

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO**

**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA**

**U.O. INFRASTRUTTURE NORD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)**

**FABBRICATI**

Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H

Relazione di calcolo

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

RS3T 30 D 26 CL FA00H0 001 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	ATI Sintagma Rocksoll - Edin	Dic-2019	M.Salleolini	Dic-2019	A.Barreca	Dic-2019	F.Sacchi Apr-2020
B	Emissione Esecutiva	ATI Sintagma Rocksoll - Edin	Gen-2020	M.Salleolini	Gen-2020	A.Barreca	Gen-2020	
C	Emissione Esecutiva	ATI Sintagma Rocksoll - Edin	Apr-2020	M.Salleolini	Apr-2020	A.Barreca	Apr-2020	

File: RS3T.3.0.D.26.CL.FA.00.H.0.001.C

n. Elab.: 26\_535

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>												
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>RS3T</td> <td>30 D 26</td> <td>CL</td> <td>FA00H0 001</td> <td>C</td> <td>1 di 108</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	1 di 108
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	1 di 108								

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	4
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	7
3.1	DOCUMENTI REFERENZIATI.....	7
3.2	DOCUMENTI CORRELATI .....	7
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	8
4.1	CEMENTO ARMATO.....	8
4.1.1	CALCESTRUZZO .....	8
4.1.2	ACCIAIO D'ARMATURA IN BARRE TONDE AD ADERENZA MIGLIORATA.....	9
4.1.3	COPRIFERRO .....	10
5	TERRENO DI FONDAZIONE .....	11
6	ANALISI DEI CARICHI.....	11
6.1	PESO PROPRIO STRUTTURE.....	12
6.1.1	SOLAIO DI COPERTURA .....	12
6.1.2	STRUTTURA PRINCIPALE IN C.A.....	12
6.2	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI.....	12
6.3	SOVRACCARICO ACCIDENTALE.....	13
6.4	AZIONE DELLA NEVE.....	13
6.5	AZIONE DEL VENTO.....	14
6.6	VARIAZIONI TERMICHE .....	19
6.7	EFFETTI AERODINAMICI ASSOCIATI AL PASSAGGIO DEI CONVOGLI .....	20
6.8	AZIONE SISMICA.....	20
7	MODELLO STRUTTURALE E COMBINAZIONI DI CARICO .....	31
7.1	CONSIDERAZIONI GENERALI SUL MODELLO DI CALCOLO .....	31
7.2	COMBINAZIONI DELLE AZIONI .....	40

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C	FOGLIO 2 di 108

7.3 ANALISI MODALE .....	43
8 VERIFICHE STRUTTURALI.....	45
8.1 SOLAIO DI COPERTURA.....	45
8.2 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI E DEGLI IMPIANTI.....	53
8.3 TRAVI DI BORDO 30X40.....	57
8.3.1 VERIFICA A FLESSIONE.....	60
8.3.2 VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE .....	66
8.3.3 VERIFICA LIMITAZIONI ARMATURA.....	69
8.4 TRAVI 30X50 .....	71
8.4.1 VERIFICA A FLESSIONE.....	72
8.4.2 VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE .....	77
8.4.3 VERIFICA LIMITAZIONI ARMATURA.....	80
8.5 PILASTRI D'ANGOLO (30X60) .....	82
8.5.1 VERIFICA A FLESSIONE.....	84
8.5.2 VERIFICA LIMITAZIONI ARMATURA.....	90
8.6 PILASTRI INTERNI (30X60).....	93
8.6.1 VERIFICA A FLESSIONE.....	94
8.6.2 VERIFICA LIMITAZIONI ARMATURA.....	100
8.7 VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN TERMINI DI CONTENIMENTO DEL DANNO AGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI (SLO).....	103
9 REAZIONI VINCOLARI .....	104
10 VERIFICHE AL FUOCO.....	105
10.1 RESISTENZA AL FUOCO: TRAVI .....	106
10.2 RESISTENZA AL FUOCO: PILASTRI .....	106
10.3 RESISTENZA AL FUOCO: SOLAI .....	107
11 CONCLUSIONI.....	108

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	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 Lercara DIR - Caltanissetta Xirbi (Lotto 3).

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 E5	F
Fabbricato E3	G
Fabbricato IS-PP/ACC	H
Fabbricato IS-PPT	M
Fabbricato FSA-UFFICI	N
Fabbricato FSA-MAGAZZINO	O
Fabbricato E3	P
Fabbricato IS-PP/ACC	Q

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

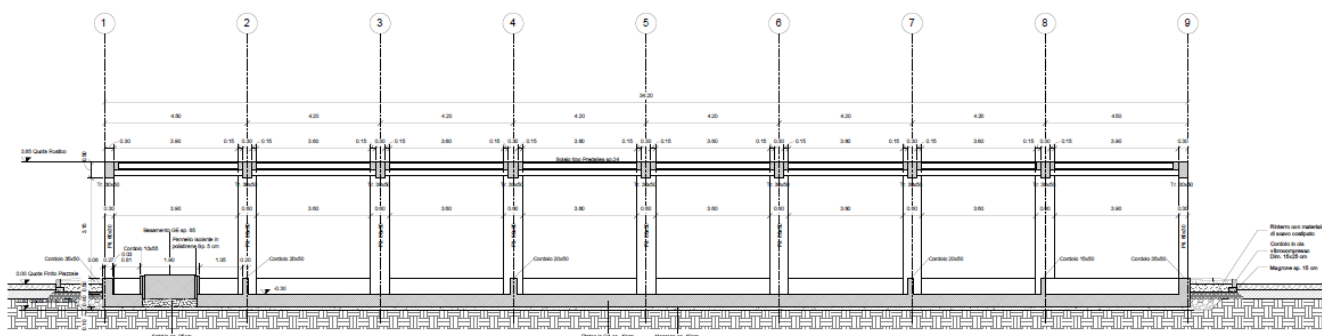
Piazzali		progr. (km)	A	B	C	D	F	G	H	M	N	O	P	Q
PT01	PMZ Marcatobianco	5+400						X	X		X	X		
PT02	Emergenza - Imbocco lato PA galleria Santa Catena	7+985	X	X	X									
PT03	Emergenza - Imbocco lato CT galleria Santa Catena	16+150	X	X		X								
PT04	Stazione Vallenga	17+259											X	X
PT51	Stazione Villalba	22+270								X				
PT52	PM Marianopoli	25+825						X	X					
PT54	Emergenza - Imbocco lato PA galleria Marianopoli	28+060	X	X	X									
PT56	Fabbricato Galleria Trabona	36+000					X							
PT57	Imbocco lato Ovest galleria Trabona lato PA	35+222								X				
PT58	Emergenza - Imbocco lato CT galleria Salito 2	38+150	X	X		X								
PT59	Fabbricato PM San Cataldo	40+363						X	X					
PT60	Emergenza - Imbocco lato PA galleria Masareddu	42+500	X	X	X									
PT61	Fabbricato Galleria Masareddu	43+200					X							
PT62	Fabbricati Emergenza - Imbocco lato PA galleria Xirbi	44+166	X	X		X	X							
PT63	Fabbricato Galleria Xirbi	45+700					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:

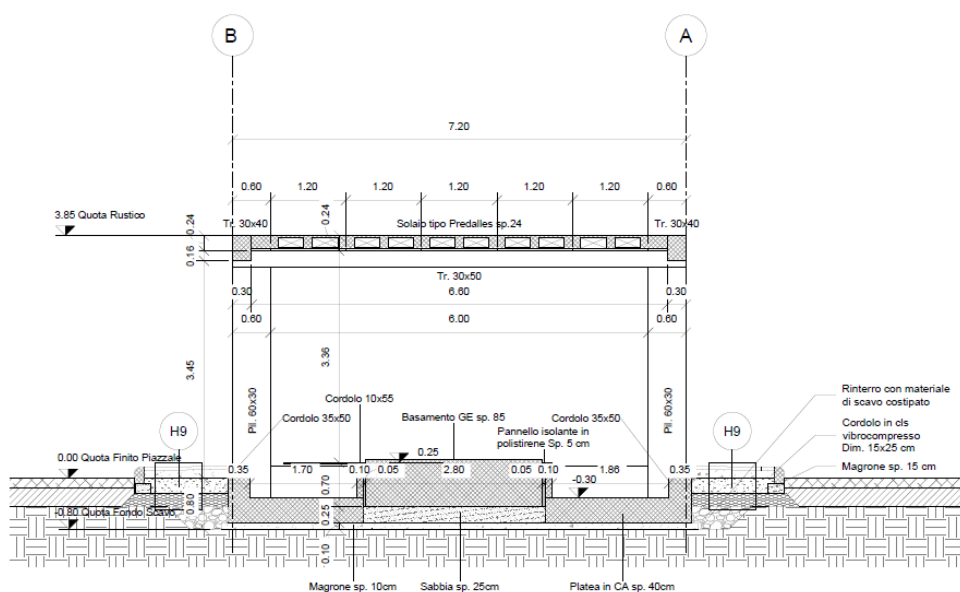
- PT01 - Fabbricato PMZ Marcatobianco
- PT52 – Fabbricato PM Marianopoli
- PT59 – Fabbricato PM San Cataldo

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





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

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b>  <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b>  <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>  <b>FABBRICATI</b></p>												
<p>Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo</p>	<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>RS3T</td> <td>30 D 26</td> <td>CL</td> <td>FA00H0 001</td> <td>C</td> <td>6 di 108</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	6 di 108
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	6 di 108								

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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	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 RS3T.3.0.D.26.BB.FA.00.H.0.001.B
- Rif. [13] Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Carpenterie: sezioni RS3T.3.0.D.26.BB.FA.00.H.0.002.B



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	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 <sub>ck</sub>	(N/mm <sup>2</sup> )	37	37	30
f <sub>ck</sub>	(N/mm <sup>2</sup> )	30	30	25
f <sub>cm</sub>	(N/mm <sup>2</sup> )	36	36	33
α <sub>cc</sub>	(-)	0,85	0,85	0,85
γ <sub>c</sub>	(-)	1,5	1,5	1,5
f <sub>cd</sub>	(N/mm <sup>2</sup> )	17,4	17,4	14,17
f <sub>ctm</sub>	(N/mm <sup>2</sup> )	2,94	2,94	2,56
f <sub>ctk</sub>	(N/mm <sup>2</sup> )	3,82	3,82	1,79
f <sub>ctd</sub>	(N/mm <sup>2</sup> )	1,40	1,40	1,19
f <sub>cfm</sub>	(N/mm <sup>2</sup> )	3,52	3,52	3,07
f <sub>cfk</sub>	(N/mm <sup>2</sup> )	2,46	2,46	2,15
E <sub>c</sub>	(N/mm <sup>2</sup> )	33019	33019	31476

Dove:

R<sub>ck</sub> = Resistenza cubica caratteristica a compressione

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	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

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

$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} =$  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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	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 <sup>2</sup> )	4.36	4,36	4,36
$f_{bd}$	(N/mm <sup>2</sup> )	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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

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 <sup>3</sup> )	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;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

- 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/m<sup>2</sup>

### 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/m<sup>2</sup>**.

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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

- Carichi permanenti non strutturali agenti in copertura

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

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/m<sup>2</sup>.

### 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:

$\mu_i$  - Coefficiente di forma della copertura;

$C_e$  - Coefficiente di esposizione;

$C_t$  - Coefficiente termico;

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	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	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_1$	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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	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/m<sup>2</sup>) è data dall'espressione:

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

dove:

- $v_b$  - Velocità di riferimento del vento;
- $\rho$  – Densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1.25 kg/m<sup>3</sup>.

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;
- $\alpha_R$  – 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



	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO          NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA          TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)          FABBRICATI</b>					
Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C	FOGLIO 16 di 108

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

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 sopravento  $c_{pe10} = + 0,8$

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:

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO          NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA          TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)          FABBRICATI</b>					
Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C	FOGLIO 17 di 108

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 sopravento  $c_{pe,A} = - 0,8$

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.

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

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.

<b><u>Azione Normale Vento</u></b>		
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 <sup>2</sup>
Categoria di esposizione sito	III	
$k_r$	0.20	
$z_0$	0.10	m

Z <sub>min</sub>	5	m
C <sub>e</sub> (Z <sub>min</sub> )	1.71	
z (altezza costruzione sul suolo)	5.10	m
C <sub>d</sub>	1	
C <sub>e</sub> (z)	1.72	
α (Inclinazione copertura)	0	°
C <sub>p1,A</sub> (Copertura Fascia A)	- 0.80	
C <sub>p1,B</sub> (Copertura Fascia B)	± 0,2	
C <sub>p2</sub> (Elementi Verticali - Sopravento)	+ 0.80	
C <sub>p3</sub> (Elementi Verticali – Sottovento)	- 0.50	
C <sub>pi</sub> (Pressioni interne)	+ 0.80 - 0,30	
<b>p<sub>1</sub></b> (Pressione vento in copertura Fascia A)	<b>-1,00</b>	kN/m <sup>2</sup>
<b>p<sub>2</sub></b> (Pressione vento in copertura Fascia B)	<b>-0,46</b> <b>+0,36</b>	kN/m <sup>2</sup>
<b>p<sub>2</sub></b> (Pressione vento elementi verticali - Sopravento)	<b>- 0,91</b>	kN/m <sup>2</sup>
<b>p<sub>3</sub></b> (Pressione vento elementi verticali - Sottovento)	<b>- 0,73</b>	kN/m <sup>2</sup>

## 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  $\Delta T_u$ , 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

Nel caso in esame, si tiene conto della sola componente  $\Delta T_u$  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 – RFIDTCSIPSMAIFS001C

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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

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 3 diversi piazzali.

Dalla “Relazione geotecnica generale delle opere all'aperto – Lotto 3” 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
PT01	5+400	X	C
PT02	7+985		
PT03	16+150		
PT04	17+259		
PT51	22+270		
PT52	25+825	X	C
PT54	28+060		
PT56	36+000		
PT57	35+222		
PT58	38+150		
PT59	40+363	X	C
PT60	42+500		
PT61	43+200		
PT62	44+166		
PT63	45+700		

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  $P_{VR}$ .

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

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

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

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

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

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

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  $ag < 0,15g$ .

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  $\eta$  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").

Visto il carattere rilevante che assumono i fabbricati, si decide di progettare le opere inquadrando come Strutture NON Dissipative e il fattore di comportamento al quale si farà riferimento per la

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

definizione dello spettro di progetto è  $q = 1,50$  in accordo con quanto prescritto all Par. 7.3 delle NTC 2018 e successiva Tab. 7.3.I

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:

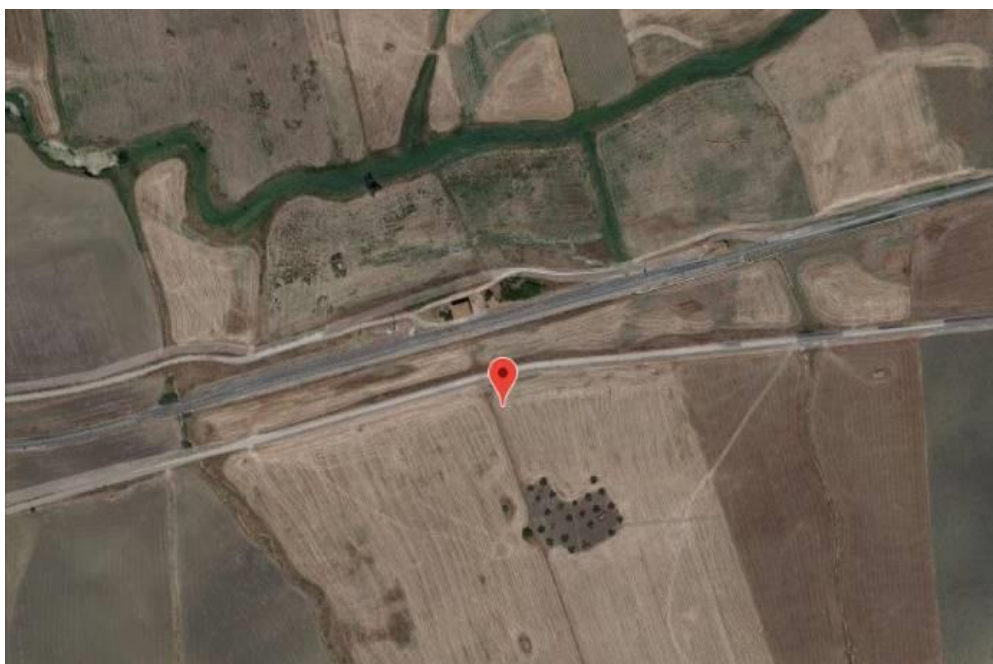
Stato limite	Descrizione della prestazione	Riferimento norme D.M.17/01/2018	$\eta$
SLO	Contenimento del danno degli elementi non strutturali (spostamenti di interpiano)	§7.3.7.2	1
SLD	Resistenza degli elementi strutturali	§7.3.7.1	2/3
SLV	Resistenza delle strutture	§7.3.6.1	1/q
	Duttilità delle strutture	§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.



### PT01 - Fabbricato PMZ Marcatobianco

PROGRESSIVA [km]	LATITUDINE [-]	LONGITUDINE [-]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_c^*$ [s]
5+400	37.716589	13.720325	0.109	2.646	0.383



### Stati limite



Classe Edificio

III. Affollamento significativo...



Vita Nominale

75



Interpolazione

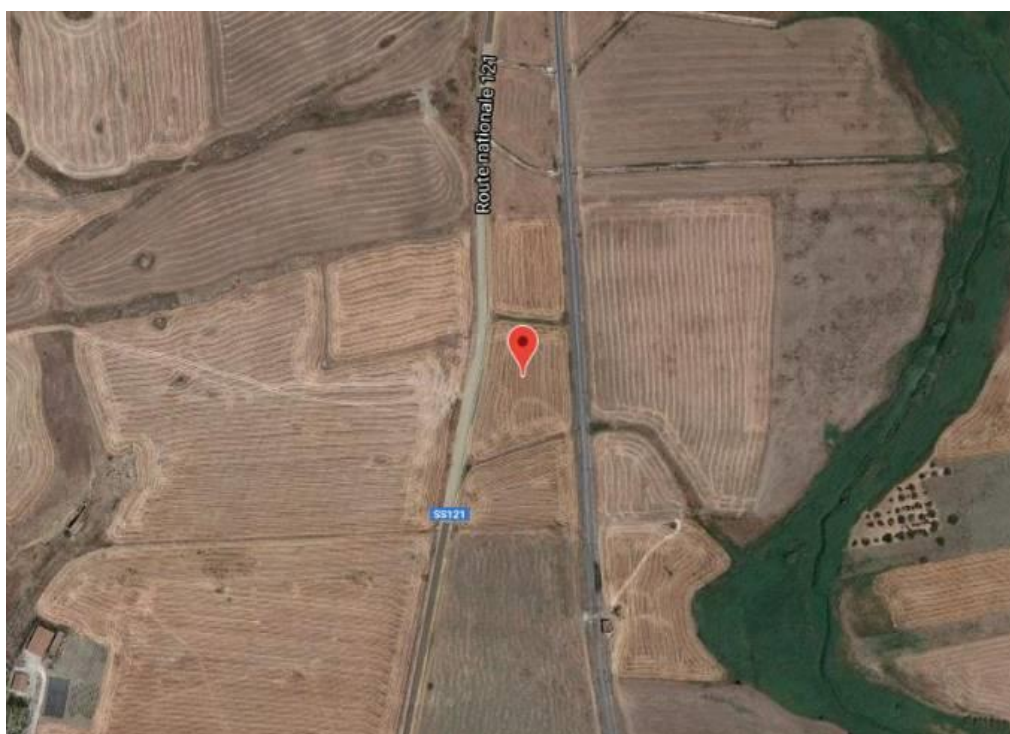
Media ponderata

**CU = 1.5**

Stato Limite	$T_r$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$	$T_c^*$ [s]
Operatività (SLO)	68	0.045	2.443	0.277
Danno (SLD)	113	0.054	2.474	0.299
Salvaguardia vita (SLV)	1068	0.109	2.646	0.383
Prevenzione collasso (SLC)	2193	0.130	2.703	0.407
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	112.5			

### PT52 - Fabbricato PM Marianopoli

PROGRESSIVA [km]	LATITUDINE [-]	LONGITUDINE [-]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_c^*$ [s]
25+825	37.639598	13.897837	0.105	2.632	0.404



### Stati limite

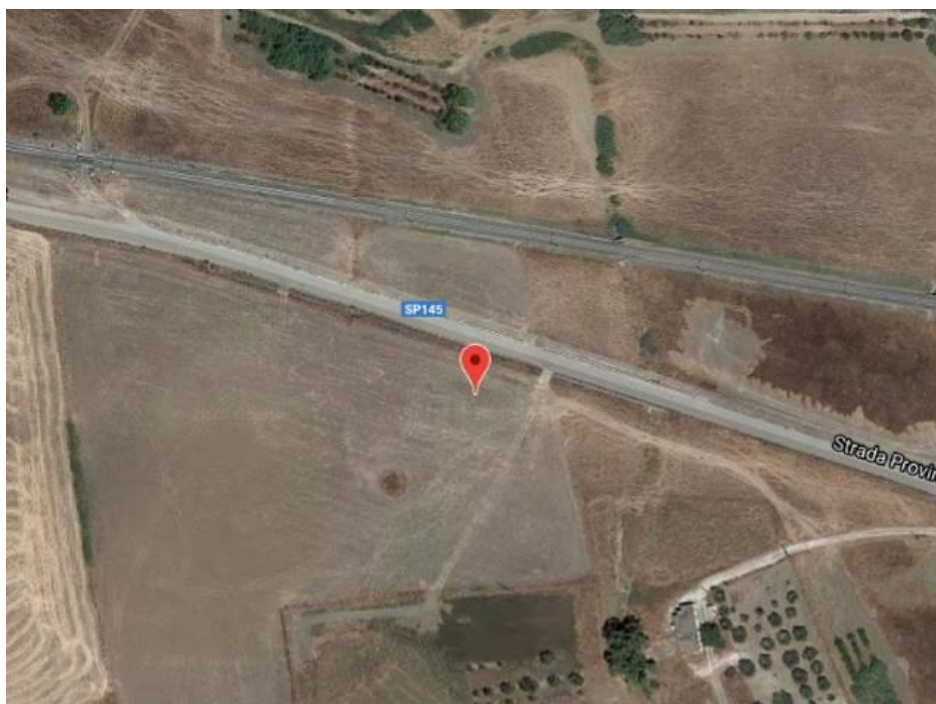
 Classe Edificio	
III. Affollamento significativo...	
 Vita Nominale	75
 Interpolazione	Media ponderata

**CU = 1.5**


Stato Limite	Tr [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$	$T_c^*$ [s]
Operatività (SLO)	68	0.043	2.472	0.283
Danno (SLD)	113	0.052	2.486	0.307
Salvaguardia vita (SLV)	1068	0.105	2.632	0.404
Prevenzione collasso (SLC)	2193	0.126	2.694	0.426
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	112.5			

### PT59 - Fabbricato PM San Cataldo

PROGRESSIVA [km]	LATITUDINE [-]	LONGITUDINE [-]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_c^*$ [s]
40+363	37.535372	13.983084	0.093	2.671	0.451




### 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	0.038	2.523	0.284
Danno (SLD)	113	0.046	2.507	0.317
Salvaguardia vita (SLV)	1068	0.093	2.671	0.451
Prevenzione collasso (SLC)	2193	0.112	2.754	0.500
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	112.5			

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

Pertanto sono stati assunti i seguenti parametri sismici:

Cat. Sottosuolo	$a_g/g$	$F_o [-]$	$T_c^* [s]$
C	0,109	2,646	0,383

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 ( $\psi_{2j}$ ) dei sovraccarichi accidentali ( $Q_{kj}$ ):

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

I valori dei coefficienti  $\psi_{2j}$  sono riportati nella Tabella 2.5.1 – 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.

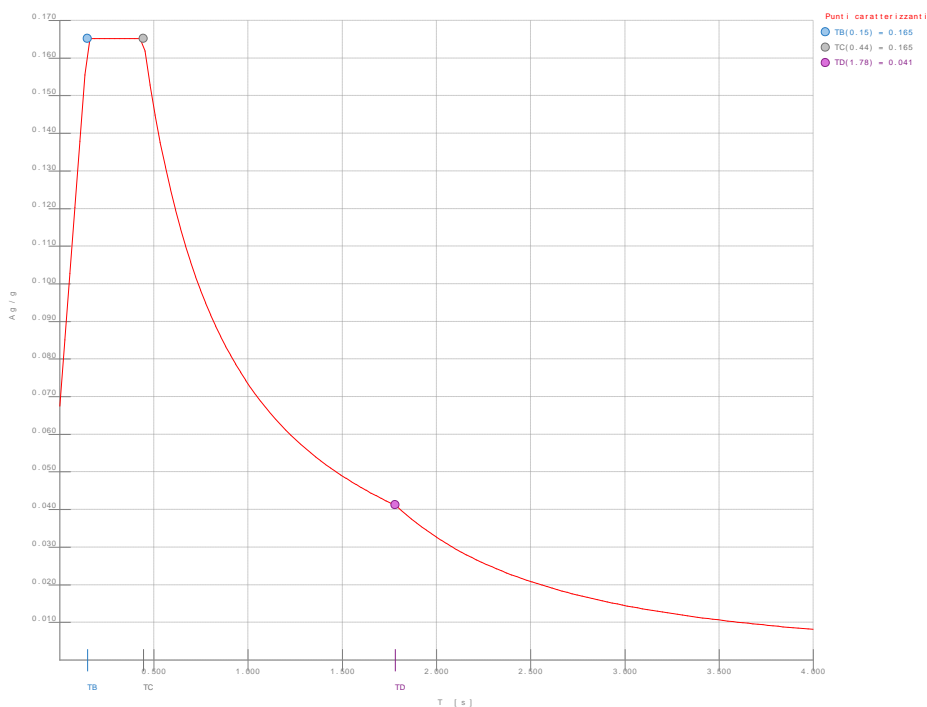
La risposta della struttura viene calcolata separatamente per ciascuna delle due componenti dell'azione sismica orizzontale; gli effetti sulla struttura, in termini di sollecitazioni e spostamenti, sono poi combinati applicando le seguenti espressioni:

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

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

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

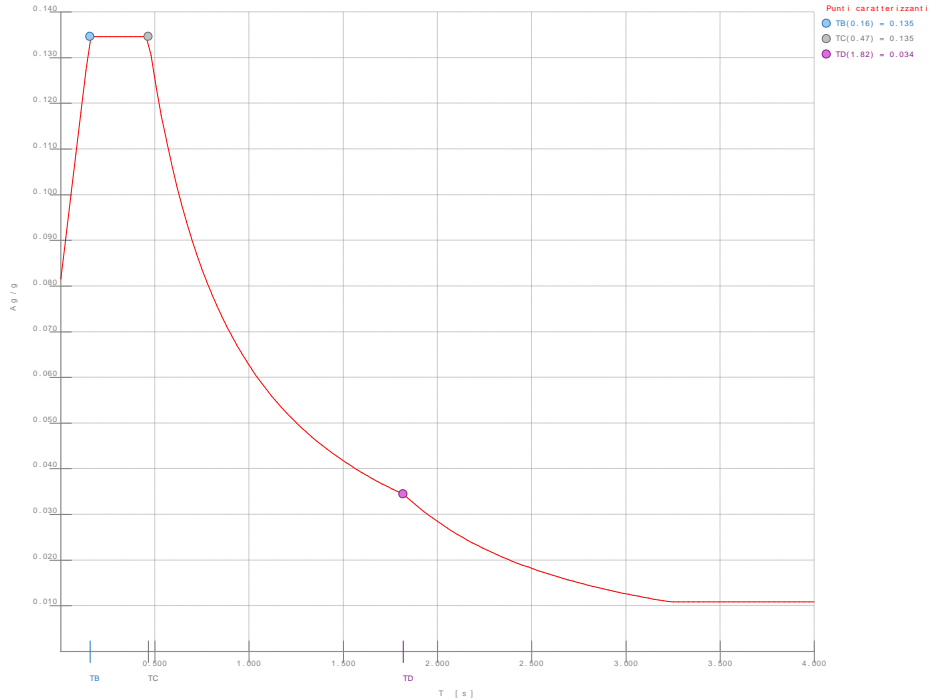
Si riportano di seguito i diagrammi degli spettri:



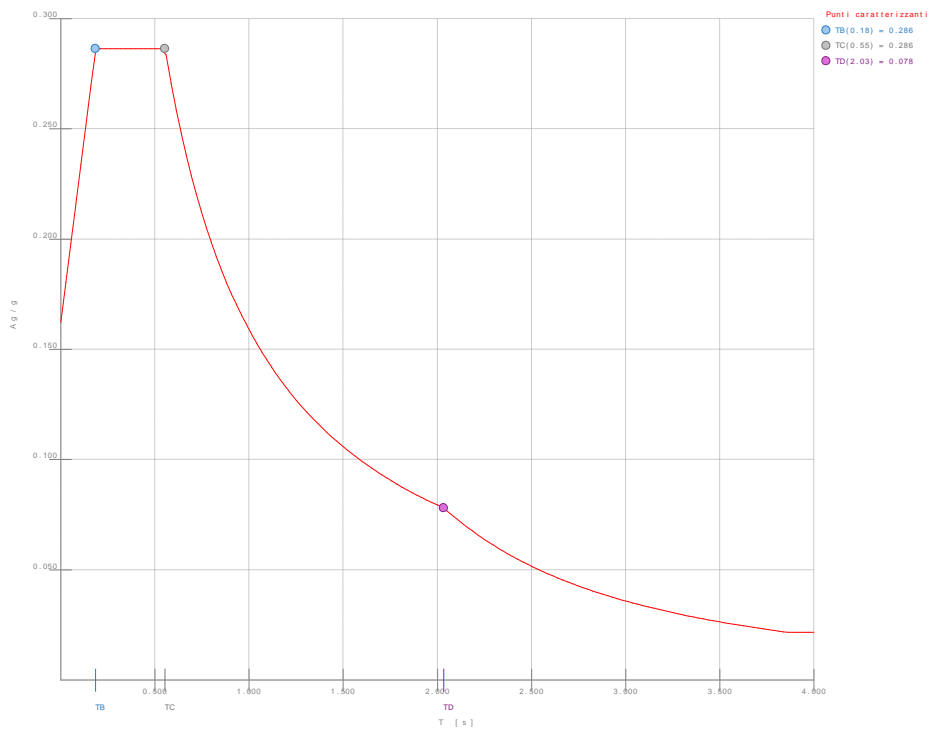
**Spettro SLO**

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	29 di 108



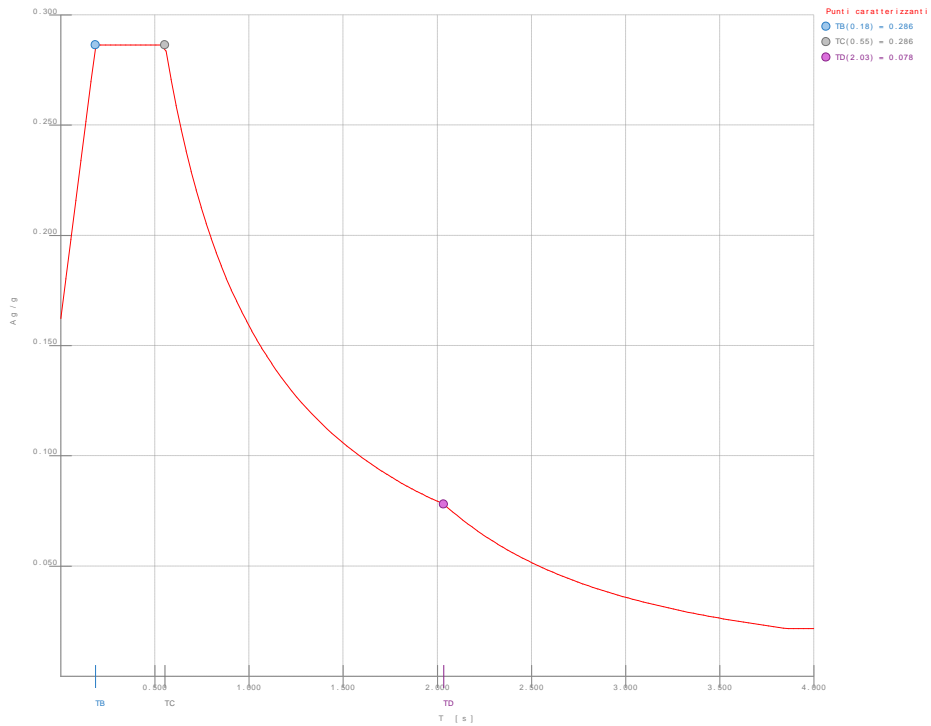
**Spettro SLD**



**Spettro SLV**

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	30 di 108



**Spettro SND**

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

## 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.

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con il programma ModeSt versione 8.18 prodotto dalla Tecnisoft s.a.s. di Prato.

La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti il programma Xfinest versione 2016 prodotto dalla Ce.A.S. S.r.l. di Milano.

Il programma ModeSt viene utilizzato per definire la geometria della struttura da analizzare, i carichi cui è sottoposta e le combinazioni di queste. A valle dell'elaborazione agli Elementi Finiti (sviluppata dall'X-Finest) il programma opera le verifiche sui singoli elementi analizzati, utilizzando dei criteri di verifica preventivamente impostati dal progettista, e comunque in linea con il dettato delle NTC 2018.

L'affidabilità del codice utilizzato è stata verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

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):

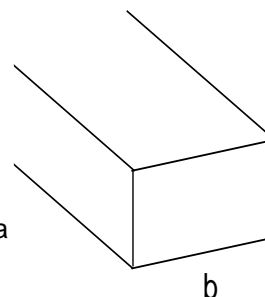


$$K = \frac{0.65E}{1-\nu^2} \sqrt[12]{\frac{Eb^4}{(EJ)_{fond}}}$$

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** m<sup>4</sup>    inerzia platea  
 Rck= **30** Mpa  
 Ec= **31220186** kN/mq    modulo di elasticità cls



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

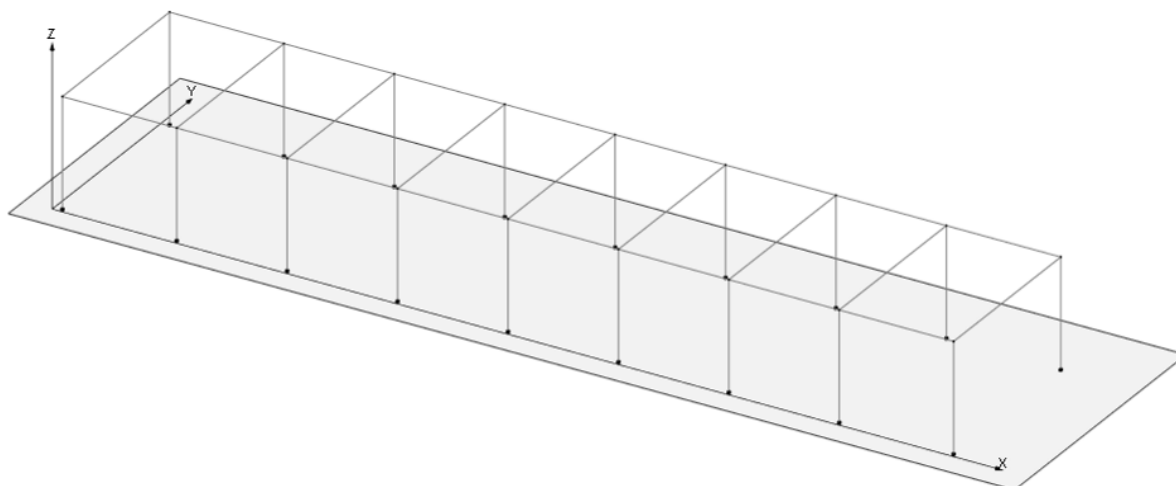
Tenendo conto del fatto che tutti gli edifici hanno una larghezza di circa 6 m, il calcolo riportato precedentemente risulta essere la condizione peggiore per tutti i tipologici degli edifici.

A favore di sicurezza si utilizza K=25000 kN/m<sup>3</sup>.

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.



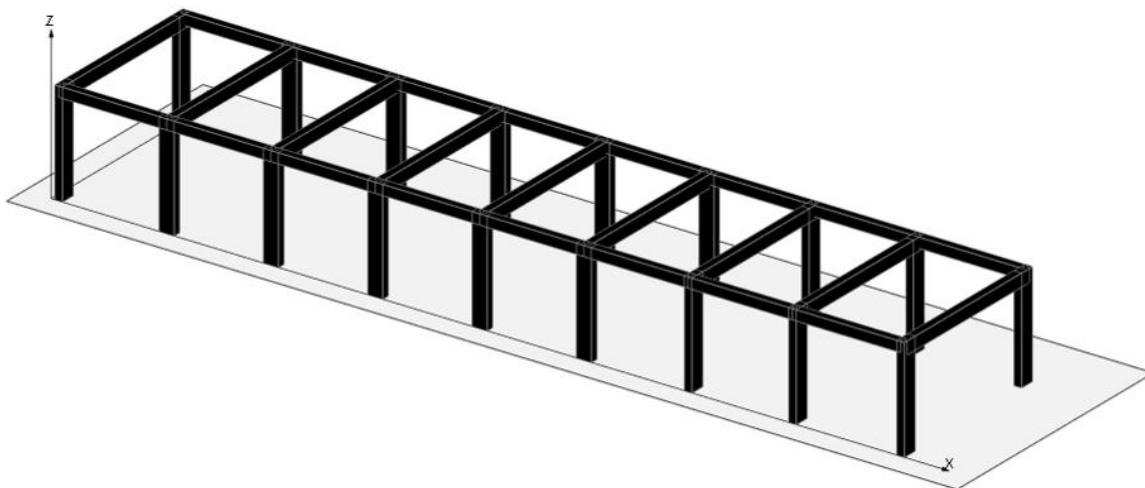


Figura 7.1-1 - Vista estrusa del modello.

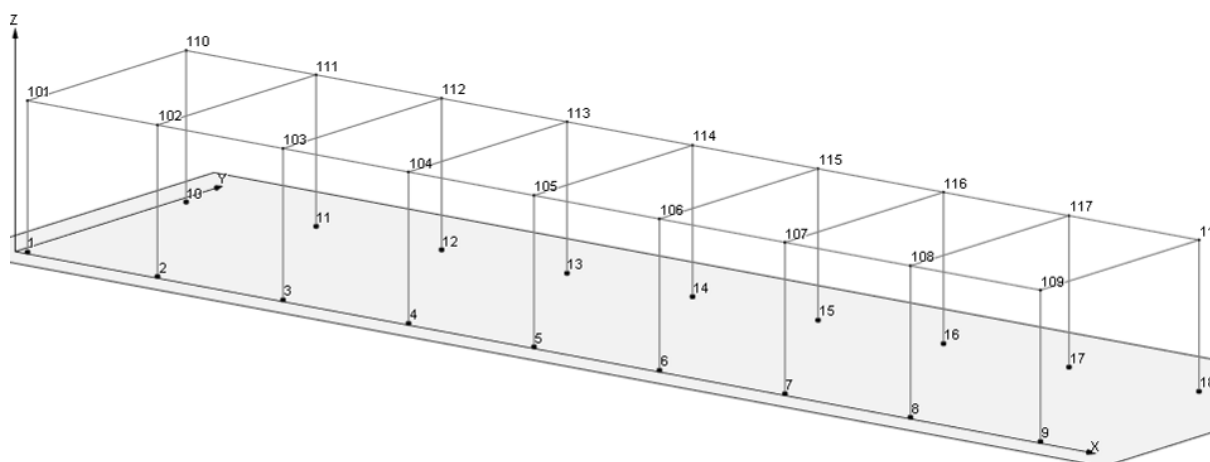


Figura 7.1-2 Numerazione nodi.

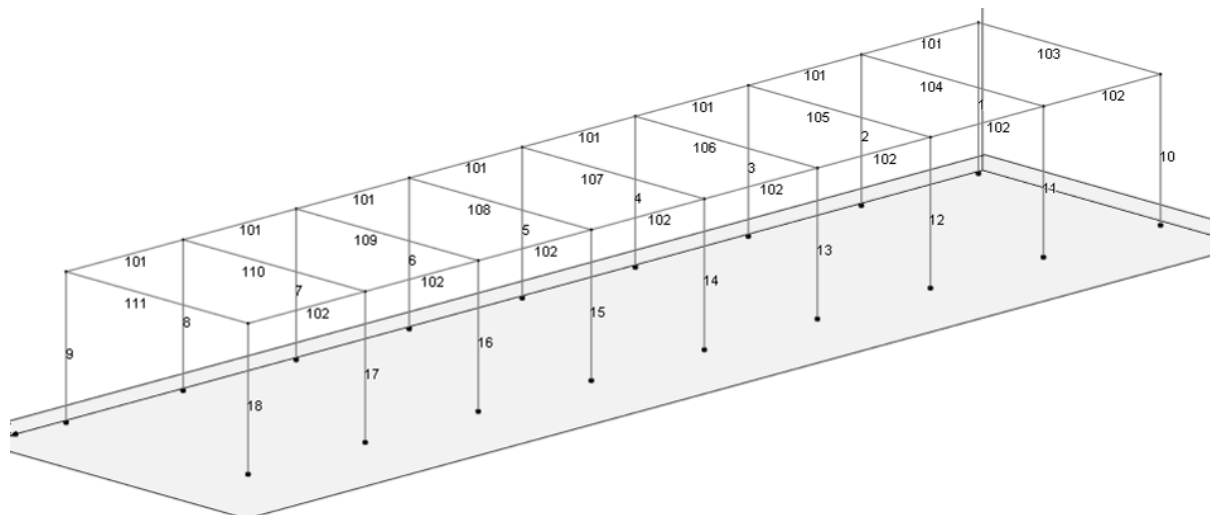


Figura 7.1-3 Modello di calcolo – Numerazione aste.

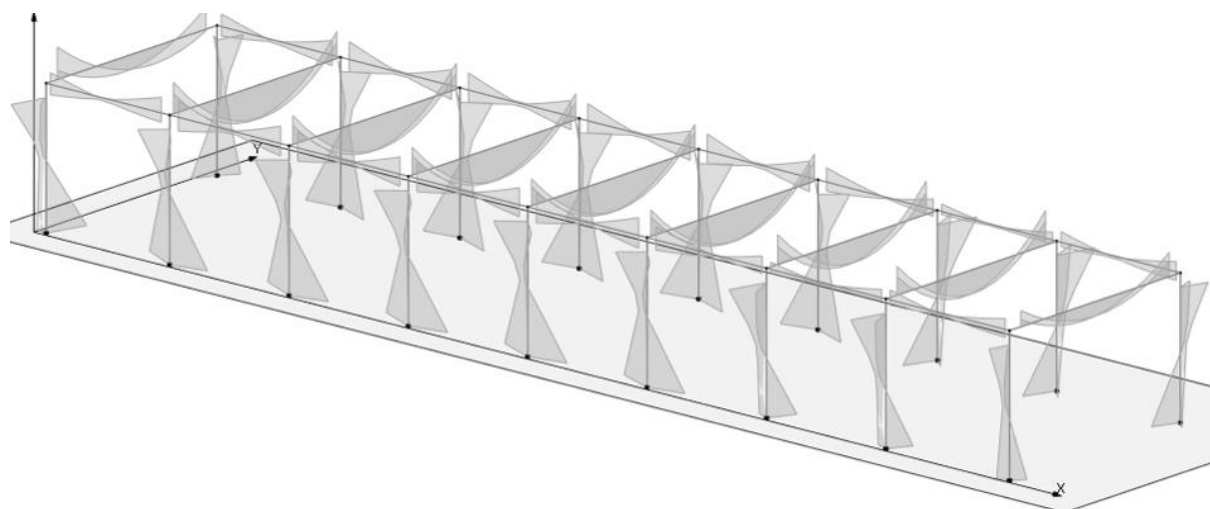


Figura 7.1-4 Diagramma dei momenti  $M_3$  – COMB\_INV\_SLV\_CC1.



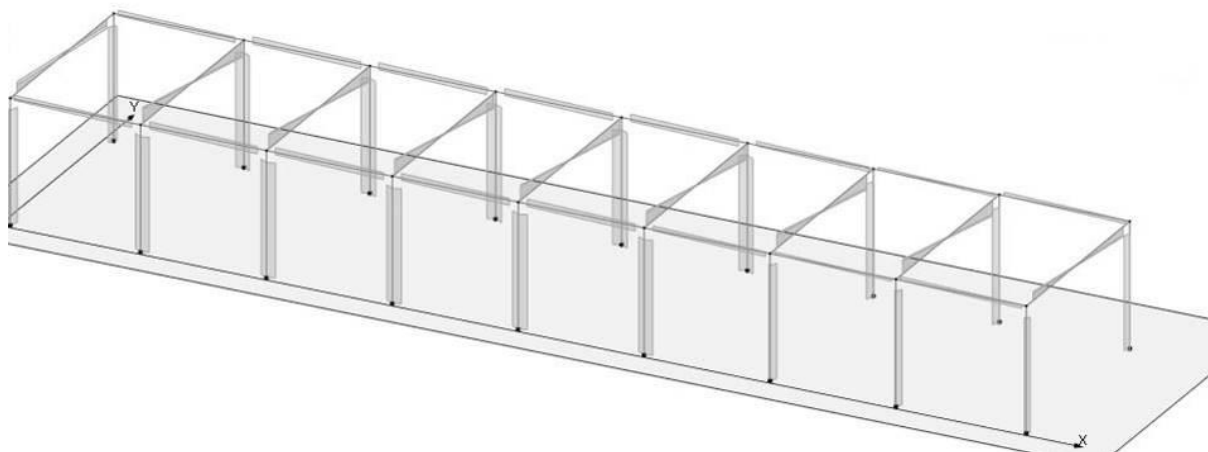


Figura 7.1-7 Diagramma del taglio V2 – COMB\_INV\_SLV\_CC1.

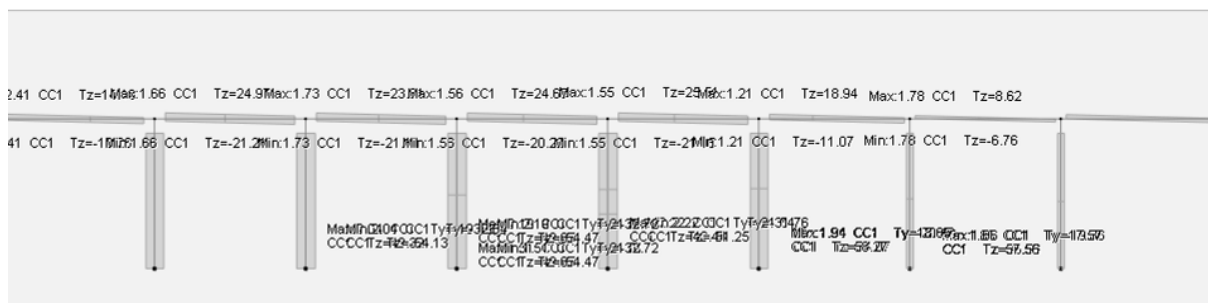


Figura 7.1-8 Diagramma del taglio V2 – COMB\_INV\_SLV\_CC1 – Telaio di bordo

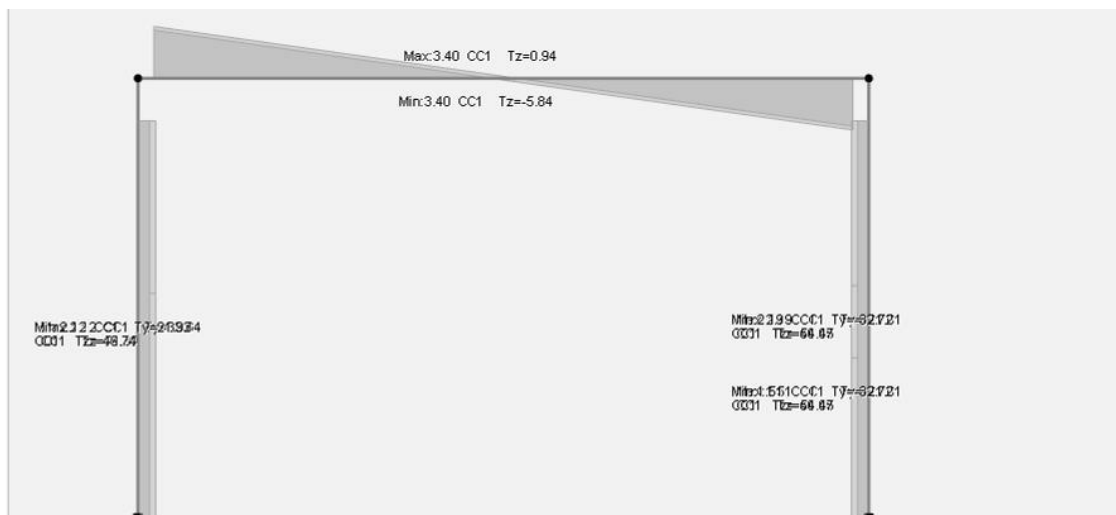


Figura 7.1-9 Diagramma del taglio V2 – COMB\_INV\_SLV\_CC1 – Telaio interno

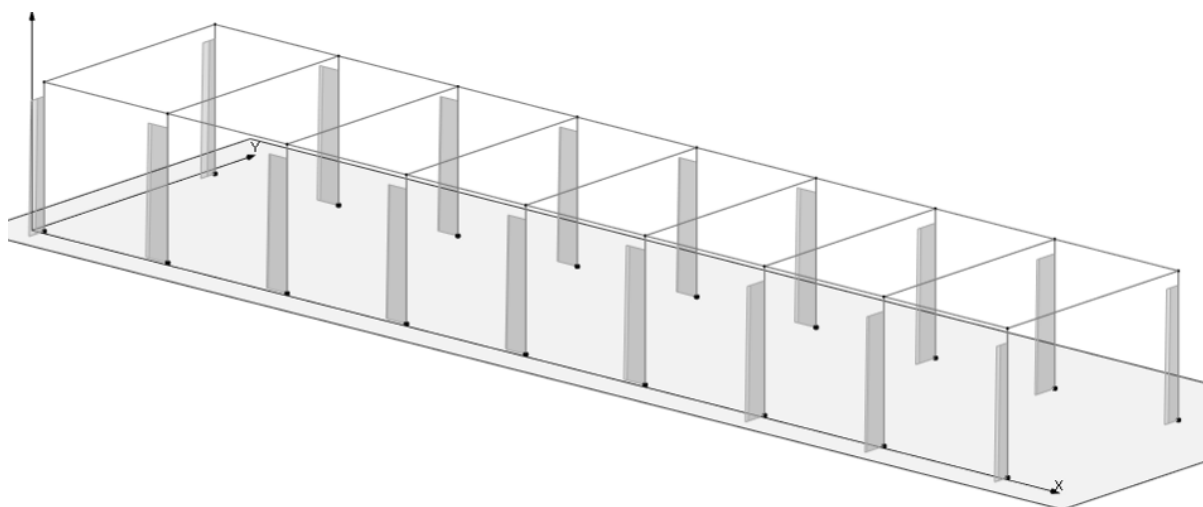


Figura 7.1-10 Diagramma dello sforzo assiale P – COMB\_INV\_SLV\_CC1.

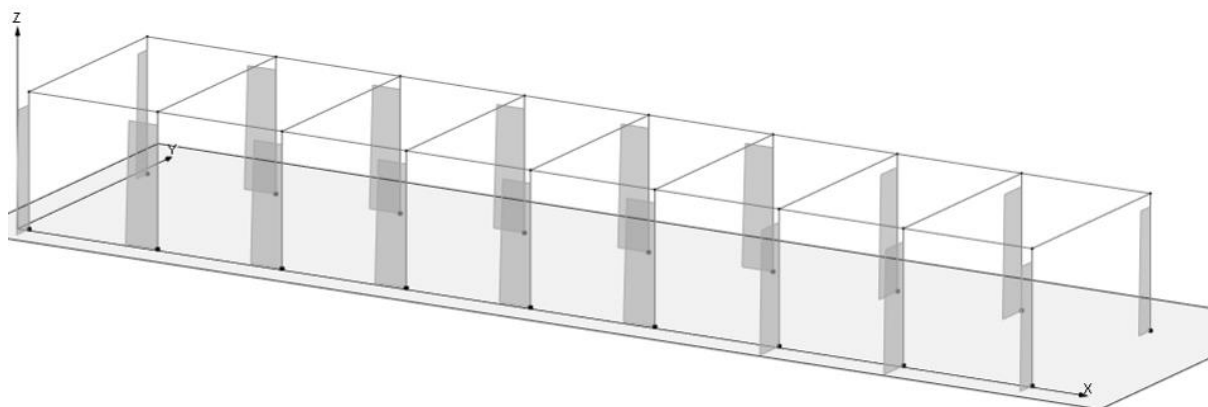


Figura 7.1-11 Diagramma dello sforzo assiale  $P$  – COMB\_INV\_SLU\_CC25.

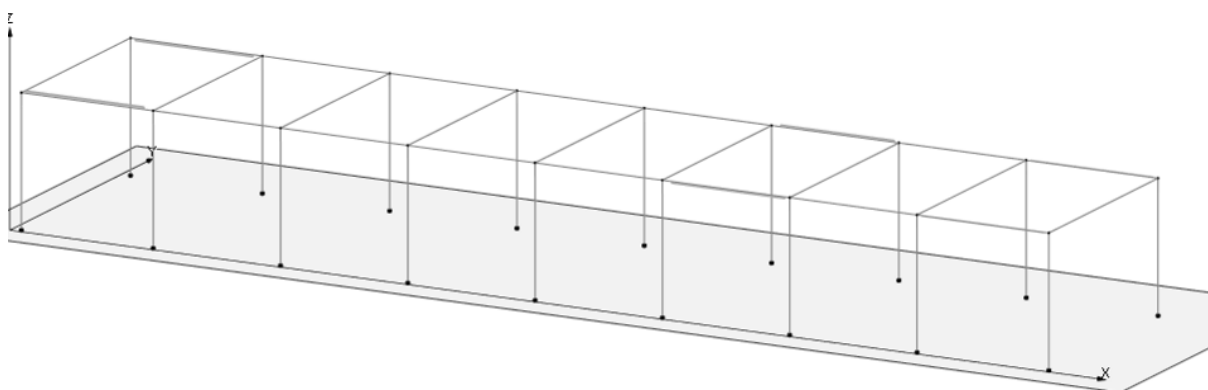


Figura 7.1-12 Diagramma della torsione  $T$  – COMB\_INV\_SLV.

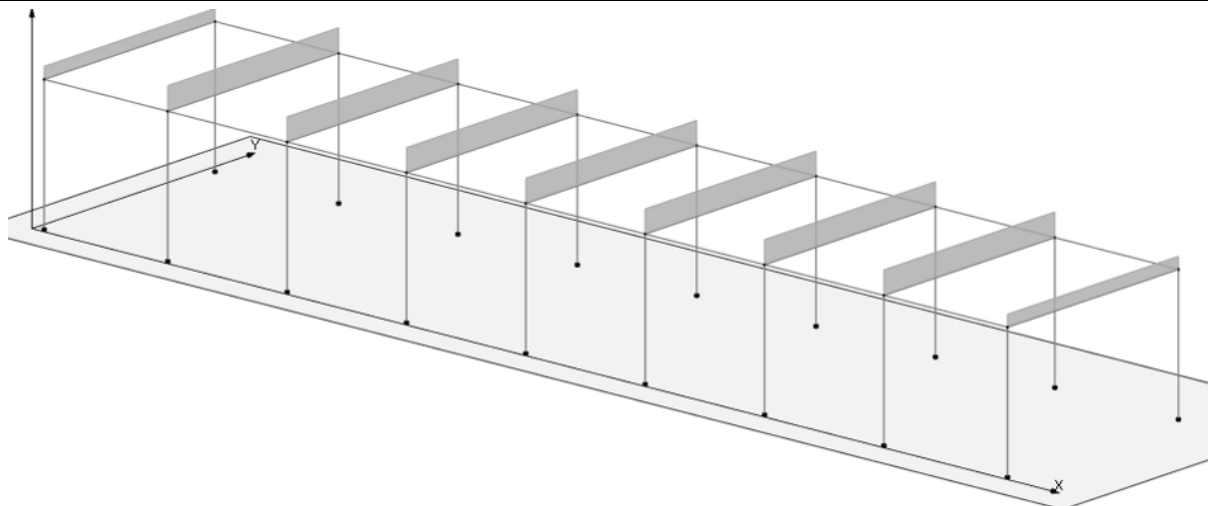


Figura 7.1-13 Schemi di carico - Permanenti solai

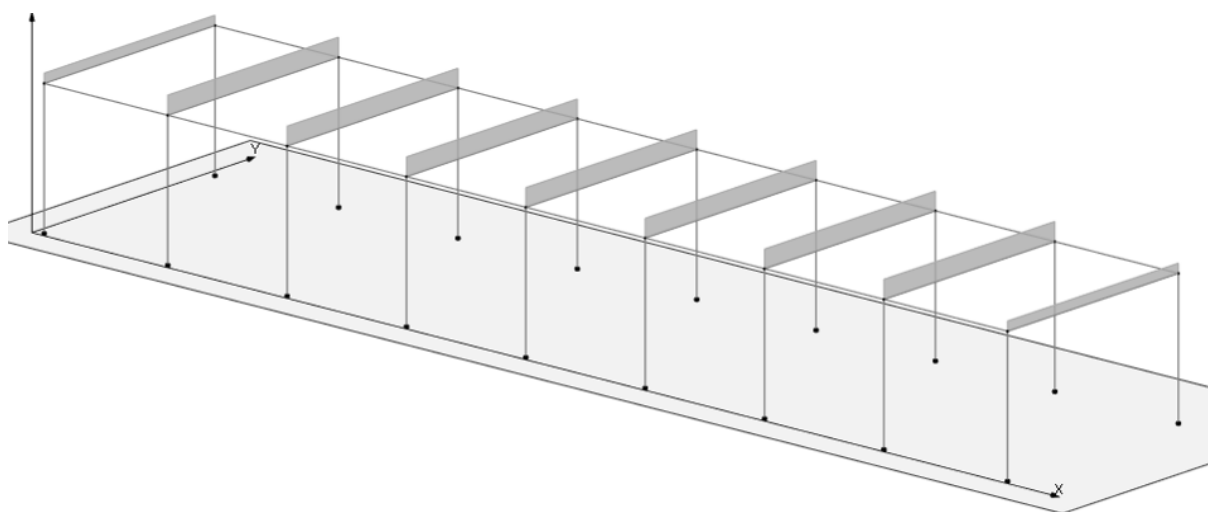


Figura 7.1-14 Schemi di carico - Permanenti portati solai



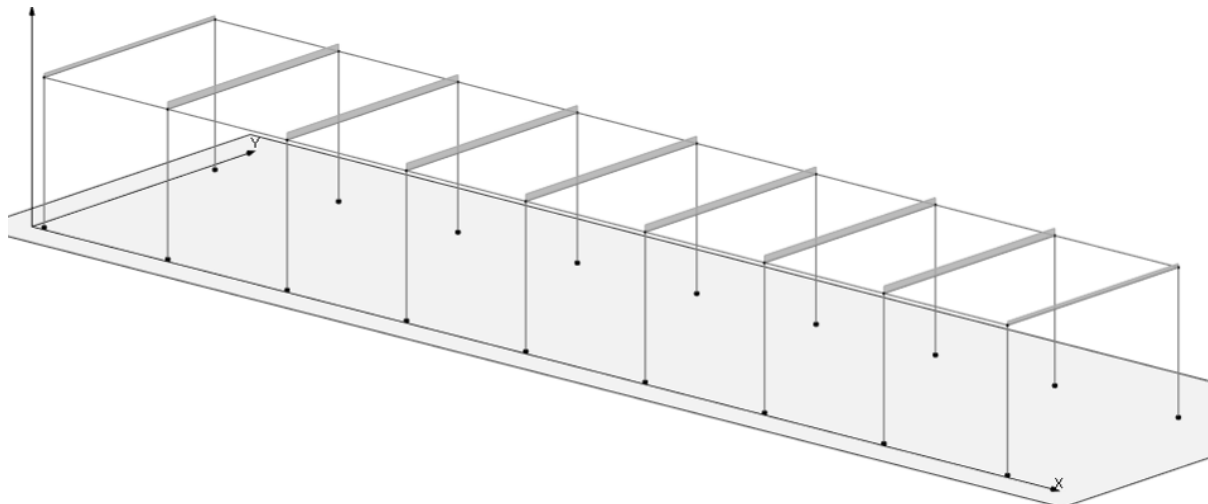


Figura 7.1-15 Schemi di carico - Accidentali copertura

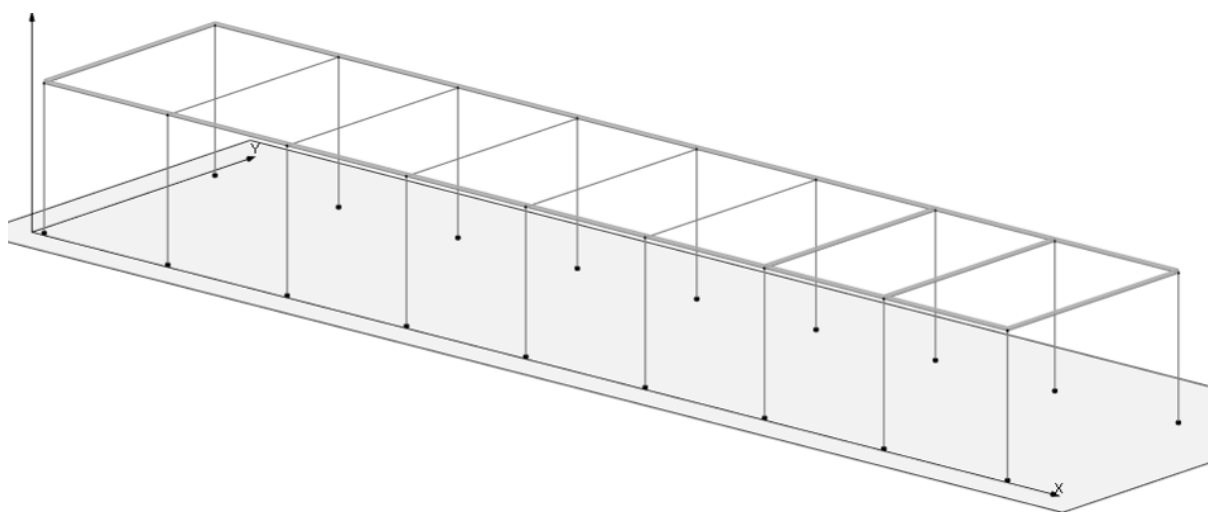


Figura 7.1-16 Schemi di carico - Tamponature

## 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):

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

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

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

- 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  $\Psi$  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 sbilanciati 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.I – 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.



