

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria

Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

L'Appaltatore

Ing. Gianguido Babini

A.A.D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.p.A.  
Il Direttore Tecnico  
(Ing. Gianguido Babini)

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Massimo Facchini

Data 14/10/2022

firma

Data 14/10/2022

firma



COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I 0 B	0 2	E	Z Z	C L	F V 0 1 0 0	0 0 3	B	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Prima emissione	D.Salzilla	12/12/2022	G.Mennillo	14/12/2022	R.Fabrizio	16/12/2022	
B	Revisione per RDV LI0B-RV-0000000336	D.Salzilla	07/07/2023	G.Mennillo	10/07/2023	R.Fabrizio	12/07/2023	Ing. Facchini 14/07/2023

File: LI0B02EZZCLFV0100003A

n. Elab.

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	<small>COMMESSA</small> <b>LI0B</b>	<small>LOTTO</small> <b>02</b>	<small>FASE</small> <b>E</b>	<small>ENTE</small> <b>ZZ</b>	<small>TIPO DOC</small> <b>CL</b>	<small>OPERA 7 DISCIPLINA</small> <b>FV 01 00</b>			<small>PROGR</small> <b>003</b>	<small>REV</small> <b>B</b>

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. NORME DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>4. VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>5. MATERIALI .....</b>	<b>9</b>
5.1 Verifiche S.L.E. ....	10
<b>6. TERRENO DI FONDAZIONE .....</b>	<b>13</b>
<b>7. ANALISI DEI CARICHI .....</b>	<b>14</b>
7.1 Carichi permanenti strutturali .....	14
7.2 Carichi permanenti non strutturali – facciata .....	14
7.3 Carichi platea di fondazione .....	14
7.4 Carichi copertura .....	15
7.5 Carichi scale .....	15
7.6 Neve .....	15
7.7 Vento .....	16
7.8 Azione termica .....	16
7.9 Descrizione dell'azione sismica .....	17
7.10 Casi di carico .....	28
7.11 Combinazione di carico .....	39
<b>8. INDICAZIONI SUL SOFTWARE UTILIZZATO .....</b>	<b>49</b>
<b>9. CRITERI DI PROGETTO E MODELLAZIONE .....</b>	<b>50</b>
9.1 Descrizione del modello di calcolo .....	50
9.2 Tipologie di verifiche .....	60
9.3 Criterio di progettazione sismica .....	60
<b>10. SCHEMI DI CALCOLO E RISULTATI DELLE ANALISI .....</b>	<b>61</b>
10.1 Numerazione elementi .....	61
10.2 Modi di vibrare e masse modali .....	62
10.3 Immagini deformate .....	67
10.4 Diagrammi sollecitazioni .....	91
10.5 Verifica degli elementi .....	156
<b>11. VALIDAZIONE DEI RISULTATI OTTENUTI CON IL MODELLO DI CALCOLO ...</b>	<b>237</b>

