bw	Vsdu	ctg θ	VRsd	VRcd	Vrdu	Sic.T
	<m>	<m>	<m>		<cmq/m>	<m>	<daN>		<daN>	<daN>	<daN>	
7 SND	0.15	0.65	0.50	$\emptyset 8/32$ 2 br.	3.14	0.15	4638.56	2.50	12308.60	18024.90	12308.60	2.65
19 SND	0.65	6.25	5.60	$\emptyset 8/32$ 2 br.	3.14	0.15	4644.34	2.50	12308.60	18024.90	12308.60	2.65
19 SND	6.25	6.75	0.50	$\emptyset 8/32$ 2 br.	3.14	0.15	4644.34	2.50	12308.60	18024.90	12308.60	2.65

Travata n. 411

Nodi: 9 -153 -212 -266 -329 -384 -446 -504 -563 -637 -718 18

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf sup	Cf inf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
5R		35.00	50.00	5.50	5.50	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	AfEP S	AfEP I	My	MRdy	Sic.
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
0.4531	SLU	1	45.00	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	1800.74	10062.10	5.588
6.4529	SLU	11	12.00	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	1717.67	10062.10	5.858

Stato limite elastico - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	AfEP S	AfEP I	My	M'ydy	Sic.
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
0.457	SND	1	45.00	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	5031.76	9526.92	1.893
6.4519	SND	11	12.00	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	4993.70	9526.92	1.908

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	X	AfE S	AfE I	My	σ_ϵ sup	σ_ϵ inf	σ_c
<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.4538	SLE R	1	45.00	6.03	6.03	1240.81	-96.86	510.55	12.17	
0.4528	SLE Q	1	45.00	6.03	6.03	549.42	-42.89	226.07	5.39	
6.4537	SLE R	11	12.00	6.03	6.03	1181.68	-92.24	486.22	11.59	
6.4528	SLE Q	11	12.00	6.03	6.03	490.24	-38.27	201.72	4.81	

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X	My	c	s	K3	s_{rm}	Φ	A_s	A_c eff	σ_s	σ_{sr}	ϵ_{sm}	Wk
	<m>						<cm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
46	0.4528	SLE Q	1	5	2	45.00	549.42	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	226.07	2518.26	0.04	0.02	
53	0.4543	SLE F	1	5	2	45.00	687.70	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	282.97	2518.26	0.05	0.02	
103	6.4528	SLE Q	11	5	2	12.00	490.24	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	201.72	2518.26	0.04	0.01	
109	6.4542	SLE F	11	5	2	12.00	628.53	47.00	120.00	0.17	217.42	16.00	6.03	562.12	258.62	2518.26	0.05	0.02	

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0	X1	Lung.	Staff.	AfE St.	bw	Vsdu	ctg θ	VRsd	VRcd	Vrdu	Sic.T
	<m>	<m>	<m>		<cmq/m>	<m>	<daN>		<daN>	<daN>	<daN>	
7 SND	0.15	0.65	0.50	$\emptyset 8/16$ 2 br.	6.28	0.35	10774.00	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	2.28
7 SND	0.65	6.25	5.60	$\emptyset 8/16$ 2 br.	6.28	0.35	2214.23	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	11.12
19 SND	6.25	6.75	0.50	$\emptyset 8/16$ 2 br.	6.28	0.35	10955.10	2.50	24617.10	42058.10	24617.10	2.25

Verifiche e armature pilastri

Simbologia

Relazione di calcolo

Xg	= Coordinata progressiva (dal primo nodo) in cui viene effettuato il progetto/verifica
CC	= Combinazione delle condizioni di carico elementari e = eccentricità aggiuntiva in caso di compressione o pressoflessione α = amplificazione per gerarchia delle resistenze TG = taglio da gerarchia delle resistenze
TCC	= Tipo di combinazione di carico SLU = Stato limite ultimo SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica) SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente SLD = Stato limite di danno SLV = Stato limite di salvaguardia della vita SLC = Stato limite di prevenzione del collasso SLO = Stato limite di operatività SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
El	= Elemento (asta) in cui viene effettuato il progetto/verifica (progressivo sul numero di aste)
Sez.	= Numero della sezione
X	= Coordinata progressiva rispetto al nodo iniziale
N	= Sforzo normale
Mz	= Momento flettente intorno all'asse Z
My	= Momento flettente intorno all'asse Y
My ver.	= Momento flettente di verifica intorno all'asse Y
c	= Ricoprimento dell'armatura
s	= Distanza minima tra le barre
K3	= Coefficiente di forma del diagramma delle tensioni prima della fessurazione
s_{sm}	= Distanza media tra le fessure
Φ	= Diametro della barra
A_s	= Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
$A_{c\ eff}$	= Area di calcestruzzo efficace
σ_s	= Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
σ_{sr}	= Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo
ϵ_{sm}	= Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
Wk	= Apertura delle fessure
M	= Momento flettente
MRd	= Momento resistente allo stato limite ultimo
$\mu\Phi$	= Valore di progetto della duttilità di curvatura
$\mu\Phi_c$	= Capacità della duttilità di curvatura
α_e	= Coefficiente di efficacia del confinamento
ω_{nd}	= Rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento all'interno della zona dissipativa
$\mu\Phi_d$	= Domanda della duttilità di curvatura
V_d	= Forza assiale adimensionalizzata di progetto
E_{syrd}	= Deformazione di snervamento dell'acciaio
b_c/b_0	= Rapporto tra la larghezza minima della sezione trasversale lorda e la larghezza del nucleo confinato
Mz ver.	= Momento flettente di verifica intorno all'asse Z
Nu	= Sforzo normale ultimo
MRdy	= Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y
MRdz	= Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Z
α	= Angolo asse neutro a rottura
ϵ_y	= Deformazione nell'acciaio (*1000)
Sic.	= Sicurezza a rottura
AfT	= Area di ferro tesa
AfC	= Area di ferro compressa
σ_c	= Tensione nel calcestruzzo
σ_s	= Tensione nel ferro
X0	= Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) dell'inizio del tratto
X1	= Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) della fine del tratto
Staff.	= Staffatura adottata
Br _y	= Numero bracci in dir. Y locale
Br _z	= Numero bracci in dir. Z locale
bw_y	= Larghezza membratura resistente al taglio in dir. Y
Vsdu _y	= Taglio agente in dir. Y
$ctg\theta_y$	= Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo in dir. Y
VRsd _y	= Taglio ultimo lato armatura in dir. Y
VRcd _y	= Taglio ultimo lato calcestruzzo in dir. Y
bw_z	= Larghezza membratura resistente al taglio in dir. Z
Vsdu _z	= Taglio agente in dir. Z
$ctg\theta_z$	= Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo in dir. Z
VRsd _z	= Taglio ultimo lato armatura in dir. Z
VRcd _z	= Taglio ultimo lato calcestruzzo in dir. Z
Sic.T	= Sicurezza a rottura per taglio
Nodo	= Numero del nodo
Conf.	= Nodo confinato S = Si N = No
F.	= Identificativo faccia del nodo Y+ = Faccia sul lato positivo Y locale pilastro Z+ = Faccia sul lato positivo Z locale pilastro Y- = Faccia sul lato negativo Y locale pilastro Z- = Faccia sul lato negativo Z locale pilastro
Mod.	= Modalità di verifica faccia I = Interna E = Esterna
Br.	= Numero bracci
As1	= Area di ferro superiore delle travi incidenti sulla faccia
As2	= Area di ferro inferiore delle travi incidenti sulla faccia
Bj	= Larghezza effettiva utile del nodo
Hjc	= Distanza tra armature pilastro
Hjw	= Distanza tra armature trave
Ash	= Area totale della sezione della staffa

Relazione di calcolo

Vc = Taglio nel pilastro al di sopra del nodo
Vjbd = Taglio agente nel nucleo di calcestruzzo [7.4.6/7]
vd_s = Sforzo normale normalizzato del pilastro superiore (%)
vd_i = Sforzo normale normalizzato del pilastro inferiore (%)
Vjbr = Resistenza a compressione del nucleo di calcestruzzo [7.4.8]
Afnl = Azione di fessurazione sul nodo integro [7.4.10]
Rfni = Resistenza a fessurazione nodo integro [7.4.10]
Vjwd = Azione agente di trazione diagonale [7.4.11/12]
VjwR = Resistenza a trazione diagonale [7.4.11/12]
Tipo = Tipologia
2C = Doppia C lato labbri
2Cdx = Doppia C lato costola
2I = Doppia I
2L = Doppia L lato labbri
2Ldx = Doppia L lato costole
C = Sezione a C
Cdx = C destra
Cir. = Circolare
Cir.c = Circolare cava
I = Sezione a I
L = Sezione a L
Ldx = L destra
Om. = Omega
Pg = Pi greco
Pr = Poligono regolare
Prc = Poligono regolare cavo
Pc = Per coordinate
Ia = Inerzie assegnate
R = Rettangolare
Rc = Rettangolare cava
T = Sezione a T
U = Sezione a U
Ur = U rovescia
V = Sezione a V
Vr = V rovescia
Z = Sezione a Z
Zdx = Z destra
Ts = T stondata
Ls = L stondata
Cs = C stondata
Is = I stondata
Dis. = Disegnata
B = Base
H = Altezza
Cf = Copriferro
Cls = Tipo di calcestruzzo
Fck = Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
Fctk = Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo
Fcd = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo
Fctd = Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo
Tp = Tipo di acciaio
Fyk = Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
Fyd = Resistenza di calcolo dell'acciaio

Pilastrata n. 1

Nodi: 1 101

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	MRdy <daNm>	MRdz <daNm>	α <grad>	ε _y	Sic.
0.5019	SLV	1	3	50.00	-6888.37	-10315.80			-1923.40		-6888.37	-22494.90	-4313.82	213.75	6.64	2.183
0.5038	SLV	1	3	50.00	-6888.37	-10315.80			-1923.40		-6888.37	-22494.90	-4313.82	213.75	6.64	2.183
3.6529	SLU	1	3	365.00	-11422.00	-12123.50			734.70		-11422.00	-25145.20	1463.46	168.75	8.88	2.074

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	σ _c <daN/cmq>	σ _ε <daN/cmq>
0.5038	SLE	R	1	3	50.00	-8856.46	-1001.45	-5914.51	16.34	8.29	62.88	1164.14
0.5028	SLE	Q	1	3	50.00	-8529.05	-1136.70	-3841.53	14.33	10.30	48.61	746.93
0.5038	SLE	R	1	3	50.00	-8856.46	-1001.45	-5914.51	16.34	8.29	62.88	1164.14
0.5028	SLE	Q	1	3	50.00	-8529.05	-1136.70	-3841.53	14.33	10.30	48.61	746.93
3.6537	SLE	R	1	3	365.00	-8191.14	508.43	-8592.45	14.33	10.30	74.32	1708.14
3.6528	SLE	Q	1	3	365.00	-7111.55	339.63	-6482.03	14.33	10.30	55.24	1238.90

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s _{zm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sr} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>
0.5028	SLE	Q	1	3	50.00	-8529.05	-3841.53	-1136.70	49.00	121.52	0.13	208.09	20.00	14.33	1228.91	746.93	1116.90	0.15	0.05
0.5028	SLE	Q	1	3	50.00	-8529.05	-3841.53	-1136.70	49.00	121.52	0.13	208.09	20.00	14.33	1228.91	746.93	1116.90	0.15	0.05
3.6528	SLE	Q	1	3	365.00	-7111.55	-6482.03	339.63	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	1238.90	1510.63	0.24	0.08

Staffe - Verifiche armatura

Relazione di calcolo

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _y <m>	Vsdu _y <daN>	ctgθ _y	VRsd _y <daN>	VRcd _y <daN>	bw _z <m>	Vsdu _z <daN>	ctgθ _z	VRsd _z <daN>	VRcd _z <daN>	Sic.T
0.50	1.10	ø10/ 8	2	2	29	SLV	0.60	847.79	2.47	41100.90	41100.90	0.30	3353.53	1.59	59636.90	59636.90	17.78
0.50	1.10	ø10/ 8	2	2	35	SLV	0.60	1625.20	2.46	41036.50	41036.50	0.30	1499.17	1.59	59525.10	59525.10	25.25
0.50	1.10	ø10/ 8	2	2	22(TG)	SLV	0.60	799.97	2.44	40715.60	40715.60	0.30	17339.30	1.58	58967.30	58967.30	3.40
0.50	1.10	ø10/ 8	2	2	19(TG)	SLV	0.60	6384.33	2.45	40746.10	40746.10	0.30	9097.34	1.58	59020.40	59020.40	6.38
1.10	3.05	ø8/18	2	2	29	SLV	0.60	847.79	2.50	11850.60	40657.00	0.30	3196.03	2.50	26602.50	45633.70	8.32
1.10	3.05	ø8/18	2	2	35	SLV	0.60	1445.20	2.50	11850.60	40547.60	0.30	1499.17	2.50	26602.50	45510.90	8.20
1.10	3.05	ø8/18	2	2	22(TG)	SLV	0.60	799.97	2.50	11850.60	40048.50	0.30	17339.30	2.50	26602.50	44950.70	1.53
1.10	3.05	ø8/18	2	2	19(TG)	SLV	0.60	6384.33	2.50	11850.60	40100.00	0.30	9097.34	2.50	26602.50	45008.50	1.86
3.05	3.65	ø8/12	2	2	29	SLV	0.60	847.79	2.50	17776.00	40514.80	0.30	2684.15	2.50	39903.70	45474.10	14.87
3.05	3.65	ø8/12	2	2	35	SLV	0.60	860.20	2.50	17776.00	40405.40	0.30	1499.17	2.50	39903.70	45351.30	20.66
3.05	3.65	ø8/12	2	2	22(TG)	SLV	0.60	799.97	2.50	17776.00	40048.50	0.30	17339.30	2.50	39903.70	44950.70	2.30
3.05	3.65	ø8/12	2	2	19(TG)	SLV	0.60	6384.33	2.50	17776.00	40100.00	0.30	9097.34	2.50	39903.70	45008.50	2.78

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α_e=0.36292 ω_{nd}=0.3401 μΦ_d=15.0304 v_d=0.032466 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.17647 μΦ_c=72.786 0.12343 >= -0.00228 [7.4.29]
- α_e=0.36292 ω_{nd}=0.3401 μΦ_d=19.1231 v_d=0.032466 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.42857 μΦ_c=59.9414 0.12343 >= 0.01554 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F. Mod.	Br.	As1 <cmq>	As2 <cmq>	Bj <m>	Hjc <m>	Hjw <m>	Ash <cmq>
101N		ø10/ 7	Y-E	4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	18.85
			Z-E	2	6.03	6.03	0.30	0.48	0.39	11.00

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc <daN>	Vjbd <daN>	vd _s	vd _i	VjbR <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	VjwR <daN>
101Y-	1	SLV		0.00	17308.80	0.00	1.97	59348.90	195303.00	565204.00	---	---
	Z-	1	SLV	0.00	25963.20	0.00	1.97	105509.00	99487.10	367745.00	---	---