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

- 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	Vento X	11 D.M. 18 Variabili	a sfavore	ambigua	<input type="checkbox"/>		0	Massimizzata	1.00						
7	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
8	Vento Y	11 D.M. 18 Variabili	a sfavore	ambigua	<input type="checkbox"/>		90	Massimizzata	1.00						

### 7.3 ANALISI MODALE

L'analisi a spettro di risposta cerca la risposta più probabile alle equazioni di equilibrio dinamico associate alla risposta della struttura al moto del suolo. L'accelerazione del suolo dovuta ad un terremoto in ogni direzione viene espressa come una curva di spettro di risposta della pseudo-accellerazione spettrale in funzione del periodo della struttura.

Anche se le accelerazioni possono essere specificate in 3 direzioni, viene prodotto un unico risultato positivo per ciascuna quantità in risposta; le quantità in risposta comprendono spostamenti, forze e tensioni. Ciascun risultato calcolato rappresenta una misura statistica della grandezza più probabile di quella particolare quantità in risposta. È da attendersi che la vera risposta sia compresa in un intervallo che va dal valore positivo a quello negativo del valore trovato.

L'analisi a spettro di risposta viene eseguita usando la sovrapposizione dei modi, ricavati usando l'analisi agli autovettori. Per una data direzione di accelerazione, la risposta modale è calcolata su tutta la struttura per ciascuno dei modi di vibrazione: questi valori modal, per una data quantità in risposta, vengono combinati per produrre un unico risultato positivo per quella data direzione di accelerazione, usando il metodo CQC.

Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati dell'analisi modale condotta sulla struttura.

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	44 di 108

**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

$\Phi_x$  =Coefficiente di partecipazione in dir. X

$\Phi_y$  =Coefficiente di partecipazione in dir. Y

$\Phi_z$  =Coefficiente di partecipazione in dir. Z

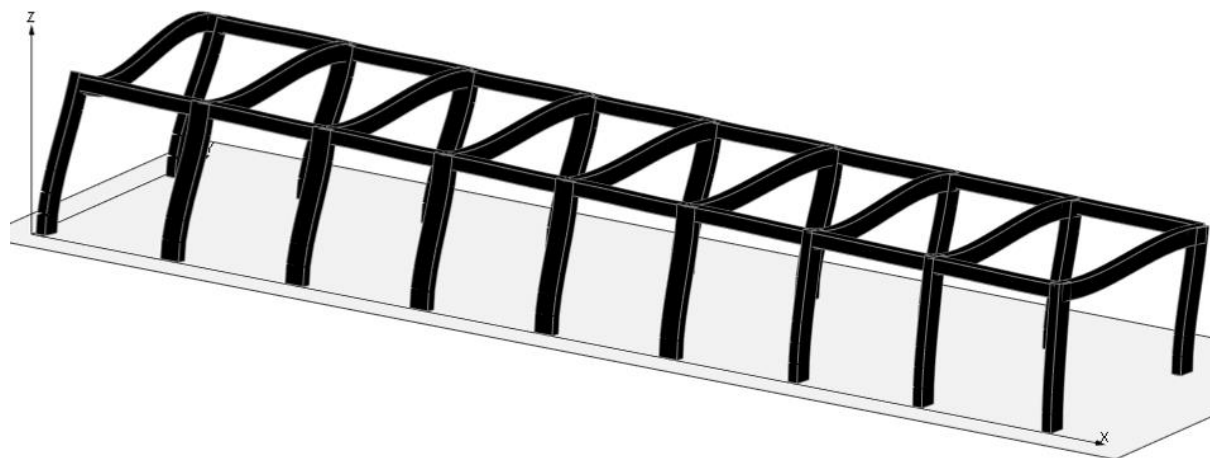
%Mx =Percentuale massa partecipante in dir. X

%My =Percentuale massa partecipante in dir. Y

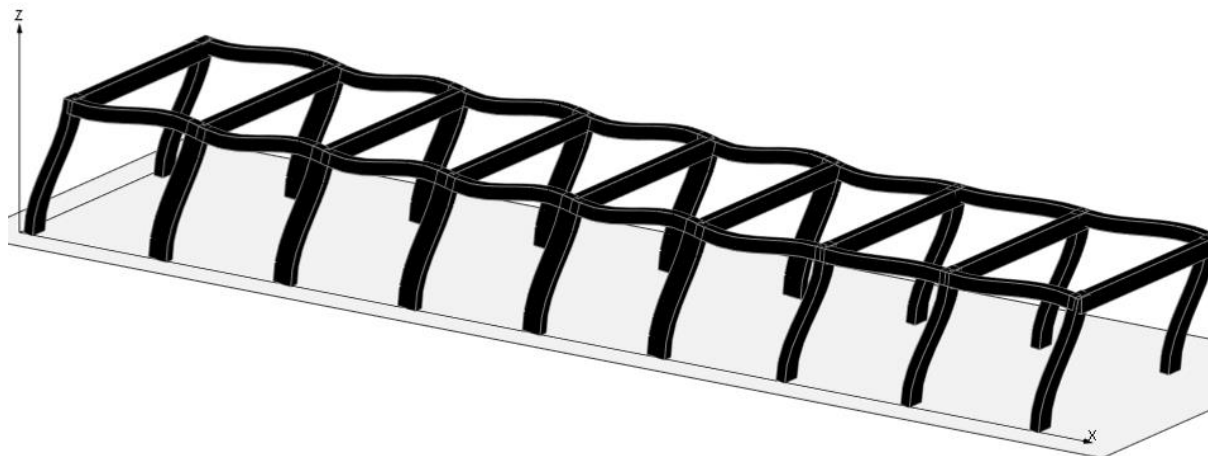
%Mz =Percentuale massa partecipante in dir. Z

%Jpz =Percentuale momento d'inerzia polare partecipante intorno all'asse Z

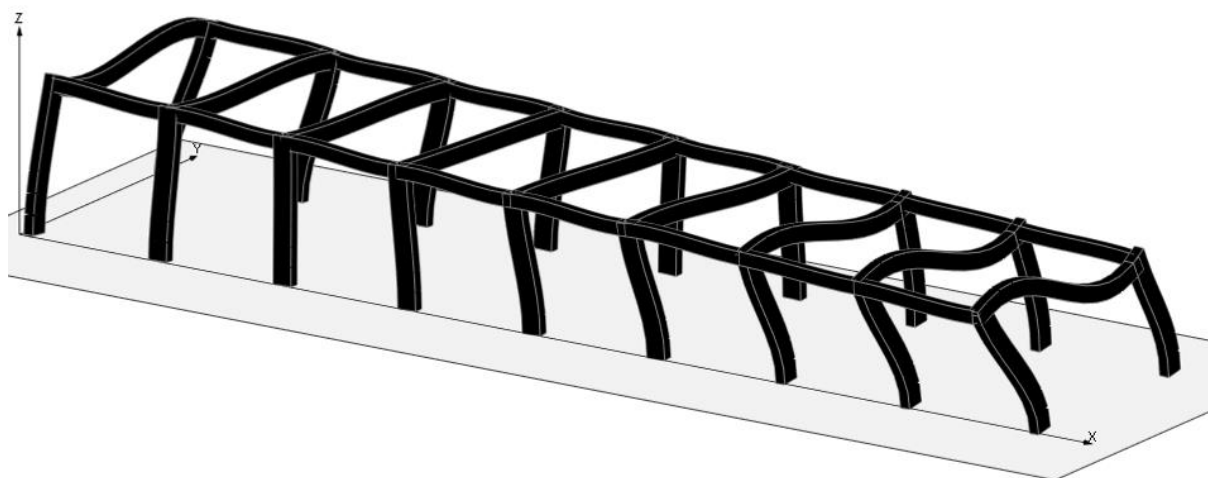
Modo	C	T	Diff.	$\Phi_x$	$\Phi_y$	$\Phi_z$	%Mx	%My	%Mz	%Jpz
1*	0.21	17.25	0.00	142.04	0.00	0.00	0.00	90.99	0.00	9.01
2*	0.18	12.61	148.91	-0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3*	0.16	12.61	0.00	-44.69	0.00	0.00	0.00	9.01	0.00	90.99
Tot.cons.							100.00	100.00	0.00	100.00



Modo 1



*Modo 2*



*Modo 3*

## 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.)

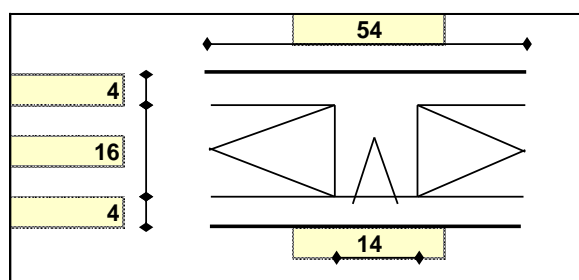
Sovr. variabili (daN/mq.)

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

$\psi_0$	0,0
$\psi_1$	0,0
$\psi_2$	0,0

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	47 di 108

**1: COMBINAZIONE ULTIMA**

Momenti Max -

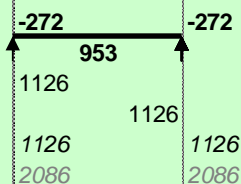
Momenti Max +

Tagli dx Max

Tagli sx Max

Reazioni Max

Reazioni Max per fascia di un metro



**2: COMBINAZIONE RARA**

Momenti Max -

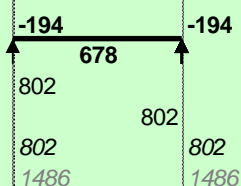
Momenti Max +

Tagli dx Max

Tagli sx Max

Reazioni Max

Reazioni Max per fascia di un metro



**3: COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE**

Momenti Max -

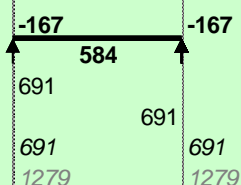
Momenti Max +

Tagli dx Max

Tagli sx Max

Reazioni Max

Reazioni Max per fascia di un metro



**4: COMBINAZIONE FREQUENTE**

Momenti Max -

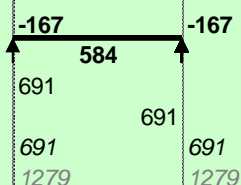
Momenti Max +

Tagli dx Max

Tagli sx Max

Reazioni Max

Reazioni Max per fascia di un metro



**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**

	$\phi$	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 <sup>2</sup>	As compr	154	154
mm <sup>2</sup>	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	<b>4,39</b>	<b>4,39</b>
Asse neutro (cm)	xc	3	3
Sforzo acciaio (daN/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_s$	3913	3913
Sforzo calcestruzzo (daN/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_c$	-172,4	-172,4
Deformazione acciaio	$\epsilon_s$	1,000%	1,000%
Deformazione calcestruzzo	$\epsilon_c$	-0,181%	-0,181%
Campo di rottura	n.	2	2
Ridistribuzione massima consentita	1- $\delta$	0%	0%
Controllo	1- $\delta$	<b>si</b>	<b>si</b>

**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
	$\sigma$ limite	3600	3600
	$\sigma$	660	660
fattore di sicurezza lato acciaio	f	<b>5,45</b>	<b>5,45</b>
	$\sigma$ limite	184,3	184,3
	$\sigma$	18,0	18,0
fattore di sicurezza lato cls	f	<b>10,22</b>	<b>10,22</b>

**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
	$\sigma$ limite	138,2	138,2
	$\sigma$	15,5	15,5
fattore di sicurezza lato cls	f	<b>8,91</b>	<b>8,91</b>

**Armatura campate**

	$\phi$	$n$ .	$c$
	-	-	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 <sup>2</sup>	As compr	0
mm <sup>2</sup>	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	<b>f</b>	<b>1,30</b>
Asse neutro (cm)	xc	2
Sforzo acciaio (daN/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_s$	3913
Sforzo calcestruzzo (daN/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_c$	-104,0
Deformazione acciaio	$\epsilon_s$	1,000%
Deformazione calcestruzzo	$\epsilon_c$	-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
	$\sigma$ limite	3600
	$\sigma$	2203
fattore di sicurezza lato acciaio	<b>f</b>	<b>1,63</b>
	$\sigma$ limite	147,4
	$\sigma$	32,5
fattore di sicurezza lato cls	<b>f</b>	<b>4,53</b>

**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
	$\sigma$ limite	110,6
	$\sigma$	28,0
fattore di sicurezza lato cls	<b>f</b>	<b>3,95</b>
	$\sigma$	1897

**4: VERIFICHE IN COMBINAZIONE FREQUENTE**

	$\sigma$	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

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

con

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

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

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 ( $\leq 0,2 f_{cd}$ );

$b_w$  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	
	$\rho_1$ calc	0,0052	
	$\rho_1$	0,0052	
	VRd1	1770	
	VRd2	1598	
	$\rho_1$ calc	0,0052	
	$\rho_1$	0,0052	
	VRd1	1770	
	VRd2	1598	
<b>2: con fasce piene e barre longitudinali tese</b>	$\phi$	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  $\sigma_c$ , deve rispettare la limitazione seguente:

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

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

Verifiche di fessurazione			
CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE			
<b>Appoggi</b>			
	diametro armature superiori	$\phi$	14
	combinazione frequente	$\sigma_s$	568
	<b>comb. frequente CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE</b>	<b>f</b>	<b>2,86</b>
	combinazione quasi permanente	$\sigma_s$	568
	<b>comb. quasi perm. CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE</b>	<b>f</b>	<b>2,29</b>
<b>Campate</b>			
	diametro armature inferiori	$\phi$	14
	combinazione frequente	$\sigma_s$	1897
	<b>comb. frequente CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE</b>	<b>f</b>	<b>2,43</b>
	combinazione quasi permanente	$\sigma_s$	1897
	<b>comb. quasi perm. CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE</b>	<b>f</b>	<b>1,91</b>

### 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  $\beta$  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

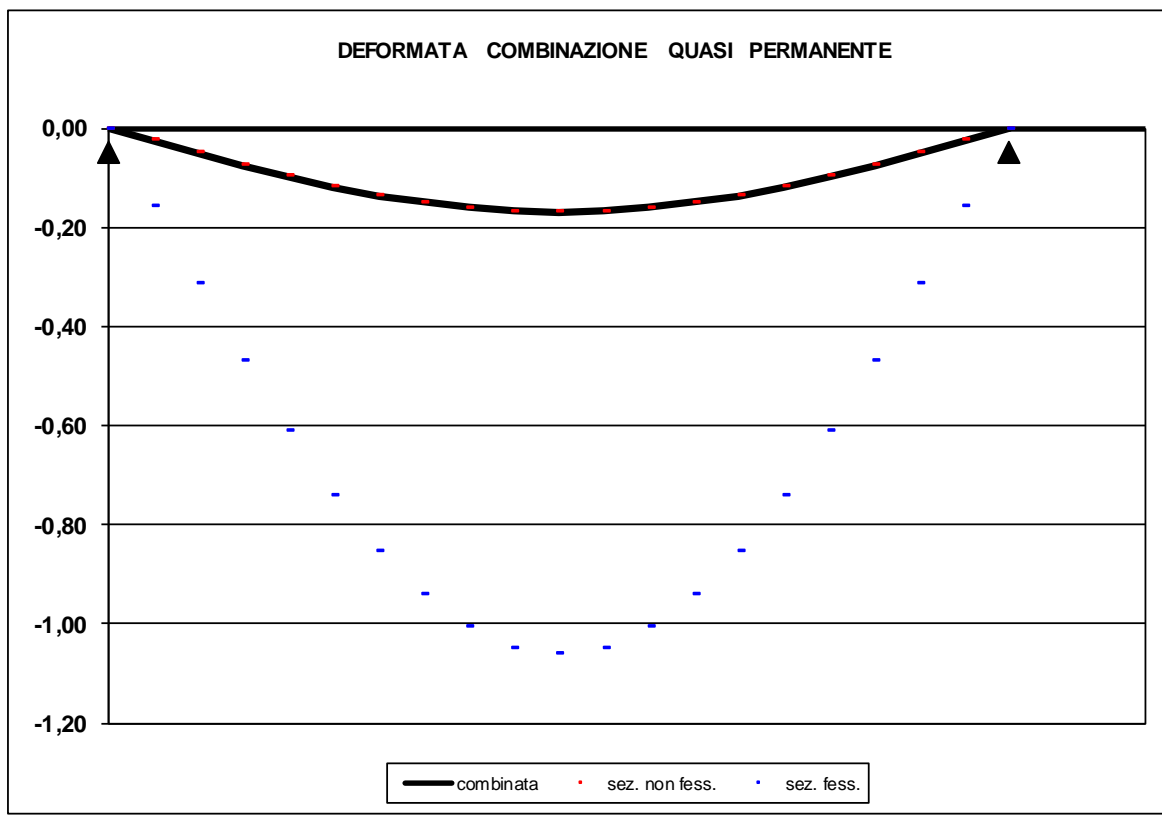
Freccia massima sez. non-fessurata (cm) f max 0,17

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**



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

## 8.2 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI E DEGLI IMPIANTI

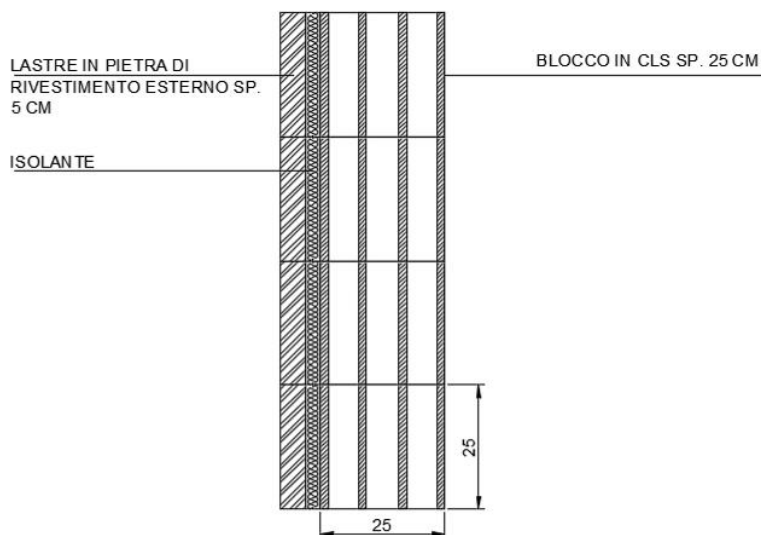
Al § 7.3.6 in Tab. 7.3.III le NTC 2018 specificano come per le costruzioni ricadenti in Classe d'Uso III sia necessario operare una verifica di stabilità per gli elementi NON Strutturali soggetti all'azione sismica valutata per lo SLV.

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  $350 \text{ Kg/m}^2$ , 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  $30 \text{ Kg/m}^2$  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:

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	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:

$\alpha$  = 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;

T<sub>1</sub> = 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 <sup>2</sup>	peso specifico blocco muratura, intonaco interno e rivestimento esterno
W <sub>tamponatura</sub> =	10562,5	kg	peso complessivo tamponatura (al netto delle aperture)
E=	20000	N/mm <sup>2</sup>	modulo elastico muratura
J=Ls <sup>3</sup> /12=	8463541667	mm <sup>4</sup>	momento d'inerzia muratura
K=3EJ/H <sup>3</sup> =	14792,899	N/mm	rigidezza
Ta=2 √(W/k)=	0,1679	s	periodo d'oscillazione della tamponatura T = 2P (m/K) <sup>0.5</sup>

#### DATI SISMICI

r A P I P A	0,112		accelerazione su suolo di tipo A
F <sub>0</sub> =	2,645		
S <sub>s</sub> =	1,50		suolo C
St=	1,00		categoria topografica T1
S=S <sub>s</sub> *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 <sup>2</sup>	
g <sub>s</sub>	1,15	
fyd	391,30 N/mm <sup>2</sup>	
a orizz	250 mm	
∅ orizz	8 mm	
Ares	50,27 mm <sup>2</sup>	
M <sub>RD</sub>	4,92 KNxm	
F.S. M <sub>RD</sub> /M <sub>ED</sub>	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 <sub>TOT_1m</sub>	5480 mm	Lunghezza diagonale barre di acciaio in un metro di traliccio
A <sub>s_TOT_1m</sub>	275,46 mm <sup>2</sup>	Area di acciaio componente un metro di singolo traliccio
W <sub>s_TOT_1m</sub>	2,16 kg/m	Peso di acciaio componente un metro di singolo traliccio
W <sub>s_TOT</sub>	5,69 kg/m <sup>2</sup>	Peso di acciaio presente in un metro quadrato di parete (ipotizzando di disporre un traliccio ogni due corsi di muratura)

### 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	12124	-4366	10517
25	SLU	1.90	-1485870	0.000	0.000	0.018	6285	10517
25	SLU	4.05	-1485870	0.000	0.000	-14786	-9558	10517
29	SLU	0.15	-1485870	0.000	0.000	12559	-5154	9324
29	SLU	1.96	-1485870	0.000	0.000	0.041	6276	9324
29	SLU	4.05	-1485870	0.000	0.000	-14351	-8647	9324
30	SLU	0.15	-1485870	0.000	0.000	12385	-4839	9801
30	SLU	1.94	-1485870	0.000	0.000	0.033	6276	9801
30	SLU	4.05	-1485870	0.000	0.000	-14525	-9011	9801
36	SLU	0.15	-1485870	0.000	0.000	15537	-10217	10517
36	SLU	2.40	-1485870	0.000	0.000	0.000	7275	10517
36	SLU	4.05	-1485870	0.000	0.000	-11373	-2098	10517
37	SLU	0.15	-1485870	0.000	0.000	14172	-7877	10517
37	SLU	2.20	-1485870	0.000	0.000	0.000	6676	10517
37	SLU	4.05	-1485870	0.000	0.000	-12738	-5082	10517
25	SLU	0.30	-1485870	0.000	0.000	12666	-7815	0.556
25	SLU	2.14	-1485870	0.000	0.000	-0.000	3811	0.556
25	SLU	3.90	-1485870	0.000	0.000	-12174	-6929	0.556
29	SLU	0.30	-1485870	0.000	0.000	13251	-8876	0.426
29	SLU	2.22	-1485870	0.000	0.000	0.000	3848	0.426
29	SLU	3.90	-1485870	0.000	0.000	-11589	-5884	0.426
30	SLU	0.30	-1485870	0.000	0.000	13017	-8452	0.478
30	SLU	2.19	-1485870	0.000	0.000	-0.000	3827	0.478
30	SLU	3.90	-1485870	0.000	0.000	-11823	-6302	0.478
36	SLU	0.30	-1485870	0.000	0.000	18050	-17640	0.556
36	SLU	2.92	-1485870	0.000	0.000	-0.000	5968	0.556
36	SLU	3.90	-1485870	0.000	0.000	-6790	2627	0.556
37	SLU	0.30	-1485870	0.000	0.000	15896	-13710	0.556
37	SLU	2.60	-1485870	0.000	0.000	0.050	4601	0.556

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	58 di 108

37	SLU	3.90	-1485870	0.000	0.000	-8944	-1195	0.556
----	-----	------	----------	-------	-------	-------	-------	-------

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	8784	-3163	7559
26	SLE R	1.90	-990582	0.000	0.000	0.013	4554	7559
26	SLE R	4.05	-990582	0.000	0.000	-10716	-6928	7559
31	SLE R	0.15	-990582	0.000	0.000	9075	-3688	6764
31	SLE R	1.96	-990582	0.000	0.000	0.030	4548	6764
31	SLE R	4.05	-990582	0.000	0.000	-10425	-6321	6764
32	SLE R	0.15	-990582	0.000	0.000	8959	-3478	7082
32	SLE R	1.94	-990582	0.000	0.000	0.023	4548	7082
32	SLE R	4.05	-990582	0.000	0.000	-10541	-6564	7082
38	SLE R	0.15	-990582	0.000	0.000	11060	-7063	7559
38	SLE R	2.36	-990582	0.000	0.000	0.000	5169	7559
38	SLE R	4.05	-990582	0.000	0.000	-8440	-1955	7559
39	SLE R	0.15	-990582	0.000	0.000	10150	-5503	7559
39	SLE R	2.18	-990582	0.000	0.000	0.000	4799	7559
39	SLE R	4.05	-990582	0.000	0.000	-9350	-3944	7559
26	SLE R	0.30	-990582	0.000	0.000	9179	-5664	0.401
26	SLE R	2.14	-990582	0.000	0.000	0.000	2761	0.401
26	SLE R	3.90	-990582	0.000	0.000	-8821	-5020	0.401
31	SLE R	0.30	-990582	0.000	0.000	9569	-6371	0.314
31	SLE R	2.21	-990582	0.000	0.000	0.000	2785	0.314
31	SLE R	3.90	-990582	0.000	0.000	-8431	-4324	0.314
32	SLE R	0.30	-990582	0.000	0.000	9413	-6088	0.349
32	SLE R	2.18	-990582	0.000	0.000	-0.000	2772	0.349
32	SLE R	3.90	-990582	0.000	0.000	-8587	-4602	0.349
38	SLE R	0.30	-990582	0.000	0.000	12768	-12214	0.401
38	SLE R	2.85	-990582	0.000	0.000	-0.000	4088	0.401
38	SLE R	3.90	-990582	0.000	0.000	-5232	1351	0.401
39	SLE R	0.30	-990582	0.000	0.000	11332	-9594	0.401
39	SLE R	2.56	-990582	0.000	0.000	0.027	3248	0.401
39	SLE R	3.90	-990582	0.000	0.000	-6668	-1198	0.401

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	8766	-3132	6775
27	SLE F	1.90	-495291	0.000	0.000	0.033	4552	6775

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	59 di 108

27	SLE F	4.05	-495291	0.000	0.000	-10734	-6970	6775
33	SLE F	0.15	-495291	0.000	0.000	8824	-3237	6616
33	SLE F	1.91	-495291	0.000	0.000	0.015	4550	6616
33	SLE F	4.05	-495291	0.000	0.000	-10676	-6848	6616
34	SLE F	0.15	-495291	0.000	0.000	8766	-3132	6775
34	SLE F	1.90	-495291	0.000	0.000	0.033	4552	6775
34	SLE F	4.05	-495291	0.000	0.000	-10734	-6970	6775
40	SLE F	0.15	-495291	0.000	0.000	9221	-3912	6775
40	SLE F	1.99	-495291	0.000	0.000	0.029	4591	6775
40	SLE F	4.05	-495291	0.000	0.000	-10279	-5975	6775
41	SLE F	0.15	-495291	0.000	0.000	8766	-3132	6775
41	SLE F	1.90	-495291	0.000	0.000	0.033	4552	6775
41	SLE F	4.05	-495291	0.000	0.000	-10734	-6970	6775
27	SLE F	0.30	-495291	0.000	0.000	9184	-5675	0.360
27	SLE F	2.14	-495291	0.000	0.000	-0.000	2759	0.360
27	SLE F	3.90	-495291	0.000	0.000	-8816	-5014	0.360
33	SLE F	0.30	-495291	0.000	0.000	9262	-5817	0.343
33	SLE F	2.15	-495291	0.000	0.000	0.000	2761	0.343
33	SLE F	3.90	-495291	0.000	0.000	-8738	-4874	0.343
34	SLE F	0.30	-495291	0.000	0.000	9184	-5675	0.360
34	SLE F	2.14	-495291	0.000	0.000	-0.000	2759	0.360
34	SLE F	3.90	-495291	0.000	0.000	-8816	-5014	0.360
40	SLE F	0.30	-495291	0.000	0.000	9902	-6986	0.360
40	SLE F	2.28	-495291	0.000	0.000	0.000	2819	0.360
40	SLE F	3.90	-495291	0.000	0.000	-8098	-3740	0.360
41	SLE F	0.30	-495291	0.000	0.000	9184	-5675	0.360
41	SLE F	2.14	-495291	0.000	0.000	-0.000	2759	0.360
41	SLE F	3.90	-495291	0.000	0.000	-8816	-5014	0.360

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	8761	-3124	6579
28	SLE Q	1.90	0.000	0.000	0.000	0.033	4552	6579
28	SLE Q	4.05	0.000	0.000	0.000	-10739	-6980	6579
35	SLE Q	0.15	0.000	0.000	0.000	8761	-3124	6579
35	SLE Q	1.90	0.000	0.000	0.000	0.033	4552	6579
35	SLE Q	4.05	0.000	0.000	0.000	-10739	-6980	6579
42	SLE Q	0.15	0.000	0.000	0.000	8761	-3124	6579
42	SLE Q	1.90	0.000	0.000	0.000	0.033	4552	6579

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

42	SLE Q	4.05	0.000	0.000	0.000	-10739	-6980	6579
28	SLE Q	0.30	0.000	0.000	0.000	9185	-5678	0.350
28	SLE Q	2.14	0.000	0.000	0.000	0.000	2758	0.350
28	SLE Q	3.90	0.000	0.000	0.000	-8815	-5012	0.350
35	SLE Q	0.30	0.000	0.000	0.000	9185	-5678	0.350
35	SLE Q	2.14	0.000	0.000	0.000	0.000	2758	0.350
35	SLE Q	3.90	0.000	0.000	0.000	-8815	-5012	0.350
42	SLE Q	0.30	0.000	0.000	0.000	9185	-5678	0.350
42	SLE Q	2.14	0.000	0.000	0.000	0.000	2758	0.350
42	SLE Q	3.90	0.000	0.000	0.000	-8815	-5012	0.350

### 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) Zone d'appoggio:

- Armatura superiore 3  $\Phi$  16
- Armatura inferiore 3  $\Phi$  16

#### 2) Campata:

- Armatura superiore 3  $\Phi$  16
- Armatura inferiore 3  $\Phi$  16

In aggiunta, fuori calcolo, andranno disposti 2  $\Phi$  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. 101**

Nodi: 101 102 103 104 105 106 107 108 109

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	61 di 108

### 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
$\sigma_{fdd}$	= Tensione di distacco della fibra di estremità (modo 1)
$\Delta\%$	= Incremento percentuale sicurezza
$\sigma_f$ sup	= Tensione nel ferro - superiore
$\sigma_f$ inf	= Tensione nel ferro - inferiore
$\sigma_c$	= 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 $\theta$	= 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 <sub>em</sub>	= Distanza media tra le fessure
$\Phi$	= Diametro della barra
A <sub>s</sub>	= Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	62 di 108

$A_{c\ eff}$  = Area di calcestruzzo efficace  
 $\sigma_s$  = Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata  
 $\sigma_{sr}$  = Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo  
 $\epsilon_{sm}$  = Deformazione unitaria media dell'armatura (\*1000)  
 $W_k$  = 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  
 $F_{ck}$  = 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  
 Tp = 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**

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

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	63 di 108

**Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/presflessione**

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	6.03	6.03	6.03	6.03	-3499.06	-7591.97	2.170
3.75	1	SLV	1	375.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4295.82	-7591.97	1.767
4.05	1	SLV	1	405.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4295.82	-7591.97	1.767
4.65	13	SLV	2	30.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4949.24	-7591.97	1.534
8.25	1	SLV	2	390.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4793.33	-7591.97	1.584
8.85	13	SLV	3	30.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4738.32	-7591.97	1.602
12.12	1	SLV	3	357.27	6.03	6.03	6.03	6.03	-4745.29	-7591.97	1.600
12.45	1	SLV	3	390.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4745.29	-7591.97	1.600
13.05	13	SLV	4	30.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4750.29	-7591.97	1.598
16.65	1	SLV	4	390.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4727.67	-7591.97	1.606
17.25	13	SLV	5	30.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4835.76	-7591.97	1.570
20.55	1	SLV	5	360.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4957.40	-7591.97	1.531
20.85	1	SLV	5	390.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4957.40	-7591.97	1.531
21.45	13	SLV	6	30.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-3934.80	-7591.97	1.929
25.20	1	SLV	6	405.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-3077.02	-7591.97	2.467
25.50	13	SLV	7	15.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-2096.87	-7591.97	3.621
28.75	1	SLV	7	340.00	12.06	12.06	12.06	12.06	-1857.84	-14455.40	7.781
29.40	1	SLV	7	405.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-2312.90	-7591.97	3.282
29.70	13	SLV	8	15.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-2939.63	-7591.97	2.583
33.44	1	SLV	8	388.85	6.03	6.03	6.03	6.03	-3046.04	-7591.97	2.492
33.75	1	SLV	8	420.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-3046.04	-7591.97	2.492

**Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali**

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	$\sigma_f$ sup <daN/cmq>	$\sigma_f$ inf <daN/cmq>	$\sigma_c$ <daN/cmq>
0.15	38	SLE R	1	15.00	6.03	6.03	-706.34	383.49	-82.44	11.39
0.15	28	SLE Q	1	15.00	6.03	6.03	-312.42	169.62	-36.46	5.04
3.75	31	SLE R	1	375.00	6.03	6.03	-753.58	409.14	-87.95	12.15
3.75	28	SLE Q	1	375.00	6.03	6.03	-697.99	378.96	-81.47	11.25
4.05	31	SLE R	1	405.00	6.03	6.03	-753.58	409.14	-87.95	12.15
4.05	28	SLE Q	1	405.00	6.03	6.03	-697.99	378.96	-81.47	11.25
4.65	38	SLE R	2	30.00	6.03	6.03	-1221.38	663.12	-142.56	19.69
4.65	28	SLE Q	2	30.00	6.03	6.03	-567.84	308.30	-66.28	9.15
8.25	31	SLE R	2	390.00	6.03	6.03	-571.64	310.36	-66.72	9.22
8.25	28	SLE Q	2	390.00	6.03	6.03	-501.20	272.12	-58.50	8.08
8.85	38	SLE R	3	30.00	6.03	6.03	-1143.96	621.08	-133.52	18.44
8.85	28	SLE Q	3	30.00	6.03	6.03	-522.01	283.41	-60.93	8.42
12.12	31	SLE R	3	357.27	6.03	6.03	-587.84	319.15	-68.61	9.48
12.12	28	SLE Q	3	357.27	6.03	6.03	-519.12	281.85	-60.59	8.37
12.45	31	SLE R	3	390.00	6.03	6.03	-587.84	319.15	-68.61	9.48
12.45	28	SLE Q	3	390.00	6.03	6.03	-519.12	281.85	-60.59	8.37
13.05	38	SLE R	4	30.00	6.03	6.03	-1149.72	624.21	-134.19	18.54
13.05	28	SLE Q	4	30.00	6.03	6.03	-526.64	285.93	-61.47	8.49
16.65	31	SLE R	4	390.00	6.03	6.03	-585.05	317.64	-68.28	9.43



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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	64 di 108

16.65	28	SLE Q	4	390.00	6.03	6.03	-516.53	280.44	-60.29	8.33
17.25	38	SLE R	5	30.00	6.03	6.03	-1165.50	632.78	-136.03	18.79
17.25	28	SLE Q	5	30.00	6.03	6.03	-522.74	283.81	-61.01	8.43
20.55	31	SLE R	5	360.00	6.03	6.03	-597.61	324.46	-69.75	9.63
20.55	28	SLE Q	5	360.00	6.03	6.03	-525.19	285.14	-61.30	8.47
20.85	31	SLE R	5	390.00	6.03	6.03	-597.61	324.46	-69.75	9.63
20.85	28	SLE Q	5	390.00	6.03	6.03	-525.19	285.14	-61.30	8.47
21.45	38	SLE R	6	30.00	6.03	6.03	-996.31	540.92	-116.28	16.06
21.45	28	SLE Q	6	30.00	6.03	6.03	-558.80	303.39	-65.22	9.01
25.20	31	SLE R	6	405.00	6.03	6.03	-621.47	337.42	-72.54	10.02
25.20	28	SLE Q	6	405.00	6.03	6.03	-583.05	316.55	-68.05	9.40
25.50	38	SLE R	7	15.00	6.03	6.03	-592.09	321.46	-69.11	9.55
25.50	28	SLE Q	7	15.00	6.03	6.03	-589.98	320.31	-68.86	9.51
28.75	31	SLE R	7	340.00	12.06	12.06	-468.52	130.50	-45.51	5.26
28.75	28	SLE Q	7	340.00	12.06	12.06	-447.42	124.62	-43.46	5.02
29.40	31	SLE R	7	405.00	6.03	6.03	-716.86	389.20	-83.67	11.56
29.40	28	SLE Q	7	405.00	6.03	6.03	-692.49	375.97	-80.82	11.16
29.70	38	SLE R	8	15.00	6.03	6.03	-917.45	498.11	-107.08	14.79
29.70	28	SLE Q	8	15.00	6.03	6.03	-758.73	411.94	-88.56	12.23
33.44	38	SLE R	8	388.85	6.03	6.03	418.01	-48.79	226.95	6.74
33.44	28	SLE Q	8	388.85	6.03	6.03	-339.32	184.22	-39.60	5.47
33.75	31	SLE R	8	420.00	6.03	6.03	-384.40	208.70	-44.87	6.20
33.75	28	SLE Q	8	420.00	6.03	6.03	-339.32	184.22	-39.60	5.47

**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 <sub>rm</sub> <mm>	Φ	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c eff</sub> <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cmq>	σ <sub>sr</sub> <daN/cmq>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>
31	0.15	28	SLE Q	1	2	1	15.00	-312.42	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	169.62	1898.01	0.03	0.01
37	0.15	40	SLE F	1	2	1	15.00	-391.20	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	212.39	1898.01	0.04	0.01
71	3.75	28	SLE Q	1	2	1	375.00	-697.99	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	378.96	1898.01	0.07	0.02
75	3.75	33	SLE F	1	2	1	375.00	-709.11	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	384.99	1898.01	0.07	0.02
108	4.05	28	SLE Q	1	2	1	405.00	-697.99	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	378.96	1898.01	0.07	0.02
112	4.05	33	SLE F	1	2	1	405.00	-709.11	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	384.99	1898.01	0.07	0.02
143	4.65	28	SLE Q	2	2	1	30.00	-567.84	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	308.30	1898.01	0.06	0.02
149	4.65	40	SLE F	2	2	1	30.00	-698.55	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	379.26	1898.01	0.07	0.02
180	8.25	28	SLE Q	2	2	1	390.00	-501.20	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	272.12	1898.01	0.05	0.02
184	8.25	33	SLE F	2	2	1	390.00	-515.29	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	279.76	1898.01	0.05	0.02
215	8.85	28	SLE Q	3	2	1	30.00	-522.01	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	283.41	1898.01	0.06	0.02
221	8.85	40	SLE F	3	2	1	30.00	-646.40	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	350.95	1898.01	0.07	0.02
252	12.12	28	SLE Q	3	2	1	357.27	-519.12	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	281.85	1898.01	0.05	0.02
256	12.12	33	SLE F	3	2	1	357.27	-532.87	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	289.31	1898.01	0.06	0.02
290	12.45	28	SLE Q	3	2	1	390.00	-519.12	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	281.85	1898.01	0.05	0.02
294	12.45	33	SLE F	3	2	1	390.00	-532.87	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	289.31	1898.01	0.06	0.02
325	13.05	28	SLE Q	4	2	1	30.00	-526.64	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	285.93	1898.01	0.06	0.02
331	13.05	40	SLE F	4	2	1	30.00	-651.26	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	353.59	1898.01	0.07	0.02
362	16.65	28	SLE Q	4	2	1	390.00	-516.53	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	280.44	1898.01	0.05	0.02
366	16.65	33	SLE F	4	2	1	390.00	-530.24	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	287.88	1898.01	0.06	0.02
397	17.25	28	SLE Q	5	2	1	30.00	-522.74	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	283.81	1898.01	0.06	0.02

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	65 di 108


403	17.25	40	SLE F	5	2	1	30.00	-651.29	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	353.60	1898.01	0.07	0.02
434	20.55	28	SLE Q	5	2	1	360.00	-525.19	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	285.14	1898.01	0.06	0.02
438	20.55	33	SLE F	5	2	1	360.00	-539.67	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	293.00	1898.01	0.06	0.02
472	20.85	28	SLE Q	5	2	1	390.00	-525.19	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	285.14	1898.01	0.06	0.02
476	20.85	33	SLE F	5	2	1	390.00	-539.67	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	293.00	1898.01	0.06	0.02
507	21.45	28	SLE Q	6	2	1	30.00	-558.80	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	303.39	1898.01	0.06	0.02
513	21.45	40	SLE F	6	2	1	30.00	-646.30	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	350.90	1898.01	0.07	0.02
542	25.20	28	SLE Q	6	2	1	405.00	-583.05	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	316.55	1898.01	0.06	0.02
546	25.20	33	SLE F	6	2	1	405.00	-590.73	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	320.72	1898.01	0.06	0.02
577	25.50	28	SLE Q	7	2	1	15.00	-589.98	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	320.31	1898.01	0.06	0.02
583	25.50	40	SLE F	7	2	1	15.00	-590.40	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	320.54	1898.01	0.06	0.02
623	28.75	28	SLE Q	7	2	1	340.00	-447.42	47.00	38.00	0.15	139.65	16.00	12.06	491.69	124.62	1160.79	0.02	0.01
631	28.75	33	SLE F	7	2	1	340.00	-451.64	47.00	38.00	0.15	139.65	16.00	12.06	491.69	125.80	1160.79	0.02	0.01
666	29.40	28	SLE Q	7	2	1	405.00	-692.49	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	375.97	1898.01	0.07	0.02
670	29.40	33	SLE F	7	2	1	405.00	-697.36	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	378.62	1898.01	0.07	0.02
700	29.70	28	SLE Q	8	2	1	15.00	-758.73	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	411.94	1898.01	0.08	0.03
706	29.70	40	SLE F	8	2	1	15.00	-790.47	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	429.17	1898.01	0.08	0.03
745	33.44	28	SLE Q	8	2	1	388.85	-339.32	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	184.22	1898.01	0.04	0.01
753	33.44	33	SLE F	8	2	1	388.85	-348.33	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	189.12	1898.01	0.04	0.01
792	33.75	28	SLE Q	8	2	1	420.00	-339.32	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	184.22	1898.01	0.04	0.01
796	33.75	33	SLE F	8	2	1	420.00	-348.33	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	189.12	1898.01	0.04	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 RFIDTCSIPSMIAIFS001C al §2.5.1.8.3.2.4

### VERIFICA A SLE FESSURAZIONE, TENSIONI DI ESERCIZIO - RARA

B	30 cm	Mmax	12,21 KNm
H	40 cm	Rck	37
c	5 cm	fck	30,71
d	35 cm	1,2xfctm	3,60 N/mm <sup>2</sup>
nbarre	3	fsd	374 N/mm <sup>2</sup>
dmedio	1,60 cm	fyk	430 N/mm <sup>2</sup>
c'	4,20 cm		
deff1	16,2 cm		
deff2	14,68 cm		
deff	14,7 cm		

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

<b>determinazione <math>\epsilon_{sm}</math></b>			
$\beta_1$	1	c	4,2 cm
$\beta_2$	0,5	s	10,00 cm
$E_s$	206000 N/mm <sup>2</sup>	k2	0,4
		k3	0,125
$\epsilon_{sm} =$	-0,106%	$\phi$	1,6 cm
		n	3
$S_{rm} =$	16,242736	$A_s$	6,031858 cm <sup>2</sup>
		b	30 cm
		$A_{c,eff}$	440,53 cm <sup>2</sup>
		$\rho_r$	0,013692
<b>determinazione <math>w_k</math></b>			
<b><math>w_k =</math>            0,294 mm            <math>w_{lim} =</math>            0,3 mm            <b>OK</b></b>			

### 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  $\gamma_{Rd}$  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:

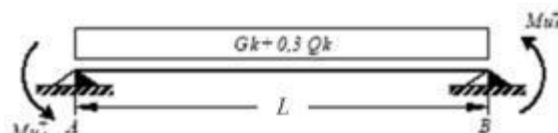
$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

dove:

$\alpha$  : Angolo d'inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento;

$\theta$  : Angolo d'inclinazione dei puntoni in calcestruzzo rispetto all'asse dell'elemento.

• **1° Schema:**

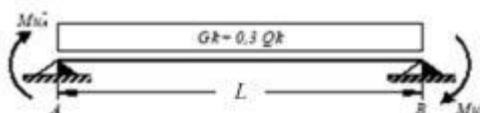


Il taglio è variabile linearmente lungo la trave ed è pari a:

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

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

• **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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	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  $\geq 2$  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;

$\Sigma A_l$  area complessiva delle barre longitudinali.

L'inclinazione  $\theta$  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 ( $V_2=33.29$  kN) si procede alla verifica di resistenza considerando il seguente valore del taglio massimo:

$$V_{Ed-max} = 33.29 \text{ kN}$$

**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
13 SLV	0.15	0.55	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2615.75	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	14.22
1 SLV	0.55	3.65	3.10	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2613.47	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	5.84
1 SLV	3.65	4.05	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2813.47	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	13.22
13 SLV	4.65	5.05	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3327.83	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.18
13 SLV	5.05	7.85	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3127.82	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.88
1 SLV	7.85	8.25	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3290.80	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.30
13 SLV	8.85	9.25	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3245.94	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.46
13 SLV	9.25	12.05	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3045.93	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	5.01
1 SLV	12.05	12.45	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3244.33	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.46
13 SLV	13.05	13.45	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3245.80	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.46
13 SLV	13.45	16.25	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3045.80	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	5.01
1 SLV	16.25	16.65	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3240.19	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.48
13 SLV	17.25	17.65	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3328.55	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.17
1 SLV	17.65	20.45	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3129.91	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.88
1 SLV	20.45	20.85	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3329.91	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.17
13 SLV	21.45	21.85	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2496.36	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	14.90
1 SLV	21.85	24.80	2.95	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2309.29	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	6.61
1 SLV	24.80	25.20	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2509.29	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	14.82
13 SLV	25.50	25.90	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	1750.59	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	21.25
1 SLV	25.90	29.00	3.10	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	1603.16	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	9.52
1 SLV	29.00	29.40	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	1803.16	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	20.63
13 SLV	29.70	30.10	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2322.88	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	16.01
13 SLV	30.10	33.35	3.25	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2122.88	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	7.19
1 SLV	33.35	33.75	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2115.76	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	17.58

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  $\rho$  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:

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	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	ok
allargamento	dsx =	0cm	ok
allargamento	ddx =	0cm	ok
copriferro	c=	5cm	

Valori max	Limit. geometriche 7.4.6.1.1	
30cm	b ≤ 20cm	b ≤ 2p
120cm	b/h ≤ 0,25	
20cm	dsx ≤ G/2	
20cm	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  $\Phi 14$  D.M.(7.4.6.2.1)

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

N° braccia staffe 2

### Armatura longitudinale

In campata	n°ferri_tesi	3	As=	4,02cm <sup>2</sup>	As=	4,02cm <sup>2</sup>
	n°ferri_comp.	3	A's=	4,02cm <sup>2</sup>	A's=	4,02cm <sup>2</sup>
zona critica	n°ferri_tesi	3	As=	4,02cm <sup>2</sup>	As=	4,02cm <sup>2</sup>
	n°ferri_comp.	3	A's=	4,02cm <sup>2</sup>	A's=	4,02cm <sup>2</sup>

### Limitazioni Armatura longitudinale 7.4.6.2.1

In campata:	$\rho$ ; $\rho_{comp}$	Arm. min.	Arm. max.	limitazioni	
	0,00335	3,7cm <sup>2</sup>	13,4cm <sup>2</sup>	$1.4/f_{yk} < \rho < \rho_{comp} + (3.5/f_{yk})$	OK
	0,00335	1,0cm <sup>2</sup>		$\rho_{comp} \leq \rho \leq \rho_{lim}$	OK
zona critica:	0,00335	3,7cm <sup>2</sup>	13,4cm <sup>2</sup>	$1.4/f_{yk} < \rho < \rho_{comp} + (3.5/f_{yk})$	OK
	0,00335	2,0cm <sup>2</sup>		$\rho_{comp} \leq \rho \leq \rho_{lim}$	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	149351	-98469	0.000
25	SLU	3.45	-1857340	-0.000	-0.000	-0.000	147960	0.000
25	SLU	6.75	-1857340	-0.000	-0.000	-149351	-98470	0.000
29	SLU	0.15	-1857340	-0.000	-0.000	150755	-103103	-0.144
29	SLU	3.48	-1857340	-0.000	-0.000	0.000	147982	-0.144
29	SLU	6.75	-1857340	-0.000	-0.000	-147947	-93836	-0.144
30	SLU	0.15	-1857340	-0.000	-0.000	150194	-101250	-0.086
30	SLU	3.47	-1857340	-0.000	-0.000	-0.000	147968	-0.086
30	SLU	6.75	-1857340	-0.000	-0.000	-148509	-95689	-0.086
36	SLU	0.15	-1857340	0.000	0.000	149351	-98469	0.000
36	SLU	3.45	-1857340	0.000	0.000	-0.000	147960	0.000
36	SLU	6.75	-1857340	0.000	0.000	-149351	-98470	0.000
37	SLU	0.15	-1857340	0.000	0.000	149351	-98469	0.000
37	SLU	3.45	-1857340	0.000	0.000	-0.000	147960	0.000
37	SLU	6.75	-1857340	0.000	0.000	-149351	-98470	0.000

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	107316	-70755	0.000
26	SLE R	3.45	-1238230	-0.000	-0.000	0.016	106316	0.000
26	SLE R	6.75	-1238230	-0.000	-0.000	-107316	-70755	0.000
31	SLE R	0.15	-1238230	-0.000	-0.000	108252	-73844	-0.096
31	SLE R	3.48	-1238230	-0.000	-0.000	-0.000	106330	-0.096
31	SLE R	6.75	-1238230	-0.000	-0.000	-106380	-67666	-0.096
32	SLE R	0.15	-1238230	-0.000	-0.000	107878	-72608	-0.057
32	SLE R	3.47	-1238230	-0.000	-0.000	0.000	106321	-0.057
32	SLE R	6.75	-1238230	-0.000	-0.000	-106754	-68902	-0.057
38	SLE R	0.15	-1238230	0.000	0.000	107316	-70755	0.000
38	SLE R	3.45	-1238230	0.000	0.000	0.016	106316	0.000



38	SLE R	6.75	-1238230	0.000	0.000	-107316	-70755	0.000
39	SLE R	0.15	-1238230	0.000	0.000	107316	-70755	0.000
39	SLE R	3.45	-1238230	0.000	0.000	0.016	106316	0.000
39	SLE R	6.75	-1238230	0.000	0.000	-107316	-70755	0.000

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	96782	-63810	0.000
27	SLE F	3.45	-619114	-0.000	-0.000	0.015	95881	0.000
27	SLE F	6.75	-619114	-0.000	-0.000	-96782	-63810	0.000
33	SLE F	0.15	-619114	-0.000	-0.000	96970	-64428	-0.019
33	SLE F	3.46	-619114	-0.000	-0.000	0.000	95882	-0.019
33	SLE F	6.75	-619114	-0.000	-0.000	-96595	-63192	-0.019
34	SLE F	0.15	-619114	-0.000	-0.000	96782	-63810	0.000
34	SLE F	3.45	-619114	-0.000	-0.000	0.015	95881	0.000
34	SLE F	6.75	-619114	-0.000	-0.000	-96782	-63810	0.000
40	SLE F	0.15	-619114	0.000	0.000	96782	-63810	0.000
40	SLE F	3.45	-619114	0.000	0.000	0.015	95881	0.000
40	SLE F	6.75	-619114	0.000	0.000	-96782	-63810	0.000
41	SLE F	0.15	-619114	-0.000	-0.000	96782	-63810	0.000
41	SLE F	3.45	-619114	-0.000	-0.000	0.015	95881	0.000
41	SLE F	6.75	-619114	-0.000	-0.000	-96782	-63810	0.000

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	94149	-62074	0.000
28	SLE Q	3.45	-0.000	-0.000	-0.000	0.015	93272	0.000
28	SLE Q	6.75	-0.000	-0.000	-0.000	-94149	-62074	0.000
35	SLE Q	0.15	-0.000	-0.000	-0.000	94149	-62074	0.000
35	SLE Q	3.45	-0.000	-0.000	-0.000	0.015	93272	0.000
35	SLE Q	6.75	-0.000	-0.000	-0.000	-94149	-62074	0.000
42	SLE Q	0.15	-0.000	-0.000	-0.000	94149	-62074	0.000
42	SLE Q	3.45	-0.000	-0.000	-0.000	0.015	93272	0.000
42	SLE Q	6.75	-0.000	-0.000	-0.000	-94149	-62074	0.000

#### 8.4.1 Verifica a flessione

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

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) Zone d'appoggio:

- Armatura superiore      6  $\Phi$  16
- Armatura inferiore      4  $\Phi$  16

2) Campata:

- Armatura superiore      4  $\Phi$  16
- Armatura inferiore      6  $\Phi$  16

In aggiunta, fuori calcolo, andranno disposti 2  $\Phi$  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. 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

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	74 di 108

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

$\sigma_{dda}$  = Tensione di distacco della fibra di estremità (modo 1)

$\Delta\%$  = Incremento percentuale sicurezza

$\sigma_f$  sup = Tensione nel ferro - superiore

$\sigma_f$  inf = Tensione nel ferro - inferiore

$\sigma_c$  = 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 $\theta$  = 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

$\Phi$  = Diametro della barra

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

$A_c$  eff = Area di calcestruzzo efficace

$\sigma_s$  = Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata

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

$\epsilon_{sm}$  = 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

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	75 di 108

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 <sup>2</sup> >	Fctk <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctd <daN/cm <sup>2</sup> >	Tp	Fyk <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd <daN/cm <sup>2</sup> >
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	7	SLV	1	15.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-10648.80	-13033.10	1.224
3.18	29	SLU	1	317.79	8.04	12.06	8.04	12.06	16278.00	19163.70	1.177
6.75	19	SLV	1	675.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-10648.80	-13033.10	1.224

#### Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	$\sigma_e$ sup <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_e$ inf <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_c$ <daN/cm <sup>2</sup> >
0.15	31	SLE R	1	15.00	8.04	12.06	-7384.40	2307.66	-537.38	62.57
0.15	28	SLE Q	1	15.00	8.04	12.06	-6207.38	1939.84	-451.73	52.60
3.18	31	SLE R	1	317.79	8.04	12.06	11696.30	-921.05	2479.06	93.37
3.18	28	SLE Q	1	317.79	8.04	12.06	10259.90	-807.94	2174.62	81.90

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	76 di 108

6.75	26	SLE R	1	675.00	8.04	12.06	-7075.51	2211.13	-514.90	59.96
6.75	28	SLE Q	1	675.00	8.04	12.06	-6207.38	1939.84	-451.73	52.60

**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 <sub>rm</sub> <mm>	Φ	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c eff</sub> <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cmq>	σ <sub>sr</sub> <daN/cmq>	ε <sub>sm</sub>	W <sub>k</sub> <mm>
31	0.15	28	SLE Q	1	1	1	15.00	-6207.38	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1939.84	1833.89	0.52	0.15
35	0.15	33	SLE F	1	1	1	15.00	-6442.78	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	2013.40	1833.89	0.57	0.17
65	3.18	28	SLE Q	1	1	1	317.79	10259.90	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2174.62	1310.52	0.86	0.21
69	3.18	33	SLE F	1	1	1	317.79	10547.00	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2235.46	1310.52	0.90	0.22
103	6.75	28	SLE Q	1	1	1	675.00	-6207.38	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1939.84	1833.89	0.52	0.15
106	6.75	27	SLE F	1	1	1	675.00	-6381.01	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1994.10	1833.89	0.56	0.16

**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	30 cm	Mmax	116,96 KNm
H	50 cm	Rck	37
c	5 cm	fck	30,71
d	45 cm	1,2xfctm	3,60 N/mm <sup>2</sup>
nbarre	6	fsd	374 N/mm <sup>2</sup>
dmedio	1,60 cm	fyk	430 N/mm <sup>2</sup>
c'	4,20 cm		
deff1	16,2 cm		
deff2	16,95 cm		
deff	16,2 cm		

**determinazione ε<sub>sm</sub>**

β1	1	c	4,2 cm
β2	0,5	s	4,00 cm
E <sub>s</sub>	206000 N/mm <sup>2</sup>	k2	0,4
		k3	0,125
ε <sub>sm</sub> =	0,101%	φ	1,6 cm
		n	6
S <sub>rm</sub> =	12,422888	A <sub>s</sub>	12,06372 cm <sup>2</sup>
		b	30 cm
		A <sub>c,eff</sub>	486,00 cm <sup>2</sup>
		ρ <sub>r</sub>	0,024822

**determinazione w<sub>k</sub>**

W<sub>k</sub> = 0,213 mm      W<sub>lim</sub> = 0,3 mm      **OK**

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

#### 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  $\gamma_{Rd}$  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:

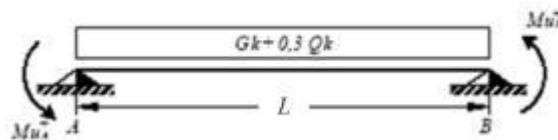
$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

dove:

$\alpha$  : Angolo d'inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento;

$\theta$  : Angolo d'inclinazione dei puntoni in calcestruzzo rispetto all'asse dell'elemento.

• **1° Schema:**



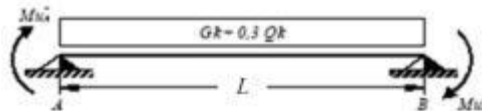
Il taglio è variabile linearmente lungo la trave ed è pari a:

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

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

• **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 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  $\geq 2$  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:

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

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

dove si è posto:

A area racchiusa dalla fibra media del profilo periferico;

A<sub>s</sub> area delle staffe;

u<sub>m</sub> perimetro medio del nucleo resistente;

s passo delle staffe;

ΣA<sub>l</sub> 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 è maggiore del taglio di calcolo ottenuto a valle dell'analisi strutturale mediante il MODEST ( $V_2=150.75$  kN) si procede alla verifica di resistenza considerando il seguente valore del taglio massimo:

$$V_{Ed-max} = 150.75 \text{ kN}$$

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	V <sub>sdu</sub> <daN>	ctg	V <sub>Rsd</sub> <daN>	V <sub>Rcd</sub> <daN>	V <sub>rdu</sub> <daN>	Sic. T
29 SLU	0.15	0.65	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	15075.50	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	12812.60	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	1.54
25 SLU	6.25	6.75	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	14935.10	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.50

Si adotteranno nelle zone d'appoggio, per un tratto pari ad 65 cm dal filo esterno del pilastro, staffe ø8/10 cm, per il rispetto dei limiti normativi, mentre nelle zone centrali di campata staffe ø8/20 cm.