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>2</b>

11.1 Verifica per azioni statiche ..... 237

11.2 Verifica per azioni sismiche..... 243

**12. INCIDENZE ARMATURA..... 248**

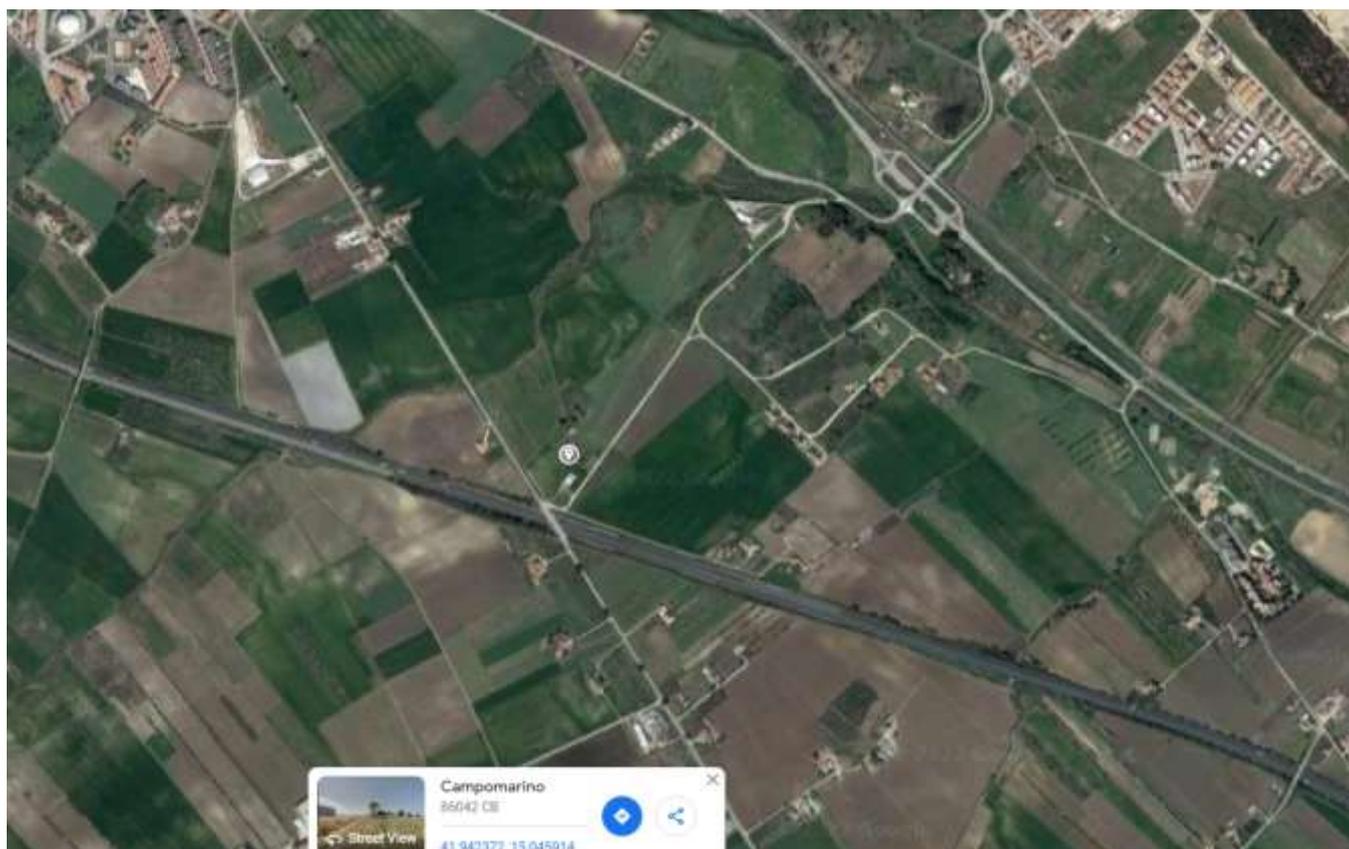
**13. ALLEGATO FASCICOLO DEI CALCOLI..... 248**

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>3</b>

## 1. PREMESSA

La presente relazione descrive la progettazione strutturale del fabbricato lato atrio presso la nuova fermata Campomarino del raddoppio ferroviario della linea Bari – Pescara, nella tratta Termoli – Ripalta, in provincia di Campobasso (CB).

Si riporta di seguito la localizzazione dell'area di intervento:



Le coordinate geografiche del sito in oggetto, nel sistema WGS84, sono le seguenti:

- LATITUDINE: 41.9420;
- LONGITUDINE: 15.0500.

La struttura in esame, situata nel comune di Campomarino (CB), ricade in zona sismica 2 secondo la "Riclassificazione sismica del territorio regionale e nuova normativa sismica".