Pilastrata n. 2

Nodi: 2 102

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	MRdy <daNm>	MRdz <daNm>	α <grad>	ε _y	Sic.
0.50	7	SLV	1	3	50.00	-13384.80	-2913.74		-2671.41		-13384.80	-11931.50	-10912.60	255.94	5.34	4.090
0.50	7	SLV	1	3	50.00	-13384.80	-2913.74		-2671.41		-13384.80	-11931.50	-10912.60	255.94	5.34	4.090
3.65	29	SLV	1	3	365.00	-20372.40	1609.43		10077.30		-20372.40	2011.20	12396.30	88.42	8.13	1.231

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	σ _c <daN/cmq>	σ _t <daN/cmq>	
0.50	37	SLE	R	1	3	50.00	-16072.50	-1208.06	-688.63	7.16	17.47	22.89	259.75
0.50	40	SLE	R	1	3	50.00	-15670.30	-320.31	-2259.09	6.28	18.35	21.45	268.30
0.50	28	SLE	Q	1	3	50.00	-14430.10	-144.75	-411.66	0.00	24.63	9.81	133.98
0.50	37	SLE	R	1	3	50.00	-16072.50	-1208.06	-688.63	7.16	17.47	22.89	259.75
0.50	40	SLE	R	1	3	50.00	-15670.30	-320.31	-2259.09	6.28	18.35	21.45	268.30
0.50	28	SLE	Q	1	3	50.00	-14430.10	-144.75	-411.66	0.00	24.63	9.81	133.98
3.65	37	SLE	R	1	3	365.00	-14655.00	7194.27	1125.82	12.31	12.31	119.58	2345.59
3.65	28	SLE	Q	1	3	365.00	-13012.60	5767.41	860.00	12.31	12.31	95.49	1824.95

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s _{rm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sr} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>	
3.65	28	SLE	Q	1	3	365.00	-13012.60	860.00	5767.41	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1824.95	1291.00	0.66	0.24

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _y <m>	Vsdu _y <daN>	ctgθ _y	VRsd _y <daN>	VRcd _y <daN>	bw _z <m>	Vsdu _z <daN>	ctgθ _z	VRsd _z <daN>	VRcd _z <daN>	Sic.T
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	35	SLV	0.60	3051.05	2.11	46861.40	46861.40	0.30	2979.81	1.31	65490.60	65490.60	15.36
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	29	SLV	0.60	4587.40	2.11	46913.10	46913.10	0.30	831.25	1.31	65583.70	65583.70	10.23
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	13(TG)	SLV	0.60	5195.26	2.08	46169.90	46169.90	0.30	11660.40	1.29	64241.10	64241.10	5.51
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	10(TG)	SLV	0.60	8286.75	2.08	46208.00	46208.00	0.30	2148.00	1.29	64310.20	64310.20	5.58
1.10	3.05	ø8/18	2	2	35	SLV	0.60	3051.05	2.50	11850.60	41697.50	0.30	2619.81	2.50	26602.50	46801.60	3.88
1.10	3.05	ø8/18	2	2	29	SLV	0.60	4272.40	2.50	11850.60	41772.70	0.30	831.25	2.50	26602.50	46886.00	2.77
1.10	3.05	ø8/18	2	2	13(TG)	SLV	0.60	5195.26	2.50	11850.60	40742.90	0.30	11660.40	2.50	26602.50	45730.10	2.28
1.10	3.05	ø8/18	2	2	10(TG)	SLV	0.60	8286.75	2.50	11850.60	40797.60	0.30	2148.00	2.50	26602.50	45791.50	1.43
3.05	3.65	ø8/12	2	2	35	SLV	0.60	3051.05	2.50	17776.00	41555.30	0.30	1449.81	2.50	39903.70	46641.90	5.83

Relazione di calcolo

3.05	3.65	ø8/12	2	2	29	SLV	0.60	3248.65	2.50	17776.00	41630.50	0.30	831.25	2.50	39903.70	46726.40	5.47
3.05	3.65	ø8/12	2	2	13(TG)	SLV	0.60	5195.26	2.50	17776.00	40742.90	0.30	11660.40	2.50	39903.70	45730.10	3.42
3.05	3.65	ø8/12	2	2	10(TG)	SLV	0.60	8286.75	2.50	17776.00	40797.60	0.30	2148.00	2.50	39903.70	45791.50	2.15

Dettagli costruttivi per la duttilità

- $\alpha_e=0.39244$ $\omega_{nd}=0.45346$ $\mu\Phi_d=19.1231$ $v_d=0.050094$ $CC=7$ $E_{sy,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.17647$ $\mu\Phi_c=63.4099$
 $0.17796 \geq 0.02922$ [7.4.29]
- $\alpha_e=0.39244$ $\omega_{nd}=0.45346$ $\mu\Phi_d=15.0304$ $v_d=0.050094$ $CC=7$ $E_{sy,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.42857$ $\mu\Phi_c=52.22$
 $0.17796 \geq 0.02629$ [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F.	Mod.	Br.	As1	As2	Bj	Hjc	Hjw	Ash
						<cmq>	<cmq>	<m>	<m>	<m>	<cmq>
102N		ø10/ 7	Y+E		4	8.04	12.06	0.45	0.18	0.39	21.99
			Z+I		2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	9.42
			Z-I		2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	9.42

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc	Vjbd	vd _s	vd _i	Vjbr	Afni	Rfni	Vjwd	Vjwr
				<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
102Y+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.97		59348.90	1193090.00	490326.00	50279.00	86052.30
	19	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.75		59348.90	1193090.00	490326.00	50368.00	86052.30
	Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.97	131887.00	283649.00	423903.00	---	---
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.97	131887.00	283649.00	423903.00	---	---

Pilastrata n. 3

Nodi: 3 103

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	TP	Fyk	Fyd			
		<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>			
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37			307.10		20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	My ver.	Mz	Mz ver.	Nu	MRdy	MRdz	α	ε _y	Sic.
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<grad>		
0.50	7	SLV	1	3	50.00	-12868.70	-2179.03		-2420.17		-12868.70	-10350.60	-11102.10	258.75	5.74	4.661
0.50	7	SLV	1	3	50.00	-12868.70	-2179.03		-2420.17		-12868.70	-10350.60	-11102.10	258.75	5.74	4.661
3.65	29(e)	SLV	1	3	365.00	-19099.10	-7.35	396.31	10378.00	10378.00	-19099.10	268.27	12215.50	89.65	8.84	1.176

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	Mz	My	AfT	AfC	σ _c	σ _t	
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	
0.50	37	SLE	R	1	3	50.00	-15152.30	-1140.11	-167.40	9.17	15.46	18.82	212.66
0.50	39	SLE	R	1	3	50.00	-14991.90	-260.38	1966.45	3.14	21.49	18.73	237.68
0.50	28	SLE	Q	1	3	50.00	-13630.30	-119.58	24.48	0.00	24.63	7.47	105.39
0.50	37	SLE	R	1	3	50.00	-15152.30	-1140.11	-167.40	9.17	15.46	18.82	212.66
0.50	39	SLE	R	1	3	50.00	-14991.90	-260.38	1966.45	3.14	21.49	18.73	237.68
0.50	28	SLE	Q	1	3	50.00	-13630.30	-119.58	24.48	0.00	24.63	7.47	105.39
3.65	39	SLE	R	1	3	365.00	-13574.40	6829.94	-1596.12	12.31	12.31	118.52	2304.64
3.65	37	SLE	R	1	3	365.00	-13734.80	7413.19	-17.51	12.31	12.31	112.14	2367.55
3.65	28	SLE	Q	1	3	365.00	-12212.80	5977.47	-167.12	12.31	12.31	92.01	1872.87

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	s _{cm}	Φ	A _s	A _{c eff}	σ _s	σ _{sr}	ε _{sm}	Wk	
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>	
3.65	28	SLE	Q	1	3	365.00	-12212.80	-167.12	5977.47	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1856.17	1335.95	0.67	0.24

Staffe - Verifiche armatura

X0	X1	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _y	Vsdu _y	ctgθ _y	VRsd _y	VRcd _y	bw _z	Vsdu _z	ctgθ _z	VRsd _z	VRcd _z	Sic.T
<m>	<m>						<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	33	SLV	0.60	3126.20	2.11	46783.30	46783.30	0.30	2636.48	1.31	65349.70	65349.70	14.96
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	29	SLV	0.60	4649.73	2.11	46803.90	46803.90	0.30	76.36	1.31	65387.00	65387.00	10.07
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	13(TG)	SLV	0.60	5156.59	2.07	46065.30	46065.30	0.30	11601.40	1.28	64051.70	64051.70	5.52
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	10(TG)	SLV	0.60	8245.55	2.08	46127.50	46127.50	0.30	978.70	1.29	64164.40	64164.40	5.59
1.10	3.05	ø8/18	2	2	33	SLV	0.60	3126.20	2.50	11850.60	41584.00	0.30	2276.48	2.50	26602.50	46674.10	3.79
1.10	3.05	ø8/18	2	2	29	SLV	0.60	4334.73	2.50	11850.60	41614.00	0.30	76.36	2.50	26602.50	46707.80	2.73
1.10	3.05	ø8/18	2	2	13(TG)	SLV	0.60	5156.59	2.50	11850.60	40593.20	0.30	11601.40	2.50	26602.50	45562.10	2.29
1.10	3.05	ø8/18	2	2	10(TG)	SLV	0.60	8245.55	2.50	11850.60	40682.20	0.30	978.70	2.50	26602.50	45662.00	1.44
3.05	3.65	ø8/12	2	2	33	SLV	0.60	3126.20	2.50	17776.00	41441.80	0.30	1106.48	2.50	39903.70	46514.50	5.69
3.05	3.65	ø8/12	2	2	29	SLV	0.60	3310.98	2.50	17776.00	41471.80	0.30	76.36	2.50	39903.70	46548.20	5.37
3.05	3.65	ø8/12	2	2	13(TG)	SLV	0.60	5156.59	2.50	17776.00	40593.20	0.30	11601.40	2.50	39903.70	45562.10	3.44
3.05	3.65	ø8/12	2	2	10(TG)	SLV	0.60	8245.55	2.50	17776.00	40682.20	0.30	978.70	2.50	39903.70	45662.00	2.16

Dettagli costruttivi per la duttilità

- $\alpha_e=0.39244$ $\omega_{nd}=0.45346$ $\mu\Phi_d=19.1231$ $v_d=0.046424$ $CC=7$ $E_{sy,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.17647$ $\mu\Phi_c=68.4221$
 $0.17796 \geq 0.02452$ [7.4.29]
- $\alpha_e=0.39244$ $\omega_{nd}=0.45346$ $\mu\Phi_d=15.0304$ $v_d=0.046424$ $CC=7$ $E_{sy,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.42857$ $\mu\Phi_c=56.3476$

Relazione di calcolo

0.17796 >= 0.02181 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F. Mod.	Br.	As1 <cmq>	As2 <cmq>	Bj <m>	Hjc <m>	Hjw <m>	Ash <cmq>
103	N	ø10/ 8	Y+E	4	6.03	12.06	0.45	0.18	0.39	18.85
			Z+I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85
			Z-I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F. CC	TCC	Vc <daN>	Vjbd <daN>	vd _s	vd _i	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	Vjwr <daN>
103	Y+	1SLV	0.00	25963.20	0.00	3.84	59348.80	611051.00	420281.00	50331.90	73759.10
		19SLV	0.00	25963.20	0.00	3.61	59348.80	611051.00	420281.00	50427.70	73759.10
		Z+	1SLV	0.00	34617.60	0.00	3.84	131887.00	283649.00	---	---
		Z-	1SLV	0.00	34617.60	0.00	3.84	131887.00	283649.00	---	---

Pilastrata n. 4

Nodi: 4 104

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	TP	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	MRdy <daNm>	MRdz <daNm>	α <grad>	ε _y	Sic.
0.50	7	SLV	1	3	50.00	-12755.40	-2175.06		-2327.47		-12755.40	-10351.80	-11091.70	258.75	5.75	4.763
0.50	7	SLV	1	3	50.00	-12755.40	-2175.06		-2327.47		-12755.40	-10351.80	-11091.70	258.75	5.75	4.763
3.65	29 (e)	SLU	1	3	365.00	-18821.10	120.97	390.54	10382.30	10382.30	-18821.10	268.77	12190.30	89.65	8.86	1.174

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	σ _c <daN/cmq>	σ _ε <daN/cmq>
0.50	40	SLE R	1	3	50.00	-14843.90	-378.56	-1980.40	3.14	21.49	20.15	250.38
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-13462.60	-221.28	-3.01	0.00	24.63	8.22	111.73
0.50	40	SLE R	1	3	50.00	-14843.90	-378.56	-1980.40	3.14	21.49	20.15	250.38
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-13462.60	-221.28	-3.01	0.00	24.63	8.22	111.73
3.65	39	SLE R	1	3	365.00	-13423.30	6872.15	-1480.94	12.31	12.31	118.06	2313.00
3.65	37	SLE R	1	3	365.00	-13555.20	7418.62	76.18	12.31	12.31	112.77	2380.24
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12045.10	6016.29	-65.49	12.31	12.31	91.59	1888.82

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s _{rm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sr} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12045.10	-65.49	6016.29	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1865.92	1343.78	0.67	0.24

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _{r,y} <cm>	Vsdu _{r,y} <daN>	ctgθ _{r,y}	VRsd _{r,y} <daN>	VRcd _{r,y} <daN>	bw _{r,z} <cm>	Vsdu _{r,z} <daN>	ctgθ _{r,z}	VRsd _{r,z} <daN>	VRcd _{r,z} <daN>	Sic.T
0.50	1.10	ø10/ 7	2	2	33	SLU	0.60	3195.44	2.31	43986.90	43986.90	0.30	2580.14	1.47	62937.00	62937.00	13.77
0.50	1.10	ø10/ 7	2	2	29	SLU	0.60	4691.19	2.31	44002.40	44002.40	0.30	124.19	1.47	62964.30	62964.30	9.38
0.50	1.10	ø10/ 7	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5438.79	2.28	43337.70	43337.70	0.30	11169.70	1.45	61791.90	61791.90	5.53
0.50	1.10	ø10/ 7	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	8216.41	2.28	43385.60	43385.60	0.30	1158.79	1.45	61876.50	61876.50	5.28
1.10	3.05	ø8/18	2	2	33	SLU	0.60	3195.44	2.50	11850.60	41554.70	0.30	2220.14	2.50	26602.50	46641.20	3.71
1.10	3.05	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	4376.19	2.50	11850.60	41579.30	0.30	124.19	2.50	26602.50	46668.90	2.71
1.10	3.05	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5438.79	2.50	11850.60	40572.00	0.30	11169.70	2.50	26602.50	45538.30	2.18
1.10	3.05	ø8/18	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	8216.41	2.50	11850.60	40647.30	0.30	1158.79	2.50	26602.50	45622.80	1.44
3.05	3.65	ø8/12	2	2	33	SLU	0.60	3195.44	2.50	17776.00	41412.50	0.30	1050.14	2.50	39903.70	46481.60	5.56
3.05	3.65	ø8/12	2	2	31	SLU	0.60	3356.45	2.50	17776.00	41388.40	0.30	171.85	2.50	39903.70	46454.60	5.30
3.05	3.65	ø8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5438.79	2.50	17776.00	40572.00	0.30	11169.70	2.50	39903.70	45538.30	3.27
3.05	3.65	ø8/12	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	8216.41	2.50	17776.00	40647.30	0.30	1158.79	2.50	39903.70	45622.80	2.16