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

### 8.4.3 Verifica limitazioni armatura

In ogni sezione della trave, il rapporto geometrico  $\rho$  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
altezza	h=	50cm
allargamento	dsx =	0cm
allargamento	ddx =	0cm
copriferro	c=	5cm

ok

ok

ok

ok

Valori max	Limit. geometriche 7.4.6.1.1	
30cm	b ≤ 20cm	b ≤ ρp
120cm	b/h ≤ 0,25	
25cm	dsx ≤ G/2	
25cm	ddx ≤ h/2	

### Dati di armatura

Tipo CLS	C30/37	(min C20/25)	D.M.(7.4.2.1)	$R_{ck} = 37$ N/mm <sup>2</sup>			
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	∅14	D.M.(7.4.6.2.1)				
Diametro staffe	8	∅6	D.M.(7.4.6.2.1)				
N° braccia staffe	2						

### Armatura longitudinale

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

### Limitazioni Armatura longitudinale 7.4.6.2.1

In campata:	$\rho$ ; $\rho_{comp}$	Arm. min.	Arm. max.	limitazioni	
	0,00804	4,7cm <sup>2</sup>	19,7cm <sup>2</sup>	$1.4/fyk < \rho D_{col} \leq \rho_{comp} + (3.5/fyk)$	OK
	0,00536	3,0cm <sup>2</sup>		$\rho_{comp} \leq \rho_{lim}$	OK
zona critica:	0,00536	4,7cm <sup>2</sup>	23,7cm <sup>2</sup>	$1.4/fyk < \rho D_{col} \leq \rho_{comp} + (3.5/fy)$	OK
	0,00804	4,0cm <sup>2</sup>		$\rho_{comp} \leq \rho_{lim}$	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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA <b>RS3T</b>	LOTTO <b>30 D 26</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA00H0 001</b>	REV. <b>C</b>

## 8.5 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  $\lambda$  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  $\lambda$  del pilastro:

### SNELLEZZA LIMITE PILASTRI

$N_{Ed} = 135573$  N  
 $B = 300$  mm  
 $H = 600$  mm  
 $f_{cd} = 17,40$  N/mm<sup>2</sup>

$n = 0,0433$

$C = 2,418$

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

$l_{limite} = 178,926$

### SNELLEZZA PILASTRO

$J_{min} = 1,35E+09$  mm<sup>4</sup>  
 $r_{min} = 86,603$  mm

$b = 1$   
 $l_0 = 4000$  mm

$l_{pilastro} = 46,188$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	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  $\theta$  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  
 $\Theta_x$  = Coefficiente  $\Theta$  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  
 $\Theta_y$  = Coefficiente  $\Theta$  in dir. Y  
 Br Y = Coordinata Y della posizione baricentro rigidezze teorico

Imp.	Sx <m>	Rig X <kN/m>	Dif X %	$\Theta_x$	Br X <m>	Sy <m>	Rig Y <kN/m>	Dif Y %	$\Theta_y$	Br Y <m>	
1	2.78E-03	263822.00	0.00	2.19E-03	19.46		3.68E-03	199581.00	0.00	2.89E-03	3.60

$$\Theta_y = 0.00289 < 0.01$$

### 8.5.1 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	-136753	-2250	3077	-42047	56033	-0.000
25	SLU	3.75	-114816	-2250	-5362	-42047	-101644	-0.000
29	SLU	0.00	-144950	-1793	2122	-69268	112193	0.269
29	SLU	3.75	-123013	-1793	-4601	-58018	-126470	0.269
30	SLU	0.00	-141672	-1976	2504	-58380	89729	0.161
30	SLU	3.75	-119734	-1976	-4905	-51630	-116540	0.161
36	SLU	0.00	-140167	-13623	18076	-42047	56033	-0.000
36	SLU	3.75	-118229	-2373	-11916	-42047	-101644	-0.000
37	SLU	0.00	-138801	-9074	12076	-42047	56033	-0.000
37	SLU	3.75	-116864	-2324	-9295	-42047	-101644	-0.000

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
26	SLE R	0.00	-99448	-1630	2229	-30165	40198	-0.000
26	SLE R	3.75	-82573	-1630	-3884	-30165	-72919	-0.000
31	SLE R	0.00	-104912	-1325	1592	-48312	77638	0.179
31	SLE R	3.75	-88037	-1325	-3377	-40812	-89470	0.179
32	SLE R	0.00	-102726	-1447	1847	-41053	62662	0.107
32	SLE R	3.75	-85851	-1447	-3580	-36553	-82850	0.107
38	SLE R	0.00	-101723	-9212	12229	-30165	40198	-0.000
38	SLE R	3.75	-84848	-1712	-8254	-30165	-72919	-0.000
39	SLE R	0.00	-100813	-6179	8229	-30165	40198	-0.000
39	SLE R	3.75	-83938	-1679	-6506	-30165	-72919	-0.000

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
27	SLE F	0.00	-93726	-1618	2213	-27694	36906	-0.000
27	SLE F	3.75	-76851	-1618	-3856	-27694	-66948	-0.000
33	SLE F	0.00	-94819	-1557	2086	-31324	44394	0.036
33	SLE F	3.75	-77944	-1557	-3754	-29824	-70258	0.036
34	SLE F	0.00	-93726	-1618	2213	-27694	36906	-0.000
34	SLE F	3.75	-76851	-1618	-3856	-27694	-66948	-0.000
40	SLE F	0.00	-94181	-3135	4213	-27694	36906	-0.000

40	SLE F	3.75	-77306	-1635	-4730	-27694	-66948	-0.000
41	SLE F	0.00	-93726	-1618	2213	-27694	36906	-0.000
41	SLE F	3.75	-76851	-1618	-3856	-27694	-66948	-0.000

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
28	SLE Q	0.00	-92296	-1615	2209	-27077	36083	-0.000
28	SLE Q	3.75	-75421	-1615	-3849	-27077	-65455	-0.000
35	SLE Q	0.00	-92296	-1615	2209	-27077	36083	-0.000
35	SLE Q	3.75	-75421	-1615	-3849	-27077	-65455	-0.000
42	SLE Q	0.00	-92296	-1615	2209	-27077	36083	-0.000
42	SLE Q	3.75	-75421	-1615	-3849	-27077	-65455	-0.000

## Pilastrati d'angolo

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

- Armatura lati corti  $2 \Phi 20 + 1 \Phi 16$
- Armatura lato lungo  $2 \Phi 20 + 3 \Phi 16$

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

## 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  
 $\alpha$  = 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

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	86 di 108

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<sub>fm</sub> = Distanza media tra le fessure  
 Φ = Diametro della barra  
 A<sub>s</sub> = Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace  
 A<sub>c eff</sub> = Area di calcestruzzo efficace  
 σ<sub>s</sub> = Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata  
 σ<sub>sr</sub> = Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo  
 ε<sub>sm</sub> = Deformazione unitaria media dell'armatura (\*1000)  
 Wk = Apertura delle fessure  
 M = Momento flettente  
 MRd = Momento resistente allo stato limite ultimo  
 μΦ = Valore di progetto della duttilità di curvatura  
 μΦ<sub>c</sub> = Capacità della duttilità di curvatura  
 α<sub>e</sub> = Coefficiente di efficacia del confinamento  
 ω<sub>rd</sub> = Rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento all'interno della zona dissipativa  
 μΦ<sub>d</sub> = Domanda della duttilità di curvatura  
 v<sub>d</sub> = Forza assiale adimensionalizzata di progetto  
 E<sub>syrd</sub> = Deformazione di snervamento dell'acciaio  
 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub> = 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<sub>y</sub> = Deformazione nell'acciaio (\*1000)  
 Sic. = Sicurezza a rottura  
 AfT = Area di ferro tesa  
 AfC = Area di ferro compressa  
 σ<sub>c</sub> = Tensione nel calcestruzzo  
 σ<sub>f</sub> = 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<sub>y</sub> = Numero bracci in dir. Y locale  
 Br<sub>z</sub> = Numero bracci in dir. Z locale

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	87 di 108

$bw_{,y}$  = 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  
 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]  
 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



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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	88 di 108

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

#### Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Cls	Fck <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctk <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctd <daN/cm <sup>2</sup> >	Tp	Fyk <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd <daN/cm <sup>2</sup> >
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 <sub>y</sub>	Sic.
0.00	7	SLV	1	3	0.00	-5746.73	26214.00		1580.83		-5746.73	27884.40	1525.33	11.25	9.35	1.063
0.00	7	SLV	1	3	0.00	-5746.73	26214.00		1580.83		-5746.73	27884.40	1525.33	11.25	9.35	1.063
3.65	7	SLV	1	3	365.00	-4104.23	-16404.60		-1345.56		-4104.23	-27243.30	-2200.82	196.88	8.57	1.661

#### 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 <sub>c</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>f</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-10491.20	159.22	7763.77	16.34	12.31	55.37	1120.54
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9229.60	220.89	3608.32	16.34	12.31	28.44	397.55

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	89 di 108

0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-10491.20	159.22	7763.77	16.34	12.31	55.37	1120.54
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9229.60	220.89	3608.32	16.34	12.31	28.44	397.55
3.65	31	SLE R	1	3	365.00	-8848.71	-324.42	-8537.88	16.34	12.31	63.32	1354.98
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-7587.10	-368.70	-6274.71	16.34	12.31	49.02	980.05

**Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione**

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	s <sub>rm</sub>	Φ	A <sub>s</sub>	A <sub>c eff</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>sr</sub>	ε <sub>sm</sub>	Wk
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9229.60	3608.32	220.89	49.00	91.02	0.13	188.44	20.00	14.33	1034.84	397.55	1057.93	0.08	0.02
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9229.60	3608.32	220.89	49.00	91.02	0.13	188.44	20.00	14.33	1034.84	397.55	1057.93	0.08	0.02
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-7587.10	-6274.71	-368.70	49.00	91.02	0.13	189.62	20.00	16.34	1199.32	980.05	1294.59	0.19	0.06

**Staffe - Verifiche armatura**

X0	X1	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub>	Vsdu <sub>y</sub>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub>	VRcd <sub>y</sub>	bw <sub>z</sub>	Vsdu <sub>z</sub>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub>	VRcd <sub>z</sub>	Sic.T
<m>	<m>						<m>	<daN>		<daN>	<daN>	<m>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.00	0.61	ø10/ 8	2	2	29	SLU	0.60	179.26	2.47	41190.90	41190.90	0.30	6926.84	1.60	59793.20	59793.20	8.63
0.00	0.61	ø10/ 8	2	2	36	SLU	0.60	1362.30	2.47	41155.90	41155.90	0.30	4204.73	1.60	59732.50	59732.50	14.21
0.00	0.61	ø10/ 8	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	433.42	2.46	40930.50	40930.50	0.30	17667.10	1.59	59341.00	59341.00	3.36
0.00	0.61	ø10/ 8	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	6463.01	2.45	40845.80	40845.80	0.30	9503.15	1.58	59193.60	59193.60	6.23
0.61	3.04	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	179.26	2.50	11850.60	40809.80	0.30	6744.34	2.50	26602.50	45805.10	3.94
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	1179.81	2.50	11850.60	40750.10	0.30	4204.74	2.50	26602.50	45738.20	6.33
0.61	3.04	ø8/18	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	433.42	2.50	11850.60	40411.60	0.30	17667.10	2.50	26602.50	45358.30	1.51
0.61	3.04	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	6463.01	2.50	11850.60	40268.20	0.30	9503.15	2.50	26602.50	45197.30	1.83
3.04	3.65	ø8/12	2	2	29	SLU	0.60	179.26	2.50	17776.00	40632.30	0.30	6014.34	2.50	39903.70	45606.00	6.63
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	449.81	2.50	17776.00	40572.70	0.30	4204.74	2.50	39903.70	45539.00	9.49
3.04	3.65	ø8/12	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	433.42	2.50	17776.00	40411.60	0.30	17667.10	2.50	39903.70	45358.30	2.26
3.04	3.65	ø8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	6463.01	2.50	17776.00	40268.20	0.30	9503.15	2.50	39903.70	45197.30	2.75

**Dettagli costruttivi per la duttilità**

- α<sub>e</sub>=0.36292 ω<sub>wd</sub>=0.3401 μΦ<sub>d</sub>=23.1225 v<sub>d</sub>=0.043249 CC=7 E<sub>sy,d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.17647 μΦ<sub>c</sub>=54.6392  
0.12343 >= 0.03204 [7.4.29]
- α<sub>e</sub>=0.36292 ω<sub>wd</sub>=0.3401 μΦ<sub>d</sub>=26.8618 v<sub>d</sub>=0.043249 CC=7 E<sub>sy,d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.42857 μΦ<sub>c</sub>=44.9969  
0.12343 >= 0.05958 [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>
101	N	ø10/ 7	Y-	E	4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	18.85
			Z-	E	4	11.18	6.03	0.30	0.48	0.39	21.99

**Verifiche nodi trave-pilastro**

Nodo	F.	CC	TCC	Vc	Vjbd	vd <sub>s</sub>	vd <sub>i</sub>	Vjbr	Afni	Rfni	Vjwd	VjwR
				<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
101	Y-	1	SLV	0.00	17308.80	0.00	1.72	59348.90	195303.00	565204.00	---	---
	Z-	1	SLV	0.00	48140.10	0.00	1.72	105509.00	676741.00	735490.00	---	---

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) FABBRICATI					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

### 8.5.2 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  $\rho$  di armatura longitudinale, con  $\rho$  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:

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

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;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

- 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 H	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	Ø12	
Diametro staffe	8	Ø6	OK H ~ i Ø6

## Armatura longitudinale

n°ferri "b"	n°ferri "h"
6	12
tot sui due lati	tot sui due lati

$$n^{\circ}\text{ferri}_{\text{tot}} = 14$$

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

### Limitazioni Armatura longitudinale 7.4.6.2.2

$\rho$	Arm. min.	Arm. max.	limitazioni
1,37%	18,0cm <sup>2</sup>	72,00cm <sup>2</sup>	19 Ø 9 OK

### Limitazioni Armatura longitudinale 4.1.6.1.2

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

Inter. Ferri "b"	10,0cm	OK	G î ñ	OK	G - OR 24J
Inter. Ferri "h"	10,0cm	OK	G î ñ	OK	G - OR 24J

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA <b>RS3T</b>	LOTTO <b>30 D 26</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA00H0 001</b>	REV. <b>C</b>

## 8.6 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  $\lambda$  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  $\lambda$  del pilastro:

### SNELLEZZA LIMITE PILASTRI

NED =	212633	N
B=	300	mm
H=	600	mm
fcd=	17,40	N/mm <sup>2</sup>

n 0,0679

C 2,040

Mtesta 33990000 Nxmm

Mpiede 100113000 Nxmm

r<sub>m</sub> 0,3395

l limite 120,532

### SNELLEZZA PILASTRO

J min 1,35E+09 mm<sup>4</sup>

r min 86,603 mm

b 1

L0 4000 mm

l pilastro 46,188

La verifica risulta soddisfatta.

### 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	-209837	41643	-56601	-0.235	0.385	-0.000
25	SLU	3.75	-187900	41643	99560	-0.235	-0.496	-0.000
29	SLU	0.00	-211029	59491	-76506	1058	-2669	0.269
29	SLU	3.75	-189091	36991	104399	1058	1297	0.269
30	SLU	0.00	-210552	52352	-68544	0.541	-1447	0.161
30	SLU	3.75	-188615	38852	102463	0.541	0.580	0.161
36	SLU	0.00	-207008	41643	-56601	-27727	43777	-0.000
36	SLU	3.75	-185071	41643	99560	-5227	-18012	-0.000
37	SLU	0.00	-208140	41643	-56601	-16730	26420	-0.000
37	SLU	3.75	-186202	41643	99560	-3230	-11006	-0.000

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
26	SLE R	0.00	-152185	29919	-40665	-0.169	0.277	-0.000
26	SLE R	3.75	-135310	29919	71529	-0.169	-0.356	-0.000
31	SLE R	0.00	-152979	41818	-53935	0.693	-1759	0.179
31	SLE R	3.75	-136104	26817	74755	0.693	0.840	0.179
32	SLE R	0.00	-152661	37058	-48627	0.348	-0.944	0.107
32	SLE R	3.75	-135786	28058	73465	0.348	0.362	0.107
38	SLE R	0.00	-150299	29919	-40665	-18497	29205	-0.000
38	SLE R	3.75	-133424	29919	71529	-3497	-12033	-0.000
39	SLE R	0.00	-151053	29919	-40665	-11166	17634	-0.000
39	SLE R	3.75	-134178	29919	71529	-2166	-7362	-0.000

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
27	SLE F	0.00	-141173	26987	-36680	-0.170	0.280	-0.000
27	SLE F	3.75	-124298	26987	64520	-0.170	-0.358	-0.000
33	SLE F	0.00	-141332	29366	-39334	0.002	-0.127	0.036
33	SLE F	3.75	-124457	26366	65165	0.002	-0.119	0.036
34	SLE F	0.00	-141173	26987	-36680	-0.170	0.280	-0.000

34	SLE F	3.75	-124298	26987	64520	-0.170	-0.358	-0.000
40	SLE F	0.00	-140796	26987	-36680	-3836	6066	-0.000
40	SLE F	3.75	-123921	26987	64520	-0.836	-2694	-0.000
41	SLE F	0.00	-141173	26987	-36680	-0.170	0.280	-0.000
41	SLE F	3.75	-124298	26987	64520	-0.170	-0.358	-0.000

CC	TCC	X <m>	N <kN>	Ty <kN>	Mz <kNm>	Tz <kN>	My <kNm>	Mx <kNm>
28	SLE Q	0.00	-138421	26254	-35684	-0.171	0.281	-0.000
28	SLE Q	3.75	-121546	26254	62767	-0.171	-0.359	-0.000
35	SLE Q	0.00	-138421	26254	-35684	-0.171	0.281	-0.000
35	SLE Q	3.75	-121546	26254	62767	-0.171	-0.359	-0.000
42	SLE Q	0.00	-138421	26254	-35684	-0.171	0.281	-0.000
42	SLE Q	3.75	-121546	26254	62767	-0.171	-0.359	-0.000

## Pilastri interni

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

- Armatura lato corto                    2  $\Phi$  20
- Armatura lato lungo                    2  $\Phi$  20 + 3  $\Phi$  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.

## 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

$\alpha$  = amplificazione per gerarchia delle resistenze

TG = taglio da gerarchia delle resistenze

TCC = Tipo di combinazione di carico



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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	96 di 108

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<sub>zm</sub> = Distanza media tra le fessure  
 Φ = Diametro della barra  
 A<sub>s</sub> = Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace  
 A<sub>c eff</sub> = Area di calcestruzzo efficace  
 σ<sub>s</sub> = Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata  
 σ<sub>sr</sub> = Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo  
 ε<sub>sm</sub> = Deformazione unitaria media dell'armatura (\*1000)  
 Wk = Apertura delle fessure  
 M = Momento flettente  
 MRd = Momento resistente allo stato limite ultimo  
 μΦ = Valore di progetto della duttilità di curvatura  
 μΦ<sub>c</sub> = Capacità della duttilità di curvatura  
 α<sub>e</sub> = Coefficiente di efficacia del confinamento  
 ω<sub>wd</sub> = Rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento all'interno della zona dissipativa  
 μΦ<sub>d</sub> = Domanda della duttilità di curvatura  
 v<sub>d</sub> = Forza assiale adimensionalizzata di progetto  
 E<sub>syrd</sub> = Deformazione di snervamento dell'acciaio  
 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub> = 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<sub>y</sub> = Deformazione nell'acciaio (\*1000)  
 Sic. = Sicurezza a rottura  
 AfT = Area di ferro tesa  
 AfC = Area di ferro compressa  
 σ<sub>c</sub> = Tensione nel calcestruzzo  
 σ<sub>ε</sub> = Tensione nel ferro

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	97 di 108

X0 = Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) dell'inizio del tratto  
X1 = Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) della fine del tratto  
Staff. = Staffatura adottata  
Br<sub>y</sub> = Numero bracci in dir. Y locale  
Br<sub>z</sub> = Numero bracci in dir. Z locale  
bw<sub>,y</sub> = Larghezza membratura resistente al taglio in dir. Y  
Vsdu<sub>,y</sub> = Taglio agente in dir. Y  
ctgθ<sub>,y</sub> = Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo in dir. Y  
VRsd<sub>,y</sub> = Taglio ultimo lato armatura in dir. Y  
VRcd<sub>,y</sub> = Taglio ultimo lato calcestruzzo in dir. Y  
bw<sub>,z</sub> = Larghezza membratura resistente al taglio in dir. Z  
Vsdu<sub>,z</sub> = Taglio agente in dir. Z  
ctgθ<sub>,z</sub> = Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo in dir. Z  
VRsd<sub>,z</sub> = Taglio ultimo lato armatura in dir. Z  
VRcd<sub>,z</sub> = 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  
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<sub>s</sub> = Sforzo normale normalizzato del pilastro superiore (%)  
vd<sub>i</sub> = 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

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOLGIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	98 di 108

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

**Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati**

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Cls	Fck <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctk <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctd <daN/cm <sup>2</sup> >	Tp	Fyk <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd <daN/cm <sup>2</sup> >
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.
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-12471.80	5546.46		-7337.21		-12471.80	8411.92	-11283.70	278.44	6.29	1.530
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-12471.80	5546.46		-7337.21		-12471.80	8411.92	-11283.70	278.44	6.29	1.530
3.65	29 (e)	SLU	1	3	365.00	-18967.60	119.17	393.58	10067.00	10067.00	-18967.60	268.51	12203.60	89.65	8.85	1.212

**Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali**

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	99 di 108

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	$\sigma_c$ <daN/cmq>	$\sigma_f$ <daN/cmq>
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15029.90	-4066.53	2920.52	12.31	12.31	87.57	1342.14
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-15297.90	-5393.51	-175.88	12.31	12.31	83.54	1524.25
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13842.10	-3568.42	28.08	12.31	12.31	54.59	863.11
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15029.90	-4066.53	2920.52	12.31	12.31	87.57	1342.14
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-15297.90	-5393.51	-175.88	12.31	12.31	83.54	1524.25
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13842.10	-3568.42	28.08	12.31	12.31	54.59	863.11
3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-13387.40	6853.74	-1166.32	12.31	12.31	114.79	2268.89
3.65	31	SLE R	1	3	365.00	-13655.40	7205.36	77.07	12.31	12.31	109.61	2292.55
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12199.60	6014.21	-34.19	12.31	12.31	91.27	1880.09

**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>	$\Phi$	$A_s$ <cmq>	$A_c\text{ eff}$ <cmq>	$\sigma_s$ <daN/cmq>	$\sigma_{sz}$ <daN/cmq>	$\epsilon_{sm}$	Wk <mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13842.10	28.08	-3568.42	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	850.81	1157.93	0.17	0.06
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13842.10	28.08	-3568.42	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	850.81	1157.93	0.17	0.06
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12199.60	-34.19	6014.21	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1855.41	1342.53	0.66	0.24

**Staffe - Verifiche armatura**

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub> <m>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctg $\theta$ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	bw <sub>z</sub> <m>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctg $\theta$ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic.T
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	36	SLU	0.60	4164.29	2.11	46783.30	46783.30	0.30	2772.71	1.31	65349.60	65349.70	11.23
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	29	SLU	0.60	5949.13	2.11	46817.80	46817.80	0.30	105.77	1.31	65411.90	65411.90	7.87
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	1(TG)	SLV	0.60	4876.43	2.08	46146.90	46146.90	0.30	10201.60	1.29	64199.50	64199.50	6.29
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	10(TG)	SLV	0.60	7103.11	2.08	46125.60	46125.60	0.30	1666.01	1.29	64161.00	64161.00	6.49
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	4164.29	2.50	11850.60	41583.30	0.30	2407.71	2.50	26602.50	46673.40	2.85
0.61	3.04	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	5584.13	2.50	11850.60	41633.50	0.30	105.77	2.50	26602.50	46729.70	2.12
0.61	3.04	ø8/18	2	2	1(TG)	SLV	0.60	4876.43	2.50	11850.60	40709.90	0.30	10201.60	2.50	26602.50	45693.10	2.43
0.61	3.04	ø8/18	2	2	10(TG)	SLV	0.60	7103.11	2.50	11850.60	40679.50	0.30	1666.01	2.50	26602.50	45659.00	1.67
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	4164.29	2.50	17776.00	41405.90	0.30	947.71	2.50	39903.70	46474.30	4.27
3.04	3.65	ø8/12	2	2	25	SLU	0.60	4164.29	2.50	17776.00	41441.20	0.30	23.50	2.50	39903.70	46513.80	4.27
3.04	3.65	ø8/12	2	2	1(TG)	SLV	0.60	4876.43	2.50	17776.00	40709.90	0.30	10201.60	2.50	39903.70	45693.10	3.65
3.04	3.65	ø8/12	2	2	10(TG)	SLV	0.60	7103.11	2.50	17776.00	40679.50	0.30	1666.01	2.50	39903.70	45659.00	2.50

**Dettagli costruttivi per la duttilità**

- $\alpha_e=0.39244$   $\omega_{wd}=0.45346$   $\mu\Phi_d=26.8618$   $v_d=0.048564$   $CC=1$   $E_{s,y,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.17647$   $\mu\Phi_c=65.4071$   
0.17796  $\geq$  0.05246 [7.4.29]
- $\alpha_e=0.39244$   $\omega_{wd}=0.45346$   $\mu\Phi_d=23.1225$   $v_d=0.048564$   $CC=1$   $E_{s,y,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.42857$   $\mu\Phi_c=53.8646$   
0.17796  $\geq$  0.05642 [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	8.04	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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA <b>RS3T</b>	LOTTO <b>30 D 26</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA00H0 001</b>	REV. <b>C</b>

#### Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F.	CC	TCC	Vc <daN>	Vjbd <daN>	vd <sub>s</sub>	vd <sub>i</sub>	VjbR <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	VjwR <daN>
106	Y+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.54	59348.80	1193100.00	420281.00	50457.10	73759.10
		19	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.46	59348.80	1193100.00	420281.00	50490.30	73759.10
	Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.54	131886.00	283652.00	353253.00	---	---
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.54	131886.00	283652.00	353253.00	---	---

### 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  $\rho$  di armatura longitudinale, con  $\rho$  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:

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

Nel caso specifico risulta:

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

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

<b>Lim. Geom. 7.4.6.1.2</b>	
b H	25cm

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	102 di 108

## 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	Ø12	
Diametro staffe	8	Ø6	OK H ~ i Ø6

## Armatura longitudinale

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

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

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

### Limitazioni Armatura longitudinale 7.4.6.2.2

$\rho$	Arm. min.	Arm. max.	limitazioni
1,37%	18,0cm <sup>2</sup>	72,00cm <sup>2</sup>	í 9 Ø G ò 9 OK

### Limitazioni Armatura longitudinale 4.1.6.1.2

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

Inter. Ferri "b"	20,0cm	OK	G î ñ	OK	G - OR 24J
Inter. Ferri "h"	10,0cm	OK	G î ñ	OK	G - OR 24J

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

## 8.7 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	0.41	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												

Come si vede in tabella lo spostamento massimo 0.01 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 - SND e SLV (coincidenti in quanto $q = 1.5$ )

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	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 CC25 – SLU

Nodo	CC	TCC	Fx <kN>	Fy <kN>	Fz <kN>	Mx <kNm>	My <kNm>	Mz <kNm>
2	25	SLU	-0,819	41,844	214,498	-56,874	-1,020	0,000
11	25	SLU	-0,819	-41,844	214,498	56,874	-1,020	0,000
12	25	SLU	0,151	-43,362	209,163	58,938	0,273	0,000
3	25	SLU	0,151	43,362	209,163	-58,938	0,273	0,000
4	25	SLU	0,067	43,465	209,424	-59,077	0,161	0,000
13	25	SLU	0,067	-43,465	209,424	59,077	0,161	0,000
14	25	SLU	0,058	-43,347	209,349	58,918	0,149	0,000
5	25	SLU	0,058	43,347	209,349	-58,918	0,149	0,000
6	25	SLU	0,235	41,643	209,837	-56,601	0,385	0,000
15	25	SLU	0,235	-41,643	209,837	56,601	0,385	0,000
16	25	SLU	0,048	-67,597	218,967	90,082	0,083	0,000
7	25	SLU	0,048	67,597	218,967	-90,082	0,083	0,000
10	25	SLU	2,250	-42,047	136,753	56,033	3,077	0,000
1	25	SLU	2,250	42,047	136,753	-56,033	3,077	0,000
17	25	SLU	0,406	-65,376	224,504	87,122	0,569	0,000
8	25	SLU	0,406	65,376	224,504	-87,122	0,569	0,000
18	25	SLU	-2,395	-39,491	137,203	52,626	-3,237	0,000
9	25	SLU	-2,395	39,491	137,203	-52,626	-3,237	0,000

## 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA00H0 001	REV. C

Tutte le zone: **R 120**

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				b <sub>w</sub>
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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>					
	Fabbricato IS-PP/ACC - Tipologico H - Relazione di calcolo	COMMESSA <b>RS3T</b>	LOTTO <b>30 D 26</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA00H0 001</b>	REV. <b>C</b>

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 <sup>(1)</sup>	H = 80 / a = 10	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai a travetti con alleggerimento <sup>(2)</sup>	H = 160 / a = 15	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75
Solai a lastra con alleggerimento <sup>(3)</sup>	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.**

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b> <b>FABBRICATI</b>												
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>RS3T</td> <td>30 D 26</td> <td>CL</td> <td>FA00H0 001</td> <td>C</td> <td>108 di 108</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	108 di 108
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3T	30 D 26	CL	FA00H0 001	C	108 di 108								

## 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:

PT01 - Fabbricato PMZ Marcatobianco  
 PT52 – Fabbricato PM Marianopoli  
 PT59 – Fabbricato PM San Cataldo

Si riportano di seguito le incidenze di armatura dei principali elementi strutturali:

Fondazione Fabbricato	100 kg/m <sup>3</sup>
Pilastri Fabbricato	230 kg/m <sup>3</sup>
Travi Fabbricato	140 kg/m <sup>3</sup>

## 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 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.

## Relazione di calcolo

- 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>	<m>	<m>	<m>	<m>	<m>	<m>	<m>	<daN/cm<sup>c</sup>>
1	Libero	L	L	L	L	L	L				
2	Incastro	B	B	B	B	B	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>		
1	0.30	0.15	0.00	0	2	2	4.65	0.15	0.00	0	2	3	8.85	0.15	0.00	0	2	4	13.05	0.15	0.00	0	2
5	17.25	0.15	0.00	0	2	6	21.45	0.15	0.00	0	2	7	25.65	0.15	0.00	0	2	8	29.85	0.15	0.00	0	2
9	34.20	0.15	0.00	0	2	10	0.30	7.05	0.00	0	2	11	4.65	7.05	0.00	0	2	12	8.85	7.05	0.00	0	2
13	13.05	7.05	0.00	0	2	14	17.25	7.05	0.00	0	2	15	21.45	7.05	0.00	0	2	16	25.65	7.05	0.00	0	2
17	29.85	7.05	0.00	0	2	18	34.20	7.05	0.00	0	2	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	E	G	v	α
		<daN/mc>	<daN/cm<sup>q</sup>>	<daN/cm<sup>q</sup>>		

## Relazione di calcolo

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
	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		

### 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)



## Relazione di calcolo

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/cm>
1	Inc+Inc	SVI	1	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

Asta	N1	N2	Sez.	Va	Par.	Rot.	FF	Dy1	Dy2	Dz1	Dz2	Kt
							<grad>	<cm>	<cm>	<cm>	<cm>	<daN/cm>
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	

### 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

## Relazione di calcolo

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  
 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	Permanente 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	Vento X	11 D.M. 18 Variabili Vento	S	A	0.00	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Variazione termica	10 D.M. 18 Variabili Variazioni termiche	S	B	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
8	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>
------	-------	------------	------	---------------	---------------

Relazione di calcolo

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	pilastro 30x60	1800.000000	Calcestruzzo classe C30/37	2500.00	450.00

**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	Qi	Xf	Qf	Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi	Qi	Xf	Qf
							<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>								<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>
103	101	110	S	100	QPS	ZG	0.00	717.75	6.90	717.75	104	102	111	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	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	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	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	108	106	115	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	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	106	QPS	ZG	0.00	693.00	6.90	693.00
110	108	117	S	107	QPS	ZG	0.00	717.75	6.90	717.75	111	109	118	S	107	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	Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi	Qi	Xf	Qf
							<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>								<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	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	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	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	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	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	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	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	111	109	118	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	Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi	Qi	Xf	Qf
							<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>								<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	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	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	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	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	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	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	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	111	109	118	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	Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi	Qi	Xf	Qf
							<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>								<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>
101	101	102	S	--	M	ZG	0.00	200.00	4.35	200.00	101	102	103	S	--	M	ZG	0.00	200.00	4.20	200.00
101	103	104	S	--	M	ZG	0.00	200.00	4.20	200.00	101	104	105	S	--	M	ZG	0.00	200.00	4.20	200.00

Relazione di calcolo

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

101	106	107	S	--	MZG	0.00	200.00	4.20	200.00
101	108	109	S	--	MZG	0.00	200.00	4.35	200.00
102	111	112	S	--	MZG	0.00	200.00	4.20	200.00
102	113	114	S	--	MZG	0.00	200.00	4.20	200.00
102	115	116	S	--	MZG	0.00	200.00	4.20	200.00
102	117	118	S	--	MZG	0.00	200.00	4.35	200.00
109	107	116	S	--	MZG	0.00	200.00	6.90	200.00
111	109	118	S	--	MZG	0.00	200.00	6.90	200.00

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 6: Vento X

Carichi distribuiti

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi	Qi	Xf	Qf
							<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>
1	1	101	S	--	MYG	0.00	200.00	4.15	200.00	
3	3	103	S	--	MYG	0.00	400.00	4.15	400.00	
5	5	105	S	--	MYG	0.00	400.00	4.15	400.00	
7	7	107	S	--	MYG	0.00	200.00	4.15	200.00	
9	9	109	S	--	MYG	0.00	200.00	4.15	200.00	
11	11	111	S	--	MYG	0.00	400.00	4.15	400.00	
13	13	113	S	--	MYG	0.00	400.00	4.15	400.00	
15	15	115	S	--	MYG	0.00	400.00	4.15	400.00	
17	17	117	S	--	MYG	0.00	200.00	4.15	200.00	

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi	Qi	Xf	Qf
							<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>
2	2	102	S	--	MYG	0.00	400.00	4.15	400.00	
4	4	104	S	--	MYG	0.00	400.00	4.15	400.00	
6	6	106	S	--	MYG	0.00	400.00	4.15	400.00	
8	8	108	S	--	MYG	0.00	200.00	4.15	200.00	
10	10	110	S	--	MYG	0.00	200.00	4.15	200.00	
12	12	112	S	--	MYG	0.00	400.00	4.15	400.00	
14	14	114	S	--	MYG	0.00	400.00	4.15	400.00	
16	16	116	S	--	MYG	0.00	200.00	4.15	200.00	
18	18	118	S	--	MYG	0.00	200.00	4.15	200.00	

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 7: Variazione termica

Carichi distribuiti

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	Gy	Gz
			<°C>	<°C/m>	<°C/m>
1	1	101	25.00		
4	4	104	25.00		
7	7	107	25.00		
10	10	110	25.00		
13	13	113	25.00		
16	16	116	25.00		
101	101	102	25.00		
101	104	105	25.00		
101	107	108	25.00		
102	111	112	25.00		
102	114	115	25.00		
102	117	118	25.00		
105	103	112	25.00		
108	106	115	25.00		
111	109	118	25.00		

Asta	N1	N2	DT	Gy	Gz
			<°C>	<°C/m>	<°C/m>
2	2	102	25.00		
5	5	105	25.00		
8	8	108	25.00		
11	11	111	25.00		
14	14	114	25.00		
17	17	117	25.00		
101	102	103	25.00		
101	105	106	25.00		
101	108	109	25.00		
102	112	113	25.00		
102	115	116	25.00		
103	101	110	25.00		
106	104	113	25.00		
109	107	116	25.00		

Asta	N1	N2	DT	Gy	Gz
			<°C>	<°C/m>	<°C/m>
3	3	103	25.00		
6	6	106	25.00		
9	9	109	25.00		
12	12	112	25.00		
15	15	115	25.00		
18	18	118	25.00		
101	103	104	25.00		
101	106	107	25.00		
102	110	111	25.00		
102	113	114	25.00		
102	116	117	25.00		
104	102	111	25.00		
107	105	114	25.00		
110	108	117	25.00		

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 8: Vento Y

Carichi distribuiti

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi	Qi	Xf	Qf
							<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>
1	1	101	S	--	MXG	0.00	200.00	4.15	200.00	
3	3	103	S	--	MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	
5	5	105	S	--	MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	
7	7	107	S	--	MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	
9	9	109	S	--	MXG	0.00	200.00	4.15	200.00	
11	11	111	S	--	MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	
13	13	113	S	--	MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	
15	15	115	S	--	MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	
17	17	117	S	--	MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi	Qi	Xf	Qf
							<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>
2	2	102	S	--	MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	
4	4	104	S	--	MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	
6	6	106	S	--	MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	
8	8	108	S	--	MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	
10	10	110	S	--	MXG	0.00	200.00	4.15	200.00	
12	12	112	S	--	MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	
14	14	114	S	--	MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	
16	16	116	S	--	MXG	0.00	400.00	4.15	400.00	
18	18	118	S	--	MXG	0.00	200.00	4.15	200.00	

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

## Relazione di calcolo

---

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: Sì  
- 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: Sì  
- Check sequenza di Sturm: Sì  
- 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. 13.72033 LAT. 37.71659  
Contenuto tra ID reticolo: 46957 47179 46956 47178

### 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 funzione della categoria del suolo

TCC	$T_R$	$A_g$ <g>	$F_o$	$T_{c^*}$	$S_s$	$C_c$
SLO	68	0.0450	2.44	0.28	1.50	1.60
SLD	113	0.0544	2.47	0.30	1.50	1.57
SLV	1068	0.1083	2.64	0.39	1.50	1.44

- 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: Sì  
- Classe di duttilità: Classe B  
- Quota di riferimento: 0.00 <m>  
- Altezza della struttura: 4.15 <m>  
- Numero piani edificio: 1  
- Coefficiente  $\theta$ : 0.00  
- Edificio regolare in altezza: Sì

## Relazione di calcolo

- Edificio regolare in pianta: Sì
- 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
- Lx = Dimensione del piano in dir. X
- Ly = Dimensione del piano in dir. Y
- Ex = Eccentricità in dir. X
- Ey = Eccentricità in dir. Y
- Ea = Eccentricità complessiva

Imp.	Lx <m>	Ly <m>	Ex <m>	Ey <m>	Ea <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 a più piani e più campate

Periodo $T_1$	0.21357
Coeff. $\lambda$ SLO	1.00
Coeff. $\lambda$ SLD	1.00
Coeff. $\lambda$ SLV	1.00
Rapporto di sovrarresistenza ( $\alpha_0/\alpha_1$ )	1.30
Valore di riferimento del fattore di struttura ( $q_0$ )	3.90
Fattore riduttivo ( $K_w$ )	1.00
Fattore riduttivo regolarità in altezza (KR)	1.00
Fattore di comportamento dissipativo (q)	1.50
Fattore di comportamento non dissipativo (qND)	1.50
Fattore di comportamento per SLD (qD)	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 (qv): 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%

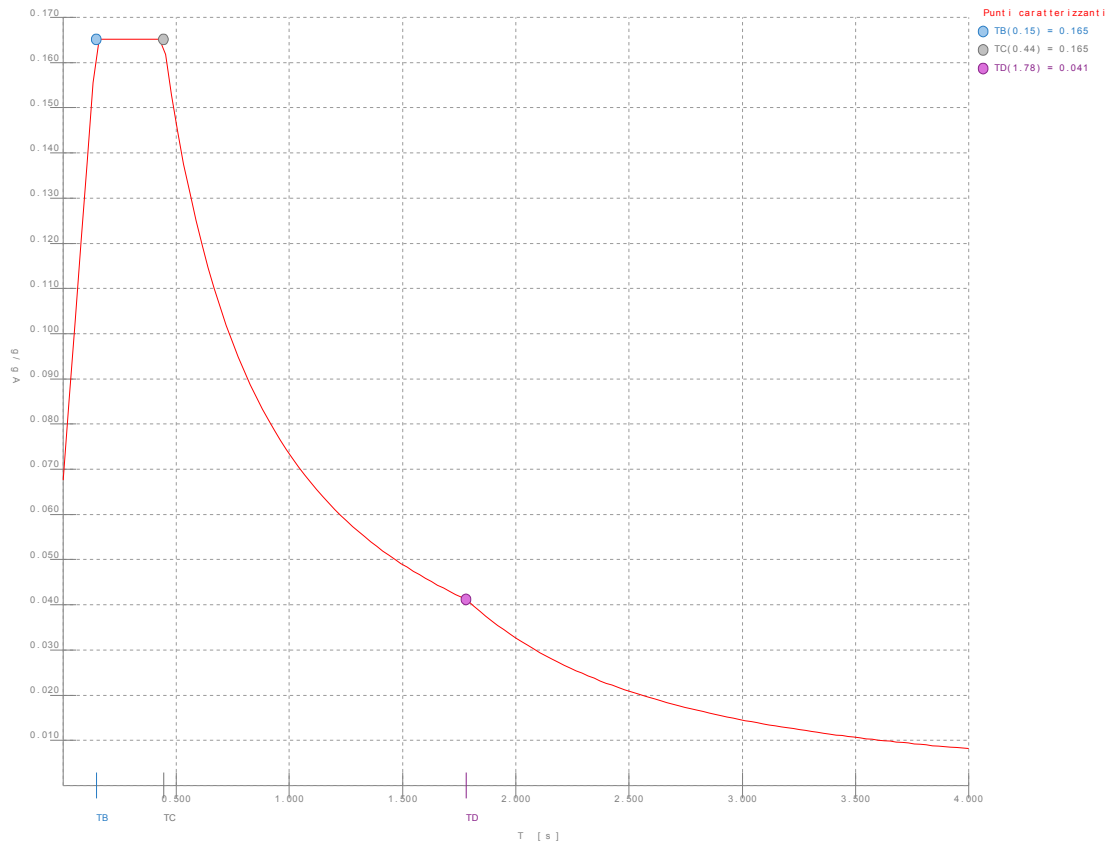
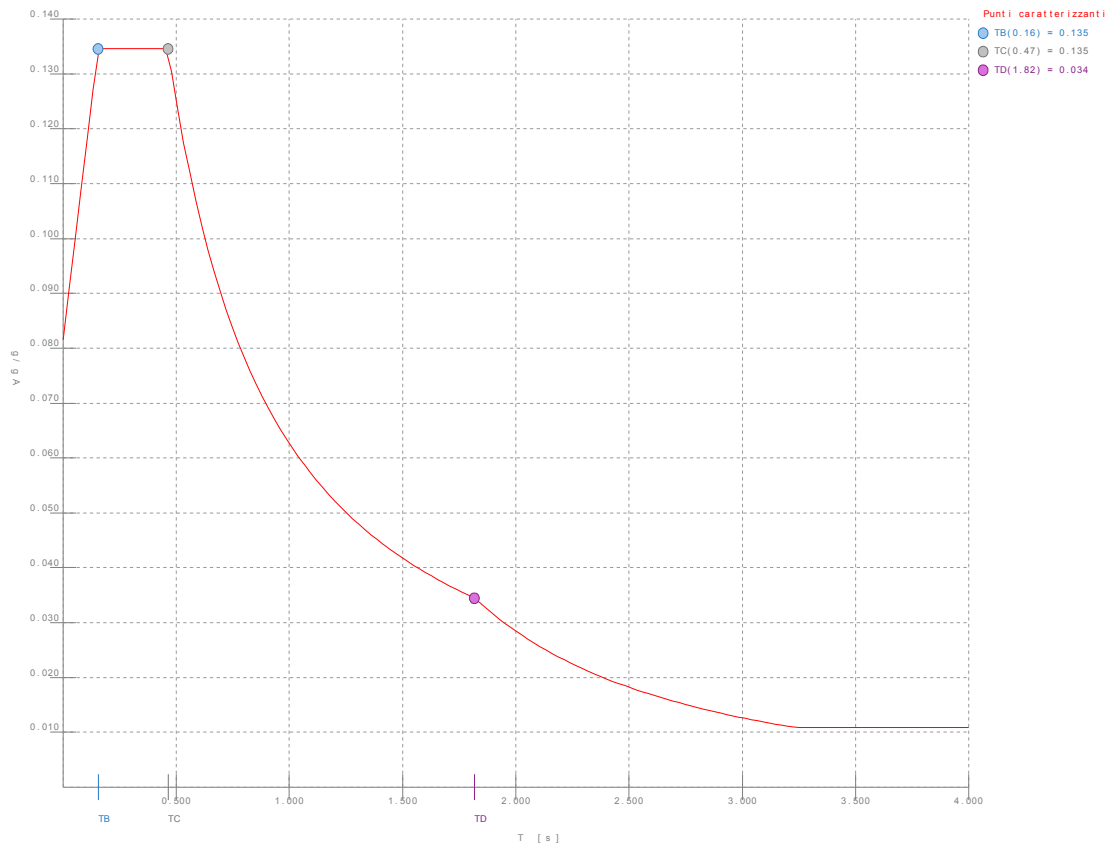
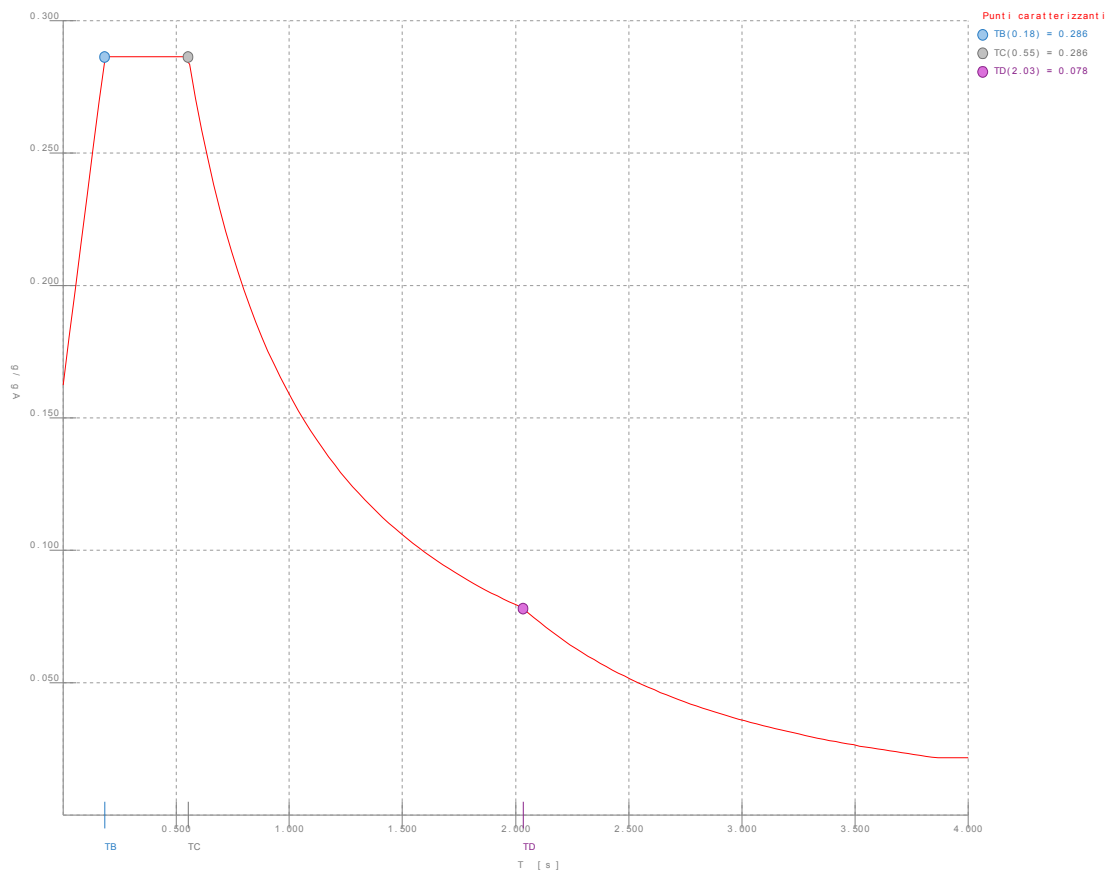


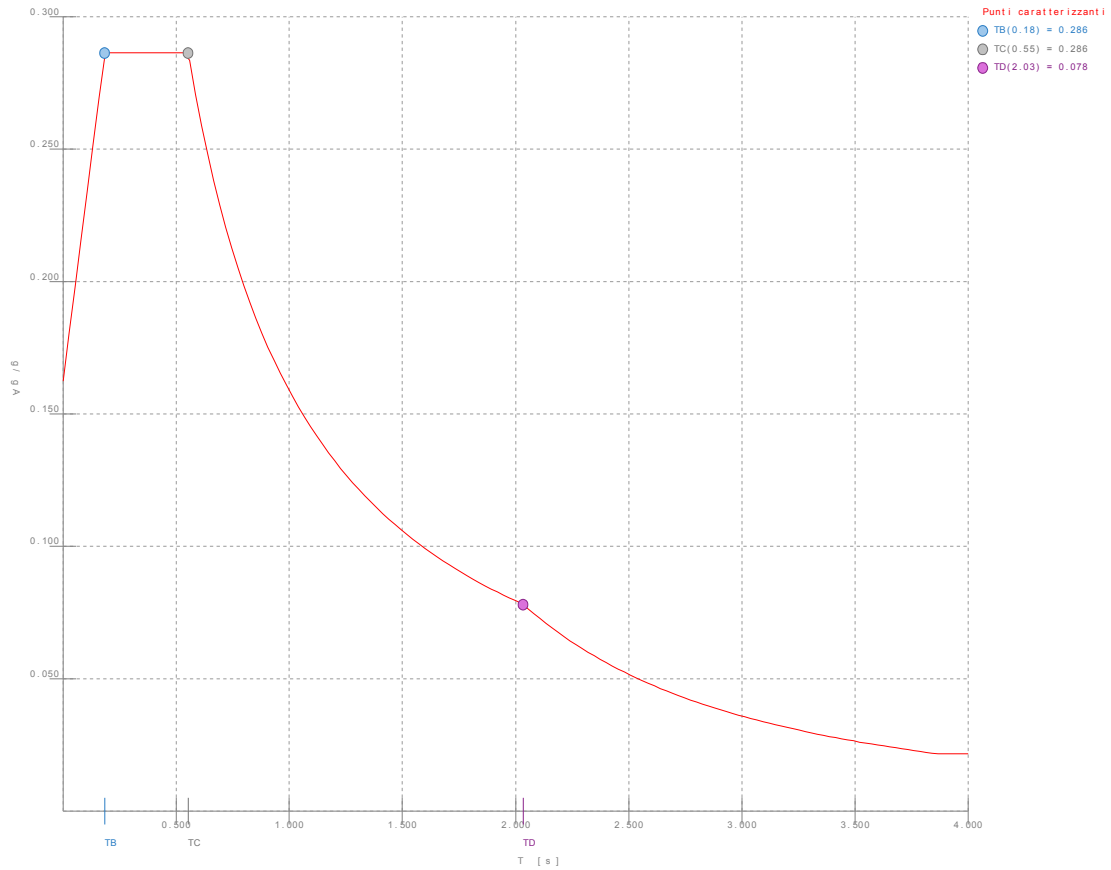
Figura numero 1: Spettro SLO



**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	1	S	--	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2	Peso proprio solai	1	S	--	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3	Permanente solai	2	S	--	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
4	Accidentali copertura	12	S	B	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
5	Tamponature	2	S	--	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
6	Vento X	11	S	A	0.00	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Variazione termica	10	S	B	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
8	Vento Y	11	S	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



## Relazione di calcolo

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  
 $\gamma$  min. = Coeff.  $\gamma$  min.  
 $\gamma$  max = Coeff.  $\gamma$  max  
 $\Psi_0$  = Coeff.  $\Psi_0$   
 $\Psi_1$  = Coeff.  $\Psi_1$   
 $\Psi_2$  = Coeff.  $\Psi_2$   
 $\Psi_{0,s}$  = Coeff.  $\Psi_0$  sismico (D.M. 96)

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma$ min.	$\gamma$ max	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	$\Psi_{0,s}$
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 $\leq$ 1000 m s.l.m.)	Q	M	0.00	1.50	0.50	0.20	0.00	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 = Vento X  
     7 = Variazione termica  
     8 = 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	S	SLU	SLR	SLF	SLQ
1	Calcolo sismico	S	S	S	S	S	N	S	S	S	N	N	N	
2	Calcolo statico	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	
3	Vento da 0°	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	
4	Vento da 90°	S	S	S	S	N	S	S	S	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	S
1	Amb. 1 (Sisma)	SLU S	1	1	1	$\Psi_2$	1	-----	$\Psi_2$	-----	1
2	Amb. 2 (SLU)	SLU	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	-----	$\gamma$ max	-----	-----
3	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	1	1	1	-----	1	-----	-----
4	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	1	1	$\Psi_1$	1	-----	$\Psi_1$	-----	-----
5	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	1	1	1	$\Psi_2$	1	-----	$\Psi_2$	-----	-----
6	Amb. 3 (SLU)	SLU	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	-----	-----

Relazione di calcolo

7	Amb. 3 (SLU)	SLU	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\Psi_0 * \gamma$ max	$\gamma$ max	-----	-----
8	Amb. 3 (SLE R)	SLE R	1	1	1	1	1	1	1	-----	-----
9	Amb. 3 (SLE R)	SLE R	1	1	1	1	1	$\Psi_0$	1	-----	-----
10	Amb. 3 (SLE F)	SLE F	1	1	1	$\Psi_1$	1	$\Psi_1$	$\Psi_1$	-----	-----
11	Amb. 3 (SLE F)	SLE F	1	1	1	$\Psi_1$	1	$\Psi_2$	$\Psi_1$	-----	-----
12	Amb. 3 (SLE Q)	SLE Q	1	1	1	$\Psi_2$	1	$\Psi_2$	$\Psi_2$	-----	-----
13	Amb. 4 (SLU)	SLU	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	-----	$\gamma$ max	$\gamma$ max	-----
14	Amb. 4 (SLU)	SLU	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	-----	$\gamma$ max	$\Psi_0 * \gamma$ max	-----
15	Amb. 4 (SLE R)	SLE R	1	1	1	1	1	-----	1	1	-----
16	Amb. 4 (SLE R)	SLE R	1	1	1	1	1	-----	1	$\Psi_0$	-----
17	Amb. 4 (SLE F)	SLE F	1	1	1	$\Psi_1$	1	-----	$\Psi_1$	$\Psi_1$	-----
18	Amb. 4 (SLE F)	SLE F	1	1	1	$\Psi_1$	1	-----	$\Psi_1$	$\Psi_2$	-----
19	Amb. 4 (SLE Q)	SLE Q	1	1	1	$\Psi_2$	1	-----	$\Psi_2$	$\Psi_2$	-----

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	Mt	±S X	±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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	0.90	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
31	Amb. 3 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	Amb. 3 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	Amb. 3 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	0.20	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
34	Amb. 3 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
35	Amb. 3 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	Amb. 4 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.00	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00
37	Amb. 4 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.00	1.50	0.90	0.00	0.00	0.00
38	Amb. 4 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00

Relazione di calcolo

39	Amb. 4 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00
40	Amb. 4 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	0.00	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00
41	Amb. 4 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
42	Amb. 4 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	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	62162.00

Totali forze sismiche

Mz <daNm>
62162.00

Elenco forze sismiche di impalcato allo SLD

Imp.	cx	cy	Mz <daNm>
1	1.00	1.00	50650.80

Totali forze sismiche

Mz <daNm>
50650.80

Elenco forze sismiche di impalcato allo SLV

Imp.	cx	cy	Mz <daNm>
1	1.00	1.00	107751.00

Totali forze sismiche

Mz <daNm>
107751.00

Elenco forze sismiche di impalcato allo SND

Imp.	cx	cy	Mz <daNm>
1	1.00	1.00	107751.00

Totali forze sismiche

Mz <daNm>
107751.00

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  
 $\Phi_x$  = Coefficiente di partecipazione in dir. X

## Relazione di calcolo

$\Phi_y$  = Coefficiente di partecipazione in dir. Y  
 $\Phi_z$  = Coefficiente di partecipazione in dir. Z  
 $\%M_x$  = Percentuale massa partecipante in dir. X  
 $\%M_y$  = Percentuale massa partecipante in dir. Y  
 $\%M_z$  = Percentuale massa partecipante in dir. Z  
 $\%J_{pz}$  = Percentuale momento d'inerzia polare partecipante intorno all'asse Z

Modo	C	T	Diff.	$\Phi_x$	$\Phi_y$	$\Phi_z$	$\%M_x$	$\%M_y$	$\%M_z$	$\%J_{pz}$
1*	0.21	17.25	0.00	142.04	0.00	0.00	90.99	0.00	9.01	
2*	0.18	12.61	148.91	-0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	
3*	0.16	12.61	0.00	-44.69	0.00	0.00	9.01	0.00	90.99	
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	16.52	16.52
2	16.52	16.52
3	16.52	16.52

Stato limite di danno

Modo	$S_x$	$S_y$
1	13.46	13.46
2	13.46	13.46
3	13.46	13.46

Stato limite di salvaguardia della vita

Modo	$S_x$	$S_y$
1	28.64	28.64
2	28.46	28.46
3	27.09	27.09

### Domanda in duttilità di curvatura

Direzione X  $\mu_{edx}=22.38$

Direzione Y  $\mu_{edy}=19.27$

### Spostamenti relativi massimi allo stato limite di operatività

#### Simbologia

N1 = Nodo1

N2 = Nodo2

h = Altezza teorica

$\delta$  = Spostamento relativo

$\delta/h$  = 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	$\delta$	$\delta/h$	CC	N1	N2	h	$\delta$	$\delta/h$	CC	N1	N2	h	$\delta$	$\delta/h$	CC	N1	N2	h	$\delta$	$\delta/h$	CC	
		<m>	<cm>					<m>	<cm>					<m>	<cm>						<m>	<cm>		
1	101	4.15	0.30	0.72	9	2	102	4.15	0.27	0.65	9	3	103	4.15	0.24	0.58	9	4	104	4.15	0.21	0.51	9	
5	105	4.15	0.18	0.44	9	6	106	4.15	0.17	0.41	21	7	107	4.15	0.16	0.39	21	8	108	4.15	0.16	0.38	15	
9	109	4.15	0.16	0.39	15	10	110	4.15	0.30	0.73	9	11	111	4.15	0.27	0.66	9	12	112	4.15	0.24	0.59	9	
13	113	4.15	0.22	0.52	9	14	114	4.15	0.19	0.45	9	15	115	4.15	0.16	0.40	21	16	116	4.15	0.15	0.37	21	
17	117	4.15	0.15	0.36	3	18	118	4.15	0.15	0.36	3													

Min = 0.36

Max = 0.73

### Reazioni vincolari

#### Simbologia

Nodo = Numero del nodo

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

Relazione di calcolo

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)