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

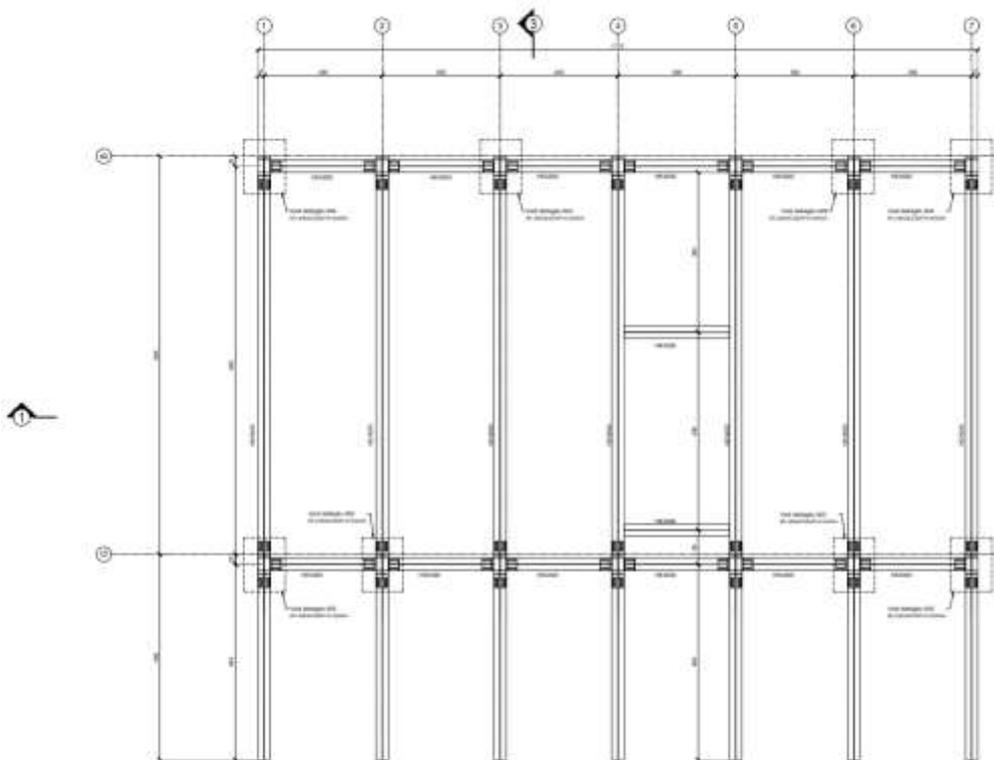
## 2. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Il progetto strutturale prevede la presenza di 7 telai posti ad interasse di 2.9 m lungo lo sviluppo longitudinale.

La copertura, con dimensioni in pianta di 15 m x 17.7 m, è costituita da una lamiera grecata riempita con calcestruzzo armato gettato in opera per un spessore complessivo di 13 cm.

I telai della struttura sono composti da pilastri di altezza variabile da 8.8 m a 7.85 m tipo HEB500, collegati in testa tramite una trave di lunghezza pari a 15 m tipo HEA500 con sbalzo di 4.59 m dal filo del pilastro su cui si attesta. Longitudinalmente all'asse del fabbricato, si dispongono ulteriori travi HEA500 per collegare trasversalmente i vari telai tra loro e limitare gli spostamenti fuori dal piano in fase sismica.