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α_e=0.37756 ω_{nd}=0.38868 μΦ_a=19.1231 v_d=0.045511 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.17647 μΦ_c=59.5685 0.14675 >= 0.02335 [7.4.29]
- α_e=0.37756 ω_{nd}=0.38868 μΦ_a=15.0304 v_d=0.045511 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.42857 μΦ_c=49.0564 0.14675 >= 0.02069 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F. Mod.	Br.	As1 <cmq>	As2 <cmq>	Bj <m>	Hjc <m>	Hjw <m>	Ash <cmq>
104	N	ø10/ 8	Y+E	4	6.03	12.06	0.45	0.18	0.39	18.85
			Z+I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85
			Z-I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85

Relazione di calcolo

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc	Vjbd	vd _s	vd _i	VjbR	Afni	Rfni	Vjwd	VjwR
				<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
104Y+	1	SLV	0.00	25963.20	0.00	3.79		59348.80	611051.00	420281.00	50353.80	73759.10
	19	SLV	0.00	25963.20	0.00	3.59		59348.80	611051.00	420281.00	50434.20	73759.10
Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.79		131887.00	283649.00	353253.00	---	---
Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.79		131887.00	283649.00	353253.00	---	---

Pilastrata n. 5

Nodi: 5 105

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf	Cl _s	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	My ver.	Mz	Mz ver.	Nu	MRdy	MRdz	α	ε _y	Sic.
<cm>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<grad>		
0.50	1	SLV	1	3	50.00	-13454.60	-4646.42		-685.32		-13454.60	-24210.60	-3534.32	208.13	6.70	5.209
0.50	1	SLV	1	3	50.00	-13454.60	-4646.42		-685.32		-13454.60	-24210.60	-3534.32	208.13	6.70	5.209
3.65	29(e)	SLU	1	3	365.00	-19096.50	233.31	396.25	10223.90	10223.90	-19096.50	268.28	12215.30	89.65	8.84	1.194

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	Mz	My	AfT	AfC	σ _c	σ _f
<cm>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.50	40	SLE R	1	3	50.00	-15033.10	-256.15	-2010.99	3.14	21.49	18.97	240.59
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-13669.00	-114.78	-16.89	0.00	24.63	7.41	104.85
0.50	40	SLE R	1	3	50.00	-15033.10	-256.15	-2010.99	3.14	21.49	18.97	240.59
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-13669.00	-114.78	-16.89	0.00	24.63	7.41	104.85
3.65	40	SLE R	1	3	365.00	-13615.60	6822.80	1440.23	12.31	12.31	116.94	2281.07
3.65	37	SLE R	1	3	365.00	-13740.30	7310.05	152.07	12.31	12.31	111.91	2334.68
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12251.50	5972.30	22.00	12.31	12.31	90.54	1860.89

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	S _{rm}	Φ	A _s	A _{c eff}	σ _s	σ _{sr}	ε _{sm}	Wk
<cm>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12251.50	22.00	5972.30	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1835.73	1340.85	0.65	0.23

Staffe - Verifiche armatura

X0	X1	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _y	Vsdu _y	ctgθ _y	VRsd _y	VRcd _y	bw _z	Vsdu _z	ctgθ _z	VRsd _z	VRcd _z	Sic.T
<cm>	<cm>						<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	35	SLU	0.60	3120.85	2.11	46787.70	46787.70	0.30	2593.65	1.31	65357.60	65357.60	14.99
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	29	SLU	0.60	4553.38	2.11	46803.70	46803.70	0.30	157.94	1.31	65386.60	65386.60	10.28
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	13(TG)	SLV	0.60	5195.46	2.07	46071.40	46071.40	0.30	11243.10	1.28	64062.70	64062.70	5.70
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	10(TG)	SLV	0.60	8228.53	2.08	46112.30	46112.30	0.30	1245.62	1.29	64136.80	64136.80	5.60
1.10	3.05	ø8/18	2	2	35	SLU	0.60	3120.85	2.50	11850.60	41590.40	0.30	2233.65	2.50	26602.50	46681.30	3.80
1.10	3.05	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	4238.38	2.50	11850.60	41613.70	0.30	157.94	2.50	26602.50	46707.50	2.80
1.10	3.05	ø8/18	2	2	13(TG)	SLV	0.60	5195.46	2.50	11850.60	40601.90	0.30	11243.10	2.50	26602.50	45571.80	2.28
1.10	3.05	ø8/18	2	2	10(TG)	SLV	0.60	8228.53	2.50	11850.60	40660.40	0.30	1245.62	2.50	26602.50	45637.50	1.44
3.05	3.65	ø8/12	2	2	35	SLU	0.60	3120.85	2.50	17776.00	41448.20	0.30	1063.65	2.50	39903.70	46521.70	5.70
3.05	3.65	ø8/12	2	2	31	SLU	0.60	3347.92	2.50	17776.00	41429.40	0.30	117.36	2.50	39903.70	46500.60	5.31
3.05	3.65	ø8/12	2	2	13(TG)	SLV	0.60	5195.46	2.50	17776.00	40601.90	0.30	11243.10	2.50	39903.70	45571.80	3.42
3.05	3.65	ø8/12	2	2	10(TG)	SLV	0.60	8228.53	2.50	17776.00	40660.40	0.30	1245.62	2.50	39903.70	45637.50	2.16

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α_e=0.39244 ω_{wd}=0.45346 μΦ_d=19.1231 v_d=0.045875 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.17647 μΦ_e=69.2416
0.17796 >= 0.02381 [7.4.29]
- α_e=0.39244 ω_{wd}=0.45346 μΦ_d=15.0304 v_d=0.045875 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.42857 μΦ_e=57.0225
0.17796 >= 0.02113 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F.	Mod.	Br.	As1	As2	Bj	Hjc	Hjw	Ash
						<cmq>	<cmq>	<cm>	<cm>	<cm>	<cmq>
105N		ø10/ 8	Y+E		4	6.03	12.06	0.45	0.18	0.39	18.85
			Z+I		2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85
			Z-I		2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc	Vjbd	vd _s	vd _i	VjbR	Afni	Rfni	Vjwd	VjwR
				<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
105Y+	1	SLV	0.00	25963.20	0.00	3.84		59348.80	611051.00	420281.00	50330.10	73759.10
	19	SLV	0.00	25963.20	0.00	3.69		59348.80	611051.00	420281.00	50394.60	73759.10
Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.84		131886.00	283652.00	353253.00	---	---
Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.84		131886.00	283652.00	353253.00	---	---

Pilastrata n. 6

Relazione di calcolo

Nodi: 6 106

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	My ver.	Mz	Mz ver.	Nu	MRdy	MRdz	α	ϵ_y	Sic.
<cm>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<grad>		
0.50	13	SLV	1	3	50.00	-13103.80	4664.66		-633.62		-13103.80	24155.80	-3534.51	331.88	6.73	5.186
0.50	13	SLV	1	3	50.00	-13103.80	4664.66		-633.62		-13103.80	24155.80	-3534.51	331.88	6.73	5.186
3.65	29(e)	SLU	1	3	365.00	-19128.10	-147.96	-396.91	9744.15	9744.15	-19128.10	-658.10	12221.30	90.53	8.70	1.255

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	Mz	My	AfT	AfC	σ_c	σ_s
<cm>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.50	39	SLE R	1	3	50.00	-14871.20	-238.95	2137.18	6.28	18.35	19.55	247.23
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-13680.10	-76.28	215.41	0.00	24.63	7.96	112.53
0.50	39	SLE R	1	3	50.00	-14871.20	-238.95	2137.18	6.28	18.35	19.55	247.23
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-13680.10	-76.28	215.41	0.00	24.63	7.96	112.53
3.65	39	SLE R	1	3	365.00	-13453.70	6561.92	-1438.60	12.31	12.31	112.97	2185.95
3.65	37	SLE R	1	3	365.00	-13761.90	6970.38	-102.91	12.31	12.31	106.36	2197.58
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12262.60	5740.51	-190.77	12.31	12.31	88.69	1779.32

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	s_{zm}	Φ	A_c	$A_c\text{ eff}$	σ_s	σ_{sf}	ϵ_{sm}	Wk
<cm>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12262.60	-190.77	5740.51	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1765.17	1325.99	0.62	0.22

Staffe - Verifiche armatura

X0	X1	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _{r,y}	Vsdu _{r,y}	ctg $\theta_{r,y}$	VRsd _{r,y}	VRcd _{r,y}	bw _{r,z}	Vsdu _{r,z}	ctg $\theta_{r,z}$	VRsd _{r,z}	VRcd _{r,z}	Sic.T
<cm>	<cm>						<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.50	1.10	$\emptyset 10/6$	2	2	33	SLU	0.60	2999.23	2.10	46766.70	46766.70	0.30	2645.07	1.31	65319.90	65319.90	15.59
0.50	1.10	$\emptyset 10/6$	2	2	29	SLU	0.60	4351.28	2.11	46806.40	46806.40	0.30	92.14	1.31	65391.40	65391.40	10.76
0.50	1.10	$\emptyset 10/6$	2	2	13(TG)	SLV	0.60	4961.13	2.08	46107.20	46107.20	0.30	11077.60	1.29	64127.50	64127.60	5.79
0.50	1.10	$\emptyset 10/6$	2	2	22(TG)	SLV	0.60	8222.81	2.07	46104.70	46104.70	0.30	1245.99	1.29	64123.00	64123.00	5.61
1.10	3.05	$\emptyset 8/18$	2	2	33	SLU	0.60	2999.23	2.50	11850.60	41560.00	0.30	2285.07	2.50	26602.50	46647.20	3.95
1.10	3.05	$\emptyset 8/18$	2	2	29	SLU	0.60	4036.29	2.50	11850.60	41617.60	0.30	92.14	2.50	26602.50	46711.90	2.94
1.10	3.05	$\emptyset 8/18$	2	2	13(TG)	SLV	0.60	4961.13	2.50	11850.60	40653.10	0.30	11077.60	2.50	26602.50	45629.30	2.39
1.10	3.05	$\emptyset 8/18$	2	2	22(TG)	SLV	0.60	8222.81	2.50	11850.60	40649.50	0.30	1245.99	2.50	26602.50	45625.30	1.44
3.05	3.65	$\emptyset 8/12$	2	2	33	SLU	0.60	2999.23	2.50	17776.00	41417.80	0.30	1115.07	2.50	39903.70	46487.60	5.93
3.05	3.65	$\emptyset 8/12$	2	2	31	SLU	0.60	3275.65	2.50	17776.00	41429.10	0.30	279.57	2.50	39903.70	46500.30	5.43
3.05	3.65	$\emptyset 8/12$	2	2	13(TG)	SLV	0.60	4961.13	2.50	17776.00	40653.10	0.30	11077.60	2.50	39903.70	45629.30	3.58
3.05	3.65	$\emptyset 8/12$	2	2	22(TG)	SLV	0.60	8222.81	2.50	17776.00	40649.50	0.30	1245.99	2.50	39903.70	45625.30	2.16

Dettagli costruttivi per la duttilità

- $\alpha_e=0.39244$ $\omega_{nd}=0.45346$ $\mu\Phi_d=19.1231$ $v_d=0.046262$ $CC=19$ $E_{sy,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.17647$ $\mu\Phi_c=68.6612$
 0.17796 ≥ 0.02431 [7.4.29]

- $\alpha_e=0.39244$ $\omega_{nd}=0.45346$ $\mu\Phi_d=15.0304$ $v_d=0.046262$ $CC=19$ $E_{sy,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.42857$ $\mu\Phi_c=56.5445$
 0.17796 ≥ 0.02161 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F.	Mod.	Br.	As1	As2	Bj	Hjc	Hjw	Ash
						<cmq>	<cmq>	<cm>	<cm>	<cm>	<cmq>
106N		$\emptyset 10/8$	Y+E		4	6.03	12.06	0.45	0.18	0.39	18.85
			Z+I		2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85
			Z-I		2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc	Vjbd	vd _s	vd _i	Vjbr	Afni	Rfni	Vjwd	Vjwr
				<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
106Y+	1	SLV		0.00	25963.20	0.00	3.73	59348.80	611051.00	420281.00	50376.90	73759.10
				0.00	25963.20	0.00	3.66	59348.80	611051.00	420281.00	50407.80	73759.10
	Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.73	131886.00	283652.00	353253.00	---	---
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.73	131886.00	283652.00	353253.00	---	---

Pilastrata n. 7

Nodi: 7 107

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	My ver.	Mz	Mz ver.	Nu	MRdy	MRdz	α	ϵ_y	Sic.
<cm>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<grad>		
0.50	7	SLV	1	3	50.00	-12823.80	-7287.41		-790.36		-12823.80	-24750.80	-2738.74	202.50	7.24	3.397

Relazione di calcolo

0.507	SLV	1	3	50.00	-12823.80	-7287.41		-790.36		-12823.80	-24750.80	-2738.74	202.50	7.24	3.397
3.6529(e)	SLU	1	3	365.00	-19863.00	-17475.60	-17475.60	151.60	-412.16	-19863.00	-26890.70	-666.78	185.63	8.94	1.539

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	σc <daN/cmq>	σt <daN/cmq>
0.5040	SLE R	1	3	50.00	-15501.70	-876.54	-3340.92	10.30	14.33	37.61	427.71	
0.5038	SLE R	1	3	50.00	-15031.10	15.09	-4691.66	14.33	10.30	35.74	461.73	
0.5028	SLE Q	1	3	50.00	-13969.20	-23.01	-3192.40	10.30	14.33	24.42	303.58	
0.5040	SLE R	1	3	50.00	-15501.70	-876.54	-3340.92	10.30	14.33	37.61	427.71	
0.5038	SLE R	1	3	50.00	-15031.10	15.09	-4691.66	14.33	10.30	35.74	461.73	
0.5028	SLE Q	1	3	50.00	-13969.20	-23.01	-3192.40	10.30	14.33	24.42	303.58	
3.6540	SLE R	1	3	365.00	-14084.20	581.55	-11466.40	14.33	10.30	97.36	2121.83	
3.6537	SLE R	1	3	365.00	-14237.80	106.34	-12432.60	14.33	10.30	95.62	2250.88	
3.6528	SLE Q	1	3	365.00	-12551.70	52.82	-10146.30	14.33	10.30	77.46	1790.70	