Fx = Reazione vincolare (forza) in dir. X

Fy = Reazione vincolare (forza) in dir. Y

Fz = Reazione vincolare (forza) in dir. Z

Mx = Reazione vincolare (momento) intorno all'asse X

My = Reazione vincolare (momento) intorno all'asse Y

Mz = Reazione vincolare (momento) intorno all'asse Z

Nodo	CC	TCC	Fx <daN>	CC	TCC	Fy <daN>	CC	TCC	Fz <daN>	CC	TCC	Mx <daNm>	CC	TCC	My <daNm>	CC	TCC	Mz <daNm>	
1	Max	13	SLV	1885.98	7	SLV	11676.30	29	SLV	14495.00	19	SLV	18997.40	13	SLV	3897.63	19	SLV	191.23
1	Min	1	SLV	-1562.92	19	SLV	-6260.96	19	SLV	4911.89	7	SLV	-26214.00	7	SLV	-3455.85	1	SLV	-191.23
2	Max	13	SLV	5123.38	29	SLV	6170.12	29	SLV	21653.70	19	SLV	2815.49	13	SLV	12164.30	19	SLV	191.23
2	Min	1	SLV	-5245.06	19	SLV	-320.23	19	SLV	12285.20	7	SLV	-9986.11	7	SLV	-12315.80	1	SLV	-191.23
3	Max	13	SLV	5446.81	29	SLV	6284.47	29	SLV	21088.30	19	SLV	2006.74	13	SLV	12595.30	19	SLV	191.23
3	Min	1	SLV	-5424.13	19	SLV	76.07	19	SLV	12223.20	7	SLV	-9437.47	7	SLV	-12554.40	1	SLV	-191.23
4	Max	13	SLV	5412.67	29	SLV	6244.25	29	SLV	21082.90	19	SLV	1279.71	13	SLV	12549.80	19	SLV	191.23
4	Min	1	SLV	-5402.76	19	SLV	415.53	19	SLV	12465.50	7	SLV	-8728.00	7	SLV	-12526.00	1	SLV	-191.23
5	Max	13	SLV	5447.23	29	SLV	6181.04	29	SLV	21044.10	19	SLV	584.89	13	SLV	12595.90	19	SLV	191.23
5	Min	1	SLV	-5438.58	19	SLV	735.83	19	SLV	12639.00	7	SLV	-8013.15	7	SLV	-12573.70	1	SLV	-191.23
6	Max	13	SLV	5124.54	29	SLV	5949.13	29	SLV	21102.90	7	SLV	200.38	13	SLV	12165.90	19	SLV	191.23
6	Min	1	SLV	-5090.42	7	SLV	882.56	19	SLV	12471.80	29	SLV	-7650.58	7	SLV	-12109.70	1	SLV	-191.23
7	Max	13	SLV	2048.13	29	SLV	8659.00	29	SLV	22396.80	7	SLV	5335.46	13	SLV	4118.02	19	SLV	191.23
7	Min	1	SLV	-2041.69	7	SLV	-100.14	7	SLV	12180.60	19	SLV	-16730.80	7	SLV	-4106.60	1	SLV	-191.23
8	Max	13	SLV	1986.20	29	SLV	8282.11	29	SLV	22871.90	7	SLV	4789.27	13	SLV	4033.84	19	SLV	191.23
8	Min	1	SLV	-1925.43	7	SLV	67.83	7	SLV	12813.80	19	SLV	-15811.20	7	SLV	-3948.57	1	SLV	-191.23
9	Max	13	SLV	1355.54	19	SLV	6432.15	29	SLV	14113.50	7	SLV	6448.10	13	SLV	3176.65	19	SLV	191.23
9	Min	1	SLV	-1699.48	7	SLV	-1338.30	7	SLV	7075.52	19	SLV	-13236.30	7	SLV	-3641.47	1	SLV	-191.23
10	Max	1	SLV	1885.98	7	SLV	6260.96	36	SLV	14016.70	19	SLV	26214.00	1	SLV	3897.63	19	SLV	191.23
10	Min	13	SLV	-1562.92	19	SLV	-11676.30	7	SLV	4911.89	7	SLV	-18997.40	13	SLV	-3455.85	1	SLV	-191.23
11	Max	1	SLV	5123.38	7	SLV	320.23	36	SLV	21646.90	19	SLV	9986.11	1	SLV	12164.30	19	SLV	191.23
11	Min	13	SLV	-5245.06	19	SLV	-5595.83	7	SLV	12285.20	7	SLV	-2815.49	13	SLV	-12315.80	1	SLV	-191.23
12	Max	1	SLV	5446.81	7	SLV	-76.07	25	SLV	20916.30	19	SLV	9437.48	1	SLV	12595.30	19	SLV	191.23
12	Min	13	SLV	-5424.13	19	SLV	-5390.91	7	SLV	12223.20	7	SLV	-2006.74	13	SLV	-12554.40	1	SLV	-191.23
13	Max	1	SLV	5412.67	7	SLV	-415.53	25	SLV	20942.40	19	SLV	8728.00	1	SLV	12549.80	19	SLV	191.23
13	Min	13	SLV	-5402.76	19	SLV	-5064.37	7	SLV	12465.50	7	SLV	-1279.71	13	SLV	-12526.00	1	SLV	-191.23
14	Max	1	SLV	5447.23	7	SLV	-735.83	36	SLV	20963.30	19	SLV	8013.15	1	SLV	12595.90	19	SLV	191.23
14	Min	13	SLV	-5438.58	19	SLV	-4729.33	7	SLV	12639.00	7	SLV	-584.89	13	SLV	-12573.70	1	SLV	-191.23
15	Max	1	SLV	5124.54	19	SLV	-882.56	25	SLV	20983.70	7	SLV	7337.21	1	SLV	12165.90	19	SLV	191.23
15	Min	13	SLV	-5090.42	7	SLV	-4368.19	7	SLV	12471.80	19	SLV	-200.38	13	SLV	-12109.70	1	SLV	-191.23
16	Max	1	SLV	2048.13	19	SLV	100.14	25	SLV	21896.70	7	SLV	16730.80	1	SLV	4118.02	19	SLV	191.23
16	Min	13	SLV	-2041.69	7	SLV	-8651.16	19	SLV	12180.60	19	SLV	-5335.46	13	SLV	-4106.60	1	SLV	-191.23
17	Max	1	SLV	1986.20	19	SLV	-67.83	36	SLV	22607.30	7	SLV	15811.20	1	SLV	4033.84	19	SLV	191.23
17	Min	13	SLV	-1925.43	7	SLV	-8203.00	19	SLV	12813.80	19	SLV	-4789.27	13	SLV	-3948.57	1	SLV	-191.23
18	Max	1	SLV	1355.54	19	SLV	1338.30	25	SLV	13720.30	7	SLV	13236.30	1	SLV	3176.65	19	SLV	191.23
18	Min	13	SLV	-1699.48	7	SLV	-6432.15	19	SLV	7075.52	19	SLV	-6448.10	13	SLV	-3641.47	1	SLV	-191.23

Sollecitazioni aste

Simbologia

Asta = Numero dell'asta

N1 = Nodo1

N2 = Nodo2

X = Coordinata progressiva rispetto al nodo iniziale

N = Sforzo normale

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Ty = Taglio in dir. Y

Mz = Momento flettente intorno all'asse Z

Tz = Taglio in dir. Z

My = Momento flettente intorno all'asse Y

Mx = Momento torcente intorno all'asse X

Tipi di combinazione di carico: SLV

Asta	N1	N2	X <cm>	N <daN>	CC	Ty <daN>	CC	Mz <daNm>	CC	Tz <daN>	CC	My <daNm>	CC	Mx <daNm>	CC	
1	1	101	Max	0.00	-4911.89	19	1562.92	1	3897.63	13	6260.96	19	26214.00	7	191.23	7
1	1	101	Max	375.00	-3224.39	19	1562.92	1	2405.10	1	6260.96	19	4481.25	19	191.23	7
1	1	101	Min.	0.00	-13547.30	7	-1885.98	13	-3455.85	1	-11676.30	7	-18997.40	19	-191.23	19
1	1	101	Min.	375.00	-11859.80	7	-1885.98	13	-3174.80	13	-11676.30	7	-17572.20	7	-191.23	19
2	2	102	Max	0.00	-12285.20	19	5595.83	7	2815.49	19	5245.06	1	12164.30	13	191.23	7
2	2	102	Max	375.00	-10597.70	19	5595.83	7	10998.30	7	5245.06	1	7353.19	1	191.23	7
2	2	102	Min.	0.00	-16025.60	7	-320.23	19	-9986.11	7	-5123.38	13	-12315.80	1	-191.23	19
2	2	102	Min.	375.00	-14338.10	7	-320.23	19	1614.63	19	-5123.39	13	-7048.35	13	-191.23	19
3	3	103	Max	0.00	-12223.20	19	5390.91	7	2006.74	19	5424.13	1	12595.30	13	191.23	7
3	3	103	Max	375.00	-10535.70	19	5390.91	7	10778.40	7	5424.13	1	7786.06	1	191.23	7
3	3	103	Min.	0.00	-15362.00	7	76.07	19	-9437.47	7	-5446.81	13	-12554.40	1	-191.23	19
3	3	103	Min.	375.00	-13674.50	7	76.07	19	2292.01	19	-5446.81	13	-7830.18	13	-191.23	19
4	4	104	Max	0.00	-12465.50	19	5064.37	7	1279.71	19	5402.76	1	12549.80	13	191.23	7

Relazione di calcolo

4	4	104	Max	375.00	-10778.00	19	5064.37	7	10263.40	7	5402.76	1	7734.41	1	191.23	7
4	4	104	Min.	0.00	-15159.30	7	415.53	19	-8728.00	7	-5412.67	13	-12526.00	1	-191.23	19
4	4	104	Min.	375.00	-13471.80	7	415.53	19	2837.96	19	-5412.67	13	-7747.66	13	-191.23	19
5	5	105	Max	0.00	-12639.00	19	4729.33	7	584.89	19	5438.58	1	12595.90	13	191.23	7
5	5	105	Max	375.00	-10951.50	19	4729.33	7	9721.85	7	5438.58	1	7820.99	1	191.23	7
5	5	105	Min.	0.00	-14974.80	7	735.83	19	-8013.15	7	-5447.23	13	-12573.70	1	-191.23	19
5	5	105	Min.	375.00	-13287.30	7	735.83	19	3344.26	19	-5447.23	13	-7831.21	13	-191.23	19
6	6	106	Max	0.00	-12471.80	19	4368.19	19	200.38	7	5090.42	1	12165.90	13	191.23	7
6	6	106	Max	375.00	-10784.30	19	4368.19	19	9043.50	19	5090.41	1	6979.35	1	191.23	7
6	6	106	Min.	0.00	-15212.30	7	882.56	7	-7337.21	19	-5124.54	13	-12109.70	1	-191.23	19
6	6	106	Min.	375.00	-13524.80	7	882.57	7	3509.99	7	-5124.54	13	-7051.15	13	-191.23	19
7	7	107	Max	0.00	-12180.60	7	2041.69	1	4118.02	13	100.14	7	16730.80	19	191.23	7
7	7	107	Max	375.00	-10493.10	7	2041.69	1	3549.75	1	100.14	7	-4959.95	7	191.23	7
7	7	107	Min.	0.00	-16705.50	19	-2048.13	13	-4106.60	1	-8651.16	19	-5335.46	7	-191.23	19
7	7	107	Min.	375.00	-15018.00	19	-2048.13	13	-3562.46	13	-8651.16	19	-15711.10	19	-191.23	19
8	8	108	Max	0.00	-12813.80	7	1925.43	1	4033.84	13	-67.83	7	15811.20	19	191.23	7
8	8	108	Max	375.00	-11126.30	7	1925.43	1	3271.79	1	-67.83	7	-5043.61	7	191.23	7
8	8	108	Min.	0.00	-16826.90	19	-1986.20	13	-3948.57	1	-8203.00	19	-4789.27	7	-191.23	19
8	8	108	Min.	375.00	-15139.40	19	-1986.20	13	-3414.40	13	-8203.00	19	-14950.10	19	-191.23	19
9	9	109	Max	0.00	-7075.52	7	1699.48	1	3176.65	13	1338.30	7	13236.30	19	191.23	7
9	9	109	Max	375.00	-5388.02	7	1699.48	1	2731.60	1	1338.30	7	-1429.41	7	191.23	7
9	9	109	Min.	0.00	-11449.30	19	-1355.54	13	-3641.47	1	-6432.15	19	-6448.10	7	-191.23	19
9	9	109	Min.	375.00	-9761.79	19	-1355.54	13	-1906.62	13	-6432.15	19	-10884.30	19	-191.23	19
10	10	110	Max	0.00	-4911.89	7	1562.92	13	3897.63	1	11676.30	19	18997.40	7	191.23	7
10	10	110	Max	375.00	-3224.39	7	1562.92	13	2405.10	13	11676.30	19	17572.20	19	191.23	7
10	10	110	Min.	0.00	-13547.30	19	-1885.98	1	-3455.85	13	-6260.96	7	-26214.00	19	-191.23	19
10	10	110	Min.	375.00	-11859.80	19	-1885.98	1	-3174.80	1	-6260.96	7	-4481.24	7	-191.23	19
11	11	111	Max	0.00	-12285.20	7	320.23	7	9986.11	19	5245.06	13	12164.30	1	191.23	7
11	11	111	Max	375.00	-10597.70	7	320.23	7	-1614.63	7	5245.06	13	7353.19	13	191.23	7
11	11	111	Min.	0.00	-16025.60	19	-5595.83	19	-2815.49	7	-5123.38	1	-12315.80	13	-191.23	19
11	11	111	Min.	375.00	-14338.10	19	-5595.83	19	-10998.30	19	-5123.39	1	-7048.35	1	-191.23	19
12	12	112	Max	0.00	-12223.20	7	-76.07	7	9437.48	19	5424.13	13	12595.30	1	191.23	7
12	12	112	Max	375.00	-10535.70	7	-76.07	7	-2292.01	7	5424.13	13	7786.06	13	191.23	7
12	12	112	Min.	0.00	-15362.00	19	-5390.91	19	-2006.74	7	-5446.81	1	-12554.40	13	-191.23	19
12	12	112	Min.	375.00	-13674.50	19	-5390.91	19	-10778.40	19	-5446.81	1	-7830.18	1	-191.23	19
13	13	113	Max	0.00	-12465.50	7	-415.53	7	8728.00	19	5402.76	13	12549.80	1	191.23	7
13	13	113	Max	375.00	-10778.00	7	-415.53	7	-2837.96	7	5402.76	13	7734.41	13	191.23	7
13	13	113	Min.	0.00	-15159.30	19	-5064.37	19	-1279.71	7	-5412.67	1	-12526.00	13	-191.23	19
13	13	113	Min.	375.00	-13471.80	19	-5064.37	19	-10263.40	19	-5412.67	1	-7747.66	1	-191.23	19
14	14	114	Max	0.00	-12639.00	7	-735.83	7	8013.15	19	5438.58	13	12595.90	1	191.23	7
14	14	114	Max	375.00	-10951.50	7	-735.83	7	-3344.26	7	5438.58	13	7820.99	13	191.23	7
14	14	114	Min.	0.00	-14974.80	19	-4729.33	19	-584.89	7	-5447.23	1	-12573.70	13	-191.23	19
14	14	114	Min.	375.00	-13287.30	19	-4729.33	19	-9721.85	19	-5447.23	1	-7831.21	1	-191.23	19
15	15	115	Max	0.00	-12471.80	7	-882.56	19	7337.21	7	5090.42	13	12165.90	1	191.23	7
15	15	115	Max	375.00	-10784.30	7	-882.57	19	-3509.99	19	5090.41	13	6979.35	13	191.23	7
15	15	115	Min.	0.00	-15212.30	19	-4368.19	7	-200.38	19	-5124.54	1	-12109.70	13	-191.23	19
15	15	115	Min.	375.00	-13524.80	19	-4368.19	7	-9043.50	7	-5124.54	1	-7051.15	1	-191.23	19
16	16	116	Max	0.00	-12180.60	19	2041.69	13	4118.02	1	8651.16	7	5335.46	19	191.23	7
16	16	116	Max	375.00	-10493.10	19	2041.69	13	3549.75	13	8651.16	7	15711.10	7	191.23	7
16	16	116	Min.	0.00	-16705.50	7	-2048.13	1	-4106.60	13	-100.14	19	-16730.80	7	-191.23	19
16	16	116	Min.	375.00	-15018.00	7	-2048.13	1	-3562.46	1	-100.14	19	4959.95	19	-191.23	19
17	17	117	Max	0.00	-12813.80	19	1925.43	13	4033.84	1	8203.00	7	4789.27	19	191.23	7
17	17	117	Max	375.00	-11126.30	19	1925.43	13	3271.79	13	8203.00	7	14950.10	7	191.23	7
17	17	117	Min.	0.00	-16826.90	7	-1986.20	1	-3948.57	13	67.83	19	-15811.20	7	-191.23	19
17	17	117	Min.	375.00	-15139.40	7	-1986.20	1	-3414.40	1	67.83	19	5043.61	19	-191.23	19
18	18	118	Max	0.00	-7075.52	19	1699.48	13	3176.65	1	6432.15	7	6448.10	19	191.23	7
18	18	118	Max	375.00	-5388.02	19	1699.48	13	2731.60	13	6432.15	7	10884.30	7	191.23	7
18	18	118	Min.	0.00	-11449.30	7	-1355.54	1	-3641.47	13	-1338.30	19	-13236.30	7	-191.23	19
18	18	118	Min.	375.00	-9761.79	7	-1355.54	1	-1906.62	1	-1338.30	19	1429.41	19	-191.23	19
101	101	102	Max	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2615.75	13	2874.23	1	-275.83	19
101	101	102	Max	33.94									1122.39	7		
101	101	102	Max	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	665.75	13	2899.85	13	-275.83	19
101	101	102	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-863.47	1	-3499.06	13	-1039.89	7
101	101	102	Min.	33.94									-1201.01	7		
101	101	102	Min.	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-2813.47	1	-4295.82	1	-1039.89	7
101	102	103	Max	30.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3327.83	13	3813.56	1	35.81	19
101	102	103	Max	303.17									483.58	22		
101	102	103	Max	390.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1527.83	13	3790.93	13	35.81	19
101	102	103	Min.	30.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1490.81	1	-4949.24	13	-105.83	7
101	102	103	Min.	303.17									-148.70	22		
101	102	103	Min.	390.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-3290.80	1	-4793.33	1	-105.83	7
101	103	104	Max	30.00	0.00	19	0.00	1	0.00	1	3245.94	13	3694.30	1	55.15	19
101	103	104	Max	297.11									480.12	22		
101	103	104	Max	390.00	0.00	19	0.00	1	0.00	1	1445.94	13	3707.05	13	55.15	19
101	103	104	Min.	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-1444.33	1	-4738.32	13	-59.88	7
101	103	104	Min.	122.80									-109.42	10		
101	103	104	Min.	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-3244.33	1	-4745.29	1	-59.88	7
101	104	105	Max	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	3245.80	13	3697.00	1	59.43	19
101	104	105	Max	297.45									478.42	22		
101	104	105	Max	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	1445.80	13	3694.61	13	59.43	19
101	104	105	Min.	30.00	0.00	19	0.00	1	0.00	1	-1440.19	1	-4750.29	13	-54.04	7
101	104	105	Min.	123.24									-110.36	10		

Relazione di calcolo

101	104	105	Min.	390.00	0.00	19	0.00	1	0.00	1	-3240.19	1	-4727.67	1	-54.04	7
101	105	106	Max	30.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3328.55	13	3790.28	1	91.77	19
101	105	106	Max	299.89									498.86	22		
101	105	106	Max	390.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1528.55	13	3907.02	13	91.77	19
101	105	106	Min.	30.00	0.00	13	0.00	1	0.00	1	-1529.91	1	-4835.76	13	-13.32	7
101	105	106	Min.	299.89									-145.49	22		
101	105	106	Min.	390.00	0.00	13	0.00	1	0.00	1	-3329.91	1	-4957.40	1	-13.32	7
101	106	107	Max	30.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2496.36	13	2817.20	1	686.51	19
101	106	107	Max	76.39									1004.26	7		
101	106	107	Max	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	621.36	13	1910.93	13	686.51	19
101	106	107	Min.	30.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-634.29	1	-3934.80	13	380.65	7
101	106	107	Min.	76.39									-1144.43	7		
101	106	107	Min.	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-2509.29	1	-3077.02	1	380.65	7
101	107	108	Max	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1750.59	13	916.92	1	101.82	19
101	107	108	Max	365.03									967.69	13		
101	107	108	Max	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-199.41	13	927.92	13	101.82	19
101	107	108	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	146.84	1	-2096.87	13	-76.59	7
101	107	108	Min.	365.03									-1524.62	13		
101	107	108	Min.	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1803.16	1	-2312.90	1	-76.59	7
101	108	109	Max	15.00	0.00	13	0.00	1	0.00	1	2322.88	13	1422.16	1	227.52	19
101	108	109	Max	344.25									994.90	19		
101	108	109	Max	420.00	0.00	13	0.00	1	0.00	1	297.88	13	2367.41	13	227.52	19
101	108	109	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-90.76	1	-2939.63	13	48.09	7
101	108	109	Min.	344.25									-442.95	19		
101	108	109	Min.	420.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-2115.76	1	-3046.04	1	48.09	7
102	110	111	Max	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2615.75	1	2874.23	13	1039.89	19
102	110	111	Max	33.94									1122.39	19		
102	110	111	Max	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	665.75	1	2899.85	1	1039.89	19
102	110	111	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-863.47	13	-3499.06	1	275.83	7
102	110	111	Min.	33.94									-1201.01	19		
102	110	111	Min.	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-2813.47	13	-4295.82	13	275.83	7
102	111	112	Max	30.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3327.83	1	3813.56	13	105.83	19
102	111	112	Max	303.17									483.58	10		
102	111	112	Max	390.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1527.83	1	3790.93	1	105.83	19
102	111	112	Min.	30.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1490.80	13	-4949.24	1	-35.81	7
102	111	112	Min.	303.17									-148.70	10		
102	111	112	Min.	390.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-3290.80	13	-4793.33	13	-35.81	7
102	112	113	Max	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	3245.94	1	3694.30	13	59.88	19
102	112	113	Max	297.11									480.12	10		
102	112	113	Max	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	1445.94	1	3707.05	1	59.88	19
102	112	113	Min.	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-1444.33	13	-4738.32	1	-55.15	7
102	112	113	Min.	122.80									-109.44	22		
102	112	113	Min.	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-3244.33	13	-4745.29	13	-55.15	7
102	113	114	Max	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	3245.80	1	3697.00	13	54.04	19
102	113	114	Max	297.45									478.42	10		
102	113	114	Max	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	1445.80	1	3694.61	1	54.04	19
102	113	114	Min.	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-1440.19	13	-4750.29	1	-59.43	7
102	113	114	Min.	123.24									-110.36	22		
102	113	114	Min.	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-3240.19	13	-4727.67	13	-59.43	7
102	114	115	Max	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	3328.55	1	3790.28	13	13.32	19
102	114	115	Max	299.89									498.86	10		
102	114	115	Max	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	1528.55	1	3907.02	1	13.32	19
102	114	115	Min.	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-1529.91	13	-4835.76	1	-91.77	7
102	114	115	Min.	299.89									-145.49	10		
102	114	115	Min.	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-3329.91	13	-4957.40	13	-91.77	7
102	115	116	Max	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	2496.36	1	2817.20	13	-380.65	19
102	115	116	Max	76.39									1004.26	19		
102	115	116	Max	405.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	621.36	1	1910.93	1	-380.65	19
102	115	116	Min.	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-634.29	13	-3934.80	1	-686.51	7
102	115	116	Min.	76.39									-1144.43	19		
102	115	116	Min.	405.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-2509.29	13	-3077.02	13	-686.51	7
102	116	117	Max	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1750.59	1	916.92	13	76.59	19
102	116	117	Max	365.03									967.69	1		
102	116	117	Max	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-199.41	1	927.92	1	76.59	19
102	116	117	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	146.84	13	-2096.87	1	-101.82	7
102	116	117	Min.	365.03									-1524.58	1		
102	116	117	Min.	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1803.16	13	-2312.90	13	-101.82	7
102	117	118	Max	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2322.88	1	1422.16	13	-48.09	19
102	117	118	Max	344.25									994.90	7		
102	117	118	Max	420.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	297.88	1	2367.41	1	-48.09	19
102	117	118	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-90.76	13	-2939.63	1	-227.52	7
102	117	118	Min.	344.25									-442.95	7		
102	117	118	Min.	420.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-2115.76	13	-3046.04	13	-227.52	7
103	101	110	Max	45.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	9700.10	7	8102.14	19	68.25	19
103	101	110	Max	123.00									8667.39	19		
103	101	110	Max	645.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1449.40	7	8102.14	7	68.25	19
103	101	110	Min.	45.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1449.40	19	-16650.00	7	-68.25	7
103	101	110	Min.	123.00									-7477.90	19		
103	101	110	Min.	645.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-9700.10	19	-16650.00	19	-68.25	7
104	102	111	Max	15.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	11354.50	7	-598.90	19	107.85	19
104	102	111	Max	406.91									9813.00	7		
104	102	111	Max	675.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-7767.35	7	-598.91	7	107.85	19



Relazione di calcolo

104	102	111	Min.	15.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	7767.35	19	-12436.50	7	-107.85	7
104	102	111	Min.	281.77									7778.67	19		
104	102	111	Min.	675.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-11354.50	19	-12436.50	19	-107.85	7
105	103	112	Max	15.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	10956.90	7	-1128.19	19	101.55	19
105	103	112	Max	399.05									9734.38	7		
105	103	112	Max	675.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-7872.85	7	-1128.19	7	101.55	19
105	103	112	Min.	15.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	7872.86	19	-11305.70	7	-101.55	7
105	103	112	Min.	289.89									8175.58	19		
105	103	112	Min.	675.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-10956.90	19	-11305.70	19	-101.55	7
106	104	113	Max	15.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	10760.80	7	-1765.91	19	102.25	19
106	104	113	Max	392.18									9644.67	7		
106	104	113	Max	675.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-8069.00	7	-1765.91	7	102.25	19
106	104	113	Min.	15.00	0.00	19	0.00	1	0.00	1	8069.00	19	-10648.80	7	-102.25	7
106	104	113	Min.	296.50									8413.88	19		
106	104	113	Min.	675.00	0.00	19	0.00	1	0.00	1	-10760.80	19	-10648.80	19	-102.25	7
107	105	114	Max	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	10572.50	7	-2398.33	19	101.33	19
107	105	114	Max	385.57									9551.13	7		
107	105	114	Max	675.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-8257.34	7	-2398.34	7	101.33	19
107	105	114	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	8257.34	19	-10038.20	7	-101.33	7
107	105	114	Min.	304.04									8624.46	19		
107	105	114	Min.	675.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-10572.50	19	-10038.20	19	-101.33	7
108	106	115	Max	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	10465.10	19	-2911.38	7	110.56	19
108	106	115	Max	308.19									9350.94	7		
108	106	115	Max	675.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-8364.74	19	-2911.39	19	110.56	19
108	106	115	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	8364.74	7	-9842.46	19	-110.56	7
108	106	115	Min.	308.19									8597.17	7		
108	106	115	Min.	675.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-10465.10	7	-9842.47	7	-110.56	7
109	107	116	Max	45.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	11173.70	19	-1049.96	7	39.08	19
109	107	116	Max	279.01									7309.18	7		
109	107	116	Max	645.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-7144.29	19	-1049.97	19	39.08	19
109	107	116	Min.	45.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	7144.29	7	-13138.20	19	-39.08	7
109	107	116	Min.	279.01									4860.36	7		
109	107	116	Min.	645.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-11173.70	7	-13138.20	7	-39.08	7
110	108	117	Max	45.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	11198.20	19	-1561.87	7	48.67	19
110	108	117	Max	283.45									7243.06	7		
110	108	117	Max	645.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-7385.28	19	-1561.90	19	48.67	19
110	108	117	Min.	45.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	7385.27	7	-13000.80	19	-48.67	7
110	108	117	Min.	406.71									5220.66	19		
110	108	117	Min.	645.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-11198.20	7	-13000.80	7	-48.67	7
111	109	118	Max	45.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	7398.42	19	1129.96	7	90.51	19
111	109	118	Max	246.86									4915.93	7		
111	109	118	Max	645.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-3751.08	19	1129.94	19	90.51	19
111	109	118	Min.	45.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3751.08	7	-9812.08	19	-90.51	7
111	109	118	Min.	246.86									2078.57	7		
111	109	118	Min.	645.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-7398.43	7	-9812.10	7	-90.51	7

Tipo di combinazione di carico: SND

Asta	N1	N2		X <cm>	N <daN>	CC	Ty <daN>	CC	Mz <daNm>	CC	Tz <daN>	CC	My <daNm>	CC	Mx <daNm>	CC
1	1	101	Max	0.00	-4911.89	19	1562.92	1	3897.63	13	6260.96	19	26214.00	7	191.23	7
1	1	101	Max	375.00	-3224.39	19	1562.92	1	2405.10	1	6260.96	19	4481.25	19	191.23	7
1	1	101	Min.	0.00	-13547.30	7	-1885.98	13	-3455.85	1	-11676.30	7	-18997.40	19	-191.23	19
1	1	101	Min.	375.00	-11859.80	7	-1885.98	13	-3174.80	13	-11676.30	7	-17572.20	7	-191.23	19
2	2	102	Max	0.00	-12285.20	19	5595.83	7	2815.49	19	5245.06	1	12164.30	13	191.23	7
2	2	102	Max	375.00	-10597.70	19	5595.83	7	10998.30	7	5245.06	1	7353.19	1	191.23	7
2	2	102	Min.	0.00	-16025.60	7	-320.23	19	-9986.11	7	-5123.38	13	-12315.80	1	-191.23	19
2	2	102	Min.	375.00	-14338.10	7	-320.23	19	1614.63	19	-5123.39	13	-7048.35	13	-191.23	19
3	3	103	Max	0.00	-12223.20	19	5390.91	7	2006.74	19	5424.13	1	12595.30	13	191.23	7
3	3	103	Max	375.00	-10535.70	19	5390.91	7	10778.40	7	5424.13	1	7786.06	1	191.23	7
3	3	103	Min.	0.00	-15362.00	7	76.07	19	-9437.47	7	-5446.81	13	-12554.40	1	-191.23	19
3	3	103	Min.	375.00	-13674.50	7	76.07	19	2292.01	19	-5446.81	13	-7830.18	13	-191.23	19
4	4	104	Max	0.00	-12465.50	19	5064.37	7	1279.71	19	5402.76	1	12549.80	13	191.23	7
4	4	104	Max	375.00	-10778.00	19	5064.37	7	10263.40	7	5402.76	1	7734.41	1	191.23	7
4	4	104	Min.	0.00	-15159.30	7	415.53	19	-8728.00	7	-5412.67	13	-12526.00	1	-191.23	19
4	4	104	Min.	375.00	-13471.80	7	415.53	19	2837.96	19	-5412.67	13	-7747.66	13	-191.23	19
5	5	105	Max	0.00	-12639.00	19	4729.33	7	584.89	19	5438.58	1	12595.90	13	191.23	7
5	5	105	Max	375.00	-10951.50	19	4729.33	7	9721.85	7	5438.58	1	7820.99	1	191.23	7
5	5	105	Min.	0.00	-14974.80	7	735.83	19	-8013.15	7	-5447.23	13	-12573.70	1	-191.23	19
5	5	105	Min.	375.00	-13287.30	7	735.83	19	3344.26	19	-5447.23	13	-7831.21	13	-191.23	19
6	6	106	Max	0.00	-12471.80	19	4368.19	19	200.38	7	5090.42	1	12165.90	13	191.23	7
6	6	106	Max	375.00	-10784.30	19	4368.19	19	9043.50	19	5090.41	1	6979.35	1	191.23	7
6	6	106	Min.	0.00	-15212.30	7	882.56	7	-7337.21	19	-5124.54	13	-12109.70	1	-191.23	19
6	6	106	Min.	375.00	-13524.80	7	882.57	7	3509.99	7	-5124.54	13	-7051.15	13	-191.23	19
7	7	107	Max	0.00	-12180.60	7	2041.69	1	4118.02	13	100.14	7	16730.80	19	191.23	7
7	7	107	Max	375.00	-10493.10	7	2041.69	1	3549.75	1	100.14	7	-4959.95	7	191.23	7
7	7	107	Min.	0.00	-16705.50	19	-2048.13	13	-4106.60	1	-8651.16	19	-5335.46	7	-191.23	19
7	7	107	Min.	375.00	-15018.00	19	-2048.13	13	-3562.46	13	-8651.16	19	-15711.10	19	-191.23	19
8	8	108	Max	0.00	-12813.80	7	1925.43	1	4033.84	13	-67.83	7	15811.20	19	191.23	7
8	8	108	Max	375.00	-11126.30	7	1925.43	1	3271.79	1	-67.83	7	-5043.61	7	191.23	7
8	8	108	Min.	0.00	-16826.90	19	-1986.20	13	-3948.57	1	-8203.00	19	-4789.27	7	-191.23	19
8	8	108	Min.	375.00	-15139.40	19	-1986.20	13	-3414.40	13	-8203.00	19	-14950.10	19	-191.23	19



Relazione di calcolo

9	9	109	Max	0.00	-7075.52	7	1699.48	1	3176.65	13	1338.30	7	13236.30	19	191.23	7
9	9	109	Max	375.00	-5388.02	7	1699.48	1	2731.60	1	1338.30	7	-1429.41	7	191.23	7
9	9	109	Min.	0.00	-11449.30	19	-1355.54	13	-3641.47	1	-6432.15	19	-6448.10	7	-191.23	19
9	9	109	Min.	375.00	-9761.79	19	-1355.54	13	-1906.62	13	-6432.15	19	-10884.30	19	-191.23	19
10	10	110	Max	0.00	-4911.89	7	1562.92	13	3897.63	1	11676.30	19	18997.40	7	191.23	7
10	10	110	Max	375.00	-3224.39	7	1562.92	13	2405.10	13	11676.30	19	17572.20	19	191.23	7
10	10	110	Min.	0.00	-13547.30	19	-1885.98	1	-3455.85	13	-6260.96	7	-26214.00	19	-191.23	19
10	10	110	Min.	375.00	-11859.80	19	-1885.98	1	-3174.80	1	-6260.96	7	-4481.24	7	-191.23	19
11	11	111	Max	0.00	-12285.20	7	320.23	7	9986.11	19	5245.06	13	12164.30	1	191.23	7
11	11	111	Max	375.00	-10597.70	7	320.23	7	-1614.63	7	5245.06	13	7353.19	13	191.23	7
11	11	111	Min.	0.00	-16025.60	19	-5595.83	19	-2815.49	7	-5123.38	1	-12315.80	13	-191.23	19
11	11	111	Min.	375.00	-14338.10	19	-5595.83	19	-10998.30	19	-5123.39	1	-7048.35	1	-191.23	19
12	12	112	Max	0.00	-12223.20	7	-76.07	7	9437.48	19	5424.13	13	12595.30	1	191.23	7
12	12	112	Max	375.00	-10535.70	7	-76.07	7	-2292.01	7	5424.13	13	7786.06	13	191.23	7
12	12	112	Min.	0.00	-15362.00	19	-5390.91	19	-2006.74	7	-5446.81	1	-12554.40	13	-191.23	19
12	12	112	Min.	375.00	-13674.50	19	-5390.91	19	-10778.00	19	-5446.81	1	-7830.18	1	-191.23	19
13	13	113	Max	0.00	-12465.50	7	-415.53	7	8013.15	7	8728.00	19	5402.76	13	12549.80	1
13	13	113	Max	375.00	-10778.00	7	-415.53	7	-2837.96	7	5402.76	13	7734.41	13	191.23	7
13	13	113	Min.	0.00	-15159.30	19	-5064.37	19	-1279.71	7	-5412.67	1	-12526.00	13	-191.23	19
13	13	113	Min.	375.00	-13471.80	19	-5064.37	19	-10263.40	19	-5412.67	1	-7747.66	1	-191.23	19
14	14	114	Max	0.00	-12639.00	7	-735.83	7	8013.15	7	5438.58	13	12595.90	1	191.23	7
14	14	114	Max	375.00	-10951.50	7	-735.83	7	-3344.26	7	5438.58	13	7820.99	13	191.23	7
14	14	114	Min.	0.00	-14974.80	19	-4729.33	19	-584.89	7	-5447.23	1	-12573.70	13	-191.23	19
14	14	114	Min.	375.00	-13287.30	19	-4729.33	19	-9721.85	19	-5447.23	1	-7831.21	1	-191.23	19
15	15	115	Max	0.00	-12471.80	7	-882.56	19	7337.21	7	5090.42	13	12165.90	1	191.23	7
15	15	115	Max	375.00	-10784.30	7	-882.56	19	-3509.99	19	5090.41	13	6979.35	13	191.23	7
15	15	115	Min.	0.00	-15212.30	19	-4368.19	7	-200.38	19	-5124.54	1	-12109.70	13	-191.23	19
15	15	115	Min.	375.00	-13524.80	19	-4368.19	7	-9043.50	7	-5124.54	1	-7051.15	1	-191.23	19
16	16	116	Max	0.00	-12180.60	19	2041.69	13	4118.02	1	8651.16	7	5335.46	19	191.23	7
16	16	116	Max	375.00	-10493.10	19	2041.69	13	3549.75	13	8651.16	7	15711.10	7	191.23	7
16	16	116	Min.	0.00	-16705.50	7	-2048.13	1	-4106.60	13	-100.14	19	-16730.80	7	-191.23	19
16	16	116	Min.	375.00	-15018.00	7	-2048.13	1	-3562.46	1	-100.14	19	4959.95	19	-191.23	19
17	17	117	Max	0.00	-12813.80	19	1925.43	13	4033.84	1	8203.00	7	4789.27	19	191.23	7
17	17	117	Max	375.00	-11126.30	19	1925.43	13	3271.79	13	8203.00	7	14950.10	7	191.23	7
17	17	117	Min.	0.00	-16826.90	7	-1986.20	1	-3948.57	13	67.83	19	-15811.20	7	-191.23	19
17	17	117	Min.	375.00	-15139.40	7	-1986.20	1	-3414.40	1	67.83	19	5043.61	19	-191.23	19
18	18	118	Max	0.00	-7075.52	19	1699.48	13	3176.65	1	6432.15	7	6448.10	19	191.23	7
18	18	118	Max	375.00	-5388.02	19	1699.48	13	2731.60	13	6432.15	7	10884.30	7	191.23	7
18	18	118	Min.	0.00	-11449.30	7	-1355.54	1	-3641.47	13	-1338.30	19	-13236.30	7	-191.23	19
18	18	118	Min.	375.00	-9761.79	7	-1355.54	1	-1906.62	1	-1338.30	19	1429.41	19	-191.23	19
101	101	102	Max	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2615.75	13	2874.23	1	-275.83	19
101	101	102	Max	33.94									1122.39	7		
101	101	102	Max	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	665.75	13	2899.85	13	-275.83	19
101	101	102	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-863.47	1	-3499.06	13	-1039.89	7
101	101	102	Min.	33.94									-1201.01	7		
101	101	102	Min.	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-2813.47	1	-4295.82	1	-1039.89	7
101	102	103	Max	30.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3327.83	13	3813.56	1	35.81	19
101	102	103	Max	303.17									483.58	22		
101	102	103	Max	390.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1527.83	13	3790.93	13	35.81	19
101	102	103	Min.	30.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1490.81	1	-4949.24	13	-105.83	7
101	102	103	Min.	303.17									-148.70	22		
101	102	103	Min.	390.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-3290.80	1	-4793.33	1	-105.83	7
101	103	104	Max	30.00	0.00	19	0.00	1	0.00	1	3245.94	13	3694.30	1	55.15	19
101	103	104	Max	297.11									480.12	22		
101	103	104	Max	390.00	0.00	19	0.00	1	0.00	1	1445.94	13	3707.05	13	55.15	19
101	103	104	Min.	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-1444.33	1	-4738.32	13	-59.88	7
101	103	104	Min.	122.80									-109.42	10		
101	103	104	Min.	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-3244.33	1	-4745.29	1	-59.88	7
101	104	105	Max	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	3245.80	13	3697.00	1	59.43	19
101	104	105	Max	297.45									478.42	22		
101	104	105	Max	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	1445.80	13	3694.61	13	59.43	19
101	104	105	Min.	30.00	0.00	19	0.00	1	0.00	1	-1440.19	1	-4750.29	13	-54.04	7
101	104	105	Min.	123.24									-110.36	10		
101	104	105	Min.	390.00	0.00	19	0.00	1	0.00	1	-3240.19	1	-4727.67	1	-54.04	7
101	105	106	Max	30.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3328.55	13	3790.28	1	91.77	19
101	105	106	Max	299.89									498.86	22		
101	105	106	Max	390.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1528.55	13	3907.02	13	91.77	19
101	105	106	Min.	30.00	0.00	13	0.00	1	0.00	1	-1529.91	1	-4835.76	13	-13.32	7
101	105	106	Min.	299.89									-145.49	22		
101	105	106	Min.	390.00	0.00	13	0.00	1	0.00	1	-3329.91	1	-4957.40	1	-13.32	7
101	106	107	Max	30.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2496.36	13	2817.20	1	686.51	19
101	106	107	Max	76.39									1004.26	7		
101	106	107	Max	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	621.36	13	1910.93	13	686.51	19
101	106	107	Min.	30.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-634.29	1	-3934.80	13	380.65	7
101	106	107	Min.	76.39									-1144.43	7		
101	106	107	Min.	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-2509.29	1	-3077.02	1	380.65	7
101	107	108	Max	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1750.59	13	916.92	1	101.82	19
101	107	108	Max	365.03									967.69	13		
101	107	108	Max	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-199.41	13	927.92	13	101.82	19
101	107	108	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	146.84	1	-2096.87	13	-76.59	7
101	107	108	Min.	365.03									-1524.62	13		
101	107	108	Min.	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1803.16	1	-2312.90	1	-76.59	7

Relazione di calcolo

101	108	109	Max	15.00	0.00	13	0.00	1	0.00	1	2322.88	13	1422.16	1	227.52	19
101	108	109	Max	344.25									994.90	19		
101	108	109	Max	420.00	0.00	13	0.00	1	0.00	1	297.88	13	2367.41	13	227.52	19
101	108	109	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-90.76	1	-2939.63	13	48.09	7
101	108	109	Min.	344.25									-442.95	19		
101	108	109	Min.	420.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-2115.76	1	-3046.04	1	48.09	7
102	110	111	Max	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2615.75	1	2874.23	13	1039.89	19
102	110	111	Max	33.94									1122.39	19		
102	110	111	Max	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	665.75	1	2899.85	1	1039.89	19
102	110	111	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-863.47	13	-3499.06	1	275.83	7
102	110	111	Min.	33.94									-1201.01	19		
102	110	111	Min.	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-2813.47	13	-4295.82	13	275.83	7
102	111	112	Max	30.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3327.83	1	3813.56	13	105.83	19
102	111	112	Max	303.17									483.58	10		
102	111	112	Max	390.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1527.83	1	3790.93	1	105.83	19
102	111	112	Min.	30.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1490.80	13	-4949.24	1	-35.81	7
102	111	112	Min.	303.17									-148.70	10		
102	111	112	Min.	390.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-3290.80	13	-4793.33	13	-35.81	7
102	112	113	Max	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	3245.94	1	3694.30	13	59.88	19
102	112	113	Max	297.11									480.12	10		
102	112	113	Max	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	1445.94	1	3707.05	1	59.88	19
102	112	113	Min.	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-1444.33	13	-4738.32	1	-55.15	7
102	112	113	Min.	122.80									-109.44	22		
102	112	113	Min.	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-3244.33	13	-4745.29	13	-55.15	7
102	113	114	Max	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	3245.80	1	3697.00	13	54.04	19
102	113	114	Max	297.45									478.42	10		
102	113	114	Max	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	1445.80	1	3694.61	1	54.04	19
102	113	114	Min.	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-1440.19	13	-4750.29	1	-59.43	7
102	113	114	Min.	123.24									-110.36	22		
102	113	114	Min.	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-3240.19	13	-4727.67	13	-59.43	7
102	114	115	Max	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	3328.55	1	3790.28	13	13.32	19
102	114	115	Max	299.89									498.86	10		
102	114	115	Max	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	1528.55	1	3907.02	1	13.32	19
102	114	115	Min.	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-1529.91	13	-4835.76	1	-91.77	7
102	114	115	Min.	299.89									-145.49	10		
102	114	115	Min.	390.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-3329.91	13	-4957.40	13	-91.77	7
102	115	116	Max	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	2496.36	1	2817.20	13	-380.65	19
102	115	116	Max	76.39									1004.26	19		
102	115	116	Max	405.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	621.36	1	1910.93	1	-380.65	19
102	115	116	Min.	30.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-634.29	13	-3934.80	1	-686.51	7
102	115	116	Min.	76.39									-1144.43	19		
102	115	116	Min.	405.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-2509.29	13	-3077.02	13	-686.51	7
102	116	117	Max	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1750.59	1	916.92	13	76.59	19
102	116	117	Max	365.03									967.69	1		
102	116	117	Max	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-199.41	1	927.92	1	76.59	19
102	116	117	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	146.84	13	-2096.87	1	-101.82	7
102	116	117	Min.	365.03									-1524.58	1		
102	116	117	Min.	405.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1803.16	13	-2312.90	13	-101.82	7
102	117	118	Max	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2322.88	1	1422.16	13	-48.09	19
102	117	118	Max	344.25									994.90	7		
102	117	118	Max	420.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	297.88	1	2367.41	1	-48.09	19
102	117	118	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-90.76	13	-2939.63	1	-227.52	7
102	117	118	Min.	344.25									-442.95	7		
102	117	118	Min.	420.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-2115.76	13	-3046.04	13	-227.52	7
103	101	110	Max	45.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	9700.10	7	8102.14	19	68.25	19
103	101	110	Max	123.00									8667.39	19		
103	101	110	Max	645.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1449.40	7	8102.14	7	68.25	19
103	101	110	Min.	45.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1449.40	19	-16650.00	7	-68.25	7
103	101	110	Min.	123.00									-7477.90	19		
103	101	110	Min.	645.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-9700.10	19	-16650.00	19	-68.25	7
104	102	111	Max	15.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	11354.50	7	-598.90	19	107.85	19
104	102	111	Max	406.91									9813.00	7		
104	102	111	Max	675.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-7767.35	7	-598.91	7	107.85	19
104	102	111	Min.	15.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	7767.35	19	-12436.50	7	-107.85	7
104	102	111	Min.	281.77									7778.67	19		
104	102	111	Min.	675.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-11354.50	19	-12436.50	19	-107.85	7
105	103	112	Max	15.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	10956.90	7	-1128.19	19	101.55	19
105	103	112	Max	399.05									9734.38	7		
105	103	112	Max	675.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-7872.85	7	-1128.19	7	101.55	19
105	103	112	Min.	15.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	7872.86	19	-11305.70	7	-101.55	7
105	103	112	Min.	289.89									8175.58	19		
105	103	112	Min.	675.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-10956.90	19	-11305.70	19	-101.55	7
106	104	113	Max	15.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	10760.80	7	-1765.91	19	102.25	19
106	104	113	Max	392.18									9644.67	7		
106	104	113	Max	675.00	0.00	7	0.00	1	0.00	1	-8069.00	7	-1765.91	7	102.25	19
106	104	113	Min.	15.00	0.00	19	0.00	1	0.00	1	8069.00	19	-10648.80	7	-102.25	7
106	104	113	Min.	296.50									8413.88	19		
106	104	113	Min.	675.00	0.00	19	0.00	1	0.00	1	-10760.80	19	-10648.80	19	-102.25	7
107	105	114	Max	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	10572.50	7	-2398.33	19	101.33	19
107	105	114	Max	385.57									9551.13	7		
107	105	114	Max	675.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-8257.34	7	-2398.34	7	101.33	19
107	105	114	Min.	15.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	8257.34	19	-10038.20	7	-101.33	7



Relazione di calcolo

13	13	113	Min.	375.00	-12758.00	20	-3832.58	20	-8295.88	20	-2562.90	2	-3668.27	2	-90.77	20
14	14	114	Max	0.00	-13257.60	8	-1793.75	8	5735.45	20	2570.26	14	5963.94	2	90.77	8
14	14	114	Max	375.00	-11570.10	8	-1793.75	8	-5033.74	8	2570.26	14	3696.77	14	90.77	8
14	14	114	Min.	0.00	-14356.10	20	-3671.42	20	1692.81	8	-2578.92	2	-5941.72	14	-90.77	20
14	14	114	Min.	375.00	-12668.60	20	-3671.42	20	-8032.36	20	-2578.92	2	-3707.00	2	-90.77	20
15	15	115	Max	0.00	-13197.00	8	-1805.10	20	5342.25	8	2398.88	14	5769.49	2	90.77	8
15	15	115	Max	375.00	-11509.50	8	-1805.11	20	-4974.56	20	2398.87	14	3282.46	14	90.77	8
15	15	115	Min.	0.00	-14487.10	20	-3445.65	8	1794.59	20	-2433.00	2	-5713.32	14	-90.77	20
15	15	115	Min.	375.00	-12799.60	20	-3445.65	8	-7578.93	8	-2433.00	2	-3354.26	2	-90.77	20
16	16	116	Max	0.00	-13376.30	20	964.07	14	1950.91	2	6339.62	8	-492.98	20	90.77	8
16	16	116	Max	375.00	-11688.80	20	964.07	14	1675.76	14	6339.62	8	12871.30	8	90.77	8
16	16	116	Min.	0.00	-15509.80	8	-970.50	2	-1939.49	14	2211.40	20	-10902.30	8	-90.77	20
16	16	116	Min.	375.00	-13822.30	8	-970.50	2	-1688.47	2	2211.40	20	7799.77	20	-90.77	20
17	17	117	Max	0.00	-13869.30	20	894.75	14	1930.54	2	6062.18	8	-631.86	20	90.77	8
17	17	117	Max	375.00	-12181.80	20	894.75	14	1510.04	14	6062.18	8	12343.10	8	90.77	8
17	17	117	Min.	0.00	-15771.40	8	-955.52	2	-1845.28	14	2208.64	20	-10390.10	8	-90.77	20
17	17	117	Min.	375.00	-14083.90	8	-955.52	2	-1652.64	2	2208.64	20	7650.56	20	-90.77	20
18	18	118	Max	0.00	-8223.73	20	894.51	14	1380.13	2	4399.99	8	1299.77	20	90.77	8
18	18	118	Max	375.00	-6536.23	20	894.51	14	1509.47	14	4399.99	8	8412.04	8	90.77	8
18	18	118	Min.	0.00	-10301.10	8	-550.57	2	-1844.95	14	693.86	20	-8087.97	8	-90.77	20
18	18	118	Min.	375.00	-8613.58	8	-550.57	2	-684.49	2	693.86	20	3901.72	20	-90.77	20
101	101	102	Max	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	1698.99	14	1194.90	2	-478.00	20
101	101	102	Max	25.66									1197.74	2		
101	101	102	Max	405.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-251.01	14	1003.82	14	-478.00	20
101	101	102	Min.	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	53.28	2	-1819.73	14	-837.72	8
101	101	102	Min.	25.66									-1526.73	2		
101	101	102	Min.	405.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-1896.72	2	-2399.80	2	-837.72	8
101	102	103	Max	30.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	2058.16	14	1504.64	2	-1.48	20
101	102	103	Max	316.18									548.09	20		
101	102	103	Max	390.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	258.16	14	1529.05	14	-1.48	20
101	102	103	Min.	30.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-221.14	2	-2640.33	14	-68.54	8
101	102	103	Min.	316.18									-422.98	20		
101	102	103	Min.	390.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-2021.14	2	-2531.46	2	-68.54	8
101	103	104	Max	30.00	0.00	20	0.00	2	0.00	2	2010.09	14	1472.38	2	24.93	20
101	103	104	Max	309.96									540.25	20		
101	103	104	Max	390.00	0.00	20	0.00	2	0.00	2	210.09	14	1479.93	14	24.93	20
101	103	104	Min.	30.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-208.49	2	-2516.40	14	-29.66	8
101	103	104	Min.	109.78									-369.61	8		
101	103	104	Min.	390.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-2008.49	2	-2518.18	2	-29.66	8
101	104	105	Max	30.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	2011.09	14	1471.21	2	29.63	20
101	104	105	Max	310.26									538.43	20		
101	104	105	Max	390.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	211.09	14	1475.41	14	29.63	20
101	104	105	Min.	30.00	0.00	20	0.00	2	0.00	2	-205.47	2	-2524.50	14	-24.24	8
101	104	105	Min.	110.22									-370.15	8		
101	104	105	Min.	390.00	0.00	20	0.00	2	0.00	2	-2005.47	2	-2508.48	2	-24.24	8
101	105	106	Max	30.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	2048.39	14	1517.39	2	64.27	20
101	105	106	Max	313.24									565.20	20		
101	105	106	Max	390.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	248.38	14	1571.32	14	64.27	20
101	105	106	Min.	30.00	0.00	14	0.00	2	0.00	2	-249.75	2	-2562.87	14	14.18	8
101	105	106	Min.	313.24									-427.07	20		
101	105	106	Min.	390.00	0.00	14	0.00	2	0.00	2	-2049.75	2	-2621.69	2	14.18	8
101	106	107	Max	30.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	1671.48	14	1038.14	2	606.24	20
101	106	107	Max	68.12									1074.46	2		
101	106	107	Max	405.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-203.52	14	596.68	14	606.24	20
101	106	107	Min.	30.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	190.59	2	-2155.74	14	460.92	8
101	106	107	Min.	68.12									-1445.87	2		
101	106	107	Min.	405.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-1684.41	2	-1762.77	2	460.92	8
101	107	108	Max	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	1328.01	14	122.80	2	55.00	20
101	107	108	Max	273.97									438.47	17		
101	107	108	Max	405.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-621.99	14	73.99	14	55.00	20
101	107	108	Min.	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	569.42	2	-1302.75	14	-29.77	8
101	107	108	Min.	273.71									-77.36	2		
101	107	108	Min.	405.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-1380.58	2	-1458.97	2	-29.77	8
101	108	109	Max	15.00	0.00	14	0.00	2	0.00	2	1686.91	14	272.87	2	180.39	20
101	108	109	Max	351.85									1055.31	14		
101	108	109	Max	420.00	0.00	14	0.00	2	0.00	2	-338.10	14	941.01	14	180.39	20
101	108	109	Min.	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	545.21	2	-1790.33	14	95.21	8
101	108	109	Min.	351.85									-657.86	14		
101	108	109	Min.	420.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-1479.79	2	-1619.65	2	95.21	8
102	110	111	Max	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	1698.99	2	1194.90	14	837.72	20
102	110	111	Max	25.66									1197.74	14		
102	110	111	Max	405.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-251.01	2	1003.83	2	837.72	20
102	110	111	Min.	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	53.28	14	-1819.73	2	478.00	8
102	110	111	Min.	25.66									-1526.73	14		
102	110	111	Min.	405.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-1896.72	14	-2399.80	14	478.00	8
102	111	112	Max	30.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	2058.16	2	1504.64	14	68.54	20
102	111	112	Max	316.18									548.09	8		
102	111	112	Max	390.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	258.16	2	1529.05	2	68.54	20
102	111	112	Min.	30.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-221.14	14	-2640.33	2	1.48	8
102	111	112	Min.	316.18									-422.98	8		
102	111	112	Min.	390.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-2021.14	14	-2531.46	14	1.48	8
102	112	113	Max	30.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	2010.09	2	1472.38	14	29.66	20

Relazione di calcolo

102	112	113	Max	309.96								540.25	8			
102	112	113	Max	390.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	210.09	2	1479.93	2	29.66	20
102	112	113	Min.	30.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-208.49	14	-2516.40	2	-24.93	8
102	112	113	Min.	109.78									-369.61	20		
102	112	113	Min.	390.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-2008.49	14	-2518.18	14	-24.93	8
102	113	114	Max	30.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	2011.09	2	1471.21	14	24.24	20
102	113	114	Max	310.26									538.43	8		
102	113	114	Max	390.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	211.09	2	1475.41	2	24.24	20
102	113	114	Min.	30.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-205.47	14	-2524.50	2	-29.63	8
102	113	114	Min.	110.22									-370.15	20		
102	113	114	Min.	390.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-2005.47	14	-2508.48	14	-29.63	8
102	114	115	Max	30.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	2048.39	2	1517.39	14	-14.18	20
102	114	115	Max	313.24									565.20	8		
102	114	115	Max	390.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	248.38	2	1571.32	2	-14.18	20
102	114	115	Min.	30.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-249.75	14	-2562.87	2	-64.27	8
102	114	115	Min.	313.24									-427.07	8		
102	114	115	Min.	390.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-2049.75	14	-2621.69	14	-64.27	8
102	115	116	Max	30.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	1671.48	2	1038.14	14	-460.92	20
102	115	116	Max	68.12									1074.46	14		
102	115	116	Max	405.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-203.52	2	596.68	2	-460.92	20
102	115	116	Min.	30.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	190.59	14	-2155.74	2	-606.24	8
102	115	116	Min.	68.12									-1445.87	14		
102	115	116	Min.	405.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-1684.41	14	-1762.77	14	-606.24	8
102	116	117	Max	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	1328.01	2	122.80	14	29.77	20
102	116	117	Max	273.96									438.47	5		
102	116	117	Max	405.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-621.99	2	73.99	2	29.77	20
102	116	117	Min.	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	569.42	14	-1302.75	2	-55.00	8
102	116	117	Min.	273.71									-77.34	14		
102	116	117	Min.	405.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-1380.58	14	-1458.97	14	-55.00	8
102	117	118	Max	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	1686.91	2	272.87	14	-95.21	20
102	117	118	Max	351.85									1055.31	2		
102	117	118	Max	420.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-338.10	2	941.01	2	-95.21	20
102	117	118	Min.	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	545.21	14	-1790.33	2	-180.39	8
102	117	118	Min.	351.85									-657.86	2		
102	117	118	Min.	420.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-1479.79	14	-1619.65	14	-180.39	8
103	101	110	Max	45.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	7515.73	8	1549.04	20	32.41	20
103	101	110	Max	240.55									5101.91	20		
103	101	110	Max	645.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-3633.77	8	1549.03	8	32.41	20
103	101	110	Min.	45.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	3633.77	20	-10096.90	8	-32.41	8
103	101	110	Min.	240.55									1527.36	20		
103	101	110	Min.	645.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-7515.74	20	-10096.90	20	-32.41	8
104	102	111	Max	15.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	10404.50	8	-3734.05	20	51.20	20
104	102	111	Max	315.88									9380.63	20		
104	102	111	Max	675.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-8717.40	8	-3734.05	8	51.20	20
104	102	111	Min.	15.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	8717.40	20	-9301.33	8	-51.20	8
104	102	111	Min.	315.88									8940.08	20		
104	102	111	Min.	675.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-10404.50	20	-9301.34	20	-51.20	8
105	103	112	Max	15.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	10139.90	8	-3824.51	20	48.20	20
105	103	112	Max	319.59									9409.76	20		
105	103	112	Max	675.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-8689.92	8	-3824.50	8	48.20	20
105	103	112	Min.	15.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	8689.92	20	-8609.36	8	-48.20	8
105	103	112	Min.	319.59									9071.89	20		
105	103	112	Min.	675.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-10139.90	20	-8609.36	20	-48.20	8
106	104	113	Max	15.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	10047.60	8	-4119.59	20	48.53	20
106	104	113	Max	322.82									9397.35	20		
106	104	113	Max	675.00	0.00	8	0.00	2	0.00	2	-8782.24	8	-4119.60	8	48.53	20
106	104	113	Min.	15.00	0.00	20	0.00	2	0.00	2	8782.24	20	-8295.16	8	-48.53	8
106	104	113	Min.	322.82									9132.86	20		
106	104	113	Min.	675.00	0.00	20	0.00	2	0.00	2	-10047.60	20	-8295.16	20	-48.53	8
107	105	114	Max	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	9959.17	8	-4422.21	20	48.10	20
107	105	114	Max	325.83									9368.21	20		
107	105	114	Max	675.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-8870.64	8	-4422.22	8	48.10	20
107	105	114	Min.	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	8870.64	20	-8014.36	8	-48.10	8
107	105	114	Min.	325.83									9164.37	20		
107	105	114	Min.	675.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-9959.17	20	-8014.37	20	-48.10	8
108	106	115	Max	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	9909.20	20	-4745.72	8	52.47	20
108	106	115	Max	361.17									9200.29	20		
108	106	115	Max	675.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-8920.60	20	-4745.73	20	52.47	20
108	106	115	Min.	15.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	8920.60	8	-8008.12	20	-52.47	8
108	106	115	Min.	326.07									9017.68	8		
108	106	115	Min.	675.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-9909.21	8	-8008.13	8	-52.47	8
109	107	116	Max	45.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	10109.40	20	-4242.76	8	18.54	20
109	107	116	Max	313.87									6792.36	8		
109	107	116	Max	645.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-8208.56	20	-4242.77	20	18.54	20
109	107	116	Min.	45.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	8208.56	8	-9945.41	20	-18.54	8
109	107	116	Min.	313.87									6247.21	8		
109	107	116	Min.	645.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-10109.40	8	-9945.42	8	-18.54	8
110	108	117	Max	45.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	10194.80	20	-4572.09	8	23.11	20
110	108	117	Max	315.84									6787.96	8		
110	108	117	Max	645.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-8388.68	20	-4572.12	20	23.11	20
110	108	117	Min.	45.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	8388.67	8	-9990.54	20	-23.11	8
110	108	117	Min.	315.84									6334.74	8		

Relazione di calcolo

110	108	117	Min.	645.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-10194.80	8	-9990.57	8	-23.11	8
111	109	118	Max	45.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	6444.28	20	-1732.46	8	42.96	20
111	109	118	Max	391.79									4224.50	20		
111	109	118	Max	645.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-4705.22	20	-1732.48	20	42.96	20
111	109	118	Min.	45.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	4705.22	8	-6949.66	20	-42.96	8
111	109	118	Min.	297.90									3572.84	8		
111	109	118	Min.	645.00	0.00	2	0.00	2	0.00	2	-6444.29	8	-6949.68	8	-42.96	8