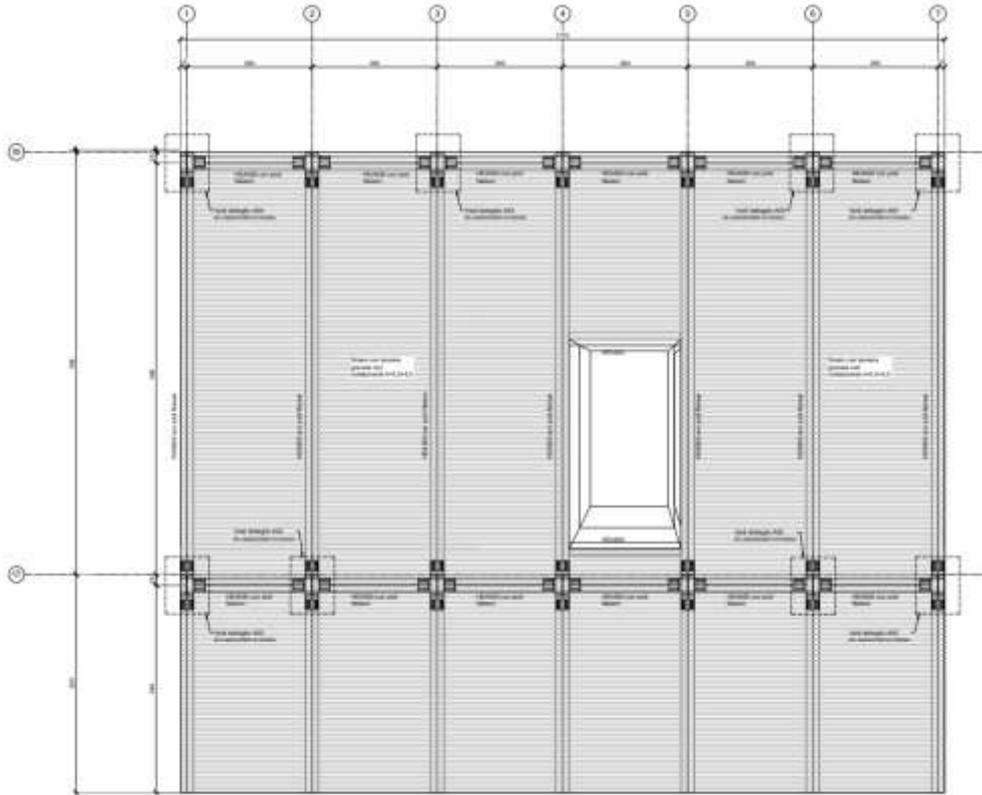
Gli assi di riferimento dei suddetti telai hanno l'asse "X" (ascisse) orientato in direzione parallela ai telai stessi e l'asse "Y" (ordinate) ortogonale ad esso.