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s _{zm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sz} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>
0.5028	SLE Q	1	3	50.00	-13969.20	-3192.40	-23.01	49.00	121.52	0.13	203.91	20.00	10.30	840.90	198.99	863.73	0.04	0.01	
0.5028	SLE Q	1	3	50.00	-13969.20	-3192.40	-23.01	49.00	121.52	0.13	203.91	20.00	10.30	840.90	198.99	863.73	0.04	0.01	
3.6528	SLE Q	1	3	365.00	-12551.70	-10146.30	52.82	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	1790.70	1566.90	0.54	0.19	

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _y <cm>	Vsdu _y <daN>	ctgθ _y	VRsd _y <daN>	VRcd _y <daN>	bw _z <cm>	Vsdu _z <daN>	ctgθ _z	VRsd _z <daN>	VRcd _z <daN>	Sic.T
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	29	SLU	0.60	80.13	2.11	46869.40	46869.40	0.30	5174.50	1.31	65505.10	65505.10	12.66
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	35	SLU	0.60	1635.64	2.11	46849.70	46849.70	0.30	3596.49	1.31	65469.50	65469.50	18.20
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	752.52	2.08	46161.90	46161.90	0.30	18006.70	1.29	64226.60	64226.60	3.57
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5398.36	2.08	46136.90	46136.90	0.30	12101.50	1.29	64181.30	64181.30	5.30
1.10	3.05	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	80.13	2.50	11850.60	41709.20	0.30	5017.00	2.50	26602.50	46814.70	5.30
1.10	3.05	ø8/18	2	2	35	SLU	0.60	1275.64	2.50	11850.60	41680.50	0.30	3596.49	2.50	26602.50	46782.50	7.40
1.10	3.05	ø8/18	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	752.52	2.50	11850.60	40731.40	0.30	18006.70	2.50	26602.50	45717.20	1.48
1.10	3.05	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5398.36	2.50	11850.60	40695.60	0.30	12101.50	2.50	26602.50	45677.00	2.20
3.05	3.65	ø8/12	2	2	29	SLU	0.60	80.13	2.50	17776.00	41567.00	0.30	4505.13	2.50	39903.70	46655.10	8.86
3.05	3.65	ø8/12	2	2	33	SLU	0.60	329.48	2.50	17776.00	41479.00	0.30	3656.66	2.50	39903.70	46556.30	10.91
3.05	3.65	ø8/12	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	752.52	2.50	17776.00	40731.40	0.30	18006.70	2.50	39903.70	45717.20	2.22
3.05	3.65	ø8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5398.36	2.50	17776.00	40695.60	0.30	12101.50	2.50	39903.70	45677.00	3.29

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α_e=0.39244 ω_{wd}=0.45346 μΦ_d=15.0304 v_d=0.048252 CC=19 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.17647 μΦ_c=65.8303
 0.17796 >= 0.01362 [7.4.29]
 - α_e=0.39244 ω_{wd}=0.45346 μΦ_d=19.1231 v_d=0.048252 CC=19 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.42857 μΦ_c=54.2131
 0.17796 >= 0.04012 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F. Mod.	Br.	As1 <cmq>	As2 <cmq>	Bj <cm>	Hjc <cm>	Hjw <cm>	Ash <cmq>
107N		ø10/ 8	Y+I	4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	15.71
			Y-I	4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	15.71
			Z-E	2	8.04	8.04	0.30	0.48	0.39	9.42

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc <daN>	Vjbd <daN>	vd _s	vd _i	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	Vjwr <daN>
107Y+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.79	74185.70	1193110.00	471004.00	34617.60	61465.90	
Y-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.79	74185.70	1193110.00	471004.00	34617.60	61465.90	
Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.79	105509.00	283651.00	315211.00	---	---	

Pilastrata n. 8

Nodi: 8 108

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	TP	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	MRdy <daNm>	MRdz <daNm>	α <grad>	ε _r	Sic.
0.507	SLV	1	3	50.00	-14013.60	-6839.08			664.59		-14013.60	-24947.60	2730.22	157.50	7.15	3.652
0.507	SLV	1	3	50.00	-14013.60	-6839.08			664.59		-14013.60	-24947.60	2730.22	157.50	7.15	3.652
3.6529(e)	SLU	1	3	365.00	-21582.80	-16712.40	-16712.40	-396.84	447.84	-21582.80	-27181.60	647.63	174.38	8.75	1.626	

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	σc <daN/cmq>	σt <daN/cmq>
0.5039	SLE R	1	3	50.00	-16619.00	918.37	-3211.11	10.30	14.33	36.87	422.71	

Relazione di calcolo

0.50	38	SLE R	1	3	50.00	-16255.30	161.21	-4442.18	12.31	12.31	35.95	430.12
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-15152.10	123.10	-3162.62	10.30	14.33	25.53	316.73
0.50	39	SLE R	1	3	50.00	-16619.00	918.37	-3211.11	10.30	14.33	36.87	422.71
0.50	38	SLE R	1	3	50.00	-16255.30	161.21	-4442.18	12.31	12.31	35.95	430.12
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-15152.10	123.10	-3162.62	10.30	14.33	25.53	316.73
3.65	39	SLE R	1	3	365.00	-15201.50	-774.11	-11066.40	14.33	10.30	97.87	2017.21
3.65	37	SLE R	1	3	365.00	-15453.80	-290.03	-11894.40	14.33	10.30	95.15	2107.44
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-13734.60	-335.58	-9799.19	14.33	10.30	80.21	1710.15

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	σ _{sm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sc} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-15152.10	-3162.62	123.10	49.00	121.52	0.13	203.91	20.00	10.30	840.90	175.80	742.66	0.03	0.01
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-15152.10	-3162.62	123.10	49.00	121.52	0.13	203.91	20.00	10.30	840.90	175.80	742.66	0.03	0.01
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-13734.60	-9799.19	-335.58	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	1710.15	1480.13	0.52	0.18

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _{r,y} <m>	Vsdu _{r,y} <daN>	ctgθ _{r,y}	VRsd _{r,y} <daN>	VRcd _{r,y} <daN>	bw _{r,z} <m>	Vsdu _{r,z} <daN>	ctgθ _{r,z}	VRsd _{r,z} <daN>	VRcd _{r,z} <daN>	Sic.T
0.50	1.10	ø10/ 5	2	2	29	SLU	0.60	154.92	1.89	50340.60	50340.60	0.30	4853.29	1.13	67777.20	67777.20	13.97
0.50	1.10	ø10/ 5	2	2	33	SLU	0.60	1734.07	1.89	50304.40	50304.40	0.30	3477.60	1.13	67709.40	67709.40	19.47
0.50	1.10	ø10/ 5	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	743.65	1.86	49480.20	49480.20	0.30	18128.10	1.11	66161.50	66161.50	3.65
0.50	1.10	ø10/ 5	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5464.77	1.85	49454.50	49454.50	0.30	12946.50	1.10	66113.10	66113.10	5.11
1.10	3.05	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	154.92	2.50	11850.60	41923.60	0.30	4695.79	2.50	26602.50	47055.30	5.67
1.10	3.05	ø8/18	2	2	33	SLU	0.60	1374.07	2.50	11850.60	41876.40	0.30	3477.60	2.50	26602.50	47002.40	7.65
1.10	3.05	ø8/18	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	743.65	2.50	11850.60	40856.60	0.30	18128.10	2.50	26602.50	45857.70	1.47
1.10	3.05	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5464.77	2.50	11850.60	40823.80	0.30	12946.50	2.50	26602.50	45820.90	2.05
3.05	3.65	ø8/10	2	2	29	SLU	0.60	154.92	2.50	21331.10	41781.40	0.30	4183.91	2.47	47307.50	47307.50	11.31
3.05	3.65	ø8/10	2	2	35	SLU	0.60	550.52	2.50	21331.10	41713.40	0.30	3462.47	2.47	47262.70	47262.70	13.65
3.05	3.65	ø8/10	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	743.65	2.50	21331.10	40856.60	0.30	18128.10	2.44	46694.10	46694.10	2.58
3.05	3.65	ø8/10	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5464.77	2.50	21331.10	40823.80	0.30	12946.50	2.44	46672.20	46672.20	3.60

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α_e=0.40754 ω_{nd}=0.54415 μΦ_a=15.0304 v_a=0.052007 CC=19 E_{sy, d}=0.0018995 b_c/b₀=1.17647 μΦ_c=73.6425 0.22177 >= 0.01741 [7.4.29]
- α_e=0.40754 ω_{nd}=0.54415 μΦ_a=19.1231 v_a=0.052007 CC=19 E_{sy, d}=0.0018995 b_c/b₀=1.42857 μΦ_c=60.6468 0.22177 >= 0.04596 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F. Mod.	Br.	As1 <cmq>	As2 <cmq>	Bj <m>	Hjc <m>	Hjw <m>	Ash <cmq>
108N		ø10/ 7	Y+I	4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	18.85
			Y-I	4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	18.85
			Z-E	2	8.04	8.04	0.30	0.48	0.39	11.00

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc <daN>	Vjbd <daN>	vd _s	vd _i	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	Vjwr <daN>
108Y+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	4.22	74185.70	1193110.00	565205.00	34617.60	73759.10	
Y-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	4.22	74185.70	1193110.00	565205.00	34617.60	73759.10	
Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	4.22	105509.00	283651.00	367746.00	---	---	

Pilastrata n. 9

Nodi: 9 109

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	TP	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
3R		30.00	60.00	5.80	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	MRdy <daNm>	MRdz <daNm>	α <grad>	ε _y	Sic.
0.50	7	SLV	1	3	50.00	-7641.58	-6565.92		1376.72		-7641.58	-20088.80	4039.18	146.25	7.34	3.054
0.50	7	SLV	1	3	50.00	-7641.58	-6565.92		1376.72		-7641.58	-20088.80	4039.18	146.25	7.34	3.054
3.65	29	SLU	1	3	365.00	-11343.10	-10405.30		-325.68		-11343.10	-22705.20	-662.30	185.63	11.58	2.182

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	σ _c <daN/cmq>	σ _f <daN/cmq>
0.50	39	SLE R	1	3	50.00	-9248.88	1600.12	-3493.25	13.45	7.16	56.57	853.66
0.50	38	SLE R	1	3	50.00	-9135.94	1048.25	-4523.50	12.31	8.29	55.18	930.87
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-8644.27	1013.93	-3429.58	12.31	8.29	45.20	680.36
0.50	39	SLE R	1	3	50.00	-9248.88	1600.12	-3493.25	13.45	7.16	56.57	853.66
0.50	38	SLE R	1	3	50.00	-9135.94	1048.25	-4523.50	12.31	8.29	55.18	930.87
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-8644.27	1013.93	-3429.58	12.31	8.29	45.20	680.36
3.65	39	SLE R	1	3	365.00	-7831.38	-568.09	-6768.33	12.31	8.29	64.43	1453.58
3.65	37	SLE R	1	3	365.00	-8148.32	-225.81	-7413.45	14.33	6.28	62.39	1531.17

Relazione di calcolo

3.65	28	SLE	Q	1	3	365.00	-7226.77	-228.82	-6095.19	14.33	6.28	52.20	1240.78
------	----	-----	---	---	---	--------	----------	---------	----------	-------	------	-------	---------

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s _{cm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sz} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>	
0.50	28	SLE	Q	1	3	50.00	-8644.27	-3429.58	1013.93	49.00	161.35	0.13	230.23	20.00	10.30	1030.12	680.36	1143.65	0.13	0.05
0.50	28	SLE	Q	1	3	50.00	-8644.27	-3429.58	1013.93	49.00	161.35	0.13	230.23	20.00	10.30	1030.12	680.36	1143.65	0.13	0.05
3.65	28	SLE	Q	1	3	365.00	-7226.77	-6095.19	-228.82	49.00	161.35	0.13	223.46	20.00	10.30	960.37	1240.78	1651.06	0.24	0.09

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _y <m>	Vsdu _y <daN>	ctgθ _y	VRsd _y <daN>	VRcd _y <daN>	bw _z <m>	Vsdu _z <daN>	ctgθ _z	VRsd _z <daN>	VRcd _z <daN>	Sic.T
0.50	1.10	ø8/10	2	2	29	SLV	0.60	576.61	2.50	21331.10	40690.90	0.30	2558.50	2.43	46583.40	46583.40	18.21
0.50	1.10	ø8/10	2	2	33	SLV	0.60	1468.58	2.50	21331.10	40631.70	0.30	1455.07	2.43	46543.70	46543.70	14.53
0.50	1.10	ø8/10	2	2	7(TG)	SLV	0.60	900.03	2.50	21331.10	40038.60	0.30	15368.40	2.41	46144.90	46144.80	3.00
0.50	1.10	ø8/10	2	2	19(TG)	SLV	0.60	4624.88	2.50	21331.10	40073.10	0.30	8797.31	2.41	46168.10	46168.10	4.61
1.10	3.05	ø8/18	2	2	29	SLV	0.60	576.61	2.50	11850.60	40647.20	0.30	2401.00	2.50	26602.50	45622.60	11.08
1.10	3.05	ø8/18	2	2	33	SLV	0.60	1288.58	2.50	11850.60	40587.90	0.30	1455.07	2.50	26602.50	45556.10	9.20
1.10	3.05	ø8/18	2	2	7(TG)	SLV	0.60	900.03	2.50	11850.60	40038.60	0.30	15368.40	2.50	26602.50	44939.60	1.73
1.10	3.05	ø8/18	2	2	19(TG)	SLV	0.60	4624.88	2.50	11850.60	40073.10	0.30	8797.31	2.50	26602.50	44978.30	2.56
3.05	3.65	ø8/12	2	2	29	SLV	0.60	576.61	2.50	17776.00	40505.00	0.30	1889.13	2.50	39903.70	45463.00	21.12
3.05	3.65	ø8/12	2	2	33	SLV	0.60	703.58	2.50	17776.00	40445.70	0.30	1455.07	2.50	39903.70	45396.50	25.26
3.05	3.65	ø8/12	2	2	7(TG)	SLV	0.60	900.03	2.50	17776.00	40038.60	0.30	15368.40	2.50	39903.70	44939.60	2.60
3.05	3.65	ø8/12	2	2	19(TG)	SLV	0.60	4624.88	2.50	17776.00	40073.10	0.30	8797.31	2.50	39903.70	44978.30	3.84

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α_e=0.06352 ω_{wd}=0.15078 μΦ_d=15.0304 ν_d=0.030797 CC=19 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.17188 μΦ_c=21.6751
0.00958 >= -0.00409 [7.4.29]
- α_e=0.06352 ω_{wd}=0.15078 μΦ_d=19.1231 ν_d=0.030797 CC=19 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.41509 μΦ_c=17.9497
0.00958 >= 0.01249 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F. Mod.	Br.	As1 <cmq>	As2 <cmq>	Bj <m>	Hjc <m>	Hjw <m>	Ash <cmq>
109N		ø10/ 8	Y+E	4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	15.71
			Z-E	2	6.03	6.03	0.30	0.48	0.39	9.42