Tipo di combinazione di carico: SLO

Asta	N1	N2		X <cm>	N <daN>	CC	Ty <daN>	CC	Mz <daNm>	CC	Tz <daN>	CC	My <daNm>	CC	Mx <daNm>	CC
1	1	101	Max	0.00	-6735.56	21	839.54	3	2355.29	15	2471.14	21	16661.60	9	111.40	9
1	1	101	Max	375.00	-5048.06	21	839.54	3	1234.75	3	2471.14	21	-178.21	21	111.40	9
1	1	101	Min.	0.00	-11723.60	9	-1162.60	15	-1913.51	3	-7886.50	9	-9444.97	21	-111.40	21
1	1	101	Min.	375.00	-10036.10	9	-1162.60	15	-2004.45	15	-7886.50	9	-12912.80	9	-111.40	21
2	2	102	Max	0.00	-13075.50	21	4345.12	9	109.12	21	3070.36	3	7029.84	15	111.40	9
2	2	102	Max	375.00	-11388.00	21	4345.12	9	9014.48	9	3070.37	3	4332.57	3	111.40	9
2	2	102	Min.	0.00	-15235.30	9	930.48	21	-7279.74	9	-2948.69	15	-7181.30	3	-111.40	21
2	2	102	Min.	375.00	-13547.80	9	930.48	21	3598.43	21	-2948.69	15	-4027.74	15	-111.40	21
3	3	103	Max	0.00	-12887.00	21	4266.79	9	-413.78	21	3144.05	3	7320.41	15	111.40	9
3	3	103	Max	375.00	-11199.50	21	4266.79	9	8983.50	9	3144.05	3	4510.69	3	111.40	9
3	3	103	Min.	0.00	-14698.20	9	1200.20	21	-7016.95	9	-3166.73	15	-7279.50	3	-111.40	21
3	3	103	Min.	375.00	-13010.70	9	1200.19	21	4086.95	21	-3166.73	15	-4554.82	15	-111.40	21
4	4	104	Max	0.00	-13035.30	21	4080.90	9	-837.44	21	3134.32	3	7290.43	15	111.40	9
4	4	104	Max	375.00	-11347.80	21	4080.90	9	8692.51	9	3134.33	3	4487.18	3	111.40	9
4	4	104	Min.	0.00	-14589.40	9	1399.00	21	-6610.85	9	-3144.23	15	-7266.53	3	-111.40	21
4	4	104	Min.	375.00	-12901.90	9	1399.00	21	4408.82	21	-3144.23	15	-4500.43	15	-111.40	21
5	5	105	Max	0.00	-13132.80	21	3884.78	9	-1233.44	21	3155.38	3	7316.82	15	111.40	9
5	5	105	Max	375.00	-11445.30	21	3884.78	9	8373.10	9	3155.38	3	4538.08	3	111.40	9
5	5	105	Min.	0.00	-14480.90	9	1580.38	21	-6194.82	9	-3164.03	15	-7294.59	3	-111.40	21
5	5	105	Min.	375.00	-12793.40	9	1580.38	21	4693.00	21	-3164.03	15	-4548.31	15	-111.40	21
6	6	106	Max	0.00	-13050.40	21	3632.07	21	-1391.46	9	2947.93	3	7074.31	15	111.40	9
6	6	106	Max	375.00	-11362.90	21	3632.07	21	7874.87	21	2947.93	3	4036.61	3	111.40	9
6	6	106	Min.	0.00	-14633.70	9	1618.68	9	-5745.38	21	-2982.06	15	-7018.14	3	-111.40	21
6	6	106	Min.	375.00	-12946.20	9	1618.69	9	4678.61	9	-2982.06	15	-4108.41	15	-111.40	21
7	7	107	Max	0.00	-13133.80	9	1183.90	3	2392.99	15	-1742.30	9	12085.20	21	111.40	9
7	7	107	Max	375.00	-11446.30	9	1183.90	3	2058.04	3	-1742.30	9	-7223.49	9	111.40	9
7	7	107	Min.	0.00	-15752.20	21	-1190.33	15	-2381.57	3	-6808.72	21	-689.87	9	-111.40	21
7	7	107	Min.	375.00	-14064.70	21	-1190.33	15	-2070.75	15	-6808.72	21	-13447.50	21	-111.40	21
8	8	108	Max	0.00	-13653.20	9	1105.00	3	2359.60	15	-1770.76	9	11498.90	21	111.40	9
8	8	108	Max	375.00	-11965.70	9	1105.00	3	1869.42	3	-1770.76	9	-7117.33	9	111.40	9
8	8	108	Min.	0.00	-15987.50	21	-1165.77	15	-2274.33	3	-6500.07	21	-477.00	9	-111.40	21
8	8	108	Min.	375.00	-14300.00	21	-1165.77	15	-2012.03	15	-6500.07	21	-12876.40	21	-111.40	21
9	9	109	Max	0.00	-7987.67	9	1058.72	3	1746.61	15	-272.72	9	9154.72	21	111.40	9
9	9	109	Max	375.00	-6300.17	9	1058.72	3	1758.77	3	-272.72	9	-3389.20	9	111.40	9
9	9	109	Min.	0.00	-10537.10	21	-714.77	15	-2211.43	3	-4821.13	21	-2366.53	9	-111.40	21
9	9	109	Min.	375.00	-8849.63	21	-714.77	15	-933.79	15	-4821.13	21	-8924.56	21	-111.40	21
10	10	110	Max	0.00	-6735.56	9	839.54	15	2355.29	3	7886.50	21	9444.97	9	111.40	9
10	10	110	Max	375.00	-5048.06	9	839.54	15	1234.75	15	7886.50	21	12912.80	21	111.40	9
10	10	110	Min.	0.00	-11723.60	21	-1162.60	3	-1913.51	15	-2471.14	9	-16661.60	21	-111.40	21
10	10	110	Min.	375.00	-10036.10	21	-1162.60	3	-2004.45	3	-2471.13	9	178.21	9	-111.40	21
11	11	111	Max	0.00	-13075.50	9	-930.48	9	7279.74	21	3070.36	15	7029.84	3	111.40	9
11	11	111	Max	375.00	-11388.00	9	-930.48	9	-3598.43	9	3070.37	15	4332.57	15	111.40	9
11	11	111	Min.	0.00	-15235.30	21	-4345.12	21	-109.12	9	-2948.69	3	-7181.30	15	-111.40	21
11	11	111	Min.	375.00	-13547.80	21	-4345.12	21	-9014.48	21	-2948.69	3	-4027.74	3	-111.40	21
12	12	112	Max	0.00	-12887.00	9	-1200.20	9	7016.95	21	3144.05	15	7320.41	3	111.40	9
12	12	112	Max	375.00	-11199.50	9	-1200.20	9	-4086.95	9	3144.05	15	4510.69	15	111.40	9
12	12	112	Min.	0.00	-14698.20	21	-4266.79	21	413.78	9	-3166.73	3	-7279.50	15	-111.40	21
12	12	112	Min.	375.00	-13010.70	21	-4266.79	21	-8983.50	21	-3166.73	3	-4554.82	3	-111.40	21
13	13	113	Max	0.00	-13035.30	9	-1399.00	9	6610.85	21	3134.33	15	7290.43	3	111.40	9
13	13	113	Max	375.00	-11347.80	9	-1399.00	9	-4408.82	9	3134.33	15	4487.18	15	111.40	9
13	13	113	Min.	0.00	-14589.40	21	-4080.90	21	837.44	9	-3144.23	3	-7266.53	15	-111.40	21
13	13	113	Min.	375.00	-12901.90	21	-4080.90	21	-8692.51	21	-3144.23	3	-4500.43	3	-111.40	21
14	14	114	Max	0.00	-13132.80	9	-1580.38	9	6194.82	21	3155.38	15	7316.82	3	111.40	9
14	14	114	Max	375.00	-11445.30	9	-1580.38	9	-4693.00	9	3155.38	15	4538.08	15	111.40	9
14	14	114	Min.	0.00	-14480.90	21	-3884.78	21	1233.44	9	-3164.03	3	-7294.59	15	-111.40	21
14	14	114	Min.	375.00	-12793.40	21	-3884.78	21	-8373.10	21	-3164.03	3	-4548.31	3	-111.40	21
15	15	115	Max	0.00	-13050.40	9	-1618.68	21	5745.38	9	2947.93	15	7074.31	3	111.40	9
15	15	115	Max	375.00	-11362.90	9	-1618.69	21	-4678.61	21	2947.93	15	4036.61	15	111.40	9
15	15	115	Min.	0.00	-14633.70	21	-3632.07	9	1391.46	21	-2982.06	3	-7018.14	15	-111.40	21
15	15	115	Min.	375.00	-12946.20	21	-3632.07	9	-7874.87	9	-2982.06	3	-4108.41	3	-111.40	21
16	16	116	Max	0.00	-13133.80	21	1183.90	15	2392.99	3	6808.72	9	689.87	21	111.40	9
16	16	116	Max	375.00	-11446.30	21	1183.90	15	2058.04	15	6808.72	9	13447.50	9	111.40	9
16	16	116	Min.	0.00	-15752.20	9	-1190.33	3	-2381.57	15	1742.30	21	-12085.20	9	-111.40	21
16	16	116	Min.	375.00	-14064.70	9	-1190.33	3	-2070.75	3	1742.30	21	7223.49	21	-111.40	21
17	17	117	Max	0.00	-13653.20	21	1105.00	15	2359.60	3	6500.07	9	477.00	21	111.40	9
17	17	117	Max	375.00	-11965.70	21	1105.00	15	1869.42	15	6500.07	9	12876.40	9	111.40	9
17	17	117	Min.	0.00	-15987.50	9	-1165.77	3	-2274.33	15	1770.76	21	-11498.90	9	-111.40	21
17	17	117	Min.	375.00	-14300.00	9	-1165.77	3	-2012.03	3	1770.76	21	7117.33	21	-111.40	21
18	18	118	Max	0.00	-7987.67	21	1058.72	15	1746.61	3	4821.13	9	2366.53	21	111.40	9
18	18	118	Max	375.00	-6300.17	21	1058.72	15	1758.77	15	4821.13	9	8924.56	9	111.40	9



Relazione di calcolo

18	18	118	Min.	0.00	-10537.10	9	-714.77	3	-2211.43	15	272.72	21	-9154.72	9	-111.40	21
18	18	118	Min.	375.00	-8849.63	9	-714.77	3	-933.79	3	272.72	21	3389.20	21	-111.40	21
101	101	102	Max	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	1886.00	15	1537.46	3	-437.12	21
101	101	102	Max	392.20									1394.68	15		
101	101	102	Max	405.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-64.00	15	1390.59	15	-437.12	21
101	101	102	Min.	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-133.72	3	-2162.30	15	-878.60	9
101	101	102	Min.	392.20									-2361.84	15		
101	101	102	Min.	405.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-2083.72	3	-2786.56	3	-878.60	9
101	102	103	Max	30.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	2317.16	15	1975.65	3	6.14	21
101	102	103	Max	339.03									683.18	21		
101	102	103	Max	390.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	517.16	15	1990.46	15	6.14	21
101	102	103	Min.	30.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-480.14	3	-3111.33	15	-76.16	9
101	102	103	Min.	339.03									-769.55	21		
101	102	103	Min.	390.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-2280.14	3	-2992.86	3	-76.16	9
101	103	104	Max	30.00	0.00	21	0.00	3	0.00	3	2262.19	15	1925.63	3	31.14	21
101	103	104	Max	331.90									666.68	21		
101	103	104	Max	390.00	0.00	21	0.00	3	0.00	3	462.19	15	1934.25	15	31.14	21
101	103	104	Min.	30.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-460.59	3	-2969.65	15	-35.86	9
101	103	104	Min.	87.68									-695.68	9		
101	103	104	Min.	390.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-2260.59	3	-2972.49	3	-35.86	9
101	104	105	Max	30.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	2262.96	15	1925.26	3	35.75	21
101	104	105	Max	332.28									664.55	21		
101	104	105	Max	390.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	462.96	15	1928.11	15	35.75	21
101	104	105	Min.	30.00	0.00	21	0.00	3	0.00	3	-457.34	3	-2978.55	15	-30.36	9
101	104	105	Min.	88.20									-695.14	9		
101	104	105	Min.	390.00	0.00	21	0.00	3	0.00	3	-2257.34	3	-2961.18	3	-30.36	9
101	105	106	Max	30.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	2309.53	15	1981.04	3	69.96	21
101	105	106	Max	336.46									703.16	21		
101	105	106	Max	390.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	509.53	15	2047.78	15	69.96	21
101	105	106	Min.	30.00	0.00	15	0.00	3	0.00	3	-510.89	3	-3026.52	15	8.49	9
101	105	106	Min.	336.46									-782.18	21		
101	105	106	Min.	390.00	0.00	15	0.00	3	0.00	3	-2310.89	3	-3098.16	3	8.49	9
101	106	107	Max	30.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	1839.76	15	1401.06	3	622.75	21
101	106	107	Max	34.46									1401.56	3		
101	106	107	Max	405.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-35.24	15	864.79	15	622.75	21
101	106	107	Min.	30.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	22.32	3	-2518.67	15	444.41	9
101	106	107	Min.	34.46									-2277.90	3		
101	106	107	Min.	405.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-1852.69	3	-2030.88	3	444.41	9
101	107	108	Max	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	1414.21	15	284.79	3	64.63	21
101	107	108	Max	297.84									535.25	15		
101	107	108	Max	405.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-535.79	15	248.19	15	64.63	21
101	107	108	Min.	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	483.22	3	-1464.74	15	-39.41	9
101	107	108	Min.	297.84									-312.05	15		
101	107	108	Min.	405.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-1466.78	3	-1633.16	3	-39.41	9
101	108	109	Max	15.00	0.00	15	0.00	3	0.00	3	1816.64	15	507.32	3	190.07	21
101	108	109	Max	378.21									1275.40	15		
101	108	109	Max	420.00	0.00	15	0.00	3	0.00	3	-208.36	15	1231.99	15	190.07	21
101	108	109	Min.	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	415.48	3	-2024.78	15	85.54	9
101	108	109	Min.	378.21									-1181.90	15		
101	108	109	Min.	420.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-1609.52	3	-1910.62	3	85.54	9
102	110	111	Max	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	1886.00	3	1537.46	15	878.60	21
102	110	111	Max	392.20									1394.68	3		
102	110	111	Max	405.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-64.00	3	1390.59	3	878.60	21
102	110	111	Min.	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-133.72	15	-2162.30	3	437.12	9
102	110	111	Min.	392.20									-2361.84	3		
102	110	111	Min.	405.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-2083.72	15	-2786.56	15	437.12	9
102	111	112	Max	30.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	2317.16	3	1975.65	15	76.16	21
102	111	112	Max	339.04									683.18	9		
102	111	112	Max	390.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	517.16	3	1990.46	3	76.16	21
102	111	112	Min.	30.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-480.14	15	-3111.33	3	-6.14	9
102	111	112	Min.	339.04									-769.64	9		
102	111	112	Min.	390.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-2280.14	15	-2992.86	15	-6.14	9
102	112	113	Max	30.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	2262.19	3	1925.64	15	35.86	21
102	112	113	Max	331.90									666.68	9		
102	112	113	Max	390.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	462.19	3	1934.25	3	35.86	21
102	112	113	Min.	30.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-460.59	15	-2969.65	3	-31.14	9
102	112	113	Min.	87.68									-695.68	21		
102	112	113	Min.	390.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-2260.59	15	-2972.49	15	-31.14	9
102	113	114	Max	30.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	2262.96	3	1925.26	15	30.36	21
102	113	114	Max	332.28									664.55	9		
102	113	114	Max	390.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	462.96	3	1928.11	3	30.36	21
102	113	114	Min.	30.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-457.34	15	-2978.55	3	-35.75	9
102	113	114	Min.	88.20									-695.14	21		
102	113	114	Min.	390.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-2257.34	15	-2961.18	15	-35.75	9
102	114	115	Max	30.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	2309.53	3	1981.04	15	-8.49	21
102	114	115	Max	336.46									703.16	9		
102	114	115	Max	390.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	509.53	3	2047.78	3	-8.49	21
102	114	115	Min.	30.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-510.89	15	-3026.52	3	-69.96	9
102	114	115	Min.	336.46									-782.12	9		
102	114	115	Min.	390.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-2310.89	15	-3098.16	15	-69.96	9
102	115	116	Max	30.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	1839.76	3	1401.06	15	-444.41	21
102	115	116	Max	34.46									1401.56	15		

Relazione di calcolo

102	115	116	Max	405.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-35.24	3	864.79	3	-444.41	21
102	115	116	Min.	30.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	22.32	15	-2518.67	3	-622.75	9
102	115	116	Min.	34.46									-2277.89	15		
102	115	116	Min.	405.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-1852.69	15	-2030.88	15	-622.75	9
102	116	117	Max	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	1414.21	3	284.79	15	39.41	21
102	116	117	Max	297.84									535.25	3		
102	116	117	Max	405.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-535.79	3	248.19	3	39.41	21
102	116	117	Min.	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	483.22	15	-1464.74	3	-64.63	9
102	116	117	Min.	297.84									-312.05	3		
102	116	117	Min.	405.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-1466.78	15	-1633.16	15	-64.63	9
102	117	118	Max	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	1816.64	3	507.32	15	-85.54	21
102	117	118	Max	378.21									1275.40	3		
102	117	118	Max	420.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-208.36	3	1231.99	3	-85.54	21
102	117	118	Min.	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	415.48	15	-2024.78	3	-190.07	9
102	117	118	Min.	378.21									-1181.90	3		
102	117	118	Min.	420.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-1609.52	15	-1910.62	15	-190.07	9
103	101	110	Max	45.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	7956.85	9	2872.40	21	39.78	21
103	101	110	Max	473.19									5615.03	9		
103	101	110	Max	645.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-3192.65	9	2872.39	9	39.78	21
103	101	110	Min.	45.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	3192.65	21	-11420.20	9	-39.78	9
103	101	110	Min.	216.41									214.54	21		
103	101	110	Min.	645.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-7956.86	21	-11420.20	21	-39.78	9
104	102	111	Max	15.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	10596.20	9	-3101.42	21	62.83	21
104	102	111	Max	309.27									9442.79	21		
104	102	111	Max	675.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-8525.69	9	-3101.43	9	62.83	21
104	102	111	Min.	15.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	8525.69	21	-9933.96	9	-62.83	9
104	102	111	Min.	309.27									8779.24	21		
104	102	111	Min.	675.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-10596.20	21	-9933.97	21	-62.83	9
105	103	112	Max	15.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	10304.60	9	-3280.79	21	59.16	21
105	103	112	Max	313.81									9456.39	21		
105	103	112	Max	675.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-8525.16	9	-3280.79	9	59.16	21
105	103	112	Min.	15.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	8525.16	21	-9153.08	9	-59.16	9
105	103	112	Min.	313.81									8947.49	21		
105	103	112	Min.	675.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-10304.60	21	-9153.07	21	-59.16	9
106	104	113	Max	15.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	10191.30	9	-3645.11	21	59.56	21
106	104	113	Max	317.79									9432.86	21		
106	104	113	Max	675.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	-8638.46	9	-3645.12	9	59.56	21
106	104	113	Min.	15.00	0.00	21	0.00	3	0.00	3	8638.46	21	-8769.64	9	-59.56	9
106	104	113	Min.	317.79									9034.48	21		
106	104	113	Min.	675.00	0.00	21	0.00	3	0.00	3	-10191.30	21	-8769.65	21	-59.56	9
107	105	114	Max	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	10082.90	9	-4014.02	21	59.03	21
107	105	114	Max	321.59									9394.49	21		
107	105	114	Max	675.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-8746.95	9	-4014.03	9	59.03	21
107	105	114	Min.	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	8746.94	21	-8422.54	9	-59.03	9
107	105	114	Min.	321.59									9088.86	21		
107	105	114	Min.	675.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-10082.90	21	-8422.55	21	-59.03	9
108	106	115	Max	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	10021.50	21	-4375.00	9	64.40	21
108	106	115	Max	323.74									9222.16	9		
108	106	115	Max	675.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-8808.26	21	-4375.02	21	64.40	21
108	106	115	Min.	15.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	8808.26	9	-8378.83	21	-64.40	9
108	106	115	Min.	323.74									8970.61	9		
108	106	115	Min.	675.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-10021.50	9	-8378.84	9	-64.40	9
109	107	116	Max	45.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	10325.40	21	-3594.75	9	22.75	21
109	107	116	Max	383.21									6867.25	21		
109	107	116	Max	645.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-7992.56	21	-3594.76	21	22.75	21
109	107	116	Min.	45.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	7992.55	9	-10593.40	21	-22.75	9
109	107	116	Min.	306.73									6044.82	9		
109	107	116	Min.	645.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-10325.40	9	-10593.40	9	-22.75	9
110	108	117	Max	45.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	10400.10	21	-3956.37	9	28.36	21
110	108	117	Max	309.22									6854.60	9		
110	108	117	Max	645.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-8183.44	21	-3956.40	21	28.36	21
110	108	117	Min.	45.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	8183.43	9	-10606.30	21	-28.36	9
110	108	117	Min.	309.22									6171.98	9		
110	108	117	Min.	645.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-10400.10	9	-10606.30	9	-28.36	9
111	109	118	Max	45.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	6641.90	21	-1139.62	9	52.73	21
111	109	118	Max	402.43									4327.48	21		
111	109	118	Max	645.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-4507.61	21	-1139.64	21	52.73	21
111	109	118	Min.	45.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	4507.60	9	-7542.51	21	-52.73	9
111	109	118	Min.	287.31									3347.88	9		
111	109	118	Min.	645.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	-6641.90	9	-7542.53	9	-52.73	9

Tipo di combinazione di carico: SLU

Asta	N1	N2		X <cm>	N <daN>	CC	Ty <daN>	CC	Mz <daNm>	CC	Tz <daN>	CC	My <daNm>	CC	Mx <daNm>	CC
1	1	101	Max	0.00	-13675.30	25	-179.26	29	1807.63	36	-4204.73	25	11219.30	29	26.85	29
1	1	101	Max	375.00	-11481.60	25	-179.26	29	-460.07	29	-4204.73	25	-10164.40	25	26.85	29
1	1	101	Min.	0.00	-14495.00	29	-1362.30	36	212.17	29	-6926.84	29	5603.33	25	0.00	36
1	1	101	Min.	375.00	-12301.30	29	-237.31	36	-1191.64	36	-5801.84	29	-12647.00	29	0.00	36
2	2	102	Max	0.00	-21449.80	25	6170.12	29	-5687.42	25	215.37	29	4279.42	36	26.85	29
2	2	102	Max	375.00	-19256.00	25	4184.38	25	10806.20	29	215.37	29	394.69	29	26.85	29
2	2	102	Min.	0.00	-21653.70	29	4184.38	25	-8113.01	29	-2698.95	36	-412.94	29	0.00	36



Relazione di calcolo

2	2	102	Min.	375.00	-19459.90	29	3920.12	29	10004.00	25	-448.95	36	-1622.88	36	0.00	36
3	3	103	Max	0.00	-20897.00	36	6284.47	29	-5893.79	25	123.11	29	4509.55	36	26.85	29
3	3	103	Max	375.00	-18703.20	36	4336.21	25	11120.10	29	123.11	29	171.66	29	26.85	29
3	3	103	Min.	0.00	-21088.30	29	4336.22	25	-8227.92	29	-2871.64	36	-290.00	29	0.00	36
3	3	103	Min.	375.00	-18894.60	29	4034.47	29	10367.00	25	-621.64	36	-2040.33	36	0.00	36
4	4	104	Max	0.00	-20941.50	36	6244.25	29	-5907.72	25	130.94	29	4487.06	36	26.85	29
4	4	104	Max	375.00	-18747.80	36	4346.46	25	11064.40	29	130.94	29	190.58	29	26.85	29
4	4	104	Min.	0.00	-21082.90	29	4346.46	25	-8132.73	29	-2854.76	36	-300.42	29	0.00	36
4	4	104	Min.	375.00	-18889.20	29	3994.24	29	10391.50	25	-604.76	36	-1999.53	36	0.00	36
5	5	105	Max	0.00	-20934.90	25	6181.04	29	-5891.79	25	132.72	29	4501.24	36	26.85	29
5	5	105	Max	375.00	-18741.20	25	4334.75	25	10953.80	29	132.72	29	194.91	29	26.85	29
5	5	105	Min.	0.00	-21044.10	29	4334.75	25	-8006.30	29	-2865.40	36	-302.81	29	0.00	36
5	5	105	Min.	375.00	-18850.30	29	3931.04	29	10363.50	25	-615.40	36	-2025.26	36	0.00	36
6	6	106	Max	0.00	-20700.80	36	5949.13	29	-5660.11	25	105.77	29	4377.72	36	26.85	29
6	6	106	Max	375.00	-18507.10	36	4164.29	25	10439.90	29	105.77	29	129.75	29	26.85	29
6	6	106	Min.	0.00	-21102.90	29	4164.29	25	-7650.58	29	-2772.71	36	-266.89	29	0.00	36
6	6	106	Min.	375.00	-18909.10	29	3699.13	29	9955.97	25	-522.71	36	-1801.18	36	0.00	36
7	7	107	Max	0.00	-21642.20	36	46.15	29	2023.44	36	-6759.71	25	12549.40	29	26.85	29
7	7	107	Max	375.00	-19448.40	36	424.22	36	78.84	29	-6759.71	25	-16340.80	25	26.85	29
7	7	107	Min.	0.00	-22396.80	29	-1825.78	36	-94.21	29	-8659.00	29	9008.16	25	0.00	36
7	7	107	Min.	375.00	-20203.10	29	-4.78	25	-604.47	36	-7534.00	29	-17812.50	29	0.00	36
8	8	108	Max	0.00	-22450.40	25	8.85	29	2037.81	36	-6537.60	25	11885.10	29	26.85	29
8	8	108	Max	375.00	-20256.70	25	413.65	36	-10.33	29	-6537.60	25	-15803.80	25	26.85	29
8	8	108	Min.	0.00	-22871.90	29	-1836.35	36	-43.51	29	-8282.11	29	8712.17	25	0.00	36
8	8	108	Min.	375.00	-20678.10	29	-40.58	25	-629.75	36	-7157.11	29	-17063.40	29	0.00	36
9	9	109	Max	0.00	-13554.20	36	279.78	29	1087.01	36	-3949.07	25	8076.74	29	26.85	29
9	9	109	Max	375.00	-11360.50	36	292.87	36	637.41	29	-3949.07	25	-9546.38	25	26.85	29
9	9	109	Min.	0.00	-14113.50	29	-832.13	36	-411.76	29	-5550.27	29	5262.63	25	0.00	36
9	9	109	Min.	375.00	-11919.80	29	239.49	25	75.91	36	-4425.27	29	-10627.40	29	0.00	36
10	10	110	Max	0.00	-12855.70	29	-225.04	25	1807.63	36	4204.73	25	12.59	29	26.85	29
10	10	110	Max	375.00	-10661.90	29	-225.04	25	-536.22	25	4204.73	25	10164.40	25	26.85	29
10	10	110	Min.	0.00	-14016.70	36	-1362.30	36	307.67	25	1482.63	29	-5603.33	25	0.00	36
10	10	110	Min.	375.00	-11822.90	36	-270.81	29	-1191.64	36	2607.63	29	7681.82	29	0.00	36
11	11	111	Max	0.00	-21245.90	29	-2198.65	29	5687.02	25	81.91	25	4279.42	36	26.85	29
11	11	111	Max	375.00	-19052.20	29	-4184.38	25	-9201.84	29	81.91	25	205.19	25	26.85	29
11	11	111	Min.	0.00	-21646.90	36	-4184.38	25	3261.83	29	-2698.95	36	-101.97	25	0.00	36
11	11	111	Min.	375.00	-19453.10	36	-4448.64	29	-10004.00	25	-448.95	36	-1622.88	36	0.00	36
12	12	112	Max	0.00	-20744.20	29	-2387.96	29	5893.79	25	-15.08	25	4509.55	36	26.85	29
12	12	112	Max	375.00	-18550.40	29	-4336.22	25	-9613.95	29	-15.08	25	-29.28	25	26.85	29
12	12	112	Min.	0.00	-20916.30	25	-4336.22	25	3559.67	29	-2871.64	36	27.28	25	0.00	36
12	12	112	Min.	375.00	-18722.50	25	-4637.96	29	-10367.00	25	-621.64	36	-2040.33	36	0.00	36
13	13	113	Max	0.00	-20801.90	29	-2448.68	29	5907.72	25	-6.68	25	4487.06	36	26.85	29
13	13	113	Max	375.00	-18608.20	29	-4346.46	25	-9718.60	29	-6.68	25	-8.95	25	26.85	29
13	13	113	Min.	0.00	-20942.40	25	-4346.46	25	3682.71	29	-2854.76	36	16.08	25	0.00	36
13	13	113	Min.	375.00	-18748.70	25	-4698.68	29	-10391.50	25	-604.76	36	-1999.53	36	0.00	36
14	14	114	Max	0.00	-20825.80	29	-2488.46	29	5891.79	25	-5.76	25	4501.24	36	26.85	29
14	14	114	Max	375.00	-18632.00	29	-4334.75	25	-9773.17	29	-5.76	25	-6.73	25	26.85	29
14	14	114	Min.	0.00	-20963.30	36	-4334.75	25	3777.29	29	-2865.40	36	14.85	25	0.00	36
14	14	114	Min.	375.00	-18769.60	36	-4738.46	29	-10363.50	25	-615.40	36	-2025.26	36	0.00	36
15	15	115	Max	0.00	-20700.80	36	-2379.45	29	5660.11	25	-23.50	25	4377.72	36	26.85	29
15	15	115	Max	375.00	-18507.10	36	-4164.29	25	-9472.05	29	-23.50	25	-49.61	25	26.85	29
15	15	115	Min.	0.00	-20983.70	25	-4164.29	25	3669.64	29	-2772.71	36	38.49	25	0.00	36
15	15	115	Min.	375.00	-18790.00	25	-4629.45	29	-9955.97	25	-522.71	36	-1801.18	36	0.00	36
16	16	116	Max	0.00	-21396.50	29	-4.78	25	2023.44	36	6759.71	25	-5466.89	29	26.85	29
16	16	116	Max	375.00	-19202.70	29	424.22	36	-9.63	25	6759.71	25	16340.80	25	26.85	29
16	16	116	Min.	0.00	-21896.70	25	-1825.78	36	8.29	25	4860.42	29	-9008.16	25	0.00	36
16	16	116	Min.	375.00	-19702.90	25	-55.70	29	-604.47	36	5985.42	29	14869.10	29	0.00	36
17	17	117	Max	0.00	-22029.00	29	-40.58	25	2037.81	36	6537.60	25	-5539.23	29	26.85	29
17	17	117	Max	375.00	-19835.30	29	413.65	36	-95.21	25	6537.60	25	15803.80	25	26.85	29
17	17	117	Min.	0.00	-22607.30	36	-1836.35	36	56.95	25	4793.10	29	-8712.17	25	0.00	36
17	17	117	Min.	375.00	-20413.50	36	-90.00	29	-629.75	36	5918.10	29	14544.30	29	0.00	36
18	18	118	Max	0.00	-13327.10	29	239.49	25	1087.01	36	3949.07	25	-2448.51	29	26.85	29
18	18	118	Max	375.00	-11133.40	29	292.87	36	574.37	25	3949.07	25	9546.38	25	26.85	29
18	18	118	Min.	0.00	-13720.30	25	-832.13	36	-323.72	25	2347.87	29	-5262.63	25	0.00	36
18	18	118	Min.	375.00	-11526.60	25	199.21	29	75.91	36	3472.87	29	8465.38	29	0.00	36
101	101	102	Max	15.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1553.68	36	-357.85	29	-1051.66	25
101	101	102	Max	240.17									727.47	36		
101	101	102	Max	405.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1137.32	36	-209.84	36	-1051.66	25
101	101	102	Min.	15.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1168.80	29	-1021.75	36	-1170.94	29
101	101	102	Min.	190.44									628.48	25		
101	101	102	Min.	405.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1522.20	29	-1046.97	29	-1170.94	29
101	102	103	Max	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1804.99	36	-675.37	29	-55.55	25
101	102	103	Max	291.59									596.85	36		
101	102	103	Max	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-679.01	36	262.75	36	-55.55	25
101	102	103	Min.	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1208.13	29	-1764.00	36	-68.51	29
101	102	103	Min.	206.25									381.03	30		
101	102	103	Min.	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1275.87	29	-797.30	29	-68.51	29
101	103	104	Max	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1762.19	36	-617.64	29	-3.75	25
101	103	104	Max	285.39									596.94	36		
101	103	104	Max	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-721.81	36	219.39	36	-3.75	25
101	103	104	Min.	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1185.94	29	-1653.29	36	-11.95	29
101	103	104	Min.	210.16									399.35	25		

Relazione di calcolo

101	103	104	Min.	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1298.06	29	-819.47	29	-11.95	29
101	104	105	Max	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1763.97	36	-623.68	29	4.29	25
101	104	105	Max	285.65									593.39	36		
101	104	105	Max	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-720.03	36	217.71	36	4.29	25
101	104	105	Min.	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1188.70	29	-1661.39	36	-3.54	29
101	104	105	Min.	210.55									398.03	25		
101	104	105	Min.	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1295.30	29	-815.58	29	-3.54	29
101	105	106	Max	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1787.54	36	-615.92	29	62.37	25
101	105	106	Max	289.06									629.98	36		
101	105	106	Max	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-696.46	36	278.49	36	62.37	25
101	105	106	Min.	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1181.55	29	-1685.45	36	58.18	29
101	105	106	Min.	202.33									394.51	30		
101	105	106	Min.	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1302.45	29	-833.55	29	58.18	29
101	106	107	Max	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1548.61	36	-693.25	29	924.92	29
101	106	107	Max	210.48									436.91	29		
101	106	107	Max	405.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1038.89	36	-472.38	36	924.92	29
101	106	107	Min.	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1248.85	29	-1428.12	36	848.39	25
101	106	107	Min.	254.44									309.71	36		
101	106	107	Min.	405.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1338.65	29	-861.63	29	848.39	25
101	107	108	Max	15.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1319.51	36	-777.37	29	20.00	25
101	107	108	Max	205.93									444.60	36		
101	107	108	Max	405.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1371.49	36	-918.43	36	20.00	25
101	107	108	Min.	15.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1290.42	29	-817.07	36	8.88	29
101	107	108	Min.	204.63									428.94	25		
101	107	108	Min.	405.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1400.58	29	-992.18	29	8.88	29
101	108	109	Max	15.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1703.26	36	-989.47	29	224.55	25
101	108	109	Max	261.21									817.27	36		
101	108	109	Max	420.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1091.24	36	-45.61	36	224.55	25
101	108	109	Min.	15.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1509.21	29	-1284.96	36	211.98	29
101	108	109	Min.	233.73									661.04	29		
101	108	109	Min.	420.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1285.29	29	-536.05	29	211.98	29
102	110	111	Max	15.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1553.68	36	-436.62	25	1051.66	25
102	110	111	Max	240.17									727.47	36		
102	110	111	Max	405.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1137.32	36	-209.84	36	1051.66	25
102	110	111	Min.	15.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1212.37	25	-1021.75	36	932.38	29
102	110	111	Min.	196.42									627.62	29		
102	110	111	Min.	405.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1478.63	25	-955.83	25	932.38	29
102	111	112	Max	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1804.99	36	-781.49	25	55.55	25
102	111	112	Max	291.59									596.85	36		
102	111	112	Max	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-679.01	36	262.75	36	55.55	25
102	111	112	Min.	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1266.62	25	-1764.00	36	42.60	29
102	111	112	Min.	213.57									381.06	25		
102	111	112	Min.	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1217.38	25	-692.87	25	42.60	29
102	112	113	Max	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1762.19	36	-720.46	25	3.75	25
102	112	113	Max	285.39									596.94	36		
102	112	113	Max	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-721.81	36	219.39	36	3.75	25
102	112	113	Min.	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1243.12	25	-1653.29	36	-4.46	29
102	112	113	Min.	210.16									399.35	25		
102	112	113	Min.	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1240.88	25	-716.44	25	-4.46	29
102	113	114	Max	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1763.97	36	-726.60	25	-4.29	25
102	113	114	Max	285.65									593.39	36		
102	113	114	Max	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-720.03	36	217.71	36	-4.29	25
102	113	114	Min.	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1245.78	25	-1661.39	36	-12.12	29
102	113	114	Min.	210.55									398.03	25		
102	113	114	Min.	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1238.22	25	-712.97	25	-12.12	29
102	114	115	Max	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1787.54	36	-721.19	25	-62.37	25
102	114	115	Max	289.06									629.98	36		
102	114	115	Max	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-696.46	36	278.49	36	-62.37	25
102	114	115	Min.	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1240.94	25	-1685.45	36	-66.55	29
102	114	115	Min.	209.50									394.70	25		
102	114	115	Min.	390.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1243.06	25	-725.01	25	-66.55	29
102	115	116	Max	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1548.61	36	-771.48	25	-771.86	29
102	115	116	Max	216.18									424.84	25		
102	115	116	Max	405.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1038.89	36	-472.38	36	-771.86	29
102	115	116	Min.	30.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1284.88	25	-1428.12	36	-848.39	25
102	115	116	Min.	254.44									309.71	36		
102	115	116	Min.	405.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1302.62	25	-804.74	25	-848.39	25
102	116	117	Max	15.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1330.13	29	-815.13	25	-20.00	25
102	116	117	Max	205.93									444.60	36		
102	116	117	Max	405.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1360.87	29	-912.84	29	-20.00	25
102	116	117	Min.	15.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1310.27	25	-852.89	29	-31.12	29
102	116	117	Min.	204.63									428.94	25		
102	116	117	Min.	405.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1380.73	25	-952.51	25	-31.12	29
102	117	118	Max	15.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1703.26	36	-1040.49	25	-224.55	25
102	117	118	Max	261.22									817.27	36		
102	117	118	Max	420.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1091.24	36	-45.61	36	-224.55	25
102	117	118	Min.	15.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	1537.17	25	-1284.96	36	-237.13	29
102	117	118	Min.	237.78									671.75	25		
102	117	118	Min.	420.00	-148587.00	25	0.00	25	0.00	25	-1257.33	25	-473.81	25	-237.13	29
103	101	110	Max	45.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	36	9499.52	29	-6616.85	25	0.00	36
103	101	110	Max	374.99									6467.00	29		
103	101	110	Max	645.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	25	-7773.05	29	-4027.16	29	0.00	36

Relazione di calcolo

103	101	110	Min.	45.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	25	8636.29	25	-9206.56	29	-9.16	29
103	101	110	Min.	344.28									6337.50	25		
103	101	110	Min.	645.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	36	-8636.29	25	-6616.87	25	-9.16	29
104	102	111	Max	15.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	36	15391.90	29	-10346.20	25	0.00	36
104	102	111	Max	349.76									14694.70	29		
104	102	111	Max	675.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	36	-14954.30	29	-9624.21	29	0.00	36
104	102	111	Min.	15.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	25	15173.10	25	-11068.10	29	-15.01	29
104	102	111	Min.	344.21									14689.30	25		
104	102	111	Min.	675.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	25	-15173.10	25	-10346.20	25	-15.01	29
105	103	112	Max	15.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	36	15105.90	29	-9862.12	25	0.00	36
105	103	112	Max	348.77									14784.10	29		
105	103	112	Max	675.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	36	-14764.40	29	-9298.60	29	0.00	36
105	103	112	Min.	15.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	25	14935.10	25	-10425.60	29	-14.26	29
105	103	112	Min.	345.00									14780.90	25		
105	103	112	Min.	675.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	25	-14935.10	25	-9862.11	25	-14.26	29
106	104	113	Max	15.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	36	15075.50	29	-9846.95	25	0.00	36
106	104	113	Max	348.10									14798.20	29		
106	104	113	Max	675.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	36	-14794.70	29	-9383.61	29	0.00	36
106	104	113	Min.	15.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	25	14935.10	25	-10310.30	29	-14.36	29
106	104	113	Min.	345.00									14796.00	25		
106	104	113	Min.	675.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	25	-14935.10	25	-9846.96	25	-14.36	29
107	105	114	Max	15.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	36	15046.60	29	-9864.29	25	0.00	36
107	105	114	Max	347.46									14780.10	29		
107	105	114	Max	675.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	36	-14823.70	29	-9496.54	29	0.00	36
107	105	114	Min.	15.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	25	14935.10	25	-10232.10	29	-14.22	29
107	105	114	Min.	344.21									14778.50	25		
107	105	114	Min.	675.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	25	-14935.10	25	-9864.31	25	-14.22	29
108	106	115	Max	15.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	36	15031.00	29	-10116.50	25	0.00	36
108	106	115	Max	347.12									14527.50	29		
108	106	115	Max	675.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	36	-14839.30	29	-9800.34	29	0.00	36
108	106	115	Min.	15.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	25	14935.10	25	-10432.70	29	-15.67	29
108	106	115	Min.	344.21									14526.30	25		
108	106	115	Min.	675.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	25	-14935.10	25	-10116.50	25	-15.67	29
109	107	116	Max	45.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	36	14961.40	29	-11212.80	25	0.00	36
109	107	116	Max	355.03									10527.60	29		
109	107	116	Max	645.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	25	-13993.40	29	-9760.85	29	0.00	36
109	107	116	Min.	45.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	25	14477.40	25	-12664.80	29	-5.81	29
109	107	116	Min.	344.28									10503.20	25		
109	107	116	Min.	645.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	36	-14477.40	25	-11212.80	25	-5.81	29
110	108	117	Max	45.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	36	15123.30	29	-11515.30	25	0.00	36
110	108	117	Max	353.77									10544.10	29		
110	108	117	Max	645.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	25	-14264.20	29	-10226.70	29	0.00	36
110	108	117	Min.	45.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	25	14693.70	25	-12804.00	29	-6.79	29
110	108	117	Min.	344.28									10525.10	25		
110	108	117	Min.	645.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	36	-14693.80	25	-11515.40	25	-6.79	29
111	109	118	Max	45.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	36	9001.52	29	-6723.65	25	0.00	36
111	109	118	Max	357.69									6253.94	29		
111	109	118	Max	645.00	-185734.00	25	0.00	25	0.00	25	-8271.06	29	-5627.99	29	0.00	36
111	109	118	Min.	45.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	25	8636.29	25	-7819.35	29	-12.72	29
111	109	118	Min.	344.28									6230.69	25		
111	109	118	Min.	645.00	-185734.00	25	0.00	36	0.00	36	-8636.30	25	-6723.68	25	-12.72	29

Tipo di combinazione di carico: SLE R

Asta	N1	N2		X <cm>	N <daN>	CC	Ty <daN>	CC	Mz <daNm>	CC	Tz <daN>	CC	My <daNm>	CC	Mx <daNm>	CC
1	1	101	Max	0.00	-9944.76	26	-132.50	31	1222.85	38	-3016.46	26	7763.77	31	17.90	31
1	1	101	Max	375.00	-8257.26	26	-132.50	31	-337.67	31	-3016.46	26	-7291.93	26	17.90	31
1	1	101	Min.	0.00	-10491.20	31	-921.20	38	159.22	31	-4831.20	31	4019.82	26	0.00	38
1	1	101	Min.	375.00	-8803.71	31	-171.20	38	-825.38	38	-4081.20	31	-8947.00	31	0.00	38
2	2	102	Max	0.00	-15553.60	26	4330.05	31	-4086.06	26	148.37	31	2847.00	38	17.90	31
2	2	102	Max	375.00	-13866.10	26	3006.22	26	7722.05	31	148.37	31	275.12	31	17.90	31
2	2	102	Min.	0.00	-15689.50	31	3006.22	26	-5703.12	31	-1794.51	38	-281.25	31	0.00	38
2	2	102	Min.	375.00	-14002.00	31	2830.05	31	7187.27	26	-294.51	38	-1069.92	38	0.00	38
3	3	103	Max	0.00	-15157.00	38	4414.58	31	-4234.92	26	81.17	31	3008.00	38	17.90	31
3	3	103	Max	375.00	-13469.50	38	3115.74	26	7951.15	31	81.17	31	112.69	31	17.90	31
3	3	103	Min.	0.00	-15284.50	31	3115.74	26	-5791.00	31	-1915.33	38	-191.70	31	0.00	38
3	3	103	Min.	375.00	-13597.00	31	2914.58	31	7449.11	26	-415.33	38	-1361.97	38	0.00	38
4	4	104	Max	0.00	-15188.20	38	4388.32	31	-4244.97	26	86.89	31	2992.33	38	17.90	31
4	4	104	Max	375.00	-13500.70	38	3123.13	26	7915.39	31	86.89	31	126.53	31	17.90	31
4	4	104	Min.	0.00	-15282.50	31	3123.13	26	-5728.31	31	-1903.57	38	-199.33	31	0.00	38
4	4	104	Min.	375.00	-13595.00	31	2888.32	31	7466.78	26	-403.57	38	-1333.54	38	0.00	38
5	5	105	Max	0.00	-15183.40	26	4345.55	31	-4233.49	26	88.12	31	3001.74	38	17.90	31
5	5	105	Max	375.00	-13495.90	26	3114.69	26	7840.15	31	88.12	31	129.49	31	17.90	31
5	5	105	Min.	0.00	-15256.20	31	3114.69	26	-5643.17	31	-1910.63	38	-200.96	31	0.00	38
5	5	105	Min.	375.00	-13568.70	31	2845.55	31	7446.60	26	-410.63	38	-1350.62	38	0.00	38
6	6	106	Max	0.00	-15029.90	38	4181.75	31	-4066.53	26	69.30	31	2920.52	38	17.90	31
6	6	106	Max	375.00	-13342.40	38	2991.86	26	7475.54	31	69.30	31	84.00	31	17.90	31
6	6	106	Min.	0.00	-15297.90	31	2991.86	26	-5393.51	31	-1849.68	38	-175.88	31	0.00	38
6	6	106	Min.	375.00	-13610.40	31	2681.75	31	7152.92	26	-349.68	38	-1203.29	38	0.00	38
7	7	107	Max	0.00	-15650.90	38	30.60	31	1349.29	38	-4836.72	26	8806.38	31	17.90	31
7	7	107	Max	375.00	-13963.40	38	282.65	38	52.28	31	-4836.72	26	-11692.20	26	17.90	31

Relazione di calcolo

7	7	107	Min.	0.00	-16154.00	31	-1217.35	38	-62.48	31	-6102.91	31	6445.53	26	0.00	38
7	7	107	Min.	375.00	-14466.50	31	-3.35	26	-403.26	38	-5352.91	31	-12673.30	31	0.00	38
8	8	108	Max	0.00	-16218.80	26	3.42	31	1362.01	38	-4676.45	26	8347.24	31	17.90	31
8	8	108	Max	375.00	-14531.30	26	273.29	38	-12.70	31	-4676.45	26	-11304.70	26	17.90	31
8	8	108	Min.	0.00	-16499.80	31	-1226.71	38	-25.54	31	-5839.45	31	6231.95	26	0.00	38
8	8	108	Min.	375.00	-14812.30	31	-29.52	26	-425.64	38	-5089.45	31	-12144.40	31	0.00	38
9	9	109	Max	0.00	-9866.47	38	200.24	31	706.14	38	-2832.25	26	5650.40	31	17.90	31
9	9	109	Max	375.00	-8178.97	38	208.96	38	457.84	31	-2832.25	26	-6846.61	26	17.90	31
9	9	109	Min.	0.00	-10239.30	31	-541.03	38	-293.04	31	-3899.71	31	3774.32	26	0.00	38
9	9	109	Min.	375.00	-8551.83	31	173.38	26	83.50	38	-3149.71	31	-7567.27	31	0.00	38
10	10	110	Max	0.00	-9398.32	31	-163.02	26	1222.85	38	3016.46	26	-275.87	31	17.90	31
10	10	110	Max	375.00	-7710.82	31	-163.02	26	-388.44	26	3016.46	26	7291.93	26	17.90	31
10	10	110	Min.	0.00	-10172.30	38	-921.20	38	222.88	26	1201.73	31	-4019.82	26	0.00	38
10	10	110	Min.	375.00	-8484.80	38	-193.53	31	-825.38	38	1951.73	31	5636.86	31	0.00	38
11	11	111	Max	0.00	-15417.70	31	-1682.40	31	4086.06	26	59.39	26	2847.00	38	17.90	31
11	11	111	Max	375.00	-13730.20	31	-3006.22	26	-6652.49	31	59.39	26	148.79	26	17.90	31
11	11	111	Min.	0.00	-15684.90	38	-3006.22	26	2469.00	31	-1794.51	38	-73.93	26	0.00	38
11	11	111	Min.	375.00	-13997.40	38	-3182.40	31	-7187.27	26	-294.51	38	-1069.92	38	0.00	38
12	12	112	Max	0.00	-15055.10	31	-1816.91	31	4234.92	26	-10.96	26	3008.00	38	17.90	31
12	12	112	Max	375.00	-13367.60	31	-3115.74	26	-6947.06	31	-10.96	26	-21.27	26	17.90	31
12	12	112	Min.	0.00	-15169.80	26	-3115.74	26	2678.84	31	-1915.33	38	19.82	26	0.00	38
12	12	112	Min.	375.00	-13482.30	26	-3316.91	31	-7449.11	26	-415.33	38	-1361.97	38	0.00	38
13	13	113	Max	0.00	-15095.20	31	-1857.95	31	4244.97	26	-4.85	26	2992.33	38	17.90	31
13	13	113	Max	375.00	-13407.70	31	-3123.13	26	-7018.17	31	-4.85	26	-6.50	26	17.90	31
13	13	113	Min.	0.00	-15188.80	26	-3123.13	26	2761.63	31	-1903.57	38	11.68	26	0.00	38
13	13	113	Min.	375.00	-13501.30	26	-3357.95	31	-7466.78	26	-403.57	38	-1333.54	38	0.00	38
14	14	114	Max	0.00	-15110.70	31	-1883.83	31	4233.49	26	-4.20	26	3001.74	38	17.90	31
14	14	114	Max	375.00	-13423.20	31	-3114.69	26	-7053.04	31	-4.20	26	-4.93	26	17.90	31
14	14	114	Min.	0.00	-15202.40	38	-3114.69	26	2823.82	31	-1910.63	38	10.81	26	0.00	38
14	14	114	Min.	375.00	-13514.90	38	-3383.83	31	-7446.60	26	-410.63	38	-1350.62	38	0.00	38
15	15	115	Max	0.00	-15029.90	38	-1801.96	31	4066.53	26	-16.88	26	2920.52	38	17.90	31
15	15	115	Max	375.00	-13342.40	38	-2991.86	26	-6830.30	31	-16.88	26	-35.58	26	17.90	31
15	15	115	Min.	0.00	-15218.50	26	-2991.86	26	2739.56	31	-1849.68	38	27.71	26	0.00	38
15	15	115	Min.	375.00	-13531.00	26	-3301.96	31	-7152.92	26	-349.68	38	-1203.29	38	0.00	38
16	16	116	Max	0.00	-15487.10	31	-3.35	26	1349.29	38	4836.72	26	-4084.69	31	17.90	31
16	16	116	Max	375.00	-13799.60	31	282.65	38	-6.70	26	4836.72	26	11692.20	26	17.90	31
16	16	116	Min.	0.00	-15820.50	26	-1217.35	38	5.86	26	3570.53	31	-6445.53	26	0.00	38
16	16	116	Min.	375.00	-14133.00	26	-37.30	31	-403.26	38	4320.53	31	10711.00	31	0.00	38
17	17	117	Max	0.00	-15937.80	31	-29.52	26	1362.01	38	4676.45	26	-4116.65	31	17.90	31
17	17	117	Max	375.00	-14250.30	31	273.29	38	-69.28	26	4676.45	26	11304.70	26	17.90	31
17	17	117	Min.	0.00	-16323.40	38	-1226.71	38	41.43	26	3513.44	31	-6231.95	26	0.00	38
17	17	117	Min.	375.00	-14635.90	38	-62.47	31	-425.64	38	4263.44	31	10465.00	31	0.00	38
18	18	118	Max	0.00	-9715.07	31	173.38	26	706.14	38	2832.25	26	-1898.25	31	17.90	31
18	18	118	Max	375.00	-8027.57	31	208.97	38	415.81	26	2832.25	26	6846.61	26	17.90	31
18	18	118	Min.	0.00	-9977.20	26	-541.03	38	-234.35	26	1764.78	31	-3774.32	26	0.00	38
18	18	118	Min.	375.00	-8289.70	26	146.52	31	83.50	38	2514.78	31	6125.94	31	0.00	38
101	101	102	Max	15.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1105.99	38	-263.74	31	-755.94	26
101	101	102	Max	236.20									516.87	38		
101	101	102	Max	405.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-844.01	38	-195.50	38	-755.94	26
101	101	102	Min.	15.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	849.40	31	-706.34	38	-835.46	31
101	101	102	Min.	190.43									455.41	26		
101	101	102	Min.	405.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-1100.60	31	-753.58	31	-835.46	31
101	102	103	Max	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1276.79	38	-495.63	31	-40.07	26
101	102	103	Max	285.36									408.81	38		
101	102	103	Max	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-523.21	38	135.06	38	-40.07	26
101	102	103	Min.	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	878.88	31	-1221.38	38	-48.71	31
101	102	103	Min.	213.57									276.12	26		
101	102	103	Min.	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-921.11	31	-571.64	31	-48.71	31
101	103	104	Max	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1246.86	38	-453.52	31	-2.70	26
101	103	104	Max	277.08									410.57	38		
101	103	104	Max	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-553.14	38	104.73	38	-2.70	26
101	103	104	Min.	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	862.69	31	-1143.96	38	-8.18	31
101	103	104	Min.	210.16									289.39	26		
101	103	104	Min.	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-937.31	31	-587.84	31	-8.18	31
101	104	105	Max	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1248.20	38	-457.92	31	3.09	26
101	104	105	Max	277.36									408.16	38		
101	104	105	Max	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-551.80	38	103.81	38	3.09	26
101	104	105	Min.	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	864.68	31	-1149.72	38	-2.13	31
101	104	105	Min.	210.55									288.42	26		
101	104	105	Min.	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-935.32	31	-585.05	31	-2.13	31
101	105	106	Max	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1263.68	38	-452.48	31	44.94	26
101	105	106	Max	282.74									431.39	38		
101	105	106	Max	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-536.32	38	143.75	38	44.94	26
101	105	106	Min.	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	859.69	31	-1165.50	38	42.15	31
101	105	106	Min.	202.71									285.85	32		
101	105	106	Min.	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-940.32	31	-597.61	31	42.15	31
101	106	107	Max	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1106.66	38	-506.39	31	662.39	31
101	106	107	Max	210.85									315.91	31		
101	106	107	Max	405.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-768.35	38	-361.98	38	662.39	31
101	106	107	Min.	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	906.81	31	-996.31	38	611.37	26
101	106	107	Min.	251.33									228.38	38		
101	106	107	Min.	405.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-968.19	31	-621.47	31	611.37	26

Relazione di calcolo

101	107	108	Max	15.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	955.61	38	-565.62	31	14.43	26
101	107	108	Max	205.62									321.11	38		
101	107	108	Max	405.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-994.39	38	-667.69	38	14.43	26
101	107	108	Min.	15.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	936.22	31	-592.09	38	7.02	31
101	107	108	Min.	204.37									310.67	26		
101	107	108	Min.	405.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-1013.78	31	-716.86	31	7.02	31
101	108	109	Max	15.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1224.85	38	-720.46	31	159.98	26
101	108	109	Max	259.36									582.79	38		
101	108	109	Max	420.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-800.15	38	-57.44	38	159.98	26
101	108	109	Min.	15.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1095.48	31	-917.45	38	151.60	31
101	108	109	Min.	234.09									479.62	31		
101	108	109	Min.	420.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-929.52	31	-384.40	31	151.60	31
102	110	111	Max	15.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1105.99	38	-316.25	26	755.94	26
102	110	111	Max	236.20									516.87	38		
102	110	111	Max	405.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-844.01	38	-195.50	38	755.94	26
102	110	111	Min.	15.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	878.45	26	-706.34	38	676.42	31
102	110	111	Min.	195.90									454.76	31		
102	110	111	Min.	405.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-1071.56	26	-692.82	26	676.42	31
102	111	112	Max	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1276.79	38	-566.37	26	40.07	26
102	111	112	Max	285.36									408.81	38		
102	111	112	Max	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-523.21	38	135.06	38	40.07	26
102	111	112	Min.	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	917.88	26	-1221.38	38	31.43	31
102	111	112	Min.	213.57									276.12	26		
102	111	112	Min.	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-882.12	26	-502.02	26	31.43	31
102	112	113	Max	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1246.86	38	-522.07	26	2.70	26
102	112	113	Max	277.08									410.57	38		
102	112	113	Max	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-553.14	38	104.73	38	2.70	26
102	112	113	Min.	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	900.81	26	-1143.96	38	-2.77	31
102	112	113	Min.	210.16									289.39	26		
102	112	113	Min.	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-899.19	26	-519.15	26	-2.77	31
102	113	114	Max	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1248.20	38	-526.52	26	-3.09	26
102	113	114	Max	277.36									408.16	38		
102	113	114	Max	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-551.80	38	103.81	38	-3.09	26
102	113	114	Min.	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	902.74	26	-1149.72	38	-8.31	31
102	113	114	Min.	210.55									288.42	26		
102	113	114	Min.	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-897.26	26	-516.65	26	-8.31	31
102	114	115	Max	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1263.68	38	-522.65	26	-44.94	26
102	114	115	Max	282.74									431.39	38		
102	114	115	Max	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-536.32	38	143.75	38	-44.94	26
102	114	115	Min.	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	899.28	26	-1165.50	38	-47.73	31
102	114	115	Min.	209.51									286.05	26		
102	114	115	Min.	390.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-900.72	26	-525.25	26	-47.73	31
102	115	116	Max	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1106.66	38	-558.54	26	-560.35	31
102	115	116	Max	216.13									307.90	26		
102	115	116	Max	405.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-768.35	38	-361.98	38	-560.35	31
102	115	116	Min.	30.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	930.83	26	-996.31	38	-611.37	26
102	115	116	Min.	251.33									228.38	38		
102	115	116	Min.	405.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-944.17	26	-583.55	26	-611.37	26
102	116	117	Max	15.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	962.69	31	-590.79	26	-14.43	26
102	116	117	Max	205.62									321.11	38		
102	116	117	Max	405.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-987.31	31	-663.96	31	-14.43	26
102	116	117	Min.	15.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	949.46	26	-615.97	31	-21.84	31
102	116	117	Min.	205.07									310.66	31		
102	116	117	Min.	405.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-1000.54	26	-690.41	26	-21.84	31
102	117	118	Max	15.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1224.85	38	-754.47	26	-159.98	26
102	117	118	Max	259.36									582.79	38		
102	117	118	Max	420.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-800.15	38	-57.44	38	-159.98	26
102	117	118	Min.	15.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	1114.12	26	-917.45	38	-168.36	31
102	117	118	Min.	237.82									486.80	26		
102	117	118	Min.	420.00	-99058.20	26	0.00	26	0.00	26	-910.88	26	-342.91	26	-168.36	31
103	101	110	Max	45.00	-123823.00	26	0.00	26	0.00	38	6770.12	31	-4745.92	26	0.00	38
103	101	110	Max	372.87									4626.21	31		
103	101	110	Max	645.00	-123823.00	26	0.00	26	0.00	26	-5619.14	31	-3019.46	31	0.00	38
103	101	110	Min.	45.00	-123823.00	26	0.00	38	0.00	26	6194.62	26	-6472.39	31	-6.11	31
103	101	110	Min.	344.28									4545.96	26		
103	101	110	Min.	645.00	-123823.00	26	0.00	38	0.00	38	-6194.63	26	-4745.93	26	-6.11	31
104	102	111	Max	15.00	-123823.00	26	0.00	38	0.00	38	11047.00	31	-7433.29	26	0.00	38
104	102	111	Max	349.42									10556.80	31		
104	102	111	Max	675.00	-123823.00	26	0.00	38	0.00	38	-10755.30	31	-6951.99	31	0.00	38
104	102	111	Min.	15.00	-123823.00	26	0.00	26	0.00	26	10901.10	26	-7914.61	31	-10.01	31
104	102	111	Min.	344.21									10553.50	26		
104	102	111	Min.	675.00	-123823.00	26	0.00	26	0.00	26	-10901.10	26	-7433.30	26	-10.01	31
105	103	112	Max	15.00	-123823.00	26	0.00	38	0.00	38	10845.40	31	-7086.44	26	0.00	38
105	103	112	Max	348.50									10622.70	31		
105	103	112	Max	675.00	-123823.00	26	0.00	38	0.00	38	-10617.80	31	-6710.77	31	0.00	38
105	103	112	Min.	15.00	-123823.00	26	0.00	26	0.00	26	10731.60	26	-7462.11	31	-9.51	31
105	103	112	Min.	345.00									10620.70	26		
105	103	112	Min.	675.00	-123823.00	26	0.00	26	0.00	26	-10731.60	26	-7086.44	26	-9.51	31
106	104	113	Max	15.00	-123823.00	26	0.00	38	0.00	38	10825.20	31	-7075.51	26	0.00	38
106	104	113	Max	347.88									10633.00	31		
106	104	113	Max	675.00	-123823.00	26	0.00	38	0.00	38	-10638.00	31	-6766.61	31	0.00	38
106	104	113	Min.	15.00	-123823.00	26	0.00	26	0.00	26	10731.60	26	-7384.40	31	-9.57	31