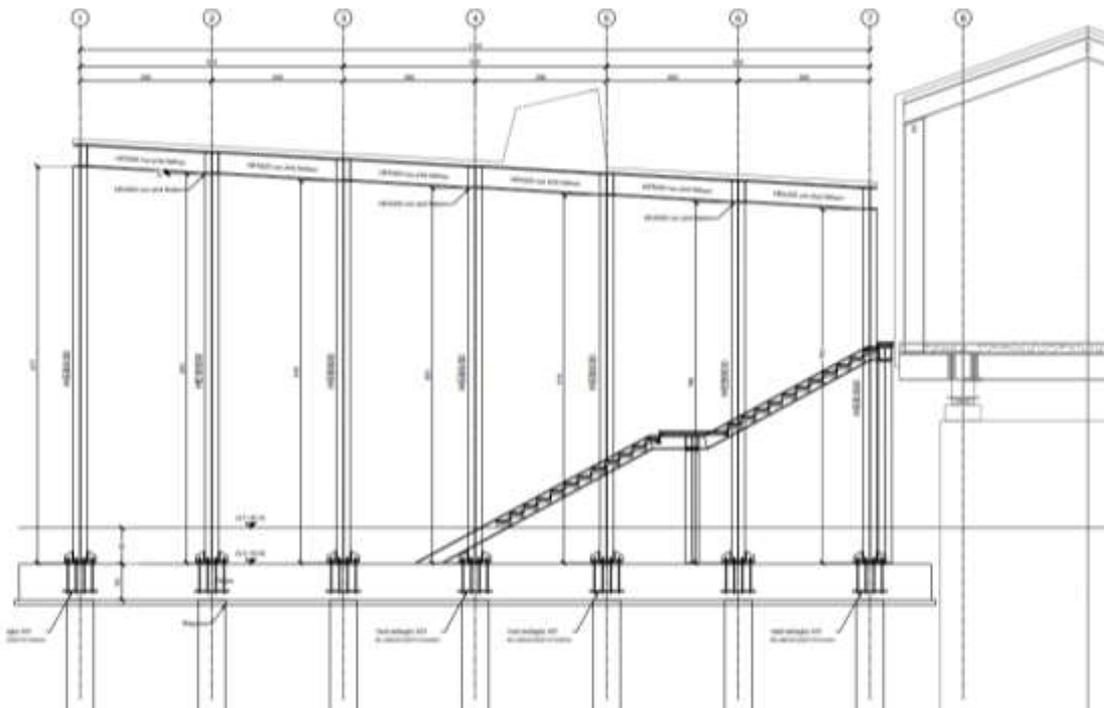
**Pianta fabbricato**

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>5</b>



**Pianta copertura fabbricato**



**Sezione longitudinale fabbricato**



 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>7</b>

### 3. NORME DI RIFERIMENTO

- D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni"
- D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile CIRCOLARE 617 Febbraio 2009 e allegate Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni"
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 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" e successive modificazioni e integrazioni
- UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti
- UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
- UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici
- UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici
- CNR-DT207/2008 Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni
- UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
- 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, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 776/2019 della Commissione del 16 maggio 2019
- Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010
- RFI DTC SI MA IFS 001 B del 22-12-17 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>8</b>

#### 4. VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

Per la struttura vengono considerate le seguenti caratteristiche come previsto nel “Manuale di Progettazione delle Opere Civili” - RFI DTC SI AM MA IFS 001 A del 28.03.2008:

Vita nominale: 75 anni

Classe d'uso: III

Coefficiente d'uso:  $C_u = 1,5$

Periodo di riferimento  $V_r = 112.5$  anni.

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	9

## 5. MATERIALI

I materiali impiegati nella progettazione strutturale del fabbricato sono i seguenti:

- C32/40 per tutte le strutture gettate in opera;
- Acciaio tipo B450C ad aderenza migliorata per i ferri di armatura;
- Acciaio S355 per carpenteria metallica;
- Bulloni, viti, perni cl 8.8;
- Saldature

Di seguito sono specificate le caratteristiche dei materiali elencati.

### C32/40 per tutte le strutture gettate in opera:

Classe	$R_{ck}$ [MPa]	$f_{ck}$ [MPa]	$\alpha_{cc}$	$\gamma_{cls}$	$f_{cd}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	E [MPa]	G [MPa]
C32/40	40	33.20	0.85	1.5	18.81	3.10	33643	14018

Classe esposizione	Minima classe di resistenza	Rapporto (A/C) <sub>max</sub>	Quantità minima cemento [kg/m <sup>3</sup> ]
XC1	C25/30	0.6	300

### B450C ad aderenza migliorata per i ferri di armatura:

Classe acciaio	$f_{yk}$ [MPa]	$\gamma_s$	$f_{tk}$ [MPa]	$E_s$ [MPa]	$f_{yd}$ [MPa]	$\epsilon_{yd}$	$\epsilon_{uk}$	$(f_y/f_{y,nom})_k$	$\epsilon_{ud}$	$k = (f_t/f_y)_k$	$\sigma_{s,Rara}$ [MPa]
B450C	450.00	1.15	540.00	210,000	391.30	0.00186	0.07500	$\leq 1.25$	0.06750	1.15 - 1.35	360.00

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>10</b>

### Acciaio S355 per carpenteria metallica:

- Tipologia laminati: Laminati a caldo con profili a sezione aperta
- Spessore nominale elemento:  $t \leq 40\text{mm}$
- Dimensioni secondo UNI 5397
- Saldature con elettrodi secondo UNI 5132
- Struttura non protetta
- Temperatura minima del sito  $T_{md} = -25\text{ °C}$
- Temperatura di riferimento  $T_{Ed} = -25\text{ °C}$