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc <daN>	Vjbd <daN>	vd _s	vd _i	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	Vjwr <daN>
109Y+	1	SLV	0.00	17308.80	0.00	2.03	59350.10	195290.00	471002.00	---	---	---
	1	SLV	0.00	25963.20	0.00	2.03	105510.00	99482.40	315207.00	---	---	---

Pilastrata n. 10

Nodi: 10 110

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	TP	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	MRdy <daNm>	MRdz <daNm>	α <grad>	ε _y	Sic.
0.50	7	SLV	1	3	50.00	-6918.58	10190.10		-1874.25		-6918.58	22499.70	-4313.83	326.25	6.64	2.211
0.50	7	SLV	1	3	50.00	-6918.58	10190.10		-1874.25		-6918.58	22499.70	-4313.83	326.25	6.64	2.211
3.65	31	SLV	1	3	365.00	-11487.80	12123.00		670.55		-11487.80	25156.70	1462.63	11.25	8.87	2.075

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	σ _c <daN/cmq>	σ _t <daN/cmq>	
0.50	37	SLE	R	1	3	50.00	-8896.27	-955.57	5650.80	16.34	8.29	59.97	1092.69
0.50	28	SLE	Q	1	3	50.00	-8570.43	-1089.41	3535.10	14.33	10.30	45.21	667.39
0.50	37	SLE	R	1	3	50.00	-8896.27	-955.57	5650.80	16.34	8.29	59.97	1092.69
0.50	28	SLE	Q	1	3	50.00	-8570.43	-1089.41	3535.10	14.33	10.30	45.21	667.39
3.65	38	SLE	R	1	3	365.00	-8237.81	463.01	8592.15	14.33	10.30	73.46	1697.33
3.65	28	SLE	Q	1	3	365.00	-7152.93	300.97	6483.39	14.33	10.30	54.52	1230.17

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s _{cm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sz} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>	
0.50	28	SLE	Q	1	3	50.00	-8570.43	3535.10	-1089.41	49.00	121.52	0.13	208.09	20.00	14.33	1228.91	667.39	1081.55	0.13	0.05
0.50	28	SLE	Q	1	3	50.00	-8570.43	3535.10	-1089.41	49.00	121.52	0.13	208.09	20.00	14.33	1228.91	667.39	1081.55	0.13	0.05
3.65	28	SLE	Q	1	3	365.00	-7152.93	6483.39	300.97	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	1230.17	1518.96	0.24	0.08

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _y <m>	Vsdu _y <daN>	ctgθ _y	VRsd _y <daN>	VRcd _y <daN>	bw _z <m>	Vsdu _z <daN>	ctgθ _z	VRsd _z <daN>	VRcd _z <daN>	Sic.T
-----------	-----------	--------	-----------------	-----------------	----	-----	------------------------	----------------------------	-------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------	----------------------------	-------------------	----------------------------	----------------------------	-------

Relazione di calcolo

0.50	1.10	Ø10/ 8	2	2	31	SLU	0.60	803.54	2.47	41105.70	41105.70	0.30	3527.13	1.59	59645.30	59645.30	16.91
0.50	1.10	Ø10/ 8	2	2	35	SLU	0.60	1588.86	2.46	41040.80	41040.70	0.30	1640.85	1.59	59532.50	59532.50	25.83
0.50	1.10	Ø10/ 8	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	799.58	2.44	40718.80	40718.80	0.30	17344.70	1.58	58972.80	58972.80	3.40
0.50	1.10	Ø10/ 8	2	2	7 (TG)	SLV	0.60	6452.22	2.45	40749.80	40749.80	0.30	9855.17	1.58	59026.80	59026.80	5.99
1.10	3.05	Ø8/18	2	2	31	SLU	0.60	803.54	2.50	11850.60	40665.20	0.30	3369.63	2.50	26602.50	45642.90	7.89
1.10	3.05	Ø8/18	2	2	35	SLU	0.60	1408.86	2.50	11850.60	40554.80	0.30	1640.85	2.50	26602.50	45519.00	8.41
1.10	3.05	Ø8/18	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	799.58	2.50	11850.60	40053.90	0.30	17344.70	2.50	26602.50	44956.80	1.53
1.10	3.05	Ø8/18	2	2	7 (TG)	SLV	0.60	6452.22	2.50	11850.60	40106.20	0.30	9855.17	2.50	26602.50	45015.50	1.84
3.05	3.65	Ø8/12	2	2	31	SLU	0.60	803.54	2.50	17776.00	40523.00	0.30	2857.75	2.50	39903.70	45483.30	13.96
3.05	3.65	Ø8/12	2	2	35	SLU	0.60	823.86	2.50	17776.00	40412.60	0.30	1640.85	2.50	39903.70	45359.40	21.58
3.05	3.65	Ø8/12	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	799.58	2.50	17776.00	40053.90	0.30	17344.70	2.50	39903.70	44956.80	2.30
3.05	3.65	Ø8/12	2	2	7 (TG)	SLV	0.60	6452.22	2.50	17776.00	40106.20	0.30	9855.17	2.50	39903.70	45015.50	2.76

Dettagli costruttivi per la duttilità

- $\alpha_e=0.36292$ $\omega_{nd}=0.3401$ $\mu\Phi_d=15.0304$ $v_d=0.032634$ $CC=19$ $E_{sy,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.17647$ $\mu\Phi_c=72.4118$
0.12343 >= -0.00212 [7.4.29]
- $\alpha_e=0.36292$ $\omega_{nd}=0.3401$ $\mu\Phi_d=19.1231$ $v_d=0.032634$ $CC=19$ $E_{sy,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.42857$ $\mu\Phi_c=59.6332$
0.12343 >= 0.0158 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F. Mod.	Br.	As1	As2	Bj	Hjc	Hjw	Ash
					<cmq>	<cmq>	<m>	<m>	<m>	<cmq>
110N		Ø8/10	Z+E	2	6.03	6.03	0.30	0.48	0.39	5.03
			Y-E	4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	8.04

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F. CC	TCC	Vc	Vjbd	vd _s	vd _i	Vjbr	Afni	Rfni	Vjwd	Vjwr
			<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
110Z+	1	SLV	0.00	25963.20	0.00	1.88	106388.00	95589.70	168112.00	---	---
	1	SLV	0.00	17308.80	0.00	1.88	60667.80	181000.00	241154.00	---	---

Pilastrata n. 11

Nodi: 11 111

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	TP	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	My ver.	Mz	Mz ver.	Nu	MRdy	MRdz	α	ε _y	Sic.
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<grad>		
0.50	19	SLV	1	3	50.00	-13410.10	-2711.31		2730.57		-13410.10	-11161.50	11032.40	102.66	5.50	4.078
0.50	19	SLV	1	3	50.00	-13410.10	-2711.31		2730.57		-13410.10	-11161.50	11032.40	102.66	5.50	4.078
3.65	31	SLU	1	3	365.00	-20399.90	1425.01		-10066.10		-20399.90	1690.39	-12382.50	271.41	8.19	1.229

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	Mz	My	AfT	AfC	σ _c	σ _t	
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	
0.50	38	SLE	R	1	3	50.00	-16092.00	1259.88	-474.48	9.17	15.46	22.34	251.07
0.50	40	SLE	R	1	3	50.00	-15691.80	364.43	-2063.79	3.14	21.49	20.69	258.70
0.50	28	SLE	Q	1	3	50.00	-14449.70	188.19	-219.62	0.00	24.63	9.35	127.27
0.50	38	SLE	R	1	3	50.00	-16092.00	1259.88	-474.48	9.17	15.46	22.34	251.07
0.50	40	SLE	R	1	3	50.00	-15691.80	364.43	-2063.79	3.14	21.49	20.69	258.70
0.50	28	SLE	Q	1	3	50.00	-14449.70	188.19	-219.62	0.00	24.63	9.35	127.27
3.65	40	SLE	R	1	3	365.00	-14274.30	-6583.23	1964.84	12.31	12.31	118.23	2225.97
3.65	38	SLE	R	1	3	365.00	-14674.50	-7186.10	995.27	12.31	12.31	118.21	2325.93
3.65	28	SLE	Q	1	3	365.00	-13032.20	-5758.83	744.00	12.31	12.31	94.27	1807.04

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	s _{cm}	Φ	A _s	A _{c,eff}	σ _s	σ _{sz}	ε _{sm}	Wk	
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>	
3.65	28	SLE	Q	1	3	365.00	-13032.20	744.00	-5758.83	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1807.04	1294.11	0.65	0.23

Staffe - Verifiche armatura

X0	X1	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _{r,y}	Vsdu _{r,y}	ctgθ _{r,y}	VRsd _{r,y}	VRcd _{r,y}	bw _{r,z}	Vsdu _{r,z}	ctgθ _{r,z}	VRsd _{r,z}	VRcd _{r,z}	Sic.T
<m>	<m>						<m>	<daN>		<daN>	<daN>	<m>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.50	1.10	Ø10/ 6	2	2	35	SLU	0.60	3066.83	2.11	46864.00	46864.00	0.30	2840.08	1.31	65495.30	65495.30	15.28
0.50	1.10	Ø10/ 6	2	2	31	SLU	0.60	4607.19	2.11	46915.40	46915.40	0.30	676.57	1.31	65588.00	65588.00	10.18
0.50	1.10	Ø10/ 6	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5195.97	2.08	46171.80	46171.80	0.30	11661.50	1.29	64244.60	64244.60	5.51
0.50	1.10	Ø10/ 6	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	8304.08	2.08	46208.90	46208.90	0.30	1486.28	1.29	64311.80	64311.80	5.56
1.10	3.05	Ø8/18	2	2	35	SLU	0.60	3066.83	2.50	11850.60	41701.30	0.30	2480.08	2.50	26602.50	46805.80	3.86
1.10	3.05	Ø8/18	2	2	31	SLU	0.60	4292.19	2.50	11850.60	41776.10	0.30	676.57	2.50	26602.50	46889.80	2.76
1.10	3.05	Ø8/18	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5195.97	2.50	11850.60	40745.70	0.30	11661.50	2.50	26602.50	45733.20	2.28
1.10	3.05	Ø8/18	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	8304.08	2.50	11850.60	40798.80	0.30	1486.28	2.50	26602.50	45792.90	1.43
3.05	3.65	Ø8/12	2	2	35	SLU	0.60	3066.83	2.50	17776.00	41559.10	0.30	1310.08	2.50	39903.70	46646.20	5.80
3.05	3.65	Ø8/12	2	2	31	SLU	0.60	3268.44	2.50	17776.00	41633.90	0.30	676.57	2.50	39903.70	46730.20	5.44
3.05	3.65	Ø8/12	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5195.97	2.50	17776.00	40745.70	0.30	11661.50	2.50	39903.70	45733.20	3.42

Relazione di calcolo

3.05	3.65	ø8/12	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	8304.08	2.50	17776.00	40798.80	0.30	1486.28	2.50	39903.70	45792.90	2.14
------	------	-------	---	---	---------	-----	------	---------	------	----------	----------	------	---------	------	----------	----------	------

Dettagli costruttivi per la duttilità

- $\alpha_e=0.39244$ $\omega_{wd}=0.45346$ $\mu\Phi_d=19.1231$ $v_d=0.050132$ $CC=19$ $E_{s,y,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.17647$ $\mu\Phi_c=63.361$ $0.17796 \geq 0.02927$ [7.4.29]
- $\alpha_e=0.39244$ $\omega_{wd}=0.45346$ $\mu\Phi_d=15.0304$ $v_d=0.050132$ $CC=19$ $E_{s,y,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.42857$ $\mu\Phi_c=52.1797$ $0.17796 \geq 0.02634$ [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F. Mod.	Br.	As1	As2	Bj	Hjc	Hjw	Ash
					<cmq>	<cmq>	<m>	<m>	<m>	<cmq>
111N		ø10/ 7	Z+I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	9.42
			Y-E	4	8.04	12.06	0.45	0.18	0.39	21.99
			Z-I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	9.42

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc	Vjbd	vd _s	vd _i	Vjbr	Afni	Rfni	Vjwd	Vjwr
				<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
111Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.90	131887.00	283648.00	423903.00	---	---	---
	Y-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.90	59349.00	1193090.00	490326.00	50305.10	86052.30
		7	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.76	59349.00	1193090.00	490326.00	50364.40	86052.30
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.90	131887.00	283648.00	423903.00	---	---

Pilastrata n. 12

Nodi: 12 112

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Typo	B	H	Cf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	TP	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	My ver.	Mz	Mz ver.	Nu	MRdy	MRdz	α	ε _r	Sic.
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<grad>		
0.5019	SLV	1	3	50.00	-12825.00	-2089.23			2356.00		-12825.00	-9869.93	11151.20	100.55	5.86	4.729
0.5019	SLV	1	3	50.00	-12825.00	-2089.23			2356.00		-12825.00	-9869.93	11151.20	100.55	5.86	4.729
3.6531(e)	SLV	1	3	365.00	-19020.40	-155.61	-394.67	-10293.90	-10293.90	-19020.40	-268.42	-12208.40	269.65	8.85	1.185	

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	Mz	My	AfT	AfC	σ _c	σ _f
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.5039	SLE	R	1	3	50.00	-14937.40	198.02	2076.60	6.28	18.35	18.71	238.91
0.5028	SLE	Q	1	3	50.00	-13580.30	64.55	134.80	0.00	24.63	7.45	106.50
0.5039	SLE	R	1	3	50.00	-14937.40	198.02	2076.60	6.28	18.35	18.71	238.91
0.5028	SLE	Q	1	3	50.00	-13580.30	64.55	134.80	0.00	24.63	7.45	106.50
3.6539	SLE	R	1	3	365.00	-13519.90	-6769.11	-1702.74	12.31	12.31	118.61	2296.34
3.6538	SLE	R	1	3	365.00	-13679.10	-7353.35	-122.77	12.31	12.31	112.27	2352.40
3.6528	SLE	Q	1	3	365.00	-12162.80	-5922.02	-265.76	12.31	12.31	92.12	1858.87

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	s _{sm}	Φ	A _s	A _{c eff}	σ _s	σ _{sr}	ε _{sm}	Wk
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
3.6528	SLE	Q	1	3	365.00	-12162.80	-265.76	-5922.02	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1848.21	1331.12	0.66	0.24