Relazione di calcolo

12	12	112	Max	375.00	-12357.60	33	-2809.94	27	-6617.59	33	-11.26	27	-21.90	27	3.58	33
12	12	112	Min.	0.00	-14068.10	27	-2809.94	27	3508.06	33	-392.14	40	20.33	27	0.00	40
12	12	112	Min.	375.00	-12380.60	27	-2850.17	33	-6718.00	27	-92.14	40	-290.05	40	0.00	40
13	13	113	Max	0.00	-14068.90	33	-2563.55	33	3828.31	27	-4.93	27	608.02	40	3.58	33
13	13	113	Max	375.00	-12381.40	33	-2816.59	27	-6644.17	33	-4.93	27	-6.60	27	3.58	33
13	13	113	Min.	0.00	-14087.70	27	-2816.59	27	3531.64	33	-384.68	40	11.89	27	0.00	40
13	13	113	Min.	375.00	-12400.20	27	-2863.55	33	-6733.89	27	-84.68	40	-272.01	40	0.00	40
14	14	114	Max	0.00	-14067.60	33	-2562.83	33	3818.00	27	-4.30	27	609.24	40	3.58	33
14	14	114	Max	375.00	-12380.10	33	-2809.00	27	-6637.05	33	-4.30	27	-5.08	27	3.58	33
14	14	114	Min.	0.00	-14086.00	40	-2809.00	27	3536.07	33	-385.59	40	11.05	27	0.00	40
14	14	114	Min.	375.00	-12398.50	40	-2862.83	33	-6715.76	27	-85.59	40	-274.21	40	0.00	40
15	15	115	Max	0.00	-14079.60	40	-2460.69	33	3668.04	27	-17.03	27	606.57	40	3.58	33
15	15	115	Max	375.00	-12392.10	40	-2698.67	27	-6387.46	33	-17.03	27	-35.84	27	3.58	33
15	15	115	Min.	0.00	-14117.30	27	-2698.67	27	3402.64	33	-383.59	40	28.01	27	0.00	40
15	15	115	Min.	375.00	-12429.80	27	-2760.69	33	-6451.98	27	-83.59	40	-269.38	40	0.00	40
16	16	116	Max	0.00	-14651.80	33	-3.24	27	274.43	40	4387.75	27	-5375.06	33	3.58	33
16	16	116	Max	375.00	-12964.30	33	53.96	40	-6.42	27	4387.75	27	10606.80	27	3.58	33
16	16	116	Min.	0.00	-14718.50	27	-246.04	40	5.74	27	4134.51	33	-5847.23	27	0.00	40
16	16	116	Min.	375.00	-13031.00	27	-10.03	33	-85.74	40	4284.51	33	10410.60	33	0.00	40
17	17	117	Max	0.00	-15043.90	33	-30.21	27	306.51	40	4243.62	27	-5232.09	33	3.58	33
17	17	117	Max	375.00	-13356.40	33	30.35	40	-70.90	27	4243.62	27	10258.40	27	3.58	33
17	17	117	Min.	0.00	-15121.00	40	-269.65	40	42.39	27	4011.02	33	-5655.15	27	0.00	40
17	17	117	Min.	375.00	-13433.50	40	-36.80	33	-142.17	40	4161.02	33	10090.50	33	0.00	40
18	18	118	Max	0.00	-9352.94	33	172.25	27	-44.70	40	2603.99	27	-3094.93	33	3.58	33
18	18	118	Max	375.00	-7665.44	33	179.37	40	413.15	27	2603.99	27	6294.82	27	3.58	33
18	18	118	Min.	0.00	-9405.36	27	29.37	40	-232.80	27	2390.50	33	-3470.14	27	0.00	40
18	18	118	Min.	375.00	-7717.86	27	166.88	33	346.69	40	2540.50	33	6150.69	33	0.00	40
101	101	102	Max	15.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	922.11	40	-302.68	33	-677.48	27
101	101	102	Max	198.85									459.07	40		
101	101	102	Max	405.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-1027.89	40	-597.49	40	-677.48	27
101	101	102	Min.	15.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	870.79	33	-391.20	40	-693.38	33
101	101	102	Min.	189.66									455.23	27		
101	101	102	Min.	405.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-1079.21	33	-709.11	33	-693.38	33
101	102	103	Max	30.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	990.17	40	-553.40	33	-36.02	27
101	102	103	Max	228.03									281.88	40		
101	102	103	Max	390.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-809.83	40	-373.95	40	-36.02	27
101	102	103	Min.	30.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	910.59	33	-698.55	40	-37.75	33
101	102	103	Min.	212.12									275.77	33		
101	102	103	Min.	390.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-889.41	33	-515.29	33	-37.75	33
101	103	104	Max	30.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	970.01	40	-508.31	33	-2.43	27
101	103	104	Max	224.00									294.53	40		
101	103	104	Max	390.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-829.99	40	-394.35	40	-2.43	27
101	103	104	Min.	30.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	893.18	33	-646.40	40	-3.53	33
101	103	104	Min.	210.16									289.43	27		
101	103	104	Min.	390.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-906.82	33	-532.87	33	-3.53	33
101	104	105	Max	30.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	971.89	40	-512.90	33	2.77	27
101	104	105	Max	224.38									293.31	40		
101	104	105	Max	390.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-828.11	40	-392.47	40	2.77	27
101	104	105	Min.	30.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	895.18	33	-651.26	40	1.73	33
101	104	105	Min.	210.56									288.42	27		
101	104	105	Min.	390.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-904.82	33	-530.24	33	1.73	33
101	105	106	Max	30.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	972.19	40	-508.69	33	40.37	27
101	105	106	Max	224.44									293.87	40		
101	105	106	Max	390.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-827.81	40	-391.40	40	40.37	27
101	105	106	Min.	30.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	891.39	33	-651.29	40	39.81	33
101	105	106	Min.	206.03									285.77	33		
101	105	106	Min.	390.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-908.61	33	-539.67	33	39.81	33
101	106	107	Max	30.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	966.16	40	-548.32	33	559.34	33
101	106	107	Max	212.88									309.37	33		
101	106	107	Max	405.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-908.84	40	-538.83	40	559.34	33
101	106	107	Min.	30.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	926.19	33	-646.30	40	549.14	27
101	106	107	Min.	223.23									287.16	40		
101	106	107	Min.	405.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-948.81	33	-590.73	33	549.14	27
101	107	108	Max	15.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	950.10	40	-585.11	33	12.98	27
101	107	108	Max	204.50									312.27	40		
101	107	108	Max	405.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-999.90	40	-687.53	40	12.98	27
101	107	108	Min.	15.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	946.22	33	-590.40	40	11.49	33
101	107	108	Min.	204.51									310.20	27		
101	107	108	Min.	405.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-1003.78	33	-697.36	33	11.49	33
101	108	109	Max	15.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	1137.82	40	-751.08	33	142.24	27
101	108	109	Max	242.56									504.15	40		
101	108	109	Max	420.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-887.18	40	-282.94	40	142.24	27
101	108	109	Min.	15.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	1111.94	33	-790.47	40	140.56	33
101	108	109	Min.	237.39									485.34	33		
101	108	109	Min.	420.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-913.06	33	-348.33	33	140.56	33
102	110	111	Max	15.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	922.11	40	-313.19	27	677.48	27
102	110	111	Max	198.85									459.07	40		
102	110	111	Max	405.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-1027.89	40	-597.49	40	677.48	27
102	110	111	Min.	15.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	876.60	27	-391.20	40	661.57	33
102	110	111	Min.	191.17									454.95	33		
102	110	111	Min.	405.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	-1073.40	27	-696.95	27	661.57	33
102	111	112	Max	30.00	-49529.10	27	0.00	27	0.00	27	990.17	40	-567.55	27	36.02	27





Relazione di calcolo

109	107	116	Min.	645.00	-61911.40	27	0.00	40	0.00	40	-9398.40	27	-7279.32	27	-0.78	33
110	108	117	Max	45.00	-61911.40	27	0.00	27	0.00	40	9592.70	33	-7472.37	27	0.00	40
110	108	117	Max	346.80									6831.28	33		
110	108	117	Max	645.00	-61911.40	27	0.00	27	0.00	27	-9478.16	33	-7300.58	33	0.00	40
110	108	117	Min.	45.00	-61911.40	27	0.00	40	0.00	27	9535.42	27	-7644.19	33	-0.91	33
110	108	117	Min.	344.28									6830.68	27		
110	108	117	Min.	645.00	-61911.40	27	0.00	40	0.00	40	-9535.43	27	-7472.40	27	-0.91	33
111	109	118	Max	45.00	-61911.40	27	0.00	27	0.00	40	5747.42	33	-4437.42	27	0.00	40
111	109	118	Max	347.56									4111.28	33		
111	109	118	Max	645.00	-61911.40	27	0.00	27	0.00	27	-5650.03	33	-4291.35	33	0.00	40
111	109	118	Min.	45.00	-61911.40	27	0.00	40	0.00	27	5698.72	27	-4583.52	33	-1.70	33
111	109	118	Min.	344.28									4110.61	27		
111	109	118	Min.	645.00	-61911.40	27	0.00	40	0.00	40	-5698.73	27	-4437.44	27	-1.70	33

Tipo di combinazione di carico: SLE Q

Asta	N1	N2		X <cm>	N <daN>	CC	Ty <daN>	CC	Mz <daNm>	CC	Tz <daN>	CC	My <daNm>	CC	Mx <daNm>	CC
1	1	101	Max	0.00	-9229.60	28	-161.53	28	220.89	28	-2707.68	28	3608.32	28	0.00	28
1	1	101	Max	375.00	-7542.10	28	-161.53	28	-384.85	28	-2707.68	28	-6545.48	28	0.00	28
1	1	101	Min.	0.00	-9229.60	28	-161.53	28	220.89	28	-2707.68	28	3608.32	28	0.00	28
1	1	101	Min.	375.00	-7542.10	28	-161.53	28	-384.85	28	-2707.68	28	-6545.48	28	0.00	28
2	2	102	Max	0.00	-14155.40	28	2637.80	28	-3585.31	28	60.84	28	-75.73	28	0.00	28
2	2	102	Max	375.00	-12467.90	28	2637.80	28	6306.45	28	60.84	28	152.42	28	0.00	28
2	2	102	Min.	0.00	-14155.40	28	2637.80	28	-3585.31	28	60.84	28	-75.73	28	0.00	28
2	2	102	Min.	375.00	-12467.90	28	2637.80	28	6306.45	28	60.84	28	152.42	28	0.00	28
3	3	103	Max	0.00	-13792.60	28	2733.49	28	-3715.37	28	-11.34	28	20.46	28	0.00	28
3	3	103	Max	375.00	-12105.10	28	2733.49	28	6535.22	28	-11.34	28	-22.06	28	0.00	28
3	3	103	Min.	0.00	-13792.60	28	2733.49	28	-3715.37	28	-11.34	28	20.46	28	0.00	28
3	3	103	Min.	375.00	-12105.10	28	2733.49	28	6535.22	28	-11.34	28	-22.06	28	0.00	28
4	4	104	Max	0.00	-13812.40	28	2739.95	28	-3724.15	28	-4.95	28	11.95	28	0.00	28
4	4	104	Max	375.00	-12124.90	28	2739.95	28	6550.67	28	-4.95	28	-6.63	28	0.00	28
4	4	104	Min.	0.00	-13812.40	28	2739.95	28	-3724.15	28	-4.95	28	11.95	28	0.00	28
4	4	104	Min.	375.00	-12124.90	28	2739.95	28	6550.67	28	-4.95	28	-6.63	28	0.00	28
5	5	105	Max	0.00	-13806.90	28	2732.58	28	-3714.13	28	-4.33	28	11.11	28	0.00	28
5	5	105	Max	375.00	-12119.40	28	2732.58	28	6533.05	28	-4.33	28	-5.11	28	0.00	28
5	5	105	Min.	0.00	-13806.90	28	2732.58	28	-3714.13	28	-4.33	28	11.11	28	0.00	28
5	5	105	Min.	375.00	-12119.40	28	2732.58	28	6533.05	28	-4.33	28	-5.11	28	0.00	28
6	6	106	Max	0.00	-13842.10	28	2625.38	28	-3568.42	28	-17.06	28	28.08	28	0.00	28
6	6	106	Max	375.00	-12154.60	28	2625.38	28	6276.74	28	-17.06	28	-35.90	28	0.00	28
6	6	106	Min.	0.00	-13842.10	28	2625.38	28	-3568.42	28	-17.06	28	28.08	28	0.00	28
6	6	106	Min.	375.00	-12154.60	28	2625.38	28	6276.74	28	-17.06	28	-35.90	28	0.00	28
7	7	107	Max	0.00	-14443.00	28	-3.22	28	5.71	28	-4275.51	28	5697.65	28	0.00	28
7	7	107	Max	375.00	-12755.50	28	-3.22	28	-6.36	28	-4275.51	28	-10335.50	28	0.00	28
7	7	107	Min.	0.00	-14443.00	28	-3.22	28	5.71	28	-4275.51	28	5697.65	28	0.00	28
7	7	107	Min.	375.00	-12755.50	28	-3.22	28	-6.36	28	-4275.51	28	-10335.50	28	0.00	28
8	8	108	Max	0.00	-14820.40	28	-30.38	28	42.63	28	-4135.41	28	5510.95	28	0.00	28
8	8	108	Max	375.00	-13132.90	28	-30.38	28	-71.30	28	-4135.41	28	-9996.85	28	0.00	28
8	8	108	Min.	0.00	-14820.40	28	-30.38	28	42.63	28	-4135.41	28	5510.95	28	0.00	28
8	8	108	Min.	375.00	-13132.90	28	-30.38	28	-71.30	28	-4135.41	28	-9996.85	28	0.00	28
9	9	109	Max	0.00	-9262.40	28	171.97	28	-232.41	28	-2546.93	28	3394.10	28	0.00	28
9	9	109	Max	375.00	-7574.90	28	171.97	28	412.49	28	-2546.93	28	-6156.88	28	0.00	28
9	9	109	Min.	0.00	-9262.40	28	171.97	28	-232.41	28	-2546.93	28	3394.10	28	0.00	28
9	9	109	Min.	375.00	-7574.90	28	171.97	28	412.49	28	-2546.93	28	-6156.88	28	0.00	28
10	10	110	Max	0.00	-9229.60	28	-161.53	28	220.89	28	2707.68	28	-3608.32	28	0.00	28
10	10	110	Max	375.00	-7542.10	28	-161.53	28	-384.85	28	2707.68	28	6545.48	28	0.00	28
10	10	110	Min.	0.00	-9229.60	28	-161.53	28	220.89	28	2707.68	28	-3608.32	28	0.00	28
10	10	110	Min.	375.00	-7542.10	28	-161.53	28	-384.85	28	2707.68	28	6545.48	28	0.00	28
11	11	111	Max	0.00	-14155.40	28	-2637.80	28	3585.31	28	60.84	28	-75.73	28	0.00	28
11	11	111	Max	375.00	-12467.90	28	-2637.80	28	-6306.45	28	60.84	28	152.42	28	0.00	28
11	11	111	Min.	0.00	-14155.40	28	-2637.80	28	3585.31	28	60.84	28	-75.73	28	0.00	28
11	11	111	Min.	375.00	-12467.90	28	-2637.80	28	-6306.45	28	60.84	28	152.42	28	0.00	28
12	12	112	Max	0.00	-13792.60	28	-2733.49	28	3715.37	28	-11.34	28	20.46	28	0.00	28
12	12	112	Max	375.00	-12105.10	28	-2733.49	28	-6535.22	28	-11.34	28	-22.06	28	0.00	28
12	12	112	Min.	0.00	-13792.60	28	-2733.49	28	3715.37	28	-11.34	28	20.46	28	0.00	28
12	12	112	Min.	375.00	-12105.10	28	-2733.49	28	-6535.22	28	-11.34	28	-22.06	28	0.00	28
13	13	113	Max	0.00	-13812.40	28	-2739.95	28	3724.15	28	-4.95	28	11.95	28	0.00	28
13	13	113	Max	375.00	-12124.90	28	-2739.95	28	-6550.67	28	-4.95	28	-6.63	28	0.00	28
13	13	113	Min.	0.00	-13812.40	28	-2739.95	28	3724.15	28	-4.95	28	11.95	28	0.00	28
13	13	113	Min.	375.00	-12124.90	28	-2739.95	28	-6550.67	28	-4.95	28	-6.63	28	0.00	28
14	14	114	Max	0.00	-13806.90	28	-2732.58	28	3714.13	28	-4.33	28	11.11	28	0.00	28
14	14	114	Max	375.00	-12119.40	28	-2732.58	28	-6533.05	28	-4.33	28	-5.11	28	0.00	28
14	14	114	Min.	0.00	-13806.90	28	-2732.58	28	3714.13	28	-4.33	28	11.11	28	0.00	28
14	14	114	Min.	375.00	-12119.40	28	-2732.58	28	-6533.05	28	-4.33	28	-5.11	28	0.00	28
15	15	115	Max	0.00	-13842.10	28	-2625.38	28	3568.42	28	-17.06	28	28.08	28	0.00	28
15	15	115	Max	375.00	-12154.60	28	-2625.38	28	-6276.74	28	-17.06	28	-35.90	28	0.00	28
15	15	115	Min.	0.00	-13842.10	28	-2625.38	28	3568.42	28	-17.06	28	28.08	28	0.00	28
15	15	115	Min.	375.00	-12154.60	28	-2625.38	28	-6276.74	28	-17.06	28	-35.90	28	0.00	28
16	16	116	Max	0.00	-14443.00	28	-3.22	28	5.71	28	4275.51	28	-5697.65	28	0.00	28
16	16	116	Max	375.00	-12755.50	28	-3.22	28	-6.36	28	4275.51	28	10335.50	28	0.00	28
16	16	116	Min.	0.00	-14443.00	28	-3.22	28	5.71	28	4275.51	28	-5697.65	28	0.00	28
16	16	116	Min.	375.00	-12755.50	28	-3.22	28	-6.36	28	4275.51	28	10335.50	28	0.00	28

Relazione di calcolo

17	17	117	Max	0.00	-14820.40	28	-30.38	28	42.63	28	4135.41	28	-5510.95	28	0.00	28
17	17	117	Max	375.00	-13132.90	28	-30.38	28	-71.30	28	4135.41	28	9996.85	28	0.00	28
17	17	117	Min.	0.00	-14820.40	28	-30.38	28	42.63	28	4135.41	28	-5510.95	28	0.00	28
17	17	117	Min.	375.00	-13132.90	28	-30.38	28	-71.30	28	4135.41	28	9996.85	28	0.00	28
18	18	118	Max	0.00	-9262.40	28	171.97	28	-232.41	28	2546.93	28	-3394.10	28	0.00	28
18	18	118	Max	375.00	-7574.90	28	171.97	28	412.49	28	2546.93	28	6156.88	28	0.00	28
18	18	118	Min.	0.00	-9262.40	28	171.97	28	-232.41	28	2546.93	28	-3394.10	28	0.00	28
18	18	118	Min.	375.00	-7574.90	28	171.97	28	412.49	28	2546.93	28	6156.88	28	0.00	28
101	101	102	Max	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	876.14	28	-312.42	28	-657.86	28
101	101	102	Max	189.56									455.19	28		
101	101	102	Max	405.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-1073.86	28	-697.99	28	-657.86	28
101	101	102	Min.	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	876.14	28	-312.42	28	-657.86	28
101	101	102	Min.	189.56									455.19	28		
101	101	102	Min.	405.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-1073.86	28	-697.99	28	-657.86	28
101	102	103	Max	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	918.51	28	-567.84	28	-35.01	28
101	102	103	Max	213.70									275.82	28		
101	102	103	Max	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-881.49	28	-501.20	28	-35.01	28
101	102	103	Min.	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	918.51	28	-567.84	28	-35.01	28
101	102	103	Min.	213.70									275.82	28		
101	102	103	Min.	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-881.49	28	-501.20	28	-35.01	28
101	103	104	Max	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	900.80	28	-522.01	28	-2.36	28
101	103	104	Max	210.16									289.44	28		
101	103	104	Max	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-899.20	28	-519.12	28	-2.36	28
101	103	104	Min.	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	900.80	28	-522.01	28	-2.36	28
101	103	104	Min.	210.16									289.44	28		
101	103	104	Min.	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-899.20	28	-519.12	28	-2.36	28
101	104	105	Max	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	902.81	28	-526.64	28	2.70	28
101	104	105	Max	210.56									288.42	28		
101	104	105	Max	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-897.19	28	-516.53	28	2.70	28
101	104	105	Min.	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	902.81	28	-526.64	28	2.70	28
101	104	105	Min.	210.56									288.42	28		
101	104	105	Min.	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-897.19	28	-516.53	28	2.70	28
101	105	106	Max	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	899.32	28	-522.74	28	39.22	28
101	105	106	Max	209.51									286.04	28		
101	105	106	Max	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-900.68	28	-525.19	28	39.22	28
101	105	106	Min.	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	899.32	28	-522.74	28	39.22	28
101	105	106	Min.	209.51									286.04	28		
101	105	106	Min.	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-900.68	28	-525.19	28	39.22	28
101	106	107	Max	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	931.04	28	-558.80	28	533.58	28
101	106	107	Max	216.17									308.02	28		
101	106	107	Max	405.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-943.97	28	-583.05	28	533.58	28
101	106	107	Min.	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	931.04	28	-558.80	28	533.58	28
101	106	107	Min.	216.17									308.02	28		
101	106	107	Min.	405.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-943.97	28	-583.05	28	533.58	28
101	107	108	Max	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	948.72	28	-589.98	28	12.61	28
101	107	108	Max	204.22									310.08	28		
101	107	108	Max	405.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-1001.29	28	-692.49	28	12.61	28
101	107	108	Min.	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	948.72	28	-589.98	28	12.61	28
101	107	108	Min.	204.22									310.08	28		
101	107	108	Min.	405.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-1001.29	28	-692.49	28	12.61	28
101	108	109	Max	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	1116.06	28	-758.73	28	137.80	28
101	108	109	Max	238.21									486.86	28		
101	108	109	Max	420.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-908.94	28	-339.32	28	137.80	28
101	108	109	Min.	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	1116.06	28	-758.73	28	137.80	28
101	108	109	Min.	238.21									486.86	28		
101	108	109	Min.	420.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-908.94	28	-339.32	28	137.80	28
102	110	111	Max	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	876.14	28	-312.42	28	657.86	28
102	110	111	Max	189.56									455.19	28		
102	110	111	Max	405.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-1073.86	28	-697.99	28	657.86	28
102	110	111	Min.	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	876.14	28	-312.42	28	657.86	28
102	110	111	Min.	189.56									455.19	28		
102	110	111	Min.	405.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-1073.86	28	-697.99	28	657.86	28
102	111	112	Max	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	918.51	28	-567.84	28	35.01	28
102	111	112	Max	213.70									275.82	28		
102	111	112	Max	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-881.49	28	-501.20	28	35.01	28
102	111	112	Min.	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	918.51	28	-567.84	28	35.01	28
102	111	112	Min.	213.70									275.82	28		
102	111	112	Min.	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-881.49	28	-501.20	28	35.01	28
102	112	113	Max	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	900.80	28	-522.01	28	2.36	28
102	112	113	Max	210.16									289.44	28		
102	112	113	Max	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-899.20	28	-519.12	28	2.36	28
102	112	113	Min.	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	900.80	28	-522.01	28	2.36	28
102	112	113	Min.	210.16									289.44	28		
102	112	113	Min.	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-899.20	28	-519.12	28	2.36	28
102	113	114	Max	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	902.81	28	-526.64	28	-2.70	28
102	113	114	Max	210.56									288.42	28		
102	113	114	Max	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-897.19	28	-516.53	28	-2.70	28
102	113	114	Min.	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	902.81	28	-526.64	28	-2.70	28
102	113	114	Min.	210.56									288.42	28		
102	113	114	Min.	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-897.19	28	-516.53	28	-2.70	28
102	114	115	Max	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	899.32	28	-522.74	28	-39.22	28
102	114	115	Max	209.51									286.04	28		

Relazione di calcolo

102	114	115	Max	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-900.68	28	-525.19	28	-39.22	28
102	114	115	Min.	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	899.32	28	-522.74	28	-39.22	28
102	114	115	Min.	209.51									286.04	28		
102	114	115	Min.	390.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-900.68	28	-525.19	28	-39.22	28
102	115	116	Max	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	931.04	28	-558.80	28	-533.58	28
102	115	116	Max	216.17									308.02	28		
102	115	116	Max	405.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-943.97	28	-583.05	28	-533.58	28
102	115	116	Min.	30.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	931.04	28	-558.80	28	-533.58	28
102	115	116	Min.	216.17									308.02	28		
102	115	116	Min.	405.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-943.97	28	-583.05	28	-533.58	28
102	116	117	Max	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	948.72	28	-589.98	28	-12.61	28
102	116	117	Max	204.22									310.08	28		
102	116	117	Max	405.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-1001.29	28	-692.49	28	-12.61	28
102	116	117	Min.	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	948.72	28	-589.98	28	-12.61	28
102	116	117	Min.	204.22									310.08	28		
102	116	117	Min.	405.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-1001.29	28	-692.49	28	-12.61	28
102	117	118	Max	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	1116.06	28	-758.73	28	-137.80	28
102	117	118	Max	238.21									486.86	28		
102	117	118	Max	420.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-908.94	28	-339.32	28	-137.80	28
102	117	118	Min.	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	1116.06	28	-758.73	28	-137.80	28
102	117	118	Min.	238.21									486.86	28		
102	117	118	Min.	420.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-908.94	28	-339.32	28	-137.80	28
103	101	110	Max	45.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	5574.75	28	-4273.91	28	0.00	28
103	101	110	Max	344.28									4088.17	28		
103	101	110	Max	645.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-5574.75	28	-4273.92	28	0.00	28
103	101	110	Min.	45.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	5574.75	28	-4273.91	28	0.00	28
103	101	110	Min.	344.28									4088.17	28		
103	101	110	Min.	645.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-5574.75	28	-4273.92	28	0.00	28
104	102	111	Max	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	9560.92	28	-6517.69	28	0.00	28
104	102	111	Max	344.21									9257.74	28		
104	102	111	Max	675.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-9560.93	28	-6517.70	28	0.00	28
104	102	111	Min.	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	9560.92	28	-6517.69	28	0.00	28
104	102	111	Min.	344.21									9257.74	28		
104	102	111	Min.	675.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-9560.93	28	-6517.70	28	0.00	28
105	103	112	Max	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	9414.90	28	-6216.94	28	0.00	28
105	103	112	Max	345.00									9317.65	28		
105	103	112	Max	675.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-9414.90	28	-6216.93	28	0.00	28
105	103	112	Min.	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	9414.90	28	-6216.94	28	0.00	28
105	103	112	Min.	345.00									9317.65	28		
105	103	112	Min.	675.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-9414.90	28	-6216.93	28	0.00	28
106	104	113	Max	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	9414.90	28	-6207.38	28	0.00	28
106	104	113	Max	344.95									9327.21	28		
106	104	113	Max	675.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-9414.90	28	-6207.38	28	0.00	28
106	104	113	Min.	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	9414.90	28	-6207.38	28	0.00	28
106	104	113	Min.	344.95									9327.21	28		
106	104	113	Min.	675.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-9414.90	28	-6207.38	28	0.00	28
107	105	114	Max	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	9414.90	28	-6218.28	28	0.00	28
107	105	114	Max	344.95									9316.30	28		
107	105	114	Max	675.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-9414.90	28	-6218.29	28	0.00	28
107	105	114	Min.	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	9414.90	28	-6218.28	28	0.00	28
107	105	114	Min.	344.95									9316.30	28		
107	105	114	Min.	675.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-9414.90	28	-6218.29	28	0.00	28
108	106	115	Max	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	9414.90	28	-6376.92	28	0.00	28
108	106	115	Max	344.21									9157.57	28		
108	106	115	Max	675.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-9414.90	28	-6376.93	28	0.00	28
108	106	115	Min.	15.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	9414.90	28	-6376.92	28	0.00	28
108	106	115	Min.	344.21									9157.57	28		
108	106	115	Min.	675.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-9414.90	28	-6376.93	28	0.00	28
109	107	116	Max	45.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	9159.00	28	-7094.08	28	0.00	28
109	107	116	Max	344.28									6644.34	28		
109	107	116	Max	645.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-9159.00	28	-7094.10	28	0.00	28
109	107	116	Min.	45.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	9159.00	28	-7094.08	28	0.00	28
109	107	116	Min.	344.28									6644.34	28		
109	107	116	Min.	645.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-9159.00	28	-7094.10	28	0.00	28
110	108	117	Max	45.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	9291.75	28	-7281.32	28	0.00	28
110	108	117	Max	344.28									6656.22	28		
110	108	117	Max	645.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-9291.76	28	-7281.34	28	0.00	28
110	108	117	Min.	45.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	9291.75	28	-7281.32	28	0.00	28
110	108	117	Min.	344.28									6656.22	28		
110	108	117	Min.	645.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-9291.76	28	-7281.34	28	0.00	28
111	109	118	Max	45.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	5574.75	28	-4341.06	28	0.00	28
111	109	118	Max	344.28									4021.01	28		
111	109	118	Max	645.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-5574.76	28	-4341.08	28	0.00	28
111	109	118	Min.	45.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	5574.75	28	-4341.06	28	0.00	28
111	109	118	Min.	344.28									4021.01	28		
111	109	118	Min.	645.00	0.00	28	0.00	28	0.00	28	-5574.76	28	-4341.08	28	0.00	28

**Criteria di progetto utilizzati**

Pilastrini in c.a.

Generali

Relazione di calcolo

<b>Parametri di progetto</b>	
Pilastrato prefabbricato	No
Progettazione dell'armatura con sollecitazioni più gravose	Si
Disaccoppia sovrarresistenza	No
Limita fattore di sovrarresistenza al massimo valore di struttura	No
Tipo verifica di stabilità	
-Per $N^* \Omega$ -M e per N-c*M (standard)	Si
-Per $N^* \Omega$ -c*M (doppia)	No
-Per $N^* \Omega$ (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
<b>Ancoraggi</b>	
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
<b>Armatura a taglio</b>	
Staffatura a spirale pilastri 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 $\theta$ a	1.00
-In zona non critica limita ctg $\theta$ a	2.50
-Classe B	
-In zona critica limita ctg $\theta$ a	2.50
-In zona non critica limita ctg $\theta$ 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
<b>Parametri di disegno</b>	
Scala disegno sezioni pilastri	25.00
Scala disegno viste pilastri	50.00
Creazione tabelle pilastri	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 pilastri	
-Disegno ferri dentro pilastro in vista	Si
-Disegno staffe dentro pilastro 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

<b>Specifici</b>	<b>1</b>
<b>Materiali</b>	
-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 <sup>2</sup> >	330194.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	307.10
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	20.59
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm <sup>2</sup> >	387.10
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm <sup>2</sup> >	29.42
- $\sigma$ amm. calcestruzzo <daN/cm <sup>2</sup> >	115.00
- $\tau$ c0 <daN/cm <sup>2</sup> >	6.90
- $\tau$ c1 <daN/cm <sup>2</sup> >	20.30
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si
- $\gamma_c$ per stati limite ultimi	
-Automatico	x

Relazione di calcolo

-Pari a	
-Acciaio	
-Livello di conoscenza	IC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di acciaio	B450C
-Modulo elastico <daN/cmq>	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cmq>	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cmq>	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cmq>	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cmq>	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00
- $\gamma_s$ per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00
<b>Parametri per analisi pushover</b>	
Numero fibre	200.00
Fattore di confinamento nucleo interno	1.00
Fattore di incrudimento acciaio <%>	0.10
<b>Parametri per verifiche di duttilità</b>	
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
<b>Parametri di calcolo</b>	
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. $\beta$ in direzione Z locale	1.00
Coeff. $\beta$ 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
<b>Verifiche a taglio</b>	
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
<b>Armatura a pressoflessione</b>	
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>	
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. interferro 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 $\tau_{c0}$ per ancoraggio ferri	1.00

Relazione di calcolo

<b>Armatura a taglio</b>	
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
<b>Quote di alleggerimento armature pilastri prefabbricati</b>	
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
<b>Dati per progettazione interattiva sezioni</b>	
Distanza fra ferri su più strati <cm>	1.00
Integrare lo scorrimento lungo il tratto	Si
-Lunghezza del tratto <m>	1.00
<b>Dati per progettazione agli stati limite</b>	
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	
<b>Dati per verifiche di resistenza al fuoco</b>	
-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
<b>Dati per verifiche FRP</b>	
Rinforzo longitudinale	
Tipo di fibra/resina	
-Vetro/Epossidica	
-Arammidica/Epossidica	
-Carbonio/Epossidica	x
Resistenza caratteristica ( $f_{fk}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	49000.00
Modulo elastico ( $E_c$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	2500000.00
Deformazione caratteristica a rottura per trazione ( $\epsilon_{fk}$ ) <%>	2.00
Spessore equivalente ( $t_e$ ) <mm>	0.17
Sistemi di rinforzo	
-Preformati	
-Impregnati in situ	x
Rinforzo trasversale	
Tipo di fibra/resina	

Relazione di calcolo

-Vetro/Epossidica	
-Arammidica/Epossidica	
-Carbonio/Epossidica	x
Resistenza caratteristica ( $f_{tk}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	49000.00
Modulo elastico ( $E_c$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	2500000.00
Deformazione caratteristica a rottura per trazione ( $\epsilon_{tk}$ ) <%>	2.00
Spessore equivalente ( $t_e$ ) <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 ( $\gamma_{fd}$ )	1.50
Fattore di conversione ambientale ( $\eta_a$ )	0.95
Raggio di arrotondamento spigoli ( $r_c$ ) <cm>	2.00
Coeff. condizione di carico ( $K_q$ )	1.25
<b>Dati per verifiche incamiciature in acciaio non CAM</b>	
Resistenza di progetto strisce di collegamento ( $F_{yd}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	2350.00

Travi in c.a.

<b>Generali</b>	
<b>Parametri di progetto</b>	
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 $\theta$ a	1.00
-In zona non critica limita ctg $\theta$ a	2.50
-Classe B	
-In zona critica limita ctg $\theta$ a	2.50
-In zona non critica limita ctg $\theta$ a	2.50
Verifiche a taglio per elementi esistenti come per elementi nuovi	Si
<b>Lunghezze e arrotondamenti</b>	
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
<b>Reggistaffe</b>	
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
<b>Minimi di regolamento</b>	
Min. percentuale di regolamento	
-Per le travi di fondazione	No
-Per le travi di elevazione	Si
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 12Fi	Si
Min. di regolamento a torsione nell'ala	No
Min. di regolamento nell'ala	No
<b>Stampe</b>	
Verifiche a flessione in relazione	Minimizzate
Verifiche a taglio in relazione	Max scorrimento per taglio e torsione
<b>Parametri di disegno</b>	
Scala disegno travi	50.00

Relazione di calcolo

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
<b>Disegno ferri longitudinali</b>	
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
<b>Disegno staffe</b>	
Posizione staffe esterne	In automatico
Disegno staffe dentro la sezione	Si

<b>Specifici</b>	<b>1</b>
<b>Materiali</b>	
-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 <sup>2</sup> >	330194.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	307.10
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	20.59
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm <sup>2</sup> >	387.10
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm <sup>2</sup> >	29.42
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm <sup>2</sup> >	115.00
-τc0 <daN/cm <sup>2</sup> >	6.90
-τc1 <daN/cm <sup>2</sup> >	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/cm <sup>2</sup> >	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm <sup>2</sup> >	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm <sup>2</sup> >	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm <sup>2</sup> >	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm <sup>2</sup> >	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00
-γs per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00
<b>Parametri per analisi pushover</b>	
Numero fibre	200.00
Fattore di confinamento nucleo interno	1.00
Fattore di incrudimento acciaio <%>	0.10
<b>Parametri per verifiche di duttilità</b>	
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
<b>Parametri di calcolo</b>	
Progetto a pressoflessione	Si
-Per tutte le travi	



Relazione di calcolo

-Solo per travi inclinate	x
-Min. angolo per pressoflessione <grad>	10.00
-Compressione massima senza progetto a pressoflessione <%>	10.00
Progetto a torsione	No
-Trazione senza progetto a torsione<%>	
Armatura secondo Circ. 65 del 10/04/97	No
Parametri di progetto secondo il D.M. 18	
Elemento dissipativo	Si
Trascura gerarchia	No
Limita verifica a taglio ad elemento non dissipativo	Si
Elemento secondario	No
Sollecitazioni dissipative amplificate per elementi di fondazione	Si
Escludi dal calcolo sovraresistenza per pilastri incidenti	No
Sollecitazioni complanari ad eventuali elementi bidimensionali	No
Copriferro teorico superiore <cm>	5.50
Copriferro teorico inferiore <cm>	5.50
Min. momento fittizio agli appoggi	No
-Denominatore	
Min. momento fittizio in campata	No
-Denominatore	
Incremento percentuale momento in campata <%>	10.00
Usa taglio max per traslazione momento (S.L.)	Si
Limitare momento traslato al valore max di appoggio (S.L.)	No
Limitare momento traslato al valore max di campata (S.L.)	No
Taglio da momento resistente in fondazione (S.L.)	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
-Con AfComp/AfTesa pari a	
<b>Parametri di progettazione armatura</b>	
Max differenza fra diametri per unificazioni	2.00
Max distanza fra barre per unificazioni <m>	1.00
Denominatore per individuazione zona di campata	32.00
Fattore di copertura appoggi (0+1)	0.00
Fattore di riduzione per ancoraggio ferri	1.00
Minimizzazione momenti resistenti di appoggio (stati limite D.M. 18)	Si
-Tolleranza di copertura da sovrapposizione <%>	10.00
Tipo di distribuzione armatura eccedente in fase di verifica	
-Ripartita proporzionalmente per flessione, torsione e taglio	x
-Tutta agente per flessione	
-Tutta agente per taglio	
<b>Armatura a flessione</b>	
Elenco diametri ferri longitudinali 1 <mm>	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
Max differenza fra diametri ferri accoppiati	4.00
Reggistaffe superiori	
-Numero	
-Automatico	
-Pari a	2.00
-Max mutua distanza <cm>	
-Diametro	
-Automatico	x
-Pari a <mm>	
-Minimo <mm>	
Reggistaffe inferiori	
-Numero	
-Automatico	
-Pari a	2.00
-Max mutua distanza <cm>	
-Diametro	
-Automatico	x
-Pari a <mm>	
-Minimo <mm>	
<b>Armatura a taglio</b>	
Scorrimento (T.A.)	
-Percentuale assorbita dalle staffe <%>	100.00
-Percentuale assorbita dai ferri piegati <%>	0.00
-Percentuale assorbita dai ferri di parete <%>	0
-Considerare il valore relativo alle staffe come minimo percentuale da adottare	No
Variabilità staffe	
-Staffe uguali a passo costante	
-Staffe diverse in tre parti della trave in funzione delle zone critiche	x
-Staffe diverse in tre parti della trave in	

Relazione di calcolo

funzione di un multiplo dell'altezza pari a	
Variabilità staffe ala	
-Passi uguali a passi anima	x
-Passi multipli di passi anima	
-Passi indipendenti da passi anima	
Min. lunghezza tratto centrale come multiplo dell'altezza della trave	1.10
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>	
Elenco numero bracci staffe 1	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
-Massimo <cm>	25.00
-Incremento <cm>	5.00
Elementi costanti	
-Diametro	Si
-Passo	No
-Bracci	Si
Tipo di minimizzazione staffatura	
-Minimizza il numero delle staffe	x
-Minimizza il peso delle staffe	
Raffittimento staffe all'estremità della trave	No
-Passo non superiore a	
Lunghezza max del tratto di calcolo scorrimento	
-Pari al tratto in cui $\tau > \tau_{c0}$	x
-Pari a <cm>	
-Come multiplo dell'altezza pari a	
<b>Armatura a taglio e torsione</b>	
Elenco diametri ferri piegati 1 <mm>	12
Elenco diametri ferri piegati 2 <mm>	14
Elenco diametri ferri piegati 3 <mm>	16
Elenco diametri ferri piegati 4 <mm>	18
Elenco diametri ferri piegati 5 <mm>	20
Elenco diametri ferri piegati 6 <mm>	
Elenco diametri ferri piegati 7 <mm>	
Angolo di piegatura <grad>	45.00
Posizione primo punto di piegatura	
-Pari al multiplo dell'altezza	
-Distanza <cm>	5.00
Interasse punti di piegatura	
-Pari al multiplo dell'altezza	
-Distanza <cm>	25.00
Tipo di ferri piegati	
-Solo sagomati	
-Solo cavallotti	
-Sia sagomati che cavallotti	x
Ferri di parete	Si
-Max distanza fra le barre <cm>	30.00
Elenco diametri ferri di parete 1 <mm>	12
Elenco diametri ferri di parete 2 <mm>	14
Elenco diametri ferri di parete 3 <mm>	16
Elenco diametri ferri di parete 4 <mm>	18
Elenco diametri ferri di parete 5 <mm>	20
Elenco diametri ferri di parete 6 <mm>	
Elenco diametri ferri di parete 7 <mm>	
Elenco diametri staffe orizzontali 1 <mm>	6
Elenco diametri staffe orizzontali 2 <mm>	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>	
<b>Parametri di disegno</b>	
Risolto ferri superiori	Si
-Pari a <cm>	
-Pari all'altezza della trave	x
-Pari alla minima altezza delle travi incidenti	
Risolto ferri inferiori	Si
-Pari a <cm>	
-Pari all'altezza della trave	x
-Pari alla minima altezza delle travi incidenti	
Risolto ferri laterali	Si

Relazione di calcolo

-Pari a <cm>	25.00
-Pari alla larghezza della trave	
Magrone	No
-Allargamento laterale <cm>	
-Altezza <cm>	
<b>Dati per progettazione interattiva sezioni</b>	
Copriferro reale al bordo staffa <cm>	2.50
Diametro staffa teorica <mm>	8.00
Distanza fra ferri su più strati <cm>	1.00
Integrare lo scorrimento lungo il tratto	Si
-Lunghezza del tratto <m>	1.00
<b>Dati per progettazione agli stati limite</b>	
Gruppo di esigenza	
-Ambiente poco aggressivo	x
-Ambiente moderatamente aggressivo	
-Ambiente molto aggressivo	
Usa dominio N-M per flessioni rette	Si
-Ricerca della sicurezza con sforzo normale costante	
-Ricerca della sicurezza con eccentricità costante	x
Controllo rapporto X/D	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
-Tutte le barre in trazione	
<b>Dati per verifiche di resistenza al fuoco</b>	
-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
<b>Dati per verifiche FRP</b>	
Rinforzo longitudinale	
Tipo di fibra/resina	
-Vetro/Epossidica	
-Arammidica/Epossidica	
-Carbonio/Epossidica	x
Resistenza caratteristica ( $f_{fk}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	49000.00
Modulo elastico ( $E_c$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	2500000.00
Deformazione caratteristica a rottura per trazione ( $\epsilon_{fk}$ ) <%>	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 <sup>2</sup> >	49000.00
Modulo elastico ( $E_c$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	2500000.00
Deformazione caratteristica a rottura per trazione ( $\epsilon_{fk}$ ) <%>	2.00
Spessore equivalente ( $t_f$ ) <mm>	0.17
Sistemi di rinforzo	
-Preformati	
-Impregnati in situ	x
Modalità di carico	
-Lungo termine	x
-Ciclico	
Coeff. parziale SLU di distacco ( $\gamma_{fd}$ )	1.50
Fattore di conversione ambientale ( $\eta_a$ )	0.95
Raggio di arrotondamento spigoli ( $r_c$ ) <cm>	2.00
Coeff. condizione di carico ( $K_q$ )	1.25

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

## Relazione di calcolo

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  
 $\sigma_f$  sup = Tensione nel ferro - superiore  
 $\sigma_f$  inf = Tensione nel ferro - inferiore  
 $\sigma_c$  = 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 $\theta$  = 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<sub>sm</sub> = Distanza media tra le fessure  
 $\Phi$  = Diametro della barra  
 A<sub>s</sub> = Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace  
 A<sub>c eff</sub> = Area di calcestruzzo efficace  
 $\sigma_s$  = Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata  
 $\sigma_{sr}$  = Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo  
 $\epsilon_{sm}$  = 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

### 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>
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

Relazione di calcolo

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	6.03	6.03	6.03	6.03	-3499.06	-7591.97	2.170
3.75	1	SLV	1	375.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4295.82	-7591.97	1.767
4.05	1	SLV	1	405.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4295.82	-7591.97	1.767
4.65	13	SLV	2	30.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4949.24	-7591.97	1.534
8.25	1	SLV	2	390.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4793.33	-7591.97	1.584
8.85	13	SLV	3	30.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4738.32	-7591.97	1.602
12.12	1	SLV	3	357.27	6.03	6.03	6.03	6.03	-4745.29	-7591.97	1.600
12.45	1	SLV	3	390.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4745.29	-7591.97	1.600
13.05	13	SLV	4	30.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4750.29	-7591.97	1.598
16.65	1	SLV	4	390.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4727.67	-7591.97	1.606
17.25	13	SLV	5	30.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4835.76	-7591.97	1.570
20.55	1	SLV	5	360.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4957.40	-7591.97	1.531
20.85	1	SLV	5	390.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-4957.40	-7591.97	1.531
21.45	13	SLV	6	30.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-3934.80	-7591.97	1.929
25.20	1	SLV	6	405.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-3077.02	-7591.97	2.467
25.50	13	SLV	7	15.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-2096.87	-7591.97	3.621
28.75	1	SLV	7	340.00	12.06	12.06	12.06	12.06	-1857.84	-14455.40	7.781
29.40	1	SLV	7	405.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-2312.90	-7591.97	3.282
29.70	13	SLV	8	15.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-2939.63	-7591.97	2.583
33.44	1	SLV	8	388.85	6.03	6.03	6.03	6.03	-3046.04	-7591.97	2.492
33.75	1	SLV	8	420.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-3046.04	-7591.97	2.492

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	Afe S <cmq>	Afe I <cmq>	My <daNm>	$\sigma_e$ sup <daN/cmq>	$\sigma_e$ inf <daN/cmq>	$\sigma_c$ <daN/cmq>
0.15	38	SLE R	1	15.00	6.03	6.03	-706.34	383.49	-82.44	11.39
0.15	28	SLE Q	1	15.00	6.03	6.03	-312.42	169.62	-36.46	5.04
3.75	31	SLE R	1	375.00	6.03	6.03	-753.58	409.14	-87.95	12.15
3.75	28	SLE Q	1	375.00	6.03	6.03	-697.99	378.96	-81.47	11.25
4.05	31	SLE R	1	405.00	6.03	6.03	-753.58	409.14	-87.95	12.15
4.05	28	SLE Q	1	405.00	6.03	6.03	-697.99	378.96	-81.47	11.25
4.65	38	SLE R	2	30.00	6.03	6.03	-1221.38	663.12	-142.56	19.69
4.65	28	SLE Q	2	30.00	6.03	6.03	-567.84	308.30	-66.28	9.15
8.25	31	SLE R	2	390.00	6.03	6.03	-571.64	310.36	-66.72	9.22
8.25	28	SLE Q	2	390.00	6.03	6.03	-501.20	272.12	-58.50	8.08
8.85	38	SLE R	3	30.00	6.03	6.03	-1143.96	621.08	-133.52	18.44
8.85	28	SLE Q	3	30.00	6.03	6.03	-522.01	283.41	-60.93	8.42
12.12	31	SLE R	3	357.27	6.03	6.03	-587.84	319.15	-68.61	9.48
12.12	28	SLE Q	3	357.27	6.03	6.03	-519.12	281.85	-60.59	8.37
12.45	31	SLE R	3	390.00	6.03	6.03	-587.84	319.15	-68.61	9.48
12.45	28	SLE Q	3	390.00	6.03	6.03	-519.12	281.85	-60.59	8.37
13.05	38	SLE R	4	30.00	6.03	6.03	-1149.72	624.21	-134.19	18.54
13.05	28	SLE Q	4	30.00	6.03	6.03	-526.64	285.93	-61.47	8.49
16.65	31	SLE R	4	390.00	6.03	6.03	-585.05	317.64	-68.28	9.43
16.65	28	SLE Q	4	390.00	6.03	6.03	-516.53	280.44	-60.29	8.33
17.25	38	SLE R	5	30.00	6.03	6.03	-1165.50	632.78	-136.03	18.79
17.25	28	SLE Q	5	30.00	6.03	6.03	-522.74	283.81	-61.01	8.43
20.55	31	SLE R	5	360.00	6.03	6.03	-597.61	324.46	-69.75	9.63
20.55	28	SLE Q	5	360.00	6.03	6.03	-525.19	285.14	-61.30	8.47
20.85	31	SLE R	5	390.00	6.03	6.03	-597.61	324.46	-69.75	9.63
20.85	28	SLE Q	5	390.00	6.03	6.03	-525.19	285.14	-61.30	8.47
21.45	38	SLE R	6	30.00	6.03	6.03	-996.31	540.92	-116.28	16.06
21.45	28	SLE Q	6	30.00	6.03	6.03	-558.80	303.39	-65.22	9.01
25.20	31	SLE R	6	405.00	6.03	6.03	-621.47	337.42	-72.54	10.02
25.20	28	SLE Q	6	405.00	6.03	6.03	-583.05	316.55	-68.05	9.40
25.50	38	SLE R	7	15.00	6.03	6.03	-592.09	321.46	-69.11	9.55
25.50	28	SLE Q	7	15.00	6.03	6.03	-589.98	320.31	-68.86	9.51
28.75	31	SLE R	7	340.00	12.06	12.06	-468.52	130.50	-45.51	5.26
28.75	28	SLE Q	7	340.00	12.06	12.06	-447.42	124.62	-43.46	5.02
29.40	31	SLE R	7	405.00	6.03	6.03	-716.86	389.20	-83.67	11.56
29.40	28	SLE Q	7	405.00	6.03	6.03	-692.49	375.97	-80.82	11.16
29.70	38	SLE R	8	15.00	6.03	6.03	-917.45	498.11	-107.08	14.79
29.70	28	SLE Q	8	15.00	6.03	6.03	-758.73	411.94	-88.56	12.23
33.44	38	SLE R	8	388.85	6.03	6.03	418.01	-48.79	226.95	6.74
33.44	28	SLE Q	8	388.85	6.03	6.03	-339.32	184.22	-39.60	5.47
33.75	31	SLE R	8	420.00	6.03	6.03	-384.40	208.70	-44.87	6.20
33.75	28	SLE Q	8	420.00	6.03	6.03	-339.32	184.22	-39.60	5.47

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	$s_{zm}$ <mm>	$\Phi$	$A_s$ <cmq>	$A_{c\text{eff}}$ <cmq>	$\sigma_s$ <daN/cmq>	$\sigma_{sz}$ <daN/cmq>	$\epsilon_{sm}$	Wk <mm>
31	0.15	28	SLE Q	1	2	1	15.00	-312.42	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	169.62	1898.01	0.03	0.01
37	0.15	40	SLE F	1	2	1	15.00	-391.20	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	212.39	1898.01	0.04	0.01
71	3.75	28	SLE Q	1	2	1	375.00	-697.99	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	378.96	1898.01	0.07	0.02
75	3.75	33	SLE F	1	2	1	375.00	-709.11	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	384.99	1898.01	0.07	0.02
108	4.05	28	SLE Q	1	2	1	405.00	-697.99	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	378.96	1898.01	0.07	0.02
112	4.05	33	SLE F	1	2	1	405.00	-709.11	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	384.99	1898.01	0.07	0.02
143	4.65	28	SLE Q	2	2	1	30.00	-567.84	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	308.30	1898.01	0.06	0.02

Relazione di calcolo

149	4.65	40	SLE F	2	2	1	30.00	-698.55	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	379.26	1898.01	0.07	0.02
180	8.25	28	SLE Q	2	2	1	390.00	-501.20	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	272.12	1898.01	0.05	0.02
184	8.25	33	SLE F	2	2	1	390.00	-515.29	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	279.76	1898.01	0.05	0.02
215	8.85	28	SLE Q	3	2	1	30.00	-522.01	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	283.41	1898.01	0.06	0.02
221	8.85	40	SLE F	3	2	1	30.00	-646.40	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	350.95	1898.01	0.07	0.02
252	12.12	28	SLE Q	3	2	1	357.27	-519.12	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	281.85	1898.01	0.05	0.02
256	12.12	33	SLE F	3	2	1	357.27	-532.87	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	289.31	1898.01	0.06	0.02
290	12.45	28	SLE Q	3	2	1	390.00	-519.12	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	281.85	1898.01	0.05	0.02
294	12.45	33	SLE F	3	2	1	390.00	-532.87	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	289.31	1898.01	0.06	0.02
325	13.05	28	SLE Q	4	2	1	30.00	-526.64	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	285.93	1898.01	0.06	0.02
331	13.05	40	SLE F	4	2	1	30.00	-651.26	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	353.59	1898.01	0.07	0.02
362	16.65	28	SLE Q	4	2	1	390.00	-516.53	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	280.44	1898.01	0.05	0.02
366	16.65	33	SLE F	4	2	1	390.00	-530.24	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	287.88	1898.01	0.06	0.02
397	17.25	28	SLE Q	5	2	1	30.00	-522.74	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	283.81	1898.01	0.06	0.02
403	17.25	40	SLE F	5	2	1	30.00	-651.29	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	353.60	1898.01	0.07	0.02
434	20.55	28	SLE Q	5	2	1	360.00	-525.19	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	285.14	1898.01	0.06	0.02
438	20.55	33	SLE F	5	2	1	360.00	-539.67	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	293.00	1898.01	0.06	0.02
472	20.85	28	SLE Q	5	2	1	390.00	-525.19	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	285.14	1898.01	0.06	0.02
476	20.85	33	SLE F	5	2	1	390.00	-539.67	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	293.00	1898.01	0.06	0.02
507	21.45	28	SLE Q	6	2	1	30.00	-558.80	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	303.39	1898.01	0.06	0.02
513	21.45	40	SLE F	6	2	1	30.00	-646.30	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	350.90	1898.01	0.07	0.02
542	25.20	28	SLE Q	6	2	1	405.00	-583.05	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	316.55	1898.01	0.06	0.02
546	25.20	33	SLE F	6	2	1	405.00	-590.73	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	320.72	1898.01	0.06	0.02
577	25.50	28	SLE Q	7	2	1	15.00	-589.98	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	320.31	1898.01	0.06	0.02
583	25.50	40	SLE F	7	2	1	15.00	-692.49	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	320.54	1898.01	0.06	0.02
623	28.75	28	SLE Q	7	2	1	340.00	-447.42	47.00	38.00	0.15	139.65	16.00	12.06	491.69	124.62	1160.79	0.02	0.01
631	28.75	33	SLE F	7	2	1	340.00	-451.64	47.00	38.00	0.15	139.65	16.00	12.06	491.69	125.80	1160.79	0.02	0.01
666	29.40	28	SLE Q	7	2	1	405.00	-692.49	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	375.97	1898.01	0.07	0.02
670	29.40	33	SLE F	7	2	1	405.00	-697.36	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	378.62	1898.01	0.07	0.02
700	29.70	28	SLE Q	8	2	1	15.00	-758.73	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	411.94	1898.01	0.08	0.03
706	29.70	40	SLE F	8	2	1	15.00	-790.47	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	429.17	1898.01	0.08	0.03
745	33.44	28	SLE Q	8	2	1	388.85	-339.32	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	184.22	1898.01	0.04	0.01
753	33.44	33	SLE F	8	2	1	388.85	-348.33	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	189.12	1898.01	0.04	0.01
792	33.75	28	SLE Q	8	2	1	420.00	-339.32	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	184.22	1898.01	0.04	0.01
796	33.75	33	SLE F	8	2	1	420.00	-348.33	47.00	95.00	0.15	188.24	16.00	6.03	486.13	189.12	1898.01	0.04	0.01

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
13 SLV	0.15	0.55	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2615.75	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	14.22
1 SLV	0.55	3.65	3.10	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2613.47	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	5.84
1 SLV	3.65	4.05	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2813.47	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	13.22
13 SLV	4.65	5.05	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3327.83	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.18
13 SLV	5.05	7.85	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3127.82	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.88
1 SLV	7.85	8.25	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3290.80	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.30
13 SLV	8.85	9.25	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3245.94	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.46
13 SLV	9.25	12.05	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3045.93	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	5.01
1 SLV	12.05	12.45	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3244.33	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.46
13 SLV	13.05	13.45	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3245.80	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.46
13 SLV	13.45	16.25	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3045.80	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	5.01
1 SLV	16.25	16.65	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3240.19	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.48
13 SLV	17.25	17.65	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3328.55	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.17
1 SLV	17.65	20.45	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3129.91	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.88
1 SLV	20.45	20.85	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3329.91	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.17
13 SLV	21.45	21.85	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2496.36	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	14.90
1 SLV	21.85	24.80	2.95	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2309.29	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	6.61
1 SLV	24.80	25.20	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2509.29	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	14.82
13 SLV	25.50	25.90	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	1750.59	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	21.25
1 SLV	25.90	29.00	3.10	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	1603.16	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	9.52
1 SLV	29.00	29.40	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	1803.16	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	20.63
13 SLV	29.70	30.10	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2322.88	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	16.01
13 SLV	30.10	33.35	3.25	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2122.88	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	7.19
1 SLV	33.35	33.75	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2115.76	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	17.58

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	1	SLV	1	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-3499.06	-5271.40	1.507
3.75	13	SLV	1	375.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-4295.82	-5271.40	1.227
4.05	13	SLV	1	405.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-4295.82	-5271.40	1.227
4.65	1	SLV	2	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-4949.24	-5271.40	1.065
8.25	13	SLV	2	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-4793.33	-5271.40	1.100
8.85	1	SLV	3	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-4738.32	-5271.40	1.113
12.12	13	SLV	3	357.27	4.02	4.02	4.02	4.02	-4745.29	-5271.40	1.111

Relazione di calcolo

12.45	13	SLV	3	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-4745.29	-5271.40	1.111
13.05	1	SLV	4	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-4750.29	-5271.40	1.110
16.65	13	SLV	4	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-4727.67	-5271.40	1.115
17.25	1	SLV	5	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-4835.76	-5271.40	1.090
20.55	13	SLV	5	360.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-4957.40	-5271.40	1.063
20.85	13	SLV	5	390.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-4957.40	-5271.40	1.063
21.45	1	SLV	6	30.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-3934.80	-5271.40	1.340
25.20	13	SLV	6	405.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-3077.02	-5271.40	1.713
25.50	1	SLV	7	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2096.87	-5271.40	2.514
28.75	13	SLV	7	340.00	8.04	8.04	8.04	8.04	-1857.84	-9889.61	5.323
29.40	13	SLV	7	405.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2312.90	-5271.40	2.279
29.70	1	SLV	8	15.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-2939.63	-5271.40	1.793
33.44	13	SLV	8	388.85	4.02	4.02	4.02	4.02	-3046.04	-5271.40	1.731
33.75	13	SLV	8	420.00	4.02	4.02	4.02	4.02	-3046.04	-5271.40	1.731

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	$\sigma_e$ sup <daN/cmq>	$\sigma_e$ inf <daN/cmq>	$\sigma_c$ <daN/cmq>
0.15	38	SLE R	1	15.00	4.02	4.02	-706.34	565.81	-84.90	13.89
0.15	28	SLE Q	1	15.00	4.02	4.02	-312.42	250.26	-37.55	6.14
3.75	26	SLE R	1	375.00	4.02	4.02	-692.82	554.98	-83.27	13.62
3.75	28	SLE Q	1	375.00	4.02	4.02	-697.99	559.12	-83.89	13.72
4.05	26	SLE R	1	405.00	4.02	4.02	-692.82	554.98	-83.27	13.62
4.05	28	SLE Q	1	405.00	4.02	4.02	-697.99	559.12	-83.89	13.72
4.65	38	SLE R	2	30.00	4.02	4.02	-1221.38	978.38	-146.80	24.01
4.65	28	SLE Q	2	30.00	4.02	4.02	-567.84	454.87	-68.25	11.16
8.25	26	SLE R	2	390.00	4.02	4.02	-502.02	402.14	-60.34	9.87
8.25	28	SLE Q	2	390.00	4.02	4.02	-501.20	401.48	-60.24	9.85
8.85	38	SLE R	3	30.00	4.02	4.02	-1143.96	916.36	-137.50	22.49
8.85	28	SLE Q	3	30.00	4.02	4.02	-522.01	418.15	-62.74	10.26
12.12	26	SLE R	3	357.27	4.02	4.02	-519.15	415.87	-62.40	10.21
12.12	28	SLE Q	3	357.27	4.02	4.02	-519.12	415.84	-62.40	10.21
12.45	26	SLE R	3	390.00	4.02	4.02	-519.15	415.87	-62.40	10.21
12.45	28	SLE Q	3	390.00	4.02	4.02	-519.12	415.84	-62.40	10.21
13.05	38	SLE R	4	30.00	4.02	4.02	-1149.72	920.97	-138.19	22.60
13.05	28	SLE Q	4	30.00	4.02	4.02	-526.64	421.87	-63.30	10.35
16.65	26	SLE R	4	390.00	4.02	4.02	-516.65	413.86	-62.10	10.16
16.65	28	SLE Q	4	390.00	4.02	4.02	-516.53	413.76	-62.08	10.16
17.25	38	SLE R	5	30.00	4.02	4.02	-1165.50	933.61	-140.09	22.91
17.25	28	SLE Q	5	30.00	4.02	4.02	-522.74	418.74	-62.83	10.28
20.55	26	SLE R	5	360.00	4.02	4.02	-525.25	420.75	-63.13	10.33
20.55	28	SLE Q	5	360.00	4.02	4.02	-525.19	420.70	-63.12	10.33
20.85	26	SLE R	5	390.00	4.02	4.02	-525.25	420.75	-63.13	10.33
20.85	28	SLE Q	5	390.00	4.02	4.02	-525.19	420.70	-63.12	10.33
21.45	38	SLE R	6	30.00	4.02	4.02	-996.31	798.09	-119.75	19.59
21.45	28	SLE Q	6	30.00	4.02	4.02	-558.80	447.63	-67.17	10.99
25.20	26	SLE R	6	405.00	4.02	4.02	-583.55	467.45	-70.14	11.47
25.20	28	SLE Q	6	405.00	4.02	4.02	-583.05	467.05	-70.08	11.46
25.50	31	SLE R	7	15.00	4.02	4.02	-615.97	493.42	-74.04	12.11
25.50	28	SLE Q	7	15.00	4.02	4.02	-589.98	472.60	-70.91	11.60
28.75	26	SLE R	7	340.00	8.04	8.04	-445.54	183.48	-49.02	6.21
28.75	28	SLE Q	7	340.00	8.04	8.04	-447.42	184.25	-49.22	6.23
29.40	26	SLE R	7	405.00	4.02	4.02	-690.41	553.05	-82.98	13.57
29.40	28	SLE Q	7	405.00	4.02	4.02	-692.49	554.71	-83.23	13.61
29.70	38	SLE R	8	15.00	4.02	4.02	-917.45	734.91	-110.27	18.04
29.70	28	SLE Q	8	15.00	4.02	4.02	-758.73	607.77	-91.19	14.92
33.44	38	SLE R	8	388.85	4.02	4.02	418.01	-50.24	334.85	8.22
33.44	28	SLE Q	8	388.85	4.02	4.02	-339.32	271.81	-40.78	6.67
33.75	26	SLE R	8	420.00	4.02	4.02	-342.91	274.69	-41.22	6.74
33.75	28	SLE Q	8	420.00	4.02	4.02	-339.32	271.81	-40.78	6.67