Classe acciaio	Subgrade	$f_{tk}$ [MPa]	$E_s$ [MPa]	$\nu$	$G_s$ [MPa]	$f_{yk}$ [MPa]	$\gamma_{Rd}$	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$	$\beta$	$\beta_1$	$\beta_2$
S 355 - UNI EN 10025-2 JR		510	210000	0.3	80769.2307692308	355	1.1	1.05	1.05	1.25	0.9	0.7	0.85

### Bulloni, viti e perni:

- Caratteristiche dimensionali conformi alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968
- Viti conformi alla norma UNI EN ISO 898-1:2001
- Dadi conformi alla norma UNI EN 20898-2:1994
- Rosette in acciaio C 50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32-40
- Piastrine in acciaio C 50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32-40

Classe bulloni	Classe dado	$f_{yb}$ [MPa]	$f_{tb}$ [MPa]	$\alpha_V$	$\gamma_{M2}$	$\gamma_{M3}$	$\gamma_{M6,ser}$	$\gamma_{M7}$
8.8	8	640.00	800.00	0.6	1.25	1.25	1.00	1.10

### Saldature:

Le saldature dovranno essere eseguite secondo i procedimenti omologati e qualificati previsti dalle Norme tecniche NTC2008.

### 5.1 VERIFICHE S.L.E.

La verifica nei confronti degli Stati limite di esercizio, consiste nel controllare, con riferimento alle sollecitazioni di calcolo corrispondenti alle Combinazioni di Esercizio il tasso di Lavoro nei Materiali e l'ampiezza delle fessure attesa, secondo quanto di seguito specificato.

#### VERIFICA ALLE TENSIONI

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l'acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche "Rara" e

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	11

“Quasi Permanente”; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo “non reagente” adottando come limiti di riferimento, trattandosi nel caso in specie di opere Ferroviarie, quelli indicati nel documento “Specifiche per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario RFI DTC INC PO SP IFS 001 A del 21-12-11”, ovvero:

### Strutture in c.a.

#### Tensioni di compressione del calcestruzzo

Devono essere rispettati i seguenti limiti per le tensioni di compressione nel calcestruzzo:

- per combinazione di carico caratteristica (rara):  $0,55 f_{ck}$ ;
- per combinazioni di carico quasi permanente:  $0,40 f_{ck}$ ;
- per spessori minori di 5 cm, le tensioni normali limite di esercizio sono ridotte del 30%.

#### Tensioni di trazione nell'acciaio

Per le armature ordinarie, la massima tensione di trazione sotto la combinazione di carico caratteristica (rara) non deve superare  $0,75 f_{yk}$

### CALCESTRUZZO

$$\sigma_{cmax\ QP} = (0,40 f_{ck}) = \mathbf{13.28} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Quasi Permanente})$$

$$\sigma_{cmax\ R} = (0,55 f_{ck}) = \mathbf{18.26} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Caratteristica - Rara})$$

### ACCIAIO

$$\sigma_{s\ max} = (0,75 f_{yk}) = \mathbf{338} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Caratteristica(Rara)})$$

### VERIFICHE FESSURAZIONE

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l’ampiezza dell’apertura delle fessure sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente. Essendo la struttura a contatto col terreno si considerano condizioni ambientali aggressive; le armature di acciaio ordinario sono ritenute poco sensibili [NTC – Tabella 4.1.IV]

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	12

In relazione all'aggressività ambientale e alla sensibilità dell'acciaio, l'apertura limite delle fessure è riportato nel prospetto seguente:

**Tabella 1 – Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione e Condizioni Ambientali**

Gruppi di esigenza	Condizioni ambientali	Combinazione di azione	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	wd	Stato limite	wd
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto Aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

**Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali**

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Risultando:

$$w_1 = 0.2 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0.3 \text{ mm}$$

$$w_3 = 0.4 \text{ mm}$$

Alle prescrizioni normative presenti in NTC si sostituiscono in tal caso quelle fornite dal "Manuale di Progettazione delle Opere Civili" secondo cui la verifica nei confronti dello stato limite di apertura delle fessure va effettuata utilizzando le sollecitazioni derivanti dalla combinazione caratteristica (rara).