Staffe - Verifiche armatura

X0	X1	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	b _{w,y}	Vsdu _y	ctgθ _y	VRsd _y	VRcd _y	b _{w,z}	Vsdu _z	ctgθ _z	VRsd _z	VRcd _z	Sic.T
<m>	<m>						<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	33	SLV	0.60	3071.22	2.11	46776.70	46776.70	0.30	2733.17	1.31	65337.80	65337.80	15.23
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	31	SLV	0.60	4594.53	2.11	46797.20	46797.20	0.30	21.73	1.31	65374.80	65374.80	10.19
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5154.92	2.07	46060.80	46060.80	0.30	11598.80	1.28	64043.50	64043.50	5.52
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	8222.81	2.08	46122.50	46122.50	0.30	1467.52	1.29	64155.30	64155.30	5.61
1.10	3.05	ø8/18	2	2	33	SLV	0.60	3071.22	2.50	11850.60	41574.40	0.30	2373.17	2.50	26602.50	46663.40	3.86
1.10	3.05	ø8/18	2	2	31	SLV	0.60	4279.53	2.50	11850.60	41604.20	0.30	21.73	2.50	26602.50	46696.80	2.77
1.10	3.05	ø8/18	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5154.92	2.50	11850.60	40586.70	0.30	11598.80	2.50	26602.50	45554.80	2.29
1.10	3.05	ø8/18	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	8222.81	2.50	11850.60	40675.00	0.30	1467.52	2.50	26602.50	45653.90	1.44
3.05	3.65	ø8/12	2	2	33	SLV	0.60	3071.22	2.50	17776.00	41432.20	0.30	1203.17	2.50	39903.70	46503.80	5.79
3.05	3.65	ø8/12	2	2	31	SLV	0.60	3255.78	2.50	17776.00	41462.00	0.30	21.73	2.50	39903.70	46537.20	5.46
3.05	3.65	ø8/12	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5154.92	2.50	17776.00	40586.70	0.30	11598.80	2.50	39903.70	45554.80	3.44
3.05	3.65	ø8/12	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	8222.81	2.50	17776.00	40675.00	0.30	1467.52	2.50	39903.70	45653.90	2.16

Dettagli costruttivi per la duttilità

- $\alpha_e=0.39244$ $\omega_{wd}=0.45346$ $\mu\Phi_d=19.1231$ $v_d=0.046239$ $CC=19$ $E_{s,y,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.17647$ $\mu\Phi_c=68.6955$ $0.17796 \geq 0.02428$ [7.4.29]
- $\alpha_e=0.39244$ $\omega_{wd}=0.45346$ $\mu\Phi_d=15.0304$ $v_d=0.046239$ $CC=19$ $E_{s,y,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.42857$ $\mu\Phi_c=56.5728$ $0.17796 \geq 0.02158$ [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F. Mod.	Br.	As1	As2	Bj	Hjc	Hjw	Ash
------	-------	--------	---------	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----

Relazione di calcolo

					<cmq>	<cmq>	<m>	<m>	<m>	<cmq>
112	N	Ø10/ 8	Z+I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85
			Y-E	4	6.03	12.06	0.45	0.18	0.39	18.85
			Z-I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc	Vjbd	vd _s	vd _i	Vjbr	Afni	Rfni	Vjwd	Vjwr
				<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
112	Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.78	131887.00	283648.00	353252.00	---	---
	Y-	1	SLV	0.00	25963.20	0.00	3.78	59348.90	611049.00	420281.00	50358.00	73759.10
		7	SLV	0.00	25963.20	0.00	3.59	59348.90	611049.00	420281.00	50433.30	73759.10
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.78	131887.00	283648.00	353252.00	---	---

Pilastrata n. 13

Nodi: 13 113

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	TP	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
3	R	30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	My ver.	Mz	Mz ver.	Nu	MRdy	MRdz	α	ε _y	Sic.
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<grad>		
0.50	19	SLV	1	3	50.00	-12733.80	-2146.81		2276.48		-12733.80	-10352.10	11089.70	101.25	5.75	4.848
0.50	19	SLV	1	3	50.00	-12733.80	-2146.81		2276.48		-12733.80	-10352.10	11089.70	101.25	5.75	4.848
3.65	31(e)	SLU	1	3	365.00	-18788.60	44.95	-389.86	-10307.50	-10307.50	-18788.60	-268.82	-12187.30	269.65	8.87	1.182

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	Mz	My	AfT	AfC	σ _c	σ _t	
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>			<daN/cmq>	<daN/cmq>	
0.50	39	SLE	R	1	3	50.00	-14816.40	316.58	2018.62	3.14	21.49	19.66	246.44
0.50	28	SLE	Q	1	3	50.00	-13440.80	171.45	58.27	0.00	24.63	8.00	110.17
0.50	39	SLE	R	1	3	50.00	-14816.40	316.58	2018.62	3.14	21.49	19.66	246.44
0.50	28	SLE	Q	1	3	50.00	-13440.80	171.45	58.27	0.00	24.63	8.00	110.17
3.65	39	SLE	R	1	3	365.00	-13398.90	-6816.77	-1539.34	12.31	12.31	117.78	2299.62
3.65	38	SLE	R	1	3	365.00	-13532.10	-7365.33	21.89	12.31	12.31	111.45	2357.05
3.65	28	SLE	Q	1	3	365.00	-12023.30	-5965.63	-119.95	12.31	12.31	91.36	1872.97

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	σ _{sm}	Φ	A _s	A _{c eff}	σ _s	σ _{sz}	ε _{sm}	Wk	
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>	
3.65	28	SLE	Q	1	3	365.00	-12023.30	-119.95	-5965.63	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1853.52	1340.37	0.66	0.24

Staffe - Verifiche armatura

X0	X1	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _y	Vsdu _y	ctgθ _y	VRsd _y	VRcd _y	bw _z	Vsdu _z	ctgθ _z	VRsd _z	VRcd _z	Sic.T
<m>	<m>						<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.50	1.10	Ø10/ 6	2	2	33	SLU	0.60	3146.01	2.10	46760.10	46760.10	0.30	2634.44	1.31	65308.00	65308.00	14.86
0.50	1.10	Ø10/ 6	2	2	31	SLU	0.60	4643.72	2.11	46777.30	46777.30	0.30	73.25	1.31	65338.90	65338.90	10.07
0.50	1.10	Ø10/ 6	2	2	1(TG)	SLV	0.60	5286.89	2.07	46008.70	46008.70	0.30	11266.90	1.28	63949.10	63949.10	5.68
0.50	1.10	Ø10/ 6	2	2	22(TG)	SLV	0.60	8214.77	2.07	46101.20	46101.20	0.30	1158.22	1.29	64116.70	64116.70	5.61
1.10	3.05	Ø8/18	2	2	33	SLU	0.60	3146.01	2.50	11850.60	41550.40	0.30	2274.44	2.50	26602.50	46636.40	3.77
1.10	3.05	Ø8/18	2	2	31	SLU	0.60	4328.72	2.50	11850.60	41575.30	0.30	73.25	2.50	26602.50	46664.40	2.74
1.10	3.05	Ø8/18	2	2	1(TG)	SLV	0.60	5286.89	2.50	11850.60	40512.30	0.30	11266.90	2.50	26602.50	45471.30	2.24
1.10	3.05	Ø8/18	2	2	22(TG)	SLV	0.60	8214.77	2.50	11850.60	40644.50	0.30	1158.22	2.50	26602.50	45619.70	1.44
3.05	3.65	Ø8/12	2	2	33	SLU	0.60	3146.01	2.50	17776.00	41408.20	0.30	1104.44	2.50	39903.70	46476.80	5.65
3.05	3.65	Ø8/12	2	2	29	SLU	0.60	3309.37	2.50	17776.00	41384.40	0.30	229.86	2.50	39903.70	46450.10	5.37
3.05	3.65	Ø8/12	2	2	1(TG)	SLV	0.60	5286.89	2.50	17776.00	40512.30	0.30	11266.90	2.50	39903.70	45471.30	3.36
3.05	3.65	Ø8/12	2	2	22(TG)	SLV	0.60	8214.77	2.50	17776.00	40644.50	0.30	1158.22	2.50	39903.70	45619.70	2.16

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α_e=0.39244 ω_{nd}=0.45346 μΦ_d=19.1231 v_d=0.04544 CC=19 E_{sy,r,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.17647 μΦ_c=69.9038 0.17796 >= 0.02326 [7.4.29]
- α_e=0.39244 ω_{nd}=0.45346 μΦ_d=15.0304 v_d=0.04544 CC=19 E_{sy,r,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.42857 μΦ_c=57.5678 0.17796 >= 0.0206 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F.	Mod.	Br.	As1	As2	Bj	Hjc	Hjw	Ash
						<cmq>	<cmq>	<m>	<m>	<m>	<cmq>
113	N	Ø10/ 8	Z+I	2	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85
			Y-E	4	4	6.03	12.06	0.45	0.18	0.39	18.85
			Z-I	2	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc	Vjbd	vd _s	vd _i	Vjbr	Afni	Rfni	Vjwd	Vjwr
				<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
113	Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.75	131887.00	283648.00	353252.00	---	---
	Y-	1	SLV	0.00	25963.20	0.00	3.75	59348.90	611049.00	420281.00	50368.00	73759.10

Relazione di calcolo

	7	SLV	0.00	25963.20	0.00	3.59	59348.90	611049.00	420281.00	50437.10	73759.10
Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.75	131887.00	283648.00	353252.00	---	---

Pilastrata n. 14

Nodi: 14 114

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	My ver.	Mz	Mz ver.	Nu	MRdy	MRdz	α	δ_y	Sic.
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<grad>		
0.50	13	SLV	1	3	50.00	-13436.40	-4595.98		647.12		-13436.40	-24207.80	3534.33	151.88	6.71	5.271
0.50	13	SLV	1	3	50.00	-13436.40	-4595.98		647.12		-13436.40	-24207.80	3534.33	151.88	6.71	5.271
3.65	31 (e)	SLU	1	3	365.00	-19072.80	165.41	395.76	-10163.40	-10163.40	-19072.80	268.32	-12213.10	270.35	8.84	1.201

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	Mz	My	AfT	AfC	σ_c	σ_s
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.50	39	SLE R	1	3	50.00	-15040.00	221.55	2052.04	3.14	21.49	18.85	240.02
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-13652.70	73.55	42.95	0.00	24.63	7.15	102.77
0.50	39	SLE R	1	3	50.00	-15040.00	221.55	2052.04	3.14	21.49	18.85	240.02
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-13652.70	73.55	42.95	0.00	24.63	7.15	102.77
3.65	39	SLE R	1	3	365.00	-13622.50	-6780.35	-1451.26	12.31	12.31	116.40	2265.64
3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-13723.50	-7267.03	103.50	12.31	12.31	110.79	2315.61
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12235.20	-5931.29	-26.98	12.31	12.31	89.97	1845.73

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	S _{cm}	Φ	A _s	A _{c eff}	σ_s	σ_{sz}	ϵ_{sm}	Wk
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12235.20	-26.98	-5931.29	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1821.06	1339.56	0.64	0.23

Staffe - Verifiche armatura

X0	X1	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _{r,y}	Vsdu _{r,y}	ctg $\theta_{r,y}$	VRsd _{r,y}	VRcd _{r,y}	bw _{r,z}	Vsdu _{r,z}	ctg $\theta_{r,z}$	VRsd _{r,z}	VRcd _{r,z}	Sic.T
<m>	<m>						<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.50	1.10	\emptyset 10/6	2	2	33	SLU	0.60	3086.77	2.11	46788.70	46788.70	0.30	2604.56	1.31	65359.40	65359.40	15.16
0.50	1.10	\emptyset 10/6	2	2	31	SLU	0.60	4514.33	2.11	46801.70	46801.70	0.30	110.69	1.31	65382.90	65382.90	10.37
0.50	1.10	\emptyset 10/6	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5195.66	2.07	46071.90	46071.90	0.30	11243.40	1.28	64063.60	64063.60	5.70
0.50	1.10	\emptyset 10/6	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	8221.16	2.08	46109.00	46109.00	0.30	1148.34	1.29	64130.90	64130.90	5.61
1.10	3.05	\emptyset 8/18	2	2	33	SLU	0.60	3086.77	2.50	11850.60	41591.80	0.30	2244.56	2.50	26602.50	46682.90	3.84
1.10	3.05	\emptyset 8/18	2	2	31	SLU	0.60	4199.33	2.50	11850.60	41610.70	0.30	110.69	2.50	26602.50	46704.10	2.82
1.10	3.05	\emptyset 8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5195.66	2.50	11850.60	40602.60	0.30	11243.40	2.50	26602.50	45572.70	2.28
1.10	3.05	\emptyset 8/18	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	8221.16	2.50	11850.60	40655.80	0.30	1148.34	2.50	26602.50	45632.30	1.44
3.05	3.65	\emptyset 8/12	2	2	33	SLU	0.60	3086.77	2.50	17776.00	41449.60	0.30	1074.56	2.50	39903.70	46523.30	5.76
3.05	3.65	\emptyset 8/12	2	2	29	SLU	0.60	3309.60	2.50	17776.00	41426.40	0.30	172.55	2.50	39903.70	46497.20	5.37
3.05	3.65	\emptyset 8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5195.66	2.50	17776.00	40602.60	0.30	11243.40	2.50	39903.70	45572.70	3.42
3.05	3.65	\emptyset 8/12	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	8221.16	2.50	17776.00	40655.80	0.30	1148.34	2.50	39903.70	45632.30	2.16

Dettagli costruttivi per la duttilità

- $\alpha_e=0.39244$ $\omega_{wd}=0.45346$ $\mu\Phi_d=19.1231$ $v_d=0.045825$ CC=19 $E_{s,y,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.17647$ $\mu\Phi_c=69.3164$
0.17796 ≥ 0.02375 [7.4.29]

- $\alpha_e=0.39244$ $\omega_{wd}=0.45346$ $\mu\Phi_d=15.0304$ $v_d=0.045825$ CC=19 $E_{s,y,d}=0.0018995$ $b_c/b_0=1.42857$ $\mu\Phi_c=57.0841$
0.17796 ≥ 0.02107 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F.	Mod.	Br.	As1	As2	Bj	Hjc	Hjw	Ash
						<cmq>	<cmq>	<cm>	<cm>	<cm>	<cmq>
114N		\emptyset 10/8	Z+	I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85
			Y-E		4	6.03	12.06	0.45	0.18	0.39	18.85
			Z-I		2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc	Vjbd	vd _s	vd _i	Vjbr	Afni	Rfni	Vjwd	Vjwr
				<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
114Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.83	131886.00	283652.00	353252.00	---	---	---
	Y-	1	SLV	0.00	25963.20	0.00	3.83	59348.90	611049.00	420281.00	50335.20	73759.10
		7	SLV	0.00	25963.20	0.00	3.68	59348.90	611049.00	420281.00	50396.90	73759.10
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.83	131886.00	283652.00	353252.00	---	---

Pilastrata n. 15

Nodi: 15 115

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Relazione di calcolo

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <cm>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	MRdy <daNm>	MRdz <daNm>	α <grad>	ε _y	Sic.
0.501		SLV	1	3	50.00	-13083.80	4690.96		590.55		-13083.80	24797.30	2734.76	22.50	7.22	5.277
0.501		SLV	1	3	50.00	-13083.80	4690.96		590.55		-13083.80	24797.30	2734.76	22.50	7.22	5.277
3.6531(e)		SLU	1	3	365.00	-19097.40	-202.33	-396.27	-9690.47	-9690.47	-19097.40	-658.18	-12218.60	269.47	8.70	1.262