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	$s_{sm}$ <mm>	$\Phi$	$A_s$ <cmq>	$A_c$ eff <cmq>	$\sigma_s$ <daN/cmq>	$\sigma_{sz}$ <daN/cmq>	$\epsilon_{sm}$	Wk <mm>
27	0.15	28	SLE Q	1	2	1	15.00	-312.42	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	250.26	2621.04	0.05	0.02
33	0.15	40	SLE F	1	2	1	15.00	-391.20	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	313.37	2621.04	0.06	0.02
67	3.75	28	SLE Q	1	2	1	375.00	-697.99	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	559.12	2621.04	0.11	0.04
70	3.75	27	SLE F	1	2	1	375.00	-696.95	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	558.29	2621.04	0.11	0.04
104	4.05	28	SLE Q	1	2	1	405.00	-697.99	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	559.12	2621.04	0.11	0.04
107	4.05	27	SLE F	1	2	1	405.00	-696.95	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	558.29	2621.04	0.11	0.04
139	4.65	28	SLE Q	2	2	1	30.00	-567.84	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	454.87	2621.04	0.09	0.04
145	4.65	40	SLE F	2	2	1	30.00	-698.55	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	559.57	2621.04	0.11	0.04
176	8.25	28	SLE Q	2	2	1	390.00	-501.20	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	401.48	2621.04	0.08	0.03
179	8.25	27	SLE F	2	2	1	390.00	-501.37	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	401.62	2621.04	0.08	0.03
211	8.85	28	SLE Q	3	2	1	30.00	-522.01	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	418.15	2621.04	0.08	0.03
217	8.85	40	SLE F	3	2	1	30.00	-646.40	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	517.79	2621.04	0.10	0.04
252	12.12	28	SLE Q	3	2	1	357.27	-519.12	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	415.84	2621.04	0.08	0.03
255	12.12	27	SLE F	3	2	1	357.27	-519.13	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	415.84	2621.04	0.08	0.03
291	12.45	28	SLE Q	3	2	1	390.00	-519.12	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	415.84	2621.04	0.08	0.03
294	12.45	27	SLE F	3	2	1	390.00	-519.13	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	415.84	2621.04	0.08	0.03
326	13.05	28	SLE Q	4	2	1	30.00	-526.64	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	421.87	2621.04	0.08	0.03
332	13.05	40	SLE F	4	2	1	30.00	-651.26	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	521.69	2621.04	0.10	0.04



Relazione di calcolo

363	16.65	28	SLE Q	4	2	1	390.00	-516.53	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	413.76	2621.04	0.08	0.03
366	16.65	27	SLE F	4	2	1	390.00	-516.56	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	413.78	2621.04	0.08	0.03
398	17.25	28	SLE Q	5	2	1	30.00	-522.74	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	418.74	2621.04	0.08	0.03
404	17.25	40	SLE F	5	2	1	30.00	-651.29	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	521.71	2621.04	0.10	0.04
439	20.55	28	SLE Q	5	2	1	360.00	-525.19	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	420.70	2621.04	0.08	0.03
442	20.55	27	SLE F	5	2	1	360.00	-525.20	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	420.71	2621.04	0.08	0.03
477	20.85	28	SLE Q	5	2	1	390.00	-525.19	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	420.70	2621.04	0.08	0.03
480	20.85	27	SLE F	5	2	1	390.00	-525.20	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	420.71	2621.04	0.08	0.03
512	21.45	28	SLE Q	6	2	1	30.00	-558.80	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	447.63	2621.04	0.09	0.04
518	21.45	40	SLE F	6	2	1	30.00	-646.30	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	517.72	2621.04	0.10	0.04
547	25.20	28	SLE Q	6	2	1	405.00	-583.05	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	467.05	2621.04	0.09	0.04
550	25.20	27	SLE F	6	2	1	405.00	-583.15	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	467.13	2621.04	0.09	0.04
582	25.50	28	SLE Q	7	2	1	15.00	-589.98	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	472.60	2621.04	0.09	0.04
586	25.50	33	SLE F	7	2	1	15.00	-595.17	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	476.76	2621.04	0.09	0.04
628	28.75	28	SLE Q	7	2	1	340.00	-447.42	47.00	63.33	0.15	163.53	16.00	8.04	489.88	184.25	1531.83	0.04	0.01
634	28.75	27	SLE F	7	2	1	340.00	-447.04	47.00	63.33	0.15	163.53	16.00	8.04	489.88	184.10	1531.83	0.04	0.01
671	29.40	28	SLE Q	7	2	1	405.00	-692.49	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	554.71	2621.04	0.11	0.04
674	29.40	27	SLE F	7	2	1	405.00	-692.07	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	554.38	2621.04	0.11	0.04
705	29.70	28	SLE Q	8	2	1	15.00	-758.73	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	607.77	2621.04	0.12	0.05
711	29.70	40	SLE F	8	2	1	15.00	-790.47	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	633.20	2621.04	0.12	0.05
750	33.44	28	SLE Q	8	2	1	388.85	-339.32	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	271.81	2621.04	0.05	0.02
756	33.44	27	SLE F	8	2	1	388.85	-340.04	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	272.38	2621.04	0.05	0.02
799	33.75	28	SLE Q	8	2	1	420.00	-339.32	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	271.81	2621.04	0.05	0.02
802	33.75	27	SLE F	8	2	1	420.00	-340.04	47.00	190.00	0.15	239.47	16.00	4.02	462.92	272.38	2621.04	0.05	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
1 SLV	0.15	0.55	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2615.75	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	14.22
13 SLV	0.55	3.65	3.10	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2613.47	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	5.84
13 SLV	3.65	4.05	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2813.47	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	13.22
1 SLV	4.65	5.05	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3327.83	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.18
1 SLV	5.05	7.85	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3127.82	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.88
13 SLV	7.85	8.25	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3290.80	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.30
1 SLV	8.85	9.25	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3245.94	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.46
1 SLV	9.25	12.05	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3045.93	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	5.01
13 SLV	12.05	12.45	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3244.33	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.46
1 SLV	13.05	13.45	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3245.80	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.46
1 SLV	13.45	16.25	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3045.80	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	5.01
13 SLV	16.25	16.65	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3240.19	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.48
1 SLV	17.25	17.65	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3328.55	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.17
13 SLV	17.65	20.45	2.80	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	3129.91	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	4.88
13 SLV	20.45	20.85	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	3329.91	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	11.17
1 SLV	21.45	21.85	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2496.36	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	14.90
13 SLV	21.85	24.80	2.95	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2309.29	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	6.61
13 SLV	24.80	25.20	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2509.29	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	14.82
1 SLV	25.50	25.90	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	1750.59	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	21.25
13 SLV	25.90	29.00	3.10	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	1603.16	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	9.52
13 SLV	29.00	29.40	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	1803.16	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	20.63
1 SLV	29.70	30.10	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2322.88	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	16.01
1 SLV	30.10	33.35	3.25	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	2122.88	2.50	15268.10	27948.80	15268.10	7.19
13 SLV	33.35	33.75	0.40	ø8/ 5 2 br.	20.11	0.30	2115.76	1.52	37191.80	37191.80	37191.80	17.58

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/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.
0.45	19	SLV	1	45.00	11.18	6.03	11.18	6.03	9454.38	9951.85	1.053
0.75	19	SLV	1	75.00	11.18	6.03	11.18	6.03	9534.13	9951.85	1.044
6.45	7	SLV	1	645.00	11.18	6.03	11.18	6.03	9454.37	9951.85	1.053

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ <sub>f</sub> sup <daN/cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cmq>	σ <sub>c</sub> <daN/cmq>
0.45	31	SLE R	1	45.00	11.18	6.03	-6472.39	1478.70	-543.93	55.28
0.45	28	SLE Q	1	45.00	11.18	6.03	-4273.91	976.43	-359.18	36.50
0.75	31	SLE R	1	75.00	11.18	6.03	-6472.39	1478.70	-543.93	55.28
0.75	28	SLE Q	1	75.00	11.18	6.03	-4273.91	976.43	-359.18	36.50
6.45	26	SLE R	1	645.00	11.18	6.03	-4745.93	1084.27	-398.84	40.53
6.45	28	SLE Q	1	645.00	11.18	6.03	-4273.92	976.43	-359.18	36.50

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione



Relazione di calcolo

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	s <sub>m</sub> <mm>	Φ	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c eff</sub> <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cmq>	σ <sub>sz</sub> <daN/cmq>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>
27	0.45	28	SLE Q	1	1	1	45.00	-4273.91	45.00	47.50	0.15	155.54	20.00	11.18	524.82	976.43	1358.15	0.19	0.05
31	0.45	33	SLE F	1	1	1	45.00	-4713.61	45.00	47.50	0.15	155.54	20.00	11.18	524.82	1076.88	1358.15	0.21	0.06
63	0.75	28	SLE Q	1	1	1	75.00	-4273.91	45.00	47.50	0.15	155.54	20.00	11.18	524.82	976.43	1358.15	0.19	0.05
67	0.75	33	SLE F	1	1	1	75.00	-4713.61	45.00	47.50	0.15	155.54	20.00	11.18	524.82	1076.88	1358.15	0.21	0.06
97	6.45	28	SLE Q	1	1	1	645.00	-4273.92	45.00	47.50	0.15	155.54	20.00	11.18	524.82	976.43	1358.15	0.19	0.05
100	6.45	27	SLE F	1	1	1	645.00	-4368.32	45.00	47.50	0.15	155.54	20.00	11.18	524.82	998.00	1358.15	0.19	0.05

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 SLV	0.45	0.95	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	9700.10	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	3.86
19 SLV	0.95	5.95	5.00	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	8770.97	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	2.25
19 SLV	5.95	6.45	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	9700.10	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	3.86

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/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	7	SLV	1	15.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-12436.50	-13033.10	1.048
3.09	29	SLU	1	308.80	8.04	12.06	8.04	12.06	16164.10	19163.70	1.186
6.75	19	SLV	1	675.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-12436.50	-13033.10	1.048

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ <sub>f</sub> sup <daN/cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cmq>	σ <sub>c</sub> <daN/cmq>
0.15	31	SLE R	1	15.00	8.04	12.06	-7914.61	2473.35	-575.97	67.07
0.15	28	SLE Q	1	15.00	8.04	12.06	-6517.69	2036.81	-474.31	55.23
3.09	31	SLE R	1	308.80	8.04	12.06	11612.50	-914.45	2461.30	92.70
3.09	28	SLE Q	1	308.80	8.04	12.06	10183.60	-801.93	2158.45	81.29
6.75	26	SLE R	1	675.00	8.04	12.06	-7433.30	2322.94	-540.94	62.99
6.75	28	SLE Q	1	675.00	8.04	12.06	-6517.70	2036.81	-474.31	55.23

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 <sub>m</sub> <mm>	Φ	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c eff</sub> <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cmq>	σ <sub>sz</sub> <daN/cmq>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>
31	0.15	28	SLE Q	1	1	1	15.00	-6517.69	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	2036.81	1833.89	0.59	0.17
35	0.15	33	SLE F	1	1	1	15.00	-6797.07	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	2124.12	1833.89	0.65	0.19
65	3.09	28	SLE Q	1	1	1	308.80	10183.60	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2158.45	1310.52	0.85	0.21
69	3.09	33	SLE F	1	1	1	308.80	10468.80	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2218.90	1310.52	0.89	0.22
103	6.75	28	SLE Q	1	1	1	675.00	-6517.70	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	2036.81	1833.89	0.59	0.17
106	6.75	27	SLE F	1	1	1	675.00	-6700.82	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	2094.04	1833.89	0.63	0.18

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
29 SLU	0.15	0.65	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	15391.90	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.43
29 SLU	0.65	6.25	5.60	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	13092.90	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	1.50
25 SLU	6.25	6.75	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	15173.10	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.46

Travata n. 105

Nodi: 103 112

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	7	SLV	1	15.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-11305.70	-13033.10	1.153
3.14	29	SLU	1	313.81	8.04	12.06	8.04	12.06	16262.50	19163.70	1.178
6.75	19	SLV	1	675.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-11305.70	-13033.10	1.153

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Relazione di calcolo

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	$\sigma_f$ sup <daN/cmq>	$\sigma_f$ inf <daN/cmq>	$\sigma_c$ <daN/cmq>
0.1531	SLE R	1	15.00	8.04	12.06	-7462.11	2331.95	-543.04	63.23	
0.1528	SLE Q	1	15.00	8.04	12.06	-6216.94	1942.82	-452.42	52.68	
3.1431	SLE R	1	313.81	8.04	12.06	11685.00	-920.15	2476.66	93.28	
3.1428	SLE Q	1	313.81	8.04	12.06	10249.40	-807.11	2172.40	81.82	
6.7526	SLE R	1	675.00	8.04	12.06	-7086.44	2214.55	-515.70	60.05	
6.7528	SLE Q	1	675.00	8.04	12.06	-6216.93	1942.82	-452.42	52.68	

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	$s_{sm}$ <mm>	$\Phi$	$A_s$ <cmq>	$A_{c\ eff}$ <cmq>	$\sigma_s$ <daN/cmq>	$\sigma_{st}$ <daN/cmq>	$\epsilon_{sm}$	Wk <mm>
31	0.1528	SLE Q	1	1	1	1	15.00	-6216.94	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1942.82	1833.89	0.52	0.15
35	0.1533	SLE F	1	1	1	1	15.00	-6465.97	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	2020.65	1833.89	0.58	0.17
65	3.1428	SLE Q	1	1	1	1	313.81	10249.40	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2172.40	1310.52	0.86	0.21
69	3.1433	SLE F	1	1	1	1	313.81	10536.20	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2233.18	1310.52	0.90	0.22
103	6.7528	SLE Q	1	1	1	1	675.00	-6216.93	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1942.82	1833.89	0.52	0.15
106	6.7527	SLE F	1	1	1	1	675.00	-6390.83	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1997.17	1833.89	0.56	0.16

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctg $\theta$	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	15105.90	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.48
29 SLU	0.65	6.25	5.60	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.30	12843.00	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	1.53
25 SLU	6.25	6.75	0.50	$\emptyset 8/10$ 2 br.	10.05	0.30	14935.10	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.50

Travata n. 106

Nodi: 104 113

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.
0.157	SLV	1	15.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-10648.80	-13033.10	1.224	
3.1829	SLU	1	317.79	8.04	12.06	8.04	12.06	16278.00	19163.70	1.177	
6.7519	SLV	1	675.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-10648.80	-13033.10	1.224	

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	$\sigma_f$ sup <daN/cmq>	$\sigma_f$ inf <daN/cmq>	$\sigma_c$ <daN/cmq>
0.1531	SLE R	1	15.00	8.04	12.06	-7384.40	2307.66	-537.38	62.57	
0.1528	SLE Q	1	15.00	8.04	12.06	-6207.38	1939.84	-451.73	52.60	
3.1831	SLE R	1	317.79	8.04	12.06	11696.30	-921.05	2479.06	93.37	
3.1828	SLE Q	1	317.79	8.04	12.06	10259.90	-807.94	2174.62	81.90	
6.7526	SLE R	1	675.00	8.04	12.06	-7075.51	2211.13	-514.90	59.96	
6.7528	SLE Q	1	675.00	8.04	12.06	-6207.38	1939.84	-451.73	52.60	

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X <cm>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K3	$s_{sm}$ <mm>	$\Phi$	$A_s$ <cmq>	$A_{c\ eff}$ <cmq>	$\sigma_s$ <daN/cmq>	$\sigma_{st}$ <daN/cmq>	$\epsilon_{sm}$	Wk <mm>
31	0.1528	SLE Q	1	1	1	1	15.00	-6207.38	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1939.84	1833.89	0.52	0.15
35	0.1533	SLE F	1	1	1	1	15.00	-6442.78	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	2013.40	1833.89	0.57	0.17
65	3.1828	SLE Q	1	1	1	1	317.79	10259.90	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2174.62	1310.52	0.86	0.21
69	3.1833	SLE F	1	1	1	1	317.79	10547.00	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2235.46	1310.52	0.90	0.22
103	6.7528	SLE Q	1	1	1	1	675.00	-6207.38	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1939.84	1833.89	0.52	0.15
106	6.7527	SLE F	1	1	1	1	675.00	-6381.01	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1994.10	1833.89	0.56	0.16

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctg $\theta$	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	15075.50	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.48
29 SLU	0.65	6.25	5.60	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.30	12812.60	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	1.54
25 SLU	6.25	6.75	0.50	$\emptyset 8/10$ 2 br.	10.05	0.30	14935.10	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.50

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>
-----------	-----------	-----------	----------------	----------------	-----	------------------	-------------------	------------------	-------------------	----	------------------	------------------

Relazione di calcolo

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	-10232.10	-13033.10	1.274
2.98	29	SLU	1	297.86	8.04	12.06	8.04	12.06	16258.10	19163.70	1.179
6.75	19	SLV	1	675.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-10038.20	-13033.10	1.298

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ <sub>f</sub> sup <daN/cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cmq>	σ <sub>c</sub> <daN/cmq>
0.15	31	SLE R	1	15.00	8.04	12.06	-7333.18	2291.65	-533.65	62.14
0.15	28	SLE Q	1	15.00	8.04	12.06	-6218.28	1943.24	-452.52	52.69
2.98	31	SLE R	1	297.86	8.04	12.06	11682.00	-919.92	2476.03	93.26
2.98	28	SLE Q	1	297.86	8.04	12.06	10247.90	-806.99	2172.08	81.81
6.75	26	SLE R	1	675.00	8.04	12.06	-7088.01	2215.04	-515.81	60.06
6.75	28	SLE Q	1	675.00	8.04	12.06	-6218.29	1943.25	-452.52	52.69

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 <sub>sm</sub> <mm>	Φ	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c</sub> eff <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cmq>	σ <sub>st</sub> <daN/cmq>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>
31	0.15	28	SLE Q	1	1	1	15.00	-6218.28	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1943.24	1833.89	0.52	0.15
35	0.15	33	SLE F	1	1	1	15.00	-6441.26	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	2012.93	1833.89	0.57	0.17
65	2.98	28	SLE Q	1	1	1	297.86	10247.90	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2172.08	1310.52	0.86	0.21
69	2.98	33	SLE F	1	1	1	297.86	10534.60	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2232.84	1310.52	0.90	0.22
103	6.75	28	SLE Q	1	1	1	675.00	-6218.29	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1943.25	1833.89	0.52	0.15
106	6.75	27	SLE F	1	1	1	675.00	-6392.24	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1997.60	1833.89	0.56	0.16

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	
29	SLU	0.15	0.65	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	15046.60	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.49
29	SLU	0.65	6.25	5.60	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	12783.70	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	1.54
25	SLU	6.25	6.75	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	14935.10	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.50

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.
0.15	29	SLU	1	15.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-10432.70	-13033.10	1.249
2.98	29	SLU	1	297.86	8.04	12.06	8.04	12.06	15980.20	19163.70	1.199
6.75	25	SLU	1	675.00	8.04	12.06	8.04	12.06	-10116.50	-13033.10	1.288

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ <sub>f</sub> sup <daN/cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cmq>	σ <sub>c</sub> <daN/cmq>
0.15	31	SLE R	1	15.00	8.04	12.06	-7480.57	2337.71	-544.38	63.39
0.15	28	SLE Q	1	15.00	8.04	12.06	-6376.92	1992.82	-464.06	54.04
2.98	31	SLE R	1	297.86	8.04	12.06	11481.80	-904.16	2433.60	91.66
2.98	28	SLE Q	1	297.86	8.04	12.06	10073.40	-793.25	2135.10	80.41
6.75	26	SLE R	1	675.00	8.04	12.06	-7269.78	2271.84	-529.04	61.60
6.75	28	SLE Q	1	675.00	8.04	12.06	-6376.93	1992.82	-464.06	54.04

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 <sub>sm</sub> <mm>	Φ	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c</sub> eff <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cmq>	σ <sub>st</sub> <daN/cmq>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>
31	0.15	28	SLE Q	1	1	1	15.00	-6376.92	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1992.82	1833.89	0.56	0.16
35	0.15	33	SLE F	1	1	1	15.00	-6597.65	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	2061.80	1833.89	0.60	0.18
65	2.98	28	SLE Q	1	1	1	297.86	10073.40	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2135.10	1310.52	0.84	0.21
69	2.98	33	SLE F	1	1	1	297.86	10355.00	47.00	38.00	0.16	144.50	16.00	12.06	491.69	2194.77	1310.52	0.88	0.22
103	6.75	28	SLE Q	1	1	1	675.00	-6376.93	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	1992.82	1833.89	0.56	0.16
106	6.75	27	SLE F	1	1	1	675.00	-6555.50	47.00	63.33	0.17	172.47	16.00	8.04	489.88	2048.63	1833.89	0.60	0.17

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
----	-----------	-----------	--------------	--------	--------------------	-----------	---------------	------	---------------	---------------	---------------	--------

Relazione di calcolo

29 SLU	0.15	0.65	0.50	ø8/10	2 br.	10.05	0.30	15031.00	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.49
29 SLU	0.65	6.25	5.60	ø8/20	2 br.	5.03	0.30	12768.00	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	1.54
25 SLU	6.25	6.75	0.50	ø8/10	2 br.	10.05	0.30	14935.10	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.50

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>
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.
0.45	19	SLV	1	45.00	10.05	8.04	10.05	8.04	-13138.20	-16109.90	1.226
4.05	29	SLU	1	405.00	10.05	8.04	10.05	8.04	11580.30	13034.70	1.126
6.45	7	SLV	1	645.00	10.05	8.04	10.05	8.04	-13138.20	-16109.90	1.226

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	Afe S <cmq>	Afe I <cmq>	My <daNm>	σ <sub>f</sub> sup <daN/cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cmq>	σ <sub>c</sub> <daN/cmq>
0.45	31	SLE R	1	45.00	10.05	8.04	-8988.18	2269.33	-720.59	76.15
0.45	28	SLE Q	1	45.00	10.05	8.04	-7094.08	1791.11	-568.74	60.10
4.05	31	SLE R	1	405.00	10.05	8.04	8281.70	-637.30	2589.82	72.83
4.05	28	SLE Q	1	405.00	10.05	8.04	7292.27	-561.16	2280.41	64.13
6.45	26	SLE R	1	645.00	10.05	8.04	-8020.21	2024.94	-642.98	67.95
6.45	28	SLE Q	1	645.00	10.05	8.04	-7094.10	1791.11	-568.74	60.10

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 <sub>zm</sub> <mm>	Φ	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c eff</sub> <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cmq>	σ <sub>sr</sub> <daN/cmq>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>
31	0.45	28	SLE Q	1	1	1	45.00	-7094.08	47.00	47.50	0.17	155.27	16.00	10.05	491.13	1791.11	1501.42	0.56	0.15
35	0.45	33	SLE F	1	1	1	45.00	-7472.90	47.00	47.50	0.17	155.27	16.00	10.05	491.13	1886.75	1501.42	0.63	0.17
65	4.05	28	SLE Q	1	1	1	405.00	7292.27	47.00	63.33	0.17	172.07	16.00	8.04	489.88	2280.41	1810.89	0.76	0.22
69	4.05	33	SLE F	1	1	1	405.00	7490.16	47.00	63.33	0.17	172.07	16.00	8.04	489.88	2342.29	1810.89	0.80	0.23
103	6.45	28	SLE Q	1	1	1	645.00	-7094.10	47.00	47.50	0.17	155.27	16.00	10.05	491.13	1791.11	1501.42	0.56	0.15
106	6.45	27	SLE F	1	1	1	645.00	-7279.32	47.00	47.50	0.17	155.27	16.00	10.05	491.13	1837.88	1501.42	0.59	0.16

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	
29 SLU	0.45	0.95	0.50	ø8/10	2 br.	10.05	0.30	14961.40	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	12548.50	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	1.57
25 SLU	5.95	6.45	0.50	ø8/10	2 br.	10.05	0.30	14477.40	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.58

Travata n. 110

Nodi: 108 117

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.
0.45	19	SLV	1	45.00	8.04	8.04	8.04	8.04	-13000.80	-13036.60	1.003
3.09	29	SLU	1	309.22	6.03	8.04	6.03	8.04	11598.50	13039.40	1.124
6.45	7	SLV	1	645.00	8.04	8.04	8.04	8.04	-13000.80	-13036.60	1.003

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	Afe S <cmq>	Afe I <cmq>	My <daNm>	σ <sub>f</sub> sup <daN/cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cmq>	σ <sub>c</sub> <daN/cmq>
0.45	31	SLE R	1	45.00	8.04	8.04	-9095.67	2847.05	-742.04	83.21
0.45	28	SLE Q	1	45.00	8.04	8.04	-7281.32	2279.13	-594.02	66.61
3.09	31	SLE R	1	309.22	6.03	8.04	8294.31	-719.35	2599.55	79.16
3.09	28	SLE Q	1	309.22	6.03	8.04	7321.93	-635.02	2294.79	69.88
6.45	26	SLE R	1	645.00	8.04	8.04	-8236.62	2578.15	-671.96	75.35
6.45	28	SLE Q	1	645.00	8.04	8.04	-7281.34	2279.14	-594.02	66.61

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Caso	Xg	CC	TCC	El	Sez.	Crit.	X	My	c	s	K3	s <sub>zm</sub>	Φ	A <sub>s</sub>	A <sub>c eff</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>sr</sub>	ε <sub>sm</sub>	Wk
------	----	----	-----	----	------	-------	---	----	---	---	----	-----------------	---	----------------	--------------------	----------------	-----------------	-----------------	----

Relazione di calcolo

	<m>					<cm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>	
31	0.45	28	SLE Q	1	1	1	45.00	-7281.32	47.00	63.33	0.17	171.65	16.00	8.04	489.88	2279.13	1786.84	0.77	0.22
35	0.45	33	SLE F	1	1	1	45.00	-7644.19	47.00	63.33	0.17	171.65	16.00	8.04	489.88	2392.71	1786.84	0.84	0.24
65	3.09	28	SLE Q	1	1	1	309.22	7321.93	47.00	63.33	0.17	171.19	16.00	8.04	489.88	2294.79	1761.71	0.79	0.23
69	3.09	33	SLE F	1	1	1	309.22	7514.34	47.00	63.33	0.17	171.19	16.00	8.04	489.88	2355.09	1761.71	0.82	0.24
103	6.45	28	SLE Q	1	1	1	645.00	-7281.34	47.00	63.33	0.17	171.65	16.00	8.04	489.88	2279.14	1786.84	0.77	0.22
106	6.45	27	SLE F	1	1	1	645.00	-7472.40	47.00	63.33	0.17	171.65	16.00	8.04	489.88	2338.94	1786.84	0.80	0.23

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
29 SLU	0.45	0.95	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	15123.30	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.47
29 SLU	0.95	5.95	5.00	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	12674.30	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	1.55
25 SLU	5.95	6.45	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	14693.80	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	2.55

Travata n. 111

Nodi: 109 118

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>
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.
0.45	19	SLV	1	45.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-9812.08	-9952.24	1.014
3.15	29	SLU	1	315.00	6.03	6.03	6.03	6.03	6879.19	9952.24	1.447
6.45	7	SLV	1	645.00	6.03	6.03	6.03	6.03	-9812.10	-9952.24	1.014

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	σ <sub>f</sub> sup <daN/cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cmq>	σ <sub>c</sub> <daN/cmq>
0.45	31	SLE R	1	45.00	6.03	6.03	-5553.34	2296.62	-489.52	58.83
0.45	28	SLE Q	1	45.00	6.03	6.03	-4341.06	1795.28	-382.66	45.99
3.15	31	SLE R	1	315.00	6.03	6.03	4931.76	-434.73	2039.56	52.24
3.15	28	SLE Q	1	315.00	6.03	6.03	4423.16	-389.90	1829.23	46.86
6.45	26	SLE R	1	645.00	6.03	6.03	-4822.89	1994.54	-425.14	51.09
6.45	28	SLE Q	1	645.00	6.03	6.03	-4341.08	1795.29	-382.66	45.99

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 <sub>sm</sub> <mm>	Φ	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c</sub> eff <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cmq>	σ <sub>sr</sub> <daN/cmq>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>
31	0.45	28	SLE Q	1	1	1	45.00	-4341.06	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	1795.28	2226.87	0.35	0.12
35	0.45	33	SLE F	1	1	1	45.00	-4583.52	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	1895.55	2226.87	0.37	0.12
65	3.15	28	SLE Q	1	1	1	315.00	4423.16	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	1829.23	2226.87	0.36	0.12
68	3.15	27	SLE F	1	1	1	315.00	4521.72	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	1869.99	2226.87	0.36	0.12
103	6.45	28	SLE Q	1	1	1	645.00	-4341.08	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	1795.29	2226.87	0.35	0.12
106	6.45	27	SLE F	1	1	1	645.00	-4437.44	47.00	95.00	0.17	198.98	16.00	6.03	486.13	1835.14	2226.87	0.36	0.12

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
29 SLU	0.45	0.95	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	9001.52	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	4.16
29 SLU	0.95	5.95	5.00	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	7562.12	2.50	19693.70	36049.80	19693.70	2.60
25 SLU	5.95	6.45	0.50	ø8/10 2 br.	10.05	0.30	8636.30	2.37	37401.50	37401.50	37401.50	4.33

Verifiche e armature pilastri

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)

## Relazione di calcolo

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<sub>rm</sub> = Distanza media tra le fessure  
 Φ = Diametro della barra  
 A<sub>s</sub> = Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace  
 A<sub>c, eff</sub> = Area di calcestruzzo efficace  
 σ<sub>s</sub> = Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata  
 σ<sub>sr</sub> = Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo  
 ε<sub>sm</sub> = Deformazione unitaria media dell'armatura (\*1000)  
 Wk = Apertura delle fessure  
 M = Momento flettente  
 MRd = Momento resistente allo stato limite ultimo  
 μΦ = Valore di progetto della duttilità di curvatura  
 μΦ<sub>c</sub> = Capacità della duttilità di curvatura  
 α<sub>c</sub> = Coefficiente di efficacia del confinamento  
 α<sub>sd</sub> = Rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento all'interno della zona dissipativa  
 μΦ<sub>d</sub> = Domanda della duttilità di curvatura  
 V<sub>d</sub> = Forza assiale adimensionalizzata di progetto  
 E<sub>sy, d</sub> = Deformazione di snervamento dell'acciaio  
 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub> = 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<sub>y</sub> = Deformazione nell'acciaio (\*1000)  
 Sic. = Sicurezza a rottura  
 AfT = Area di ferro tesa  
 AfC = Area di ferro compressa  
 σ<sub>c</sub> = Tensione nel calcestruzzo  
 σ<sub>f</sub> = 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<sub>y</sub> = Numero bracci in dir. Y locale  
 Br<sub>z</sub> = Numero bracci in dir. Z locale  
 bw<sub>y</sub> = Larghezza membratura resistente al taglio in dir. Y  
 Vsdu<sub>y</sub> = Taglio agente in dir. Y  
 ctgθ<sub>y</sub> = Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo in dir. Y  
 VRsd<sub>y</sub> = Taglio ultimo lato armatura in dir. Y  
 VRcd<sub>y</sub> = Taglio ultimo lato calcestruzzo in dir. Y  
 bw<sub>z</sub> = Larghezza membratura resistente al taglio in dir. Z  
 Vsdu<sub>z</sub> = Taglio agente in dir. Z  
 ctgθ<sub>z</sub> = Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo in dir. Z  
 VRsd<sub>z</sub> = Taglio ultimo lato armatura in dir. Z  
 VRcd<sub>z</sub> = 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  
 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<sub>s</sub> = Sforzo normale normalizzato del pilastro superiore (%)  
 vd<sub>i</sub> = 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

Relazione di calcolo

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	H	Cf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
	<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cm²>	<daN/cm²>	<daN/cm²>	<daN/cm²>		<daN/cm²>	<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	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	My ver.	Mz	Mz ver.	Nu	MRdy	MRdz	α	ε <sub>y</sub>	Sic.
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<grad>		
0.00	7	SLV	1	3	0.00	-5746.73	26214.00		1580.83		-5746.73	27884.40	1525.33	11.25	9.35	1.063
0.00	7	SLV	1	3	0.00	-5746.73	26214.00		1580.83		-5746.73	27884.40	1525.33	11.25	9.35	1.063
3.65	7	SLV	1	3	365.00	-4104.23	-16404.60		-1345.56		-4104.23	-27243.30	-2200.82	196.88	8.57	1.661

**Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali**

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	Mz	My	AfT	AfC	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<cmq>	<cmq>	<daN/cm²>	<daN/cm²>
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-10491.20	159.22	7763.77	16.34	12.31	55.37	1120.54
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9229.60	220.89	3608.32	16.34	12.31	28.44	397.55
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-10491.20	159.22	7763.77	16.34	12.31	55.37	1120.54
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9229.60	220.89	3608.32	16.34	12.31	28.44	397.55
3.65	31	SLE R	1	3	365.00	-8848.71	-324.42	-8537.88	16.34	12.31	63.32	1354.98
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-7587.10	-368.70	-6274.71	16.34	12.31	49.02	980.05

**Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione**

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	s <sub>cm</sub>	φ	A <sub>s</sub>	A <sub>s,eff</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>st</sub>	ε <sub>m</sub>	Wk
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cm²>	<daN/cm²>		<mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9229.60	3608.32	220.89	49.00	91.02	0.13	188.44	20.00	14.33	1034.84	397.55	1057.93	0.08	0.02
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9229.60	3608.32	220.89	49.00	91.02	0.13	188.44	20.00	14.33	1034.84	397.55	1057.93	0.08	0.02
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-7587.10	-6274.71	-368.70	49.00	91.02	0.13	189.62	20.00	16.34	1199.32	980.05	1294.59	0.19	0.06

**Staffe - Verifiche armatura**

X0	X1	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub>	Vsdu <sub>y</sub>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub>	VRcd <sub>y</sub>	bw <sub>z</sub>	Vsdu <sub>z</sub>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub>	VRcd <sub>z</sub>	Sic. T
<m>	<m>						<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.00	0.61	ø10/ 8	2	2	29	SLU	0.60	179.26	2.47	41190.90	41190.90	0.30	6926.84	1.60	59793.20	59793.20	8.63
0.00	0.61	ø10/ 8	2	2	36	SLU	0.60	1362.30	2.47	41155.90	41155.90	0.30	4204.73	1.60	59732.50	59732.50	14.21
0.00	0.61	ø10/ 8	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	433.42	2.46	40930.50	40930.50	0.30	17667.10	1.59	59341.00	59341.00	3.36
0.00	0.61	ø10/ 8	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	6463.01	2.45	40845.80	40845.80	0.30	9503.15	1.58	59193.60	59193.60	6.23
0.61	3.04	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	179.26	2.50	11850.60	40809.80	0.30	6744.34	2.50	26602.50	45805.10	3.94
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	1179.81	2.50	11850.60	40750.10	0.30	4204.74	2.50	26602.50	45738.20	6.33
0.61	3.04	ø8/18	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	433.42	2.50	11850.60	40411.60	0.30	17667.10	2.50	26602.50	45358.30	1.51
0.61	3.04	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	6463.01	2.50	11850.60	40268.20	0.30	9503.15	2.50	26602.50	45197.30	1.83
3.04	3.65	ø8/12	2	2	29	SLU	0.60	179.26	2.50	17776.00	40632.30	0.30	6014.34	2.50	39903.70	45606.00	6.63
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	449.81	2.50	17776.00	40572.70	0.30	4204.74	2.50	39903.70	45539.00	9.49
3.04	3.65	ø8/12	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	433.42	2.50	17776.00	40411.60	0.30	17667.10	2.50	39903.70	45358.30	2.26
3.04	3.65	ø8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	6463.01	2.50	17776.00	40268.20	0.30	9503.15	2.50	39903.70	45197.30	2.75

**Dettagli costruttivi per la duttilità**

- α<sub>e</sub>=0.36292 ω<sub>nd</sub>=0.3401 μΦ<sub>d</sub>=23.1225 v<sub>d</sub>=0.043249 CC=7 E<sub>sy,d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.17647 μΦ<sub>c</sub>=54.6392



Relazione di calcolo

0.12343 >= 0.03204 [7.4.29]  
 -  $\alpha_e=0.36292$   $\omega_{rd}=0.3401$   $\mu\Phi_d=26.8618$   $v_d=0.043249$   $CC=7$   $E_{syr,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.42857$   $\mu\Phi_c=44.9969$   
 0.12343 >= 0.05958 [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	4	11.18	6.03	0.30	0.48	0.39	21.99

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F. CC	TCC	Vc <daN>	Vjbd <daN>	Vds	Vdi	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	VjwR <daN>
101Y-	1SLV		0.00	17308.80	0.00	1.72	59348.90	195303.00	565204.00	---	---
	Z-	1SLV	0.00	48140.10	0.00	1.72	105509.00	676741.00	735490.00	---	---

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>	$\alpha$ <grad>	$\epsilon_y$	Sic.
0.00	7	SLV	1	3	0.00	-12597.70	-5644.79		-9986.11		-12597.70	-6489.80	-11483.20	264.02	6.95	1.150
0.00	7	SLV	1	3	0.00	-12597.70	-5644.79		-9986.11		-12597.70	-6489.80	-11483.20	264.02	6.95	1.150
3.65	7	SLV	1	3	365.00	-10955.20	3217.87		10438.70		-10955.20	3510.34	11493.50	87.19	8.31	1.100

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	$\sigma_c$ <daN/cmq>	$\sigma_f$ <daN/cmq>
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-15689.50	-5703.12	-281.25	12.31	12.31	89.19	1635.96
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14155.40	-3585.31	-75.73	12.31	12.31	55.27	860.58
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-15689.50	-5703.12	-281.25	12.31	12.31	89.19	1635.96
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14155.40	-3585.31	-75.73	12.31	12.31	55.27	860.58
3.65	31	SLE R	1	3	365.00	-14047.00	7437.05	260.29	12.31	12.31	114.88	2378.75
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12512.90	6042.67	146.33	12.31	12.31	92.81	1885.39

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	$s_{zz}$ <mm>	$\Phi$	$A_s$ <cmq>	$A_{s,eff}$ <cmq>	$\sigma_s$ <daN/cmq>	$\sigma_{sz}$ <daN/cmq>	$\epsilon_{sm}$	Wk <mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14155.40	-75.73	-3585.31	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	850.84	1148.13	0.17	0.06
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14155.40	-75.73	-3585.31	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	850.84	1148.13	0.17	0.06
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12512.90	146.33	6042.67	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1867.23	1334.21	0.68	0.24

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub> <cm>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctg $\theta$ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	bw <sub>z</sub> <cm>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctg $\theta$ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic. T
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	36	SLV	0.60	4184.38	2.11	46864.40	46864.40	0.30	2698.95	1.31	65496.00	65496.00	11.20
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	29	SLV	0.60	6170.12	2.11	46865.00	46865.00	0.30	215.37	1.31	65497.00	65497.00	7.60
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4167.07	2.08	46154.90	46154.90	0.30	10812.10	1.29	64214.00	64214.00	5.94
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	7161.77	2.08	46205.70	46205.70	0.30	1428.20	1.29	64305.90	64305.90	6.45
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLV	0.60	4184.38	2.50	11850.60	41701.30	0.30	2333.95	2.50	26602.50	46805.80	2.83
0.61	3.04	ø8/18	2	2	29	SLV	0.60	5805.12	2.50	11850.60	41702.10	0.30	215.37	2.50	26602.50	46806.70	2.04
0.61	3.04	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4167.07	2.50	11850.60	40721.40	0.30	10812.10	2.50	26602.50	45706.00	2.46
0.61	3.04	ø8/18	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	7161.77	2.50	11850.60	40794.20	0.30	1428.20	2.50	26602.50	45787.70	1.65
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLV	0.60	4184.38	2.50	17776.00	41523.80	0.30	873.95	2.50	39903.70	46606.60	4.25
3.04	3.65	ø8/12	2	2	29	SLV	0.60	4345.12	2.50	17776.00	41524.70	0.30	215.37	2.50	39903.70	46607.60	4.09
3.04	3.65	ø8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4167.07	2.50	17776.00	40721.40	0.30	10812.10	2.50	39903.70	45706.00	3.69
3.04	3.65	ø8/12	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	7161.77	2.50	17776.00	40794.20	0.30	1428.20	2.50	39903.70	45787.70	2.48

Dettagli costruttivi per la duttilità

-  $\alpha_e=0.39244$   $\omega_{rd}=0.45346$   $\mu\Phi_d=26.8618$   $v_d=0.05116$   $CC=7$   $E_{syr,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.17647$   $\mu\Phi_c=62.0878$   
 0.17796 >= 0.05713 [7.4.29]  
 -  $\alpha_e=0.39244$   $\omega_{rd}=0.45346$   $\mu\Phi_d=23.1225$   $v_d=0.05116$   $CC=7$   $E_{syr,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.42857$   $\mu\Phi_c=51.1311$   
 0.17796 >= 0.0613 [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>
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



Relazione di calcolo

Nodo	F.	CC	TCC	Vc <daN>	Vjbd <daN>	vd <sub>s</sub>	vd <sub>i</sub>	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	VjwR <daN>
102Y+	1	SLV		0.00	34617.60	0.00	3.70	59348.90	1193090.00	490326.00	50388.70	86052.30
	19	SLV		0.00	34617.60	0.00	3.40	59348.90	1193090.00	490326.00	50515.00	86052.30
	Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.70	131887.00	283649.00	423903.00	---	---
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.70	131887.00	283649.00	423903.00	---	---

Pilastrata n. 3

Nodi: 3 103

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Cl <sub>s</sub>	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 <sub>y</sub>	Sic.
0.00	7	SLV	1	3	0.00	-12484.50	-5694.62		-9437.47		-12484.50	-6743.26	-11443.40	263.67	6.83	1.205
0.00	7	SLV	1	3	0.00	-12484.50	-5694.62		-9437.47		-12484.50	-6743.26	-11443.40	263.67	6.83	1.205
3.65	7	SLV	1	3	365.00	-10842.00	3304.51		10239.30		-10842.00	3511.79	11482.80	87.19	8.32	1.116

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 <sub>c</sub> <daN/cmq>	σ <sub>f</sub> <daN/cmq>
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15157.00	-4234.92	3008.00	12.31	12.31	91.02	1413.25
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-15284.50	-5791.00	-191.70	12.31	12.31	89.66	1680.89
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13792.60	-3715.37	20.46	12.31	12.31	56.75	921.14
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15157.00	-4234.92	3008.00	12.31	12.31	91.02	1413.25
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-15284.50	-5791.00	-191.70	12.31	12.31	89.66	1680.89
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13792.60	-3715.37	20.46	12.31	12.31	56.75	921.14
3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-13514.50	7137.53	-1318.44	12.31	12.31	120.53	2392.65
3.65	31	SLE R	1	3	365.00	-13642.00	7657.70	104.57	12.31	12.31	116.63	2472.38
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12150.10	6261.88	-20.93	12.31	12.31	94.84	1978.48

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 <sub>xx</sub> <mm>	φ	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c eff</sub> <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cmq>	σ <sub>sr</sub> <daN/cmq>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13792.60	20.46	-3715.37	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	907.69	1175.77	0.18	0.06
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13792.60	20.46	-3715.37	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	907.69	1175.77	0.18	0.06
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12150.10	-20.93	6261.88	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1951.75	1351.38	0.72	0.26

Staffe - Verifiche armatura

X0 <cm>	X1 <cm>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub> <cm>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	bw <sub>z</sub> <cm>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic. T	
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2		36	SLV	0.60	4336.22	2.11	46800.10	46800.10	0.30	2871.64	1.31	65380.00	65380.00	10.79
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2		29	SLV	0.60	6284.47	2.11	46816.50	46816.50	0.30	123.11	1.31	65409.60	65409.60	7.45
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4364.83	2.07	46074.30	46074.30	0.30	10694.70	1.28	64068.00	64068.00	5.99	
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	7145.15	2.08	46176.90	46176.90	0.30	1621.08	1.29	64253.90	64253.90	6.46	
0.61	3.04	ø8/18	2	2		36	SLV	0.60	4336.22	2.50	11850.60	41607.80	0.30	2506.64	2.50	26602.50	46700.90	2.73
0.61	3.04	ø8/18	2	2		29	SLV	0.60	5919.47	2.50	11850.60	41631.60	0.30	123.11	2.50	26602.50	46727.60	2.00
0.61	3.04	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4364.83	2.50	11850.60	40606.00	0.30	10694.70	2.50	26602.50	45576.50	2.49	
0.61	3.04	ø8/18	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	7145.15	2.50	11850.60	40753.00	0.30	1621.08	2.50	26602.50	45741.50	1.66	
3.04	3.65	ø8/12	2	2		36	SLV	0.60	4336.21	2.50	17776.00	41430.30	0.30	1046.64	2.50	39903.70	46501.70	4.10
3.04	3.65	ø8/12	2	2		29	SLV	0.60	4459.47	2.50	17776.00	41454.20	0.30	123.11	2.50	39903.70	46528.50	3.99
3.04	3.65	ø8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4364.83	2.50	17776.00	40606.00	0.30	10694.70	2.50	39903.70	45576.50	3.73	
3.04	3.65	ø8/12	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	7145.15	2.50	17776.00	40753.00	0.30	1621.08	2.50	39903.70	45741.50	2.49	

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α<sub>e</sub>=0.39244 ω<sub>sd</sub>=0.45346 μΦ<sub>d</sub>=26.8618 v<sub>d</sub>=0.049042 CC=7 E<sub>sy,r d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.17647 μΦ<sub>c</sub>=64.7696 0.17796 >= 0.05332 [7.4.29]
- α<sub>e</sub>=0.39244 ω<sub>sd</sub>=0.45346 μΦ<sub>d</sub>=23.1225 v<sub>d</sub>=0.049042 CC=7 E<sub>sy,r d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.42857 μΦ<sub>c</sub>=53.3397 0.17796 >= 0.05731 [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>
103N		ø10/ 8	Y+E		4	8.04	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 <sub>s</sub>	vd <sub>i</sub>	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	VjwR <daN>
103Y+	1	SLV		0.00	34617.60	0.00	3.77	59348.80	1193100.00	420281.00	50362.20	73759.10
	19	SLV		0.00	34617.60	0.00	3.38	59348.80	1193100.00	420281.00	50523.30	73759.10
	Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.77	131887.00	283649.00	353253.00	---	---
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.77	131887.00	283649.00	353253.00	---	---

**Pilastrata n. 4**

Nodi: 4 104

**Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati**

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Cls	Fck <daN/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>	ε <sub>r</sub>	Sic.
0.00	7		SLV	1	3	0.00	-12619.90	-5686.97		-8728.00	-12619.90	-7361.08	-11414.10	262.97	6.62	1.304
0.00	7		SLV	1	3	0.00	-12619.90	-5686.97		-8728.00	-12619.90	-7361.08	-11414.10	262.97	6.62	1.304
3.65	29(e)		SLU	1	3	365.00	-18947.70	177.49	393.16	10662.00	-18947.70	268.54	12201.80	89.65	8.85	1.144

**Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali**

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT	AfC <cmq>	σ <sub>c</sub> <daN/cm²>	σ <sub>f</sub> <daN/cm²>	
0.00	38		SLE R	1	3	0.00	-15188.20	-4244.97	2992.33	12.31	12.31	91.03	1413.77
0.00	31		SLE R	1	3	0.00	-15282.50	-5728.31	-199.33	12.31	12.31	88.79	1656.90
0.00	28		SLE Q	1	3	0.00	-13812.40	-3724.15	11.95	12.31	12.31	56.80	923.34
0.00	38		SLE R	1	3	0.00	-15188.20	-4244.97	2992.33	12.31	12.31	91.03	1413.77
0.00	31		SLE R	1	3	0.00	-15282.50	-5728.31	-199.33	12.31	12.31	88.79	1656.90
0.00	28		SLE Q	1	3	0.00	-13812.40	-3724.15	11.95	12.31	12.31	56.80	923.34
3.65	38		SLE R	1	3	365.00	-13545.70	7154.47	-1291.19	12.31	12.31	120.52	2394.65
3.65	31		SLE R	1	3	365.00	-13640.00	7624.56	117.84	12.31	12.31	116.26	2460.22
3.65	28		SLE Q	1	3	365.00	-12169.90	6276.67	-6.13	12.31	12.31	94.92	1982.65

**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 <sub>zz</sub> <mm>	φ	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c,eff</sub> <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cm²>	σ <sub>sr</sub> <daN/cm²>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>	
0.00	28		SLE Q	1	3	0.00	-13812.40	11.95	-3724.15	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	909.39	1176.60	0.18	0.06
0.00	28		SLE Q	1	3	0.00	-13812.40	11.95	-3724.15	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	909.39	1176.60	0.18	0.06
3.65	28		SLE Q	1	3	365.00	-12169.90	-6.13	6276.67	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1954.98	1352.08	0.72	0.26

**Staffe - Verifiche armatura**

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub> <cm>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	bw <sub>z</sub> <cm>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic.T
0.00	0.61	ø10/ 7	2	2	36	SLU	0.60	4346.46	2.31	44024.10	44024.10	0.30	2854.76	1.47	63002.50	63002.50	10.13
0.00	0.61	ø10/ 7	2	2	29	SLU	0.60	6244.25	2.31	44035.10	44035.10	0.30	130.94	1.47	63022.00	63022.00	7.05
0.00	0.61	ø10/ 7	2	2	13(TG)	SLV	0.60	4598.92	2.28	43357.00	43357.00	0.30	10491.40	1.45	61826.00	61826.00	5.89
0.00	0.61	ø10/ 7	2	2	10(TG)	SLV	0.60	7129.36	2.28	43439.60	43439.60	0.30	1599.39	1.45	61972.00	61972.00	6.09
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	4346.46	2.50	11850.60	41613.30	0.30	2489.76	2.50	26602.50	46707.10	2.73
0.61	3.04	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	5879.24	2.50	11850.60	41631.00	0.30	130.94	2.50	26602.50	46726.90	2.02
0.61	3.04	ø8/18	2	2	13(TG)	SLV	0.60	4598.92	2.50	11850.60	40602.40	0.30	10491.40	2.50	26602.50	45572.30	2.54
0.61	3.04	ø8/18	2	2	10(TG)	SLV	0.60	7129.36	2.50	11850.60	40732.20	0.30	1599.39	2.50	26602.50	45718.10	1.66
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	4346.46	2.50	17776.00	41435.90	0.30	1029.76	2.50	39903.70	46507.90	4.09
3.04	3.65	ø8/12	2	2	29	SLU	0.60	4419.24	2.50	17776.00	41453.50	0.30	130.94	2.50	39903.70	46527.70	4.02
3.04	3.65	ø8/12	2	2	13(TG)	SLV	0.60	4598.92	2.50	17776.00	40602.40	0.30	10491.40	2.50	39903.70	45572.30	3.80
3.04	3.65	ø8/12	2	2	10(TG)	SLV	0.60	7129.36	2.50	17776.00	40732.20	0.30	1599.39	2.50	39903.70	45718.10	2.49

**Dettagli costruttivi per la duttilità**

- α<sub>e</sub>=0.37756 ω<sub>nd</sub>=0.38868 μΦ<sub>d</sub>=26.8618 v<sub>d</sub>=0.048395 CC=7 E<sub>s,y</sub>/d=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.17647 μΦ<sub>c</sub>=56.0185  
0.14675 >= 0.05215 [7.4.29]
- α<sub>e</sub>=0.37756 ω<sub>nd</sub>=0.38868 μΦ<sub>d</sub>=23.1225 v<sub>d</sub>=0.048395 CC=7 E<sub>s,y</sub>/d=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.42857 μΦ<sub>c</sub>=46.1329  
0.14675 >= 0.0561 [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>
104N		ø10/ 8	Y+E		4	8.04	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 <sub>s</sub>	vd <sub>i</sub>	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	Vjwr <daN>
104Y+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.79	59348.80	1193100.00	420281.00	50353.00	73759.10	
	19	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.46	59348.80	1193100.00	420281.00	50491.10	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 <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

Relazione di calcolo

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 <sub>x</sub>	Sic.
0.007		SLV	1	3	0.00	-12685.10	-5708.56		-8013.15		-12685.10	-7914.39	-11364.60	262.27	6.45	1.408
0.007		SLV	1	3	0.00	-12685.10	-5708.56		-8013.15		-12685.10	-7914.39	-11364.60	262.27	6.45	1.408
3.6529(e)		SLU	1	3	365.00	-18908.80	181.63	392.36	10557.70	10557.70	-18908.80	268.61	12198.20	89.65	8.86	1.155

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 <sub>c</sub> <daN/cmq>	σ <sub>f</sub> <daN/cmq>
0.0038		SLE R	1	3	0.00	-15202.40	-4233.49	3001.74	12.31	12.31	90.93	1410.04
0.0031		SLE R	1	3	0.00	-15256.20	-5643.17	-200.96	12.31	12.31	87.52	1624.75
0.0028		SLE Q	1	3	0.00	-13806.90	-3714.13	11.11	12.31	12.31	56.64	919.63
0.0038		SLE R	1	3	0.00	-15202.40	-4233.49	3001.74	12.31	12.31	90.93	1410.04
0.0031		SLE R	1	3	0.00	-15256.20	-5643.17	-200.96	12.31	12.31	87.52	1624.75
0.0028		SLE Q	1	3	0.00	-13806.90	-3714.13	11.11	12.31	12.31	56.64	919.63
3.6538		SLE R	1	3	365.00	-13559.90	7135.13	-1307.56	12.31	12.31	120.39	2388.55
3.6531		SLE R	1	3	365.00	-13613.70	7553.59	120.68	12.31	12.31	115.23	2433.55
3.6528		SLE Q	1	3	365.00	-12164.40	6259.79	-4.68	12.31	12.31	94.65	1976.16

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 <sub>sm</sub> <mm>	Φ	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c,eff</sub> <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cmq>	σ <sub>sz</sub> <daN/cmq>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>
0.0028		SLE Q	1	3	0.00	-13806.90	11.11	-3714.13	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	905.69	1175.76	0.18	0.06
0.0028		SLE Q	1	3	0.00	-13806.90	11.11	-3714.13	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	905.69	1175.76	0.18	0.06
3.6528		SLE Q	1	3	365.00	-12164.40	-4.68	6259.79	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1948.49	1351.73	0.72	0.25

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub> <m>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	bw <sub>z</sub> <m>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic. T
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	36	SLU	0.60	4334.75	2.11	46805.80	46805.80	0.30	2865.40	1.31	65390.30	65390.30	10.80
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	29	SLU	0.60	6181.04	2.11	46812.70	46812.70	0.30	132.72	1.31	65402.80	65402.80	7.57
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	1(TG)	SLV	0.60	4837.03	2.07	46082.80	46082.80	0.30	10287.00	1.28	64083.40	64083.50	6.23
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	10(TG)	SLV	0.60	7118.35	2.08	46142.50	46142.50	0.30	1749.06	1.29	64191.60	64191.60	6.48
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	4334.75	2.50	11850.60	41616.10	0.30	2500.40	2.50	26602.50	46710.10	2.73
0.61	3.04	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	5816.04	2.50	11850.60	41626.10	0.30	132.72	2.50	26602.50	46721.40	2.04
0.61	3.04	ø8/18	2	2	1(TG)	SLV	0.60	4837.03	2.50	11850.60	40618.30	0.30	10287.00	2.50	26602.50	45590.20	2.45
0.61	3.04	ø8/18	2	2	10(TG)	SLV	0.60	7118.35	2.50	11850.60	40703.70	0.30	1749.06	2.50	26602.50	45686.10	1.66
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	4334.75	2.50	17776.00	41438.60	0.30	1040.40	2.50	39903.70	46511.00	4.10
3.04	3.65	ø8/12	2	2	29	SLU	0.60	4356.04	2.50	17776.00	41448.70	0.30	132.72	2.50	39903.70	46522.30	4.08
3.04	3.65	ø8/12	2	2	1(TG)	SLV	0.60	4837.03	2.50	17776.00	40618.30	0.30	10287.00	2.50	39903.70	45590.20	3.67
3.04	3.65	ø8/12	2	2	10(TG)	SLV	0.60	7118.35	2.50	17776.00	40703.70	0.30	1749.06	2.50	39903.70	45686.10	2.50

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α<sub>e</sub>=0.39244 ω<sub>nd</sub>=0.45346 μΦ<sub>d</sub>=26.8618 v<sub>d</sub>=0.047806 CC=7 E<sub>s,y</sub><sub>d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.17647 μΦ<sub>c</sub>=66.4447 0.17796 >= 0.05109 [7.4.29]
- α<sub>e</sub>=0.39244 ω<sub>nd</sub>=0.45346 μΦ<sub>d</sub>=23.1225 v<sub>d</sub>=0.047806 CC=7 E<sub>s,y</sub><sub>d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.42857 μΦ<sub>c</sub>=54.7192 0.17796 >= 0.05499 [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>
105N		ø10/ 8	Y+E		4	8.04	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 <sub>s</sub>	vd <sub>i</sub>	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	Vjwr <daN>
105Y+	1	SLV		0.00	34617.60	0.00	3.76	59348.80	1193100.00	420281.00	50365.30	73759.10
		19	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.51	59348.80	1193100.00	420281.00	50468.10	73759.10
		Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.76	131886.00	283652.00	353253.00	---
		Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.76	131886.00	283652.00	353253.00	---

Pilastrata n. 6

Nodi: 6 106

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 <sub>x</sub>	Sic.
0.0019		SLV	1	3	0.00	-12471.80	5546.46		-7337.21		-12471.80	8411.92	-11283.70	278.44	6.29	1.530
0.0019		SLV	1	3	0.00	-12471.80	5546.46		-7337.21		-12471.80	8411.92	-11283.70	278.44	6.29	1.530
3.6529(e)		SLU	1	3	365.00	-18967.60	119.17	393.58	10067.00	10067.00	-18967.60	268.51	12203.60	89.65	8.85	1.212

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Relazione di calcolo

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	$\sigma_c$ <daN/cmq>	$\sigma_f$ <daN/cmq>
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15029.90	-4066.53	2920.52	12.31	12.31	87.57	1342.14
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-15297.90	-5393.51	-175.88	12.31	12.31	83.54	1524.25
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13842.10	-3568.42	28.08	12.31	12.31	54.59	863.11
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15029.90	-4066.53	2920.52	12.31	12.31	87.57	1342.14
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-15297.90	-5393.51	-175.88	12.31	12.31	83.54	1524.25
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13842.10	-3568.42	28.08	12.31	12.31	54.59	863.11
3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-13387.40	6853.74	-1166.32	12.31	12.31	114.79	2268.89
3.65	31	SLE R	1	3	365.00	-13655.40	7205.36	77.07	12.31	12.31	109.61	2292.55
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12199.60	6014.21	-34.19	12.31	12.31	91.27	1880.09

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	$s_{sm}$ <mm>	$\Phi$	$A_c$ <cmq>	$A_{c,eff}$ <cmq>	$\sigma_s$ <daN/cmq>	$\sigma_{sr}$ <daN/cmq>	$\epsilon_{sm}$	Wk <mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13842.10	28.08	-3568.42	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	850.81	1157.93	0.17	0.06
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13842.10	28.08	-3568.42	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	850.81	1157.93	0.17	0.06
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12199.60	-34.19	6014.21	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1855.41	1342.53	0.66	0.24