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <cm>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	σ _c <daN/cmq>	σ _f <daN/cmq>
0.5039	SLE R	1	3	50.00	-14848.50	191.34	2172.00	6.28	18.35	19.23	244.76	
0.5028	SLE Q	1	3	50.00	-13659.30	33.15	260.54	0.00	24.63	7.77	111.29	
0.5039	SLE R	1	3	50.00	-14848.50	191.34	2172.00	6.28	18.35	19.23	244.76	
0.5028	SLE Q	1	3	50.00	-13659.30	33.15	260.54	0.00	24.63	7.77	111.29	
3.6539	SLE R	1	3	365.00	-13431.00	-6525.11	-1479.81	12.31	12.31	112.80	2177.60	
3.6538	SLE R	1	3	365.00	-13740.00	-6932.20	-141.81	12.31	12.31	106.17	2185.73	
3.6528	SLE Q	1	3	365.00	-12241.80	-5706.65	-230.06	12.31	12.31	88.56	1769.15	

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg <cm>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s _{sm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sr} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>
3.6528	SLE Q	1	3	365.00	-12241.80	-230.06	-5706.65	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1757.46	1323.55	0.61	0.22	

Staffe - Verifiche armatura

X0 <cm>	X1 <cm>	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _y <cm>	Vsdu _y <daN>	ctgθ _y	VRsd _y <daN>	VRcd _y <daN>	bw _z <cm>	Vsdu _z <daN>	ctgθ _z	VRsd _z <daN>	VRcd _z <daN>	Sic.T
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	33	SLU	0.60	2961.74	2.10	46764.00	46764.00	0.30	2678.52	1.31	65314.90	65314.90	15.79
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	31	SLU	0.60	4308.61	2.11	46803.80	46803.80	0.30	130.03	1.31	65386.70	65386.70	10.86
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4945.95	2.07	46101.50	46101.50	0.30	11292.90	1.29	64117.30	64117.30	5.68
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	8227.32	2.07	46103.10	46103.10	0.30	1368.75	1.29	64120.10	64120.10	5.60
1.10	3.05	ø8/18	2	2	33	SLU	0.60	2961.74	2.50	11850.60	41556.00	0.30	2318.52	2.50	26602.50	46642.70	4.00
1.10	3.05	ø8/18	2	2	31	SLU	0.60	3993.61	2.50	11850.60	41613.80	0.30	130.03	2.50	26602.50	46707.60	2.97
1.10	3.05	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4945.95	2.50	11850.60	40645.00	0.30	11292.90	2.50	26602.50	45620.20	2.36
1.10	3.05	ø8/18	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	8227.32	2.50	11850.60	40647.20	0.30	1368.75	2.50	26602.50	45622.70	1.44
3.05	3.65	ø8/12	2	2	33	SLU	0.60	2961.74	2.50	17776.00	41413.80	0.30	1148.51	2.50	39903.70	46483.10	6.00
3.05	3.65	ø8/12	2	2	29	SLU	0.60	3243.84	2.50	17776.00	41425.10	0.30	321.57	2.50	39903.70	46495.90	5.48
3.05	3.65	ø8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4945.95	2.50	17776.00	40645.00	0.30	11292.90	2.50	39903.70	45620.20	3.53
3.05	3.65	ø8/12	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	8227.32	2.50	17776.00	40647.20	0.30	1368.75	2.50	39903.70	45622.70	2.16

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α_e=0.39244 ω_{nd}=0.45346 μΦ_a=19.1231 v_d=0.046201 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.17647 μΦ_c=68.7525
 0.17796 >= 0.02423 [7.4.29]
 - α_e=0.39244 ω_{nd}=0.45346 μΦ_a=15.0304 v_d=0.046201 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.42857 μΦ_c=56.6197
 0.17796 >= 0.02153 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F. Mod.	Br.	As1 <cmq>	As2 <cmq>	Bj <cm>	Hjc <cm>	Hjw <cm>	Ash <cmq>
115N		ø10/ 8	Z+I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85
			Y-E	4	6.03	12.06	0.45	0.18	0.39	18.85
			Z-I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc <daN>	Vjbd <daN>	vd _s	vd _i	VjbR <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	VjwR <daN>
115Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.72	131886.00	283652.00	353252.00	---	---	
	Y-	1	SLV	0.00	25963.20	0.00	3.72	59348.90	611049.00	420281.00	50379.30	73759.10
	19	SLV	0.00	25963.20	0.00	3.65	59348.90	611049.00	420281.00	50410.80	73759.10	
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.72	131886.00	283652.00	---	---	

Pilastrata n. 16

Nodi: 16 116

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <cm>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	MRdy <daNm>	MRdz <daNm>	α <grad>	ε _y	Sic.
0.5019		SLV	1	3	50.00	-12810.80	7320.29		-785.16		-12810.80	24748.50	-2738.94	337.50	7.24	3.382
0.5019		SLV	1	3	50.00	-12810.80	7320.29		-785.16		-12810.80	24748.50	-2738.94	337.50	7.24	3.382
3.6531(e)		SLU	1	3	365.00	-19845.10	17434.40	17434.40	124.60	411.79	-19845.10	26887.70	666.98	5.63	8.94	1.542

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <cm>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	σ _c <daN/cmq>	σ _f <daN/cmq>
------------	----	-----	----	------	-----------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-----------------------------	-----------------------------

Relazione di calcolo

0.50	40	SLE R	1	3	50.00	-15488.30	-857.84	3373.51	10.30	14.33	37.61	428.14
0.50	37	SLE R	1	3	50.00	-15017.80	35.25	4724.49	14.33	10.30	36.30	471.99
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-13956.80	-5.19	3224.47	10.30	14.33	24.41	303.92
0.50	40	SLE R	1	3	50.00	-15488.30	-857.84	3373.51	10.30	14.33	37.61	428.14
0.50	37	SLE R	1	3	50.00	-15017.80	35.25	4724.49	14.33	10.30	36.30	471.99
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-13956.80	-5.19	3224.47	10.30	14.33	24.41	303.92
3.65	40	SLE R	1	3	365.00	-14070.80	560.97	11437.40	14.33	10.30	96.76	2111.93
3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-14225.10	87.02	12403.30	14.33	10.30	95.04	2241.32
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12539.30	33.13	10117.90	14.33	10.30	76.88	1781.31

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	s _{rm}	Φ	A _s	A _{c eff}	σ _s	σ _{sr}	ε _{sm}	Wk
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-13956.80	3224.47	-5.19	49.00	121.52	0.13	203.91	20.00	10.30	840.90	202.91	881.91	0.04	0.01
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-13956.80	3224.47	-5.19	49.00	121.52	0.13	203.91	20.00	10.30	840.90	202.91	881.91	0.04	0.01
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12539.30	10117.90	33.13	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	1781.31	1570.34	0.53	0.19

Staffe - Verifiche armatura

X0	X1	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _y	Vsdu _y	ctgθ _y	VRsd _y	VRcd _y	bw _z	Vsdu _z	ctgθ _z	VRsd _z	VRcd _z	Sic.T
<m>	<m>						<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	31	SLU	0.60	63.75	2.11	46867.90	46867.90	0.30	5146.25	1.31	65502.30	65502.30	12.73
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	35	SLU	0.60	1618.13	2.11	46848.10	46848.10	0.30	3568.93	1.31	65466.60	65466.60	18.34
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	752.61	2.08	46161.10	46161.10	0.30	18005.50	1.29	64225.20	64225.20	3.57
0.50	1.10	ø10/ 6	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5397.85	2.08	46135.50	46135.50	0.30	12100.70	1.29	64178.80	64178.80	5.30
1.10	3.05	ø8/18	2	2	31	SLU	0.60	63.75	2.50	11850.60	41707.00	0.30	4988.75	2.50	26602.50	46812.20	5.33
1.10	3.05	ø8/18	2	2	35	SLU	0.60	1258.13	2.50	11850.60	41678.10	0.30	3568.93	2.50	26602.50	46779.80	7.45
1.10	3.05	ø8/18	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	752.61	2.50	11850.60	40730.30	0.30	18005.50	2.50	26602.50	45715.90	1.48
1.10	3.05	ø8/18	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5397.85	2.50	11850.60	40693.60	0.30	12100.70	2.50	26602.50	45674.80	2.20
3.05	3.65	ø8/12	2	2	31	SLU	0.60	63.75	2.50	17776.00	41564.80	0.30	4476.87	2.50	39903.70	46652.60	8.91
3.05	3.65	ø8/12	2	2	33	SLU	0.60	311.59	2.50	17776.00	41476.80	0.30	3627.83	2.50	39903.70	46553.80	11.00
3.05	3.65	ø8/12	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	752.61	2.50	17776.00	40730.30	0.30	18005.50	2.50	39903.70	45715.90	2.22
3.05	3.65	ø8/12	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5397.85	2.50	17776.00	40693.60	0.30	12100.70	2.50	39903.70	45674.80	3.29

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α_e=0.39244 ω_{wd}=0.45346 μΦ_d=15.0304 v_d=0.048214 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.17647 μΦ_e=65.8819 0.17796 >= 0.01358 [7.4.29]
- α_e=0.39244 ω_{wd}=0.45346 μΦ_d=19.1231 v_d=0.048214 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.42857 μΦ_e=54.2557 0.17796 >= 0.04006 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F. Mod.	Br.	As1	As2	Bj	Hjc	Hjw	Ash
					<cmq>	<cmq>	<m>	<m>	<m>	<cmq>
116N		ø10/ 8	Y+I	4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	15.71
			Z+E	2	8.04	8.04	0.30	0.48	0.39	9.42
			Y-I	4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	15.71

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc	Vjbd	vd _s	vd _i	VjbR	Afni	Rfni	Vjwd	VjwR
				<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
116Y+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.83	74185.80	1193100.00	471004.00	471004.00	34617.60	61465.90
	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.83	105509.00	283652.00	315211.00	---	---	---
	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.83	74185.80	1193100.00	471004.00	471004.00	34617.60	61465.90

Pilastrata n. 17

Nodi: 17 117

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf	Cl _s	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
		<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	My ver.	Mz	Mz ver.	Nu	MRdy	MRdz	α	ε _y	Sic.
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<grad>		
0.50	19	SLV	1	3	50.00	-14011.20	6847.94		691.95		-14011.20	24947.20	2730.21	22.50	7.15	3.646
0.50	19	SLV	1	3	50.00	-14011.20	6847.94		691.95		-14011.20	24947.20	2730.21	22.50	7.15	3.646
3.65	31 (e)	SLU	1	3	365.00	-21578.60	16707.40	16707.40	-420.51	-447.76	-21578.60	27180.90	-647.68	354.38	8.75	1.627

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	Mz	My	AfT	AfC	σ _c	σ _ε
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.50	39	SLE R	1	3	50.00	-16616.80	936.75	3211.32	10.30	14.33	37.15	425.14
0.50	37	SLE R	1	3	50.00	-16253.10	179.92	4445.44	12.31	12.31	36.25	432.88
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-15149.50	139.70	3164.93	10.30	14.33	25.76	318.90
0.50	39	SLE R	1	3	50.00	-16616.80	936.75	3211.32	10.30	14.33	37.15	425.14
0.50	37	SLE R	1	3	50.00	-16253.10	179.92	4445.44	12.31	12.31	36.25	432.88
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-15149.50	139.70	3164.93	10.30	14.33	25.76	318.90
3.65	39	SLE R	1	3	365.00	-15199.30	-793.38	11063.70	14.33	10.30	98.20	2020.31

Relazione di calcolo

3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-15450.90	-306.97	11891.00	14.33	10.30	95.44	2109.79
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-13732.00	-353.06	9795.61	14.33	10.30	80.50	1712.57

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s _{rm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sr} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-15149.50	3164.93	139.70	49.00	121.52	0.13	203.91	20.00	10.30	840.90	178.44	739.52	0.03	0.01
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-15149.50	3164.93	139.70	49.00	121.52	0.13	203.91	20.00	10.30	840.90	178.44	739.52	0.03	0.01
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-13732.00	9795.61	-353.06	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	1712.57	1477.05	0.52	0.18

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _y <m>	Vsdu _y <daN>	ctgθ _y	VRsd _y <daN>	VRcd _y <daN>	bw _z <m>	Vsdu _z <daN>	ctgθ _z	VRsd _z <daN>	VRcd _z <daN>	Sic.T
0.50	1.10	ø10/ 5	2	2	31	SLU	0.60	169.74	1.89	50340.20	50340.20	0.30	4851.59	1.13	67776.50	67776.50	13.97
0.50	1.10	ø10/ 5	2	2	33	SLU	0.60	1750.91	1.89	50304.10	50304.10	0.30	3476.22	1.13	67708.80	67708.80	19.48
0.50	1.10	ø10/ 5	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	743.69	1.86	49479.70	49479.70	0.30	18127.50	1.11	66160.60	66160.60	3.65
0.50	1.10	ø10/ 5	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5464.78	1.85	49454.50	49454.50	0.30	12946.60	1.10	66113.20	66113.20	5.11
1.10	3.05	ø8/18	2	2	31	SLU	0.60	169.74	2.50	11850.60	41923.10	0.30	4694.09	2.50	26602.50	47054.70	5.67
1.10	3.05	ø8/18	2	2	33	SLU	0.60	1390.91	2.50	11850.60	41876.00	0.30	3476.22	2.50	26602.50	47001.90	7.65
1.10	3.05	ø8/18	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	743.69	2.50	11850.60	40856.00	0.30	18127.50	2.50	26602.50	45857.10	1.47
1.10	3.05	ø8/18	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5464.78	2.50	11850.60	40823.80	0.30	12946.60	2.50	26602.50	45820.90	2.05
3.05	3.65	ø8/12	2	2	31	SLU	0.60	169.74	2.50	17776.00	41780.90	0.30	4182.21	2.50	39903.70	46895.10	9.54
3.05	3.65	ø8/12	2	2	35	SLU	0.60	565.85	2.50	17776.00	41712.90	0.30	3459.00	2.50	39903.70	46818.80	11.54
3.05	3.65	ø8/12	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	743.69	2.50	17776.00	40856.00	0.30	18127.50	2.50	39903.70	45857.10	2.20
3.05	3.65	ø8/12	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5464.78	2.50	17776.00	40823.80	0.30	12946.60	2.50	39903.70	45820.90	3.08

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α_e=0.40754 ω_{nd}=0.54415 μΦ_d=15.0304 v_d=0.051998 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.17647 μΦ_c=73.6548
0.22177 >= 0.0174 [7.4.29]
- α_e=0.40754 ω_{nd}=0.54415 μΦ_d=19.1231 v_d=0.051998 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.42857 μΦ_c=60.6569
0.22177 >= 0.04595 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F.	Mod.	Br.	As1 <cmq>	As2 <cmq>	Bj <m>	Hjc <m>	Hjw <m>	Ash <cmq>
117	N	ø10/ 8	Y+I		4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	15.71
			Z+E		2	8.04	8.04	0.30	0.48	0.39	9.42
			Y-I		4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	15.71

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc <daN>	Vjbd <daN>	vd _s	vd _i	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	Vjwr <daN>
117	Y+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	4.32	74185.80	1193100.00	471004.00	34617.60	61465.90
	Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	4.32	105509.00	283652.00	315211.00	---	---
	Y-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	4.32	74185.80	1193100.00	471004.00	34617.60	61465.90

Pilastrata n. 18

Nodi: 18 118

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Cl _s	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
3R		30.00	60.00	6.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	MRdy <daNm>	MRdz <daNm>	α <grad>	ε _y	Sic.
0.50	19	SLV	1	3	50.00	-7648.41	6514.94		1391.29		-7648.41	21922.50	5079.97	39.38	6.18	3.378
0.50	19	SLV	1	3	50.00	-7648.41	6514.94		1391.29		-7648.41	21922.50	5079.97	39.38	6.18	3.378
3.65	31	SLU	1	3	365.00	-11357.30	10455.40		-339.01		-11357.30	25435.50	-762.25	354.38	9.91	2.433

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	σ _c <daN/cmq>	σ _f <daN/cmq>
0.50	39	SLE R	1	3	50.00	-9258.49	1609.70	3428.08	17.47	7.16	53.02	761.97
0.50	37	SLE R	1	3	50.00	-9144.69	1058.61	4462.16	14.33	10.30	52.17	837.67
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-8653.11	1022.24	3369.30	14.33	10.30	42.63	611.70
0.50	39	SLE R	1	3	50.00	-9258.49	1609.70	3428.08	17.47	7.16	53.02	761.97
0.50	37	SLE R	1	3	50.00	-9144.69	1058.61	4462.16	14.33	10.30	52.17	837.67
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-8653.11	1022.24	3369.30	14.33	10.30	42.63	611.70
3.65	39	SLE R	1	3	365.00	-7840.99	-579.47	6805.48	16.34	8.29	62.17	1326.78
3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-8158.43	-235.36	7449.18	14.33	10.30	60.55	1395.70
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-7235.61	-239.01	6128.83	14.33	10.30	50.69	1133.69

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s _{rm} <mm>	Φ	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	σ _{sr} <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>
0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-8653.11	3369.30	1022.24	49.00	121.52	0.13	208.07	20.00	14.33	1228.78	611.70	1058.87	0.12	0.04

Relazione di calcolo

0.50	28	SLE Q	1	3	50.00	-8653.11	3369.30	1022.24	49.00	121.52	0.13	208.07	20.00	14.33	1228.78	611.70	1058.87	0.12	0.04
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-7235.61	6128.83	-239.01	49.00	121.52	0.13	206.01	20.00	14.33	1199.32	1133.69	1516.09	0.22	0.08

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	bw _y <m>	Vsdu _y <daN>	ctgθ _y	VRsd _y <daN>	VRcd _y <daN>	bw _z <m>	Vsdu _z <daN>	ctgθ _z	VRsd _z <daN>	VRcd _z <daN>	Sic.T
0.50	1.10	ø10/10	2	2	31	SLU	0.60	584.05	2.50	33329.90	40692.70	0.30	2603.95	1.85	55392.90	55392.90	21.27
0.50	1.10	ø10/10	2	2	33	SLU	0.60	1477.99	2.50	33329.90	40633.30	0.30	1500.76	1.85	55340.70	55340.70	22.55
0.50	1.10	ø10/10	2	2	19 (TG)	SLV	0.60	1048.44	2.50	33329.90	40040.00	0.30	17223.00	1.83	54816.00	54816.00	3.18
0.50	1.10	ø10/10	2	2	7 (TG)	SLV	0.60	5198.65	2.50	33329.90	40074.60	0.30	9514.09	1.83	54846.70	54846.80	5.76
1.10	3.05	ø8/18	2	2	31	SLU	0.60	584.05	2.50	11850.60	40648.90	0.30	2446.45	2.50	26602.50	45624.60	10.87
1.10	3.05	ø8/18	2	2	33	SLU	0.60	1297.99	2.50	11850.60	40589.60	0.30	1500.76	2.50	26602.50	45558.00	9.13
1.10	3.05	ø8/18	2	2	19 (TG)	SLV	0.60	1048.44	2.50	11850.60	40040.00	0.30	17223.00	2.50	26602.50	44941.20	1.54
1.10	3.05	ø8/18	2	2	7 (TG)	SLV	0.60	5198.65	2.50	11850.60	40074.60	0.30	9514.09	2.50	26602.50	44980.00	2.28
3.05	3.65	ø8/12	2	2	31	SLU	0.60	584.05	2.50	17776.00	40506.70	0.30	1934.57	2.50	39903.70	45465.00	20.63
3.05	3.65	ø8/12	2	2	33	SLU	0.60	712.99	2.50	17776.00	40447.40	0.30	1500.76	2.50	39903.70	45398.40	24.93
3.05	3.65	ø8/12	2	2	19 (TG)	SLV	0.60	1048.44	2.50	17776.00	40040.00	0.30	17223.00	2.50	39903.70	44941.20	2.32
3.05	3.65	ø8/12	2	2	7 (TG)	SLV	0.60	5198.65	2.50	17776.00	40074.60	0.30	9514.09	2.50	39903.70	44980.00	3.42

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α_e=0.3343 ω_{wd}=0.27208 μΦ_d=15.0304 v_d=0.030832 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.17647 μΦ_c=60.9351 0.09095 >= -0.00393 [7.4.29]
- α_e=0.3343 ω_{wd}=0.27208 μΦ_d=19.1231 v_d=0.030832 CC=7 E_{sy,d}=0.0018995 b_c/b₀=1.42857 μΦ_c=50.1819 0.09095 >= 0.013 [7.4.29]

Caratteristiche nodi trave-pilastro

Nodo	Conf.	Staff.	F. Mod.	Br.	As1 <cmq>	As2 <cmq>	Bj <m>	Hjc <m>	Hjw <m>	Ash <cmq>
118N		ø10/ 8	Y+E	4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	15.71
			Z+E	2	6.03	6.03	0.30	0.48	0.39	9.42

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F. CC	TCC	Vc <daN>	Vjbd <daN>	vd _s	vd _i	VjbR <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	VjwR <daN>
118Y+	1	SLV	0.00	17308.80	0.00	2.12	59350.10	195290.00	471002.00	---	---
	Z+	1	SLV	0.00	25963.20	0.00	2.12	105510.00	99482.50	315207.00	---

Verifiche e armature solette/platee

Simbologia

- Nodo = Numero del nodo
- X = Coordinata X del nodo
- Y = Coordinata Y del nodo
- DV = Direzione di verifica
- XX = Verifica per momento Mxx
- YY = Verifica per momento Myy
- CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
- TCC = Tipo di combinazione di carico
- SLU = Stato limite ultimo
- SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)
- SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
- SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
- SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
- SLD = Stato limite di danno
- SLV = Stato limite di salvaguardia della vita
- SLC = Stato limite di prevenzione del collasso
- SLO = Stato limite di operatività
- SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco
- SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
- c = Ricoprimento dell'armatura
- s = Distanza minima tra le barre
- K3 = Coefficiente di forma del diagramma delle tensioni prima della fessurazione
- s_{sm} = Distanza media tra le fessure
- φ = Diametro della barra
- A_s = Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
- A_{c eff} = Area di calcestruzzo efficace
- σ_s = Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
- σ_{sr} = Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo
- ε_{sm} = Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
- Wk = Apertura delle fessure
- AfE S = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore
- AfE I = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore
- My = Momento flettente intorno all'asse Y
- M'ydy = Momento resistente massimo in campo sostanzialmente elastico intorno all'asse Y
- MRdy = Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y
- Sic. = Sicurezza a rottura
- AfE St. = Area di ferro effettiva della staffatura
- Vsdu = Taglio agente nella direzione del momento ultimo
- VRcd = Taglio ultimo lato calcestruzzo
- VRsd = Taglio ultimo lato armatura
- Vrdu = Taglio ultimo assorbibile dal solo calcestruzzo
- Sic.T = Sicurezza a rottura per taglio
- Mom = Momento flettente

Relazione di calcolo

- σ_c = Tensione nel calcestruzzo
- σ_f = Tensione nel ferro
- Spess. = Spessore
- Cf sup = Copriferro superiore
- Cf inf = Copriferro inferiore
- Cls = Tipo di calcestruzzo
- Fck = Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
- Fctk = Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo
- Fcd = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo
- Fctd = Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo
- Tp = Tipo di acciaio
- Fyk = Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
- Fyd = Resistenza di calcolo dell'acciaio

Armatura platea a quota 0.00

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Spess.	Cf sup	Cf inf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
40.00	5.50	5.50	C25/30	249.00	17.91	141.10	11.94	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Nodo	X	Y	DV	CC	TCC	AfE S	AfE I	My	MRdy	Sic.
	<m>	<m>				<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
-795	12.79	7.20	XX	33	SLU	5.65	5.65	3963.05	8085.83	2.040
-222	1.95	1.66	XX	33	SLU	5.65	5.65	-4976.20	-8085.83	1.625
-804	17.25	7.20	XX	31	SLU	4.52	4.52	1738.56	6622.63	3.809
-747	16.84	7.05	XX	33	SLU	4.52	4.52	1809.68	6622.63	3.660
-606	3.15	4.58	YY	31	SLU	5.65	5.65	-7827.46	-8085.83	1.033
-105	0.15	0.72	YY	29	SLU	5.65	5.65	-2156.96	-8085.83	3.749
5	17.25	0.15	YY	29	SLU	4.52	4.52	-1344.78	-6622.63	4.925
-27	17.39	0.00	YY	29	SLU	4.52	4.52	365.56	6622.63	18.117

Stato limite elastico - Verifiche a flessione/pressoflessione

Nodo	X	Y	DV	CC	TCC	AfE S	AfE I	My	M'ydy	Sic.
	<m>	<m>				<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
-795	12.79	7.20	XX	1	SLV(E)	5.65	5.65	3641.83	7081.45	1.944
-222	1.95	1.66	XX	1	SLV(E)	5.65	5.65	-4051.14	-7081.45	1.748
-804	17.25	7.20	XX	13	SLV(E)	4.52	4.52	2220.57	5715.16	2.574
-747	16.84	7.05	XX	1	SLV(E)	4.52	4.52	1843.25	5715.16	3.101
-606	3.15	4.58	YY	19	SLV(E)	5.65	5.65	-6637.84	-7081.45	1.067
-105	0.15	0.72	YY	7	SLV(E)	5.65	5.65	-3510.27	-7081.45	2.017
5	17.25	0.15	YY	7	SLV(E)	4.52	4.52	-1432.62	-5715.16	3.989
-27	17.39	0.00	YY	7	SLV(E)	4.52	4.52	494.98	5715.16	11.546

Stato limite ultimo - Verifica a taglio del calcestruzzo

Nodo	X	Y	DV	CC	TCC	AfE S	AfE I	AfE St.	Vsdu	VRcd	VRsd	Vrdu	Sic.T
	<m>	<m>				<cmq>	<cmq>	<cmq/m>	<daN>	<daN>	<daN>	<daN>	
-795	12.79	7.20	XX	31	SLU	5.65	5.65		12754.10			14085.40	1.10
-803	16.84	7.20	XX	31	SLU	4.52	4.52		9089.32			14085.40	1.55
-163	34.35	1.20	YY	35	SLU	5.65	5.65		7010.50			14085.40	2.01
5	17.25	0.15	YY	31	SLU	4.52	4.52		3432.35			14085.40	4.10

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Nodo	X	Y	DV	CC	TCC	AfE S	AfE I	Mom	σ_c	σ_f
	<m>	<m>				<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
-795	12.79	7.20	XX	39	SLE R	5.65	5.65	2789.42	24.74	1535.76
-796	13.05	7.20	XX	28	SLE Q	5.65	5.65	2030.79	18.01	1118.09
-222	1.95	1.66	XX	39	SLE R	5.65	5.65	-3537.50	31.37	1947.63
-222	1.95	1.66	XX	28	SLE Q	5.65	5.65	-3173.46	28.15	1747.20
-803	16.84	7.20	XX	39	SLE R	4.52	4.52	1544.20	15.20	1054.25
-27	17.39	0.00	XX	28	SLE Q	4.52	4.52	1102.75	10.86	752.87
-606	3.15	4.58	YY	38	SLE R	5.65	5.65	-5569.88	49.40	3066.59
-606	3.15	4.58	YY	28	SLE Q	5.65	5.65	-4871.35	43.20	2682.00
-720	0.15	7.05	YY	37	SLE R	5.65	5.65	548.11	4.86	301.77
-34	21.65	0.00	YY	28	SLE Q	5.65	5.65	260.03	2.31	143.16
14	17.25	7.05	YY	38	SLE R	4.52	4.52	-965.72	9.51	659.32
-747	16.84	7.05	YY	28	SLE Q	4.52	4.52	-584.20	5.75	398.84
-26	16.93	0.00	YY	37	SLE R	4.52	4.52	265.98	2.62	181.59
-27	17.39	0.00	YY	28	SLE Q	4.52	4.52	177.90	1.75	121.45

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Nodo	X	Y	DV	CC	TCC	c	s	K3	s_{rm}	Φ	A_s	A_c^{eff}	σ_s	σ_{sr}	ϵ_{sm}	Wk
	<m>	<m>				<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
-796	13.05	7.20	XX	28	SLE Q	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	1118.09	4754.77	0.22	0.10
-795	12.79	7.20	XX	44	SLE F	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	1162.77	4754.77	0.23	0.10
-222	1.95	1.66	XX	28	SLE Q	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	1747.20	4754.77	0.34	0.15
-222	1.95	1.66	XX	44	SLE F	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	1787.29	4754.77	0.35	0.16
-27	17.39	0.00	XX	28	SLE Q	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	752.87	5843.21	0.15	0.07

Relazione di calcolo

-27	17.39	0.00	XX	45	SLE F	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	787.67	5843.20	0.15	0.07
-606	3.15	4.58	YY	28	SLE Q	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	2682.00	4754.77	0.52	0.24
-606	3.15	4.58	YY	43	SLE F	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	2758.92	4754.77	0.54	0.24
-34	21.65	0.00	YY	28	SLE Q	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	143.16	4754.77	0.03	0.01
-720	0.15	7.05	YY	42	SLE F	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	167.30	4754.77	0.03	0.01
-747	16.84	7.05	YY	28	SLE Q	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	398.84	5843.21	0.08	0.03
14	17.25	7.05	YY	43	SLE F	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	448.86	5843.21	0.09	0.04
-27	17.39	0.00	YY	28	SLE Q	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	121.45	5843.21	0.02	0.01
-27	17.39	0.00	YY	42	SLE F	49.00	168.00	0.16	265.50	12.00	1.13	193.20	132.60	5843.20	0.03	0.01