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub> <cm>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctg $\theta$ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	bw <sub>z</sub> <cm>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctg $\theta$ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic. T
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	36	SLU	0.60	4164.29	2.11	46783.30	46783.30	0.30	2772.71	1.31	65349.60	65349.70	11.23
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	29	SLU	0.60	5949.13	2.11	46817.80	46817.80	0.30	105.77	1.31	65411.90	65411.90	7.87
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	4876.43	2.08	46146.90	46146.90	0.30	10201.60	1.29	64199.50	64199.50	6.29
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	7103.11	2.08	46125.60	46125.60	0.30	1666.01	1.29	64161.00	64161.00	6.49
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	4164.29	2.50	11850.60	41583.30	0.30	2407.71	2.50	26602.50	46673.40	2.85
0.61	3.04	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	5584.13	2.50	11850.60	41633.50	0.30	105.77	2.50	26602.50	46729.70	2.12
0.61	3.04	ø8/18	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	4876.43	2.50	11850.60	40709.90	0.30	10201.60	2.50	26602.50	45693.10	2.43
0.61	3.04	ø8/18	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	7103.11	2.50	11850.60	40679.50	0.30	1666.01	2.50	26602.50	45659.00	1.67
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	4164.29	2.50	17776.00	41405.90	0.30	947.71	2.50	39903.70	46474.30	4.27
3.04	3.65	ø8/12	2	2	25	SLU	0.60	4164.29	2.50	17776.00	41441.20	0.30	23.50	2.50	39903.70	46513.80	4.27
3.04	3.65	ø8/12	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	4876.43	2.50	17776.00	40709.90	0.30	10201.60	2.50	39903.70	45693.10	3.65
3.04	3.65	ø8/12	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	7103.11	2.50	17776.00	40679.50	0.30	1666.01	2.50	39903.70	45659.00	2.50

Dettagli costruttivi per la duttilità

-  $\alpha_e=0.39244$   $\omega_{nd}=0.45346$   $\mu\Phi_d=26.8618$   $v_d=0.048564$  CC=1  $E_{s,y,r,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.17647$   $\mu\Phi_c=65.4071$   
 $0.17796 \geq 0.05246$  [7.4.29]  
-  $\alpha_e=0.39244$   $\omega_{nd}=0.45346$   $\mu\Phi_d=23.1225$   $v_d=0.048564$  CC=1  $E_{s,y,r,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.42857$   $\mu\Phi_c=53.8646$   
 $0.17796 \geq 0.05642$  [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>
106N		ø10/ 8	Y+	E	4	8.04	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 <sub>s</sub>	vd <sub>i</sub>	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	Vjwr <daN>
106Y+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.54	59348.80	1193100.00	420281.00	50457.10	73759.10	
	19	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.46	59348.80	1193100.00	420281.00	50490.30	73759.10	
	Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.54	131886.00	283652.00	353253.00	---	---
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.54	131886.00	283652.00	353253.00	---	---

Pilastrata n. 7

Nodi: 7 107

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf	Cl <sub>s</sub>	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>	$\alpha$ <grad>	$\epsilon_y$	Sic.
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-12434.90	16730.80		1870.94		-12434.90	24681.10	2744.68	22.50	7.27	1.475
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-12434.90	16730.80		1870.94		-12434.90	24681.10	2744.68	22.50	7.27	1.475
3.65	29 (e)	SLU	1	3	365.00	-20261.60	-17057.60	-17057.60	74.23	420.43	-20261.60	-26958.20	662.38	174.38	8.90	1.580

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	$\sigma_c$ <daN/cmq>	$\sigma_f$ <daN/cmq>
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15650.90	1349.29	6445.53	14.33	10.30	71.54	1066.12
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-16154.00	-62.48	8806.38	14.33	10.30	67.79	1334.90
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14443.00	5.71	5697.65	14.33	10.30	43.28	698.86
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15650.90	1349.29	6445.53	14.33	10.30	71.54	1066.12
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-16154.00	-62.48	8806.38	14.33	10.30	67.79	1334.90
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14443.00	5.71	5697.65	14.33	10.30	43.28	698.86

Relazione di calcolo

3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-14008.40	-429.53	-11208.50	14.33	10.30	92.57	2038.06
3.65	31	SLE R	1	3	365.00	-14511.50	49.22	-12137.00	14.33	10.30	92.36	2161.29
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12800.50	-6.03	-9907.96	14.33	10.30	74.82	1717.39

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 <sub>sm</sub> <mm>	Φ	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c eff</sub> <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cmq>	σ <sub>sr</sub> <daN/cmq>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14443.00	5697.65	5.71	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	698.86	1296.37	0.14	0.05
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14443.00	5697.65	5.71	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	698.86	1296.37	0.14	0.05
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12800.50	-9907.96	-6.03	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	1717.39	1565.17	0.49	0.17

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub> <m>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	bw <sub>z</sub> <m>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic.T
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	29	SLU	0.60	46.15	2.11	46928.60	46928.60	0.30	8659.00	1.32	65611.70	65611.80	7.58
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	36	SLU	0.60	1825.78	2.11	46864.00	46864.00	0.30	6759.71	1.31	65495.30	65495.30	9.69
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	850.58	2.08	46260.10	46260.10	0.30	15580.80	1.29	64404.50	64404.50	4.13
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5593.86	2.08	46200.40	46200.30	0.30	8010.04	1.29	64296.30	64296.30	8.03
0.61	3.04	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	46.15	2.50	11850.60	41794.80	0.30	8476.50	2.50	26602.50	46910.70	3.14
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	1460.78	2.50	11850.60	41700.70	0.30	6759.71	2.50	26602.50	46805.10	3.94
0.61	3.04	ø8/18	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	850.58	2.50	11850.60	40872.40	0.30	15580.80	2.50	26602.50	45875.40	1.71
0.61	3.04	ø8/18	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5593.86	2.50	11850.60	40786.60	0.30	8010.04	2.50	26602.50	45779.10	2.12
3.04	3.65	ø8/12	2	2	29	SLU	0.60	46.15	2.50	17776.00	41617.30	0.30	7746.50	2.50	39903.70	46711.50	5.15
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	364.22	2.50	17776.00	41523.20	0.30	6759.71	2.50	39903.70	46606.00	5.90
3.04	3.65	ø8/12	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	850.58	2.50	17776.00	40872.40	0.30	15580.80	2.50	39903.70	45875.40	2.56
3.04	3.65	ø8/12	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5593.86	2.50	17776.00	40786.60	0.30	8010.04	2.50	39903.70	45779.10	3.18

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α<sub>e</sub>=0.39244 ω<sub>rd</sub>=0.45346 μΦ<sub>d</sub>=23.1225 v<sub>d</sub>=0.053331 CC=19 E<sub>sy,rd</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.17647 μΦ<sub>c</sub>=59.5609 0.17796 >= 0.04767 [7.4.29]
- α<sub>e</sub>=0.39244 ω<sub>rd</sub>=0.45346 μΦ<sub>d</sub>=26.8618 v<sub>d</sub>=0.053331 CC=19 E<sub>sy,rd</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.42857 μΦ<sub>c</sub>=49.0501 0.17796 >= 0.08162 [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>
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	10.05	8.04	0.30	0.48	0.39	9.42

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F. CC	TCC	Vc <daN>	Vjbd <daN>	vd <sub>s</sub>	vd <sub>i</sub>	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	Vjwr <daN>		
107Y+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.64	74185.70	1193110.00	471004.00	34617.60	61465.90		
		Y-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.64	74185.70	1193110.00	471004.00	34617.60	61465.90
		Z-	1	SLV	0.00	43272.00	0.00	3.64	105509.00	520432.00	315211.00	33610.30	36879.60
		7	SLV	0.00	43272.00	0.00	3.36	105509.00	520432.00	315211.00	33685.90	36879.60	

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 <sub>r</sub>	Sic.
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-13379.20	15811.20		1854.38		-13379.20	24850.30	2730.21	22.50	7.19	1.570
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-13379.20	15811.20		1854.38		-13379.20	24850.30	2730.21	22.50	7.19	1.570
3.65	29(e)	SLU	1	3	365.00	-20736.60	-16346.20	-16346.20	-11.22	-430.29	-20736.60	-27038.60	-657.10	185.63	8.84	1.654

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 <sub>c</sub> <daN/cmq>	σ <sub>f</sub> <daN/cmq>
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-16323.40	1362.01	6231.95	14.33	10.30	69.78	994.42
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-16499.80	-25.54	8347.24	14.33	10.30	63.68	1211.07
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14820.40	42.63	5510.95	14.33	10.30	42.46	649.21
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-16323.40	1362.01	6231.95	14.33	10.30	69.78	994.42
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-16499.80	-25.54	8347.24	14.33	10.30	63.68	1211.07
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14820.40	42.63	5510.95	14.33	10.30	42.46	649.21
3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-14680.90	-450.97	-10837.10	14.33	10.30	90.18	1927.62
3.65	31	SLE R	1	3	365.00	-14857.30	-13.04	-11634.50	14.33	10.30	87.96	2025.14
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-13177.90	-68.26	-9583.31	14.33	10.30	73.60	1637.76

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 <sub>sm</sub> <mm>	Φ	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c eff</sub> <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cmq>	σ <sub>sr</sub> <daN/cmq>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14820.40	5510.95	42.63	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	649.21	1248.95	0.13	0.04

Relazione di calcolo

0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14820.40	5510.95	42.63	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	649.21	1248.95	0.13	0.04
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-13177.90	-9583.31	-68.26	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	1637.76	1535.14	0.45	0.16

Staffe - Verifiche armatura

X0	X1	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub>	Vsdu <sub>y</sub>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub>	VRcd <sub>y</sub>	bw <sub>z</sub>	Vsdu <sub>z</sub>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub>	VRcd <sub>z</sub>	Sic.T
<m>	<m>						<m>	<daN>		<daN>	<daN>	<m>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.00	0.61	ø10/ 5	2	2	29	SLU	0.60	8.85	1.89	50287.60	50287.60	0.30	8282.11	1.13	67678.00	67677.90	8.17
0.00	0.61	ø10/ 5	2	2	36	SLU	0.60	1836.35	1.89	50262.20	50262.20	0.30	6537.60	1.13	67630.50	67630.50	10.34
0.00	0.61	ø10/ 5	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	848.05	1.86	49523.40	49523.40	0.30	15614.00	1.11	66242.90	66242.90	4.24
0.00	0.61	ø10/ 5	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5602.54	1.85	49406.10	49406.10	0.30	7706.04	1.10	66021.80	66021.80	8.57
0.61	3.04	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	8.85	2.50	11850.60	41854.00	0.30	8099.61	2.50	26602.50	46977.20	3.28
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	1471.35	2.50	11850.60	41821.00	0.30	6537.60	2.50	26602.50	46940.20	4.07
0.61	3.04	ø8/18	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	848.05	2.50	11850.60	40911.90	0.30	15614.00	2.50	26602.50	45919.80	1.70
0.61	3.04	ø8/18	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5602.54	2.50	11850.60	40761.80	0.30	7706.04	2.50	26602.50	45751.40	2.12
3.04	3.65	ø8/10	2	2	29	SLU	0.60	8.85	2.50	21331.10	41676.50	0.30	7369.61	2.47	47238.30	47238.30	6.41
3.04	3.65	ø8/10	2	2	36	SLU	0.60	353.65	2.50	21331.10	41643.50	0.30	6537.60	2.47	47216.60	47216.60	7.22
3.04	3.65	ø8/10	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	848.05	2.50	21331.10	40911.90	0.30	15614.00	2.44	46731.10	46731.10	2.99
3.04	3.65	ø8/10	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5602.54	2.50	21331.10	40761.80	0.30	7706.04	2.43	46630.80	46630.80	3.81

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α<sub>e</sub>=0.40754 ω<sub>nd</sub>=0.54415 μΦ<sub>a</sub>=23.1225 v<sub>d</sub>=0.053718 CC=19 E<sub>syrd</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.17647 μΦ<sub>c</sub>=71.2957 0.22177 >= 0.04827 [7.4.29]
- α<sub>e</sub>=0.40754 ω<sub>nd</sub>=0.54415 μΦ<sub>a</sub>=26.8618 v<sub>d</sub>=0.053718 CC=19 E<sub>syrd</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.42857 μΦ<sub>c</sub>=58.7141 0.22177 >= 0.08247 [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>
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	Vjbd	vd <sub>s</sub>	vd <sub>i</sub>	Vjbr	Afni	Rfni	Vjwd	VjwR
				<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
108Y+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.84		74185.70	1193110.00	565205.00	34617.60	73759.10
	Y-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.84	74185.70	1193110.00	565205.00	34617.60	73759.10
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.84	105509.00	283651.00	367746.00	---	---

Pilastrata n. 9

Nodi: 9 109

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	6.20	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 <sub>y</sub>	Sic.
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<grad>		
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-7735.83	13236.30		-1492.96		-7735.83	21024.80	-2733.08	337.50	8.72	1.592
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-7735.83	13236.30		-1492.96		-7735.83	21024.80	-2733.08	337.50	8.72	1.592
3.65	19	SLV	1	3	365.00	-6093.33	-10241.10		1204.63		-6093.33	-20704.90	2723.79	157.50	8.88	2.025

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	Mz	My	AfT	AfC	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-10239.30	-293.04	5650.40	12.31	8.29	49.85	990.01
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9262.40	-232.41	3394.10	10.30	10.30	30.54	460.59
0.00	31	SLE R	1	3	0.00	-10239.30	-293.04	5650.40	12.31	8.29	49.85	990.01
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9262.40	-232.41	3394.10	10.30	10.30	30.54	460.59
3.65	31	SLE R	1	3	365.00	-8596.83	437.81	-7251.30	12.31	8.29	65.51	1510.23
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-7619.90	395.29	-5902.19	12.31	8.29	54.08	1205.59

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	s <sub>m</sub>	Φ	A <sub>s</sub>	A <sub>c eff</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>sz</sub>	ε <sub>sm</sub>	Wk
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9262.40	3394.10	-232.41	49.00	161.35	0.13	223.47	20.00	10.30	960.40	460.59	1225.54	0.09	0.03
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9262.40	3394.10	-232.41	49.00	161.35	0.13	223.47	20.00	10.30	960.40	460.59	1225.54	0.09	0.03
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-7619.90	-5902.19	395.29	49.00	161.35	0.13	228.63	20.00	12.31	1211.39	1205.59	1575.55	0.23	0.09

Staffe - Verifiche armatura

X0	X1	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub>	Vsdu <sub>y</sub>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub>	VRcd <sub>y</sub>	bw <sub>z</sub>	Vsdu <sub>z</sub>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub>	VRcd <sub>z</sub>	Sic.T
<m>	<m>						<m>	<daN>		<daN>	<daN>	<m>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.00	0.61	ø12/ 7	2	2	29	SLU	0.60	279.78	1.82	49933.60	49933.60	0.30	5550.27	1.08	66235.20	66235.20	11.93
0.00	0.61	ø12/ 7	2	2	36	SLU	0.60	832.13	1.82	49878.10	49878.10	0.30	3949.07	1.07	66129.60	66129.60	16.75
0.00	0.61	ø12/ 7	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	775.10	1.80	49437.30	49437.30	0.30	13428.50	1.06	65290.30	65290.30	4.86
0.00	0.61	ø12/ 7	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5392.94	1.80	49409.30	49409.30	0.30	7612.34	1.06	65237.00	65237.00	8.57



Relazione di calcolo

0.61	3.04	ø8/18	2	2	29	SLV	0.60	279.78	2.50	11850.60	40762.20	0.30	5367.77	2.50	26602.50	45751.80	4.96
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLV	0.60	649.63	2.50	11850.60	40692.50	0.30	3949.07	2.50	26602.50	45673.50	6.74
0.61	3.04	ø8/18	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	775.10	2.50	11850.60	40186.40	0.30	13428.50	2.50	26602.50	45105.50	1.98
0.61	3.04	ø8/18	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5392.94	2.50	11850.60	40151.70	0.30	7612.34	2.50	26602.50	45066.50	2.20
3.04	3.65	ø8/12	2	2	29	SLV	0.60	279.78	2.50	17776.00	40584.80	0.30	4637.77	2.50	39903.70	45552.60	8.60
3.04	3.65	ø8/12	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	775.10	2.50	17776.00	40186.40	0.30	13428.50	2.50	39903.70	45105.50	2.97
3.04	3.65	ø8/12	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	5392.94	2.50	17776.00	40151.70	0.30	7612.34	2.50	39903.70	45066.50	3.30

Dettagli costruttivi per la duttilità

- $\alpha_e=0.07955$   $\omega_{nd}=0.49235$   $\mu\Phi_d=23.1225$   $v_d=0.036551$   $CC=19$   $E_{s,y,r,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.1811$   $\mu\Phi_c=30.1468$   
0.03916 >= 0.02188 [7.4.29]
- $\alpha_e=0.07955$   $\omega_{nd}=0.49235$   $\mu\Phi_d=26.8618$   $v_d=0.036551$   $CC=19$   $E_{s,y,r,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.44231$   $\mu\Phi_c=24.6872$   
0.03916 >= 0.0457 [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 <sub>s</sub>	vd <sub>i</sub>	Vjbr <daN/mq>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	VjwR <daN>
109Y+	1	SLV	0.00	17308.80	0.00	1.83		59350.10	195290.00	471002.00	---	---
	Z-	1	SLV	0.00	25963.20	0.00	1.83	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 <sub>y</sub>	Sic.
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-5746.73	-26214.00		1580.83		-5746.73	-27884.40	1525.33	168.75	9.35	1.063
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-5746.73	-26214.00		1580.83		-5746.73	-27884.40	1525.33	168.75	9.35	1.063
3.65	19	SLV	1	3	365.00	-4104.23	16404.60		-1345.56		-4104.23	27243.30	-2200.82	343.13	8.57	1.661

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 <sub>c</sub> <daN/cmq>	σ <sub>f</sub> <daN/cmq>
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-10172.30	1222.85	-4019.82	16.34	12.31	47.65	645.31
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9229.60	220.89	-3608.32	16.34	12.31	28.44	397.55
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-10172.30	1222.85	-4019.82	16.34	12.31	47.65	645.31
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9229.60	220.89	-3608.32	16.34	12.31	28.44	397.55
3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-8529.81	-807.26	6990.28	18.35	10.30	61.76	1164.41
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-7587.10	-368.70	6274.71	16.34	12.31	49.02	980.05

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 <sub>m</sub> <mm>	φ	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c eff</sub> <cmq>	σ <sub>sr</sub> <daN/cmq>	σ <sub>sr</sub> <daN/cmq>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9229.60	-3608.32	220.89	49.00	91.02	0.13	188.44	20.00	14.33	1034.84	397.55	1057.93	0.08	0.02
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9229.60	-3608.32	220.89	49.00	91.02	0.13	188.44	20.00	14.33	1034.84	397.55	1057.93	0.08	0.02
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-7587.10	6274.71	-368.70	49.00	91.02	0.13	189.62	20.00	16.34	1199.32	980.05	1294.59	0.19	0.06

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub> <cm>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	bw <sub>z</sub> <cm>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic.T
0.00	0.61	ø10/ 8	2	2	25	SLV	0.60	225.04	2.47	41130.90	41130.90	0.30	4204.73	1.60	59689.10	59689.10	14.20
0.00	0.61	ø10/ 8	2	2	36	SLV	0.60	1362.30	2.47	41155.90	41155.90	0.30	4204.73	1.60	59732.50	59732.50	14.21
0.00	0.61	ø10/ 8	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	433.42	2.46	40930.50	40930.50	0.30	17667.10	1.59	59341.00	59341.00	3.36
0.00	0.61	ø10/ 8	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	6463.01	2.45	40845.80	40845.80	0.30	9503.15	1.58	59193.60	59193.60	6.23
0.61	3.04	ø8/18	2	2	25	SLV	0.60	225.04	2.50	11850.60	40707.60	0.30	4204.74	2.50	26602.50	45690.50	6.33
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLV	0.60	1179.80	2.50	11850.60	40750.10	0.30	4204.74	2.50	26602.50	45738.20	6.33
0.61	3.04	ø8/18	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	433.42	2.50	11850.60	40411.70	0.30	17667.10	2.50	26602.50	45358.30	1.51
0.61	3.04	ø8/18	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	6463.01	2.50	11850.60	40268.20	0.30	9503.15	2.50	26602.50	45197.30	1.83
3.04	3.65	ø8/12	2	2	25	SLV	0.60	225.04	2.50	17776.00	40530.10	0.30	4204.74	2.50	39903.70	45491.30	9.49
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLV	0.60	449.81	2.50	17776.00	40572.70	0.30	4204.74	2.50	39903.70	45539.00	9.49
3.04	3.65	ø8/12	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	433.42	2.50	17776.00	40411.70	0.30	17667.10	2.50	39903.70	45358.30	2.26
3.04	3.65	ø8/12	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	6463.01	2.50	17776.00	40268.20	0.30	9503.15	2.50	39903.70	45197.30	2.75

Dettagli costruttivi per la duttilità

- $\alpha_e=0.36292$   $\omega_{nd}=0.3401$   $\mu\Phi_d=23.1225$   $v_d=0.043249$   $CC=19$   $E_{s,y,r,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.17647$   $\mu\Phi_c=54.6392$   
0.12343 >= 0.03204 [7.4.29]
- $\alpha_e=0.36292$   $\omega_{nd}=0.3401$   $\mu\Phi_d=26.8618$   $v_d=0.043249$   $CC=19$   $E_{s,y,r,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.42857$   $\mu\Phi_c=44.9969$

Relazione di calcolo

0.12343 >= 0.05958 [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>
110	N	ø8/ 7	Z+E	4	11.18	6.03	0.30	0.48	0.39	14.07
			Y-E	4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	12.06

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	F. CC	TCC	Vc	Vjbd	vd <sub>s</sub>	vd <sub>i</sub>	VjbR	Afni	Rfni	Vjwd	VjwR
			<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
110	Z+	1SLV	0.00	48140.10	0.00	1.45	106388.00	663341.00	470714.00	25661.90	55073.50
		7SLV	0.00	48140.10	0.00	1.04	106388.00	663341.00	470714.00	25746.40	55073.50
	Y-	1SLV	0.00	17308.80	0.00	1.45	60667.80	181000.00	361730.00	---	---

Pilastrata n. 11

Nodi: 11 111

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B	H	Cf	Cl <sub>s</sub>	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 <sub>y</sub>	Sic.
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<grad>		
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-12597.70	-5644.79		9986.11		-12597.70	-6489.81	11483.20	95.98	6.95	1.150
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-12597.70	-5644.79		9986.11		-12597.70	-6489.81	11483.20	95.98	6.95	1.150
3.65	19	SLV	1	3	365.00	-10955.20	3217.87		-10438.70		-10955.20	3510.34	-11493.50	272.81	8.31	1.100

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	Mz	My	AfT	AfC	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15684.90	4086.06	2847.00	12.31	12.31	87.09	1313.68
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14155.40	3585.31	-75.73	12.31	12.31	55.27	860.58
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15684.90	4086.06	2847.00	12.31	12.31	87.09	1313.68
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14155.40	3585.31	-75.73	12.31	12.31	55.27	860.58
3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-14042.40	-6886.65	-1038.47	12.31	12.31	114.09	2240.00
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12512.90	-6042.67	146.33	12.31	12.31	92.81	1885.39

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	s <sub>im</sub>	φ	A <sub>s</sub>	A <sub>c eff</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>sr</sub>	ε <sub>sm</sub>	Wk
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14155.40	-75.73	3585.31	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	850.84	1148.13	0.17	0.06
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14155.40	-75.73	3585.31	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	850.84	1148.13	0.17	0.06
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12512.90	146.33	-6042.67	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1867.23	1334.21	0.68	0.24

Staffe - Verifiche armatura

X0	X1	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub>	Vsdu <sub>y</sub>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub>	VRcd <sub>y</sub>	bw <sub>z</sub>	Vsdu <sub>z</sub>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub>	VRcd <sub>z</sub>	Sic.T
<m>	<m>						<m>	<daN>		<daN>	<daN>	<m>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	36	SLU	0.60	4184.38	2.11	46864.40	46864.40	0.30	2698.95	1.31	65496.00	65496.00	11.20
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	25	SLU	0.60	4184.38	2.11	46847.50	46847.50	0.30	81.91	1.31	65465.50	65465.50	11.20
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	1(TG)	SLV	0.60	4167.07	2.08	46154.90	46154.90	0.30	10812.10	1.29	64214.00	64214.00	5.94
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	22(TG)	SLV	0.60	7161.77	2.08	46205.70	46205.70	0.30	1428.20	1.29	64305.90	64305.90	6.45
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	4184.38	2.50	11850.60	41701.30	0.30	2333.95	2.50	26602.50	46805.80	2.83
0.61	3.04	ø8/18	2	2	25	SLU	0.60	4184.38	2.50	11850.60	41676.70	0.30	81.91	2.50	26602.50	46778.20	2.83
0.61	3.04	ø8/18	2	2	1(TG)	SLV	0.60	4167.07	2.50	11850.60	40721.40	0.30	10812.10	2.50	26602.50	45706.00	2.46
0.61	3.04	ø8/18	2	2	22(TG)	SLV	0.60	7161.77	2.50	11850.60	40794.20	0.30	1428.20	2.50	26602.50	45787.70	1.65
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	4184.38	2.50	17776.00	41523.80	0.30	873.95	2.50	39903.70	46606.60	4.25
3.04	3.65	ø8/12	2	2	29	SLU	0.60	4388.64	2.50	17776.00	41473.80	0.30	51.55	2.50	39903.70	46550.50	4.05
3.04	3.65	ø8/12	2	2	1(TG)	SLV	0.60	4167.07	2.50	17776.00	40721.40	0.30	10812.10	2.50	39903.70	45706.00	3.69
3.04	3.65	ø8/12	2	2	22(TG)	SLV	0.60	7161.77	2.50	17776.00	40794.20	0.30	1428.20	2.50	39903.70	45787.70	2.48

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α<sub>e</sub>=0.39244 ω<sub>rd</sub>=0.45346 μΦ<sub>d</sub>=26.8618 v<sub>d</sub>=0.05116 CC=19 E<sub>s,y d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.17647 μΦ<sub>c</sub>=62.0878 0.17796 >= 0.05713 [7.4.29]
- α<sub>e</sub>=0.39244 ω<sub>rd</sub>=0.45346 μΦ<sub>d</sub>=23.1225 v<sub>d</sub>=0.05116 CC=19 E<sub>s,y d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.42857 μΦ<sub>c</sub>=51.1311 0.17796 >= 0.0613 [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>
111	N	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 <sub>s</sub>	vd <sub>i</sub>	VjbR	Afni	Rfni	Vjwd	VjwR
------	-------	-----	----	------	-----------------	-----------------	------	------	------	------	------



Relazione di calcolo

			<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>	
111	Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.60	131887.00	283648.00	423903.00	---	---
	Y-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.60	59349.00	1193090.00	490326.00	50430.10	86052.30
		7	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.40	59349.00	1193090.00	490326.00	50515.00	86052.30
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.60	131887.00	283648.00	423903.00	---	---

Pilastrata n. 12

Nodi: 12 112

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 <sub>y</sub>	Sic.
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<grad>		
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-12484.50	-5694.62		9437.48		-12484.50	-6743.26	11443.40	96.33	6.83	1.205
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-12484.50	-5694.62		9437.48		-12484.50	-6743.26	11443.40	96.33	6.83	1.205
3.65	19	SLV	1	3	365.00	-10842.00	3304.51		-10239.30		-10842.00	3511.79	-11482.80	272.81	8.32	1.116

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	Mz	My	AfT	AfC	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15157.00	4234.92	3008.00	12.31	12.31	91.02	1413.25
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13792.60	3715.37	20.46	12.31	12.31	56.75	921.14
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15157.00	4234.92	3008.00	12.31	12.31	91.02	1413.25
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13792.60	3715.37	20.46	12.31	12.31	56.75	921.14
3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-13514.50	-7137.53	-1318.44	12.31	12.31	120.53	2392.65
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12150.10	-6261.88	-20.93	12.31	12.31	94.84	1978.48

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	s <sub>sm</sub>	φ	A <sub>c</sub>	A <sub>c,eff</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>st</sub>	ε <sub>sm</sub>	Wk
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13792.60	20.46	3715.37	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	907.69	1175.77	0.18	0.06
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13792.60	20.46	3715.37	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	907.69	1175.77	0.18	0.06
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12150.10	-20.93	-6261.88	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1951.76	1351.38	0.72	0.26

Staffe - Verifiche armatura

X0	X1	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	b <sub>w,y</sub>	Vsdu <sub>y</sub>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub>	VRcd <sub>y</sub>	b <sub>w,z</sub>	Vsdu <sub>z</sub>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub>	VRcd <sub>z</sub>	Sic.T
<m>	<m>						<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	36	SLU	0.60	4336.22	2.11	46800.10	46800.10	0.30	2871.64	1.31	65380.00	65380.00	10.79
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	4364.83	2.07	46074.30	46074.30	0.30	10694.70	1.28	64068.00	64068.00	5.99
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	7145.15	2.08	46176.90	46176.90	0.30	1621.08	1.29	64253.90	64253.90	6.46
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	4336.22	2.50	11850.60	41607.80	0.30	2506.64	2.50	26602.50	46700.90	2.73
0.61	3.04	ø8/18	2	2	25	SLU	0.60	4336.22	2.50	11850.60	41610.20	0.30	15.08	2.50	26602.50	46703.60	2.73
0.61	3.04	ø8/18	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	4364.83	2.50	11850.60	40606.00	0.30	10694.70	2.50	26602.50	45576.50	2.49
0.61	3.04	ø8/18	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	7145.15	2.50	11850.60	40753.00	0.30	1621.08	2.50	26602.50	45741.50	1.66
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	4336.22	2.50	17776.00	41430.30	0.30	1046.64	2.50	39903.70	46501.70	4.10
3.04	3.65	ø8/12	2	2	29	SLU	0.60	4577.96	2.50	17776.00	41411.30	0.30	153.28	2.50	39903.70	46480.30	3.88
3.04	3.65	ø8/12	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	4364.83	2.50	17776.00	40606.00	0.30	10694.70	2.50	39903.70	45576.50	3.73
3.04	3.65	ø8/12	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	7145.15	2.50	17776.00	40753.00	0.30	1621.08	2.50	39903.70	45741.50	2.49

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α<sub>e</sub>=0.39244 ω<sub>nd</sub>=0.45346 μΦ<sub>d</sub>=26.8618 v<sub>d</sub>=0.049042 CC=19 E<sub>sy,r,d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.17647 μΦ<sub>c</sub>=64.7696 0.17796 >= 0.05332 [7.4.29]
- α<sub>e</sub>=0.39244 ω<sub>nd</sub>=0.45346 μΦ<sub>d</sub>=23.1225 v<sub>d</sub>=0.049042 CC=19 E<sub>sy,r,d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.42857 μΦ<sub>c</sub>=53.3397 0.17796 >= 0.05731 [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>
112N		ø10/ 8	Z+I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85
			Y-E	4	8.04	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 <sub>s</sub>	vd <sub>1</sub>	Vjbr	Afni	Rfni	Vjwd	Vjwr
				<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
112	Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.68	131887.00	283648.00	353252.00	---	---
	Y-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.68	59348.90	1193090.00	420281.00	50396.80	73759.10
		7	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.38	59348.90	1193090.00	420281.00	50523.30	73759.10
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.68	131887.00	283648.00	353252.00	---	---

Pilastrata n. 13

Nodi: 13 113

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Relazione di calcolo

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>	ε <sub>r</sub>	Sic.
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-12619.90	-5686.97		8728.00		-12619.90	-7361.08	11414.10	97.03	6.62	1.304
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-12619.90	-5686.97		8728.00		-12619.90	-7361.08	11414.10	97.03	6.62	1.304
3.65	22	SLV	1	3	365.00	-10978.60	-657.36		-9756.94		-10978.60	-684.14	-11454.50	269.47	9.50	1.173

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 <sub>c</sub> <daN/cm²>	σ <sub>f</sub> <daN/cm²>
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15188.20	4244.97	2992.33	12.31	12.31	91.03	1413.77
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13812.40	3724.15	11.95	12.31	12.31	56.80	923.34
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15188.20	4244.97	2992.33	12.31	12.31	91.03	1413.77
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13812.40	3724.15	11.95	12.31	12.31	56.80	923.34
3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-13545.70	-7154.47	-1291.19	12.31	12.31	120.52	2394.65
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12169.90	-6276.67	-6.13	12.31	12.31	94.92	1982.65

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 <sub>sm</sub> <mm>	Φ	A <sub>c</sub> <cmq>	A <sub>c,eff</sub> <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cm²>	σ <sub>st</sub> <daN/cm²>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13812.40	11.95	3724.15	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	909.39	1176.60	0.18	0.06
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13812.40	11.95	3724.15	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	909.39	1176.60	0.18	0.06
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12169.90	-6.13	-6276.67	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1954.99	1352.08	0.72	0.26

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub> <cm>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	bw <sub>z</sub> <cm>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic.T
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	36	SLU	0.60	4346.46	2.11	46803.90	46803.90	0.30	2854.76	1.31	65386.90	65386.90	10.77
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	4598.92	2.07	46071.70	46071.70	0.30	10491.50	1.28	64063.30	64063.30	6.11
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	7129.36	2.08	46162.40	46162.40	0.30	1599.38	1.29	64227.60	64227.60	6.47
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	4346.46	2.50	11850.60	41613.30	0.30	2489.76	2.50	26602.50	46707.10	2.73
0.61	3.04	ø8/18	2	2	25	SLU	0.60	4346.46	2.50	11850.60	41613.50	0.30	6.68	2.50	26602.50	46707.20	2.73
0.61	3.04	ø8/18	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	4598.92	2.50	11850.60	40602.40	0.30	10491.50	2.50	26602.50	45572.40	2.54
0.61	3.04	ø8/18	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	7129.36	2.50	11850.60	40732.20	0.30	1599.38	2.50	26602.50	45718.10	1.66
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	4346.46	2.50	17776.00	41435.90	0.30	1029.76	2.50	39903.70	46507.90	4.09
3.04	3.65	ø8/12	2	2	29	SLU	0.60	4638.68	2.50	17776.00	41418.50	0.30	144.28	2.50	39903.70	46488.40	3.83
3.04	3.65	ø8/12	2	2	1 (TG)	SLV	0.60	4598.92	2.50	17776.00	40602.40	0.30	10491.50	2.50	39903.70	45572.40	3.80
3.04	3.65	ø8/12	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	7129.36	2.50	17776.00	40732.20	0.30	1599.38	2.50	39903.70	45718.10	2.49

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α<sub>e</sub>=0.39244 ω<sub>nd</sub>=0.45346 μΦ<sub>d</sub>=26.8618 v<sub>d</sub>=0.048395 CC=19 E<sub>sy,r,d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.17647 μΦ<sub>c</sub>=65.636 0.17796 >= 0.05215 [7.4.29]
- α<sub>e</sub>=0.39244 ω<sub>nd</sub>=0.45346 μΦ<sub>d</sub>=23.1225 v<sub>d</sub>=0.048395 CC=19 E<sub>sy,r,d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.42857 μΦ<sub>c</sub>=54.0532 0.17796 >= 0.0561 [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>
113N		ø10/ 8	Z+	I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85
			Y-	E	4	8.04	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>	Vds	Vd <sub>1</sub>	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	Vjwr <daN>
113Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.74	131887.00	283648.00	353252.00	---	---	---
Y-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.74	59348.90	1193090.00	420281.00	50373.50	73759.10	73759.10
	7	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.46	59348.90	1193090.00	420281.00	50491.10	73759.10	73759.10
Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.74	131887.00	283648.00	353252.00	---	---	---

Pilastrata n. 14

Nodi: 14 114

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>	ε <sub>r</sub>	Sic.
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-12685.10	-5708.56		8013.15		-12685.10	-7914.40	11364.60	97.73	6.45	1.408
0.00	19	SLV	1	3	0.00	-12685.10	-5708.56		8013.15		-12685.10	-7914.40	11364.60	97.73	6.45	1.408
3.65	25(e)	SLU	1	3	365.00	-18799.70	-6.15	-390.09	-9930.03	-9930.03	-18799.70	-268.80	-12188.30	269.65	8.86	1.227

Relazione di calcolo

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	$\sigma_c$ <daN/cmq>	$\sigma_f$ <daN/cmq>
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15202.40	4233.49	3001.74	12.31	12.31	90.93	1410.04
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13806.90	3714.13	11.11	12.31	12.31	56.64	919.63
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15202.40	4233.49	3001.74	12.31	12.31	90.93	1410.04
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13806.90	3714.13	11.11	12.31	12.31	56.64	919.63
3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-13559.90	-7135.13	-1307.56	12.31	12.31	120.39	2388.56
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12164.40	-6259.79	-4.68	12.31	12.31	94.65	1976.16

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	$s_{cr}$ <mm>	$\phi$	$A_s$ <cmq>	$A_c^{eff}$ <cmq>	$\sigma_s$ <daN/cmq>	$\sigma_{sr}$ <daN/cmq>	$\epsilon_{sm}$	Wk <mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13806.90	11.11	3714.13	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	905.69	1175.76	0.18	0.06
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13806.90	11.11	3714.13	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	905.69	1175.76	0.18	0.06
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12164.40	-4.68	-6259.79	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1948.49	1351.73	0.72	0.25

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>r,y</sub> <cm>	Vsdu <sub>r,y</sub> <daN>	ctgθ <sub>r,y</sub>	VRsd <sub>r,y</sub> <daN>	VRcd <sub>r,y</sub> <daN>	bw <sub>r,z</sub> <cm>	Vsdu <sub>r,z</sub> <daN>	ctgθ <sub>r,z</sub>	VRsd <sub>r,z</sub> <daN>	VRcd <sub>r,z</sub> <daN>	Sic.T
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	36	SLU	0.60	4334.75	2.11	46805.80	46805.80	0.30	2865.40	1.31	65390.30	65390.30	10.80
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	25	SLU	0.60	4334.75	2.11	46803.30	46803.30	0.30	5.76	1.31	65385.90	65385.90	10.80
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4837.03	2.07	46082.80	46082.80	0.30	10287.00	1.28	64083.40	64083.50	6.23
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	7118.35	2.08	46142.50	46142.50	0.30	1749.06	1.29	64191.60	64191.60	6.48
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	4334.75	2.50	11850.60	41616.10	0.30	2500.40	2.50	26602.50	46710.10	2.73
0.61	3.04	ø8/18	2	2	25	SLU	0.60	4334.75	2.50	11850.60	41612.50	0.30	5.76	2.50	26602.50	46706.20	2.73
0.61	3.04	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4837.03	2.50	11850.60	40618.30	0.30	10287.00	2.50	26602.50	45590.20	2.45
0.61	3.04	ø8/18	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	7118.35	2.50	11850.60	40703.70	0.30	1749.06	2.50	26602.50	45686.10	1.66
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	4334.75	2.50	17776.00	41438.60	0.30	1040.40	2.50	39903.70	46511.00	4.10
3.04	3.65	ø8/12	2	2	29	SLU	0.60	4678.46	2.50	17776.00	41421.50	0.30	144.24	2.50	39903.70	46491.70	3.80
3.04	3.65	ø8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4837.03	2.50	17776.00	40618.30	0.30	10287.00	2.50	39903.70	45590.20	3.67
3.04	3.65	ø8/12	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	7118.35	2.50	17776.00	40703.70	0.30	1749.06	2.50	39903.70	45686.10	2.50

Dettagli costruttivi per la duttilità

- $\alpha_e=0.39244$   $\omega_{nd}=0.45346$   $\mu\Phi_d=26.8618$   $v_d=0.047806$  CC=19  $E_{s,y,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.17647$   $\mu\Phi_c=66.4447$   
0.17796 >= 0.05109 [7.4.29]
- $\alpha_e=0.39244$   $\omega_{nd}=0.45346$   $\mu\Phi_d=23.1225$   $v_d=0.047806$  CC=19  $E_{s,y,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.42857$   $\mu\Phi_c=54.7192$   
0.17796 >= 0.05499 [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>
114N		ø10/ 8	Z+I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85
			Y-E	4	8.04	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 <sub>s</sub>	vd <sub>i</sub>	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	Vjwr <daN>
114Z+	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.74	131886.00	283652.00	353252.00	---	---	---
	Y-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.74	59348.90	1193090.00	420281.00	50371.40	73759.10
		7	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.51	59348.90	1193090.00	420281.00	50468.10	73759.10
	Z-	1	SLV	0.00	34617.60	0.00	3.74	131886.00	283652.00	353252.00	---	---

Pilastrata n. 15

Nodi: 15 115

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>	$\alpha$ <grad>	$\epsilon_r$	Sic.
0.00	7		SLV	1	3	0.00	-12471.80	5546.46	7337.21		-12471.80	8411.92	11283.70	81.56	6.29	1.530
0.00	7		SLV	1	3	0.00	-12471.80	5546.46	7337.21		-12471.80	8411.92	11283.70	81.56	6.29	1.530
3.65	25 (e)		SLU	1	3	365.00	-18848.50	-47.26	-391.11	-9539.54	-18848.50	-658.82	-12195.90	269.47	8.72	1.279

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	$\sigma_c$ <daN/cmq>	$\sigma_f$ <daN/cmq>
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15029.90	4066.53	2920.52	12.31	12.31	87.57	1342.14
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13842.10	3568.42	28.08	12.31	12.31	54.59	863.11
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15029.90	4066.53	2920.52	12.31	12.31	87.57	1342.14
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13842.10	3568.42	28.08	12.31	12.31	54.59	863.11
3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-13387.40	-6853.74	-1166.32	12.31	12.31	114.79	2268.89
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12199.60	-6014.21	-34.19	12.31	12.31	91.27	1880.09

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Relazione di calcolo

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	S <sub>em</sub>	Φ	A <sub>s</sub>	A <sub>c off</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>sr</sub>	ε <sub>sm</sub>	Wk
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13842.10	28.08	3568.42	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	850.81	1157.94	0.17	0.06
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-13842.10	28.08	3568.42	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	850.81	1157.94	0.17	0.06
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12199.60	-34.19	-6014.21	49.00	121.52	0.13	208.23	20.00	12.31	1058.23	1855.41	1342.53	0.66	0.24

Staffe - Verifiche armatura

X0	X1	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub>	Vsdu <sub>y</sub>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub>	VRcd <sub>y</sub>	bw <sub>z</sub>	Vsdu <sub>z</sub>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub>	VRcd <sub>z</sub>	Sic. T
<m>	<m>						<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	36	SLU	0.60	4164.29	2.11	46783.30	46783.30	0.30	2772.71	1.31	65349.60	65349.70	11.23
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4876.43	2.08	46146.90	46146.90	0.30	10201.60	1.29	64199.50	64199.50	6.29
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	7103.11	2.08	46125.60	46125.60	0.30	1666.01	1.29	64161.00	64161.00	6.49
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	4164.29	2.50	11850.60	41583.30	0.30	2407.71	2.50	26602.50	46673.40	2.85
0.61	3.04	ø8/18	2	2	29	SLU	0.60	4204.45	2.50	11850.60	41603.80	0.30	152.76	2.50	26602.50	46696.30	2.82
0.61	3.04	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4876.43	2.50	11850.60	40710.00	0.30	10201.60	2.50	26602.50	45693.10	2.43
0.61	3.04	ø8/18	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	7103.11	2.50	11850.60	40679.50	0.30	1666.01	2.50	26602.50	45659.00	1.67
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	4164.29	2.50	17776.00	41405.90	0.30	947.71	2.50	39903.70	46474.30	4.27
3.04	3.65	ø8/12	2	2	29	SLU	0.60	4569.45	2.50	17776.00	41426.30	0.30	152.76	2.50	39903.70	46497.20	3.89
3.04	3.65	ø8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	4876.43	2.50	17776.00	40710.00	0.30	10201.60	2.50	39903.70	45693.10	3.65
3.04	3.65	ø8/12	2	2	22 (TG)	SLV	0.60	7103.11	2.50	17776.00	40679.50	0.30	1666.01	2.50	39903.70	45659.00	2.50

Dettagli costruttivi per la duttilità

- α<sub>e</sub>=0.39244 ω<sub>nd</sub>=0.45346 μΦ<sub>d</sub>=26.8618 v<sub>d</sub>=0.048564 CC=19 E<sub>sy,r,d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.17647 μΦ<sub>c</sub>=65.4071  
0.17796 >= 0.05246 [7.4.29]
- α<sub>e</sub>=0.39244 ω<sub>nd</sub>=0.45346 μΦ<sub>d</sub>=23.1225 v<sub>d</sub>=0.048564 CC=19 E<sub>sy,r,d</sub>=0.0018995 b<sub>c</sub>/b<sub>0</sub>=1.42857 μΦ<sub>c</sub>=53.8646  
0.17796 >= 0.05642 [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>
115N		ø10/ 8	Z+I	2	4.02	4.02	0.30	0.48	0.29	7.85
			Y-E	4	8.04	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	Vds	Vd1	Vjbr	Afni	Rfni	Vjwd	Vjwr
			<daN>	<daN>			<daN>	<daN/mq>	<daN/mq>	<daN>	<daN>
115	Z+	1SLV	0.00	34617.60	0.00	3.53	131886.00	283652.00	353252.00	---	---
	Y-	1SLV	0.00	34617.60	0.00	3.53	59348.90	1193090.00	420281.00	50459.60	73759.10
		7SLV	0.00	34617.60	0.00	3.46	59348.90	1193090.00	420281.00	50490.30	73759.10
	Z-	1SLV	0.00	34617.60	0.00	3.53	131886.00	283652.00	353252.00	---	---

Pilastrata n. 16

Nodi: 16 116

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 <sub>r</sub>	Sic.
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daNm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<grad>		
0.00	7	SLV	1	3	0.00	-12434.90	-16730.80		1870.94		-12434.90	-24681.10	2744.68	157.50	7.27	1.475
0.00	7	SLV	1	3	0.00	-12434.90	-16730.80		1870.94		-12434.90	-24681.10	2744.68	157.50	7.27	1.475
3.65	7	SLV	1	3	365.00	-10792.40	14846.00		-1528.81		-10792.40	24386.40	-2769.45	337.50	7.40	1.644

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	Mz	My	AfT	AfC	σ <sub>c</sub>	σ <sub>s</sub>
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15650.90	1349.29	-6445.53	14.33	10.30	71.54	1066.12
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14443.00	5.71	-5697.65	14.33	10.30	43.28	698.86
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-15650.90	1349.29	-6445.53	14.33	10.30	71.54	1066.12
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14443.00	5.71	-5697.65	14.33	10.30	43.28	698.86
3.65	38	SLE R	1	3	365.00	-14008.40	-429.53	11208.50	14.33	10.30	92.57	2038.06
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12800.50	-6.03	9907.96	14.33	10.30	74.82	1717.39

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Xg	CC	TCC	El	Sez.	X	N	My	Mz	c	s	K3	S <sub>em</sub>	Φ	A <sub>s</sub>	A <sub>c off</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>sr</sub>	ε <sub>sm</sub>	Wk
<m>					<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14443.00	-5697.65	5.71	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.33	698.86	1296.37	0.14	0.05
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-14443.00	-5697.65	5.71	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.33	698.86	1296.37	0.14	0.05
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-12800.50	9907.96	-6.03	49.00	121.52	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	1717.39	1565.17	0.49	0.17

Staffe - Verifiche armatura

X0	X1	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub>	Vsdu <sub>y</sub>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub>	VRcd <sub>y</sub>	bw <sub>z</sub>	Vsdu <sub>z</sub>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub>	VRcd <sub>z</sub>	Sic. T
<m>	<m>						<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	<cm>	<daN>		<daN>	<daN>	
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	36	SLU	0.60	1825.78	2.11	46864.00	46864.00	0.30	6759.71	1.31	65495.30	65495.30	9.69

Relazione di calcolo

0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	850.58	2.08	46260.10	46260.10	0.30	15580.80	1.29	64404.50	64404.50	4.13
0.00	0.61	ø10/ 6	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5593.86	2.08	46200.40	46200.30	0.30	8010.04	1.29	64296.30	64296.30	8.03
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	1460.78	2.50	11850.60	41700.70	0.30	6759.71	2.50	26602.50	46805.10	3.94
0.61	3.04	ø8/18	2	2	25	SLU	0.60	4.78	2.50	11850.60	41732.40	0.30	6759.71	2.50	26602.50	46840.70	3.94
0.61	3.04	ø8/18	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	850.58	2.50	11850.60	40872.40	0.30	15580.80	2.50	26602.50	45875.40	1.71
0.61	3.04	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5593.86	2.50	11850.60	40786.60	0.30	8010.04	2.50	26602.50	45779.10	2.12
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	364.22	2.50	17776.00	41523.20	0.30	6759.71	2.50	39903.70	46606.00	5.90
3.04	3.65	ø8/12	2	2	25	SLU	0.60	4.78	2.50	17776.00	41555.00	0.30	6759.71	2.50	39903.70	46641.60	5.90
3.04	3.65	ø8/12	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	850.58	2.50	17776.00	40872.40	0.30	15580.80	2.50	39903.70	45875.40	2.56
3.04	3.65	ø8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5593.86	2.50	17776.00	40786.60	0.30	8010.04	2.50	39903.70	45779.10	3.18

Dettagli costruttivi per la duttilità

- $\alpha_e=0.39244$   $\omega_{rd}=0.45346$   $\mu\Phi_d=23.1225$   $v_d=0.053331$   $CC=7$   $E_{s,yr,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.17647$   $\mu\Phi_c=59.5609$   
0.17796  $\geq 0.04767$  [7.4.29]
- $\alpha_e=0.39244$   $\omega_{rd}=0.45346$   $\mu\Phi_d=26.8618$   $v_d=0.053331$   $CC=7$   $E_{s,yr,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.42857$   $\mu\Phi_c=49.0501$   
0.17796  $\geq 0.08162$  [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>
116N		ø10/ 8	Y+I	4	4.02	4.02	0.45	0.18	0.29	15.71
			Z+E	2	10.05	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>	Vds	Vd1	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	Vjwr <daN>
116	Y+	1SLV	0.00	34617.60	0.00	3.72	74185.80	1193100.00	471004.00	34617.60	61465.90
	Z+	1SLV	0.00	43272.00	0.00	3.72	105509.00	520433.00	315211.00	33587.80	36879.60
		19SLV	0.00	43272.00	0.00	3.36	105509.00	520433.00	315211.00	33685.90	36879.60
	Y-	1SLV	0.00	34617.60	0.00	3.72	74185.80	1193100.00	471004.00	34617.60	61465.90

Pilastrata n. 17

Nodi: 17 117

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>	$\alpha$ <grad>	$\epsilon_t$	Sic.
-0.00	7	SLV	1	3	0.00	-13379.20	-15811.20		1854.38		-13379.20	-24850.30	2730.20	157.50	7.19	1.570
-0.00	7	SLV	1	3	0.00	-13379.20	-15811.20		1854.38		-13379.20	-24850.30	2730.20	157.50	7.19	1.570
3.65	7	SLV	1	3	365.00	-11736.70	14129.80		-1500.90		-11736.70	24555.90	-2755.27	337.50	7.33	1.739

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	$\sigma_c$ <daN/cm²>	$\sigma_f$ <daN/cm²>	
-0.00	38	SLE	R	1	3	0.00	-16323.40	1362.01	-6231.95	14.33	10.30	69.78	994.42
-0.00	28	SLE	Q	1	3	0.00	-14820.40	42.63	-5510.95	14.33	10.30	42.46	649.21
-0.00	38	SLE	R	1	3	0.00	-16323.40	1362.01	-6231.95	14.33	10.30	69.78	994.42
-0.00	28	SLE	Q	1	3	0.00	-14820.40	42.63	-5510.95	14.33	10.30	42.46	649.21
3.65	38	SLE	R	1	3	365.00	-14680.90	-450.97	10837.10	14.33	10.30	90.18	1927.62
3.65	28	SLE	Q	1	3	365.00	-13177.90	-68.26	9583.31	14.33	10.30	73.60	1637.76

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>	$\Phi$	$A_s$ <cmq>	$A_{s\text{ eff}}$ <cmq>	$\sigma_s$ <daN/cm²>	$\sigma_{sc}$ <daN/cm²>	$\epsilon_{sm}$	Wk <mm>
-0.00	28	SLE	Q	1	3	0.00	-14820.40	-5510.95	42.63	49.00	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.33	649.21	1248.95	0.13	0.04
-0.00	28	SLE	Q	1	3	0.00	-14820.40	-5510.95	42.63	49.00	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.33	649.21	1248.95	0.13	0.04
3.65	28	SLE	Q	1	3	365.00	-13177.90	9583.31	-68.26	49.00	0.13	206.02	20.00	14.33	1199.32	1637.76	1535.14	0.45	0.16

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>r,y</sub> <cm>	Vsdu <sub>r,y</sub> <daN>	ctgθ <sub>r,y</sub>	VRsd <sub>r,y</sub> <daN>	VRcd <sub>r,y</sub> <daN>	bw <sub>r,z</sub> <cm>	Vsdu <sub>r,z</sub> <daN>	ctgθ <sub>r,z</sub>	VRsd <sub>r,z</sub> <daN>	VRcd <sub>r,z</sub> <daN>	Sic. T
0.00	0.61	ø10/ 5	2	2	25	SLU	0.60	40.58	1.88	50247.20	50247.20	0.30	6537.60	1.13	67602.30	67602.30	10.34
0.00	0.61	ø10/ 5	2	2	36	SLU	0.60	1836.35	1.89	50262.20	50262.20	0.30	6537.60	1.13	67630.50	67630.50	10.34
0.00	0.61	ø10/ 5	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	848.05	1.86	49523.40	49523.40	0.30	15614.00	1.11	66242.90	66242.90	4.24
0.00	0.61	ø10/ 5	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5602.54	1.85	49406.10	49406.10	0.30	7706.04	1.10	66021.80	66021.80	8.57
0.61	3.04	ø8/18	2	2	25	SLU	0.60	40.58	2.50	11850.60	41801.40	0.30	6537.60	2.50	26602.50	46918.20	4.07
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	1471.35	2.50	11850.60	41821.00	0.30	6537.60	2.50	26602.50	46940.20	4.07
0.61	3.04	ø8/18	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	848.05	2.50	11850.60	40911.90	0.30	15614.00	2.50	26602.50	45919.80	1.70
0.61	3.04	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5602.54	2.50	11850.60	40761.80	0.30	7706.04	2.50	26602.50	45751.40	2.12
3.04	3.65	ø8/12	2	2	25	SLU	0.60	40.58	2.50	17776.00	41624.00	0.30	6537.60	2.50	39903.70	46719.00	6.10
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	353.65	2.50	17776.00	41643.50	0.30	6537.60	2.50	39903.70	46741.00	6.10
3.04	3.65	ø8/12	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	848.05	2.50	17776.00	40911.90	0.30	15614.00	2.50	39903.70	45919.80	2.56
3.04	3.65	ø8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5602.54	2.50	17776.00	40761.80	0.30	7706.04	2.50	39903.70	45751.40	3.17

Relazione di calcolo

Dettagli costruttivi per la duttilità

- $\alpha_e=0.40754$   $\omega_{rd}=0.54415$   $\mu\Phi_d=23.1225$   $v_d=0.053718$   $CC=7$   $E_{s,y,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.17647$   $\mu\Phi_c=71.2957$   $0.22177 \geq 0.04827$  [7.4.29]
- $\alpha_e=0.40754$   $\omega_{rd}=0.54415$   $\mu\Phi_d=26.8618$   $v_d=0.053718$   $CC=7$   $E_{s,y,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.42857$   $\mu\Phi_c=58.7141$   $0.22177 \geq 0.08247$  [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>
117N		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>	Vds	Vdi	Vjbr <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	Vjwr <daN>
117	Y+	1SLV	0.00	34617.60	0.00	4.02	74185.80	1193100.00	471004.00	34617.60	61465.90
	Z+	1SLV	0.00	34617.60	0.00	4.02	105509.00	283652.00	315211.00	---	---
	Y-	1SLV	0.00	34617.60	0.00	4.02	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>	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>	$\alpha$ <grad>	$\epsilon_y$	Sic.
0.00	7	SLV	1	3	0.00	-7735.83	-13236.30		-1492.96		-7735.83	-23836.40	-2814.27	202.50	7.64	1.802
0.00	7	SLV	1	3	0.00	-7735.83	-13236.30		-1492.96		-7735.83	-23836.40	-2814.27	202.50	7.64	1.802
3.65	7	SLV	1	3	365.00	-6093.33	10241.10		1204.63		-6093.33	23539.60	2838.17	22.50	7.77	2.299

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	Mz <daNm>	My <daNm>	AfT <cmq>	AfC <cmq>	$\sigma_c$ <daN/cmq>	$\sigma_f$ <daN/cmq>
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-9866.47	706.14	-3774.32	12.31	12.31	40.28	577.59
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9262.40	-232.41	-3394.10	14.33	10.30	29.51	427.79
0.00	38	SLE R	1	3	0.00	-9866.47	706.14	-3774.32	12.31	12.31	40.28	577.59
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9262.40	-232.41	-3394.10	14.33	10.30	29.51	427.79
3.65	26	SLE R	1	3	365.00	-8334.70	398.48	6563.38	14.33	10.30	56.95	1214.80
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-7619.90	395.29	5902.19	14.33	10.30	51.89	1093.90

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	$s_{sm}$ <mm>	$\phi$	$A_s$ <cmq>	$A_{c\ off}$ <cmq>	$\sigma_s$ <daN/cmq>	$\sigma_{sr}$ <daN/cmq>	$\epsilon_{sm}$	Wk <mm>
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9262.40	-3394.10	-232.41	49.00	121.52	0.13	206.32	20.00	12.31	1034.81	427.79	1152.88	0.08	0.03
0.00	28	SLE Q	1	3	0.00	-9262.40	-3394.10	-232.41	49.00	121.52	0.13	206.32	20.00	12.31	1034.81	427.79	1152.88	0.08	0.03
3.65	28	SLE Q	1	3	365.00	-7619.90	5902.19	395.29	49.00	121.52	0.13	206.01	20.00	14.33	1199.32	1093.90	1451.17	0.21	0.07

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub> <m>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctg $\theta$ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	bw <sub>z</sub> <m>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctg $\theta$ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic. T
0.00	0.61	ø10/10	2	2	36	SLU	0.60	832.13	2.50	33329.90	40736.80	0.30	3949.07	1.85	55431.70	55431.70	14.04
0.00	0.61	ø10/10	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	682.16	2.50	33329.90	40186.40	0.30	15092.20	1.84	54946.00	54946.00	3.64
0.00	0.61	ø10/10	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5987.38	2.50	33329.90	39760.20	0.30	8334.04	1.82	54566.80	54566.80	5.57
0.00	0.61	ø10/10	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	6034.44	2.50	33329.90	40151.70	0.30	8602.10	1.83	54915.20	54915.20	5.52
0.61	3.04	ø8/18	2	2	36	SLU	0.60	649.63	2.50	11850.60	40692.50	0.30	3949.07	2.50	26602.50	45673.50	6.74
0.61	3.04	ø8/18	2	2	25	SLU	0.60	239.49	2.50	11850.60	40713.20	0.30	3949.07	2.50	26602.50	45696.70	6.74
0.61	3.04	ø8/18	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	682.16	2.50	11850.60	40186.40	0.30	15092.20	2.50	26602.50	45105.50	1.76
0.61	3.04	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5987.38	2.50	11850.60	39760.20	0.30	8334.04	2.50	26602.50	44627.10	1.98
0.61	3.04	ø8/18	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	6034.44	2.50	11850.60	40151.70	0.30	8602.10	2.50	26602.50	45066.50	1.96
3.04	3.65	ø8/12	2	2	36	SLU	0.60	262.87	2.50	17776.00	40515.00	0.30	3949.07	2.50	39903.70	45474.30	10.10
3.04	3.65	ø8/12	2	2	25	SLU	0.60	239.49	2.50	17776.00	40535.70	0.30	3949.07	2.50	39903.70	45497.60	10.10
3.04	3.65	ø8/12	2	2	10 (TG)	SLV	0.60	682.16	2.50	17776.00	40186.40	0.30	15092.20	2.50	39903.70	45105.50	2.64
3.04	3.65	ø8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	5987.38	2.50	17776.00	39760.20	0.30	8334.04	2.50	39903.70	44627.10	2.97
3.04	3.65	ø8/12	2	2	13 (TG)	SLV	0.60	6034.44	2.50	17776.00	40151.70	0.30	8602.10	2.50	39903.70	45066.50	2.95

Dettagli costruttivi per la duttilità

- $\alpha_e=0.3343$   $\omega_{rd}=0.27208$   $\mu\Phi_d=23.1225$   $v_d=0.036551$   $CC=7$   $E_{s,y,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.17647$   $\mu\Phi_c=51.4006$   $0.09095 \geq 0.02166$  [7.4.29]
- $\alpha_e=0.3343$   $\omega_{rd}=0.27208$   $\mu\Phi_d=26.8618$   $v_d=0.036551$   $CC=7$   $E_{s,y,d}=0.0018995$   $b_c/b_0=1.42857$   $\mu\Phi_c=42.3299$   $0.09095 \geq 0.04493$  [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>
------	-------	--------	---------	-----	--------------	--------------	-----------	------------	------------	--------------

Relazione di calcolo

---

118	N	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 <sub>s</sub>	vd <sub>i</sub>	VjBR <daN>	Afni <daN/mq>	Rfni <daN/mq>	Vjwd <daN>	VjwR <daN>
118	Y+	1	SLV	0.00	17308.80	0.00	2.04	59350.10	195290.00	471002.00	---	---
	Z+	1	SLV	0.00	25963.20	0.00	2.04	105510.00	99482.50	315207.00	---	---