Per strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive, qual è il caso delle strutture in esame (XC4) così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

– Combinazione Caratteristica (Rara)  $\delta f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>13</b>

## 6. TERRENO DI FONDAZIONE

Le fondazioni del fabbricato oggetto di studio interagiscono con le unità geotecniche CGC2 – Conglomerati di Campomarino (Argille limose e limi argillosi) e SSR – Sabbie di Serracapriola (Sabbia, sabbia limosa).

Si riportano di seguito i parametri geotecnici di riferimento per le due unità:

### Conglomerati di Campomarino - Unità CGC2 (Argille limose e limi argillosi)

$\gamma = 18.5 \div 20.5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 15 \div 20 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 20 \div 26^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c_u = 75 \div 250 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$V_s = 165 \div 200 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 50 \div 150 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 140 \div 400 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

### Sabbie di Serracapriola – Unità SSR (Sabbia, sabbia limosa)

$\gamma = 19 \div 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \div 5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 33 \div 37^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$V_s = 200 \div 500 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio;
$G_o = 75 \div 300 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 200 \div 800 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Sulla base dei risultati ottenuti dalle indagini geotecniche eseguite è possibile ascrivere il sottosuolo ad una **categoria tipo C**.

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

## 7. ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito i carichi considerati nel progetto strutturale dell'intero fabbricato lato atrio.

### 7.1 CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI

- Acciaio:  $W = 78.50 \text{ kN/m}^3$  maggiorato del 20% per tener conto di fazzoletti, bulloni, pioli etc.
- Calcestruzzo Armato:  $W = 25 \text{ kN/m}^3$

### 7.2 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI – FACCIATA

FACCIATA IN DOGHE DI LEGNO				
-	-	$\gamma \text{ [kg/m}^3\text{]}$	sp [m]	Pp [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>G2</b>	rivestimento in doghe e sottostruttura			150

### 7.3 CARICHI PLATEA DI FONDAZIONE

ANALISI DEI CARICHI PLATEA					
-	-	$\gamma \text{ [kg/m}^3\text{]}$	sp [m]	Pp [kg/m <sup>2</sup> ]	TOT [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>G2</b>	igloo			5	<b>535</b>
	soletta c.a.	2500	0.06	150	
	massetto	1400	0.10	140	
	pavimentazione + allettamento	2000	0.02	40	
	tramezzi			<b>200</b>	
<b>Q</b>	C3 - ambiente suscettibile affollamento				<b>500</b>

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	15

#### 7.4 CARICHI COPERTURA

ANALISI DEI CARICHI COPERTURA					
-	-	$\gamma$ [kg/m <sup>3</sup> ]	sp [m]	Pp [kg/m <sup>2</sup> ]	TOT [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>G1 + G2 def</b>	lamiera grecata			15	<b>250</b>
	soletta in c.a.	2500	0,094	235	
<b>G2</b>	massetto	1400	0,08	112	<b>217</b>
	isolante		0,08	20	
	barriera vapore	5	0,004	0,02	
	guaina bituminosa	5	0,004	0,02	
	ghiaia	1700	0,05	85,00	
<b>Q</b>	Neve			80	
	H: Coperture manutenzione e riparazione			50	

#### 7.5 CARICHI SCALE

ANALISI DEI CARICHI SCALE					
-	-	$\gamma$ [kg/m <sup>3</sup> ]	sp [m]	Pp [kg/m <sup>2</sup> ]	Pp [kg/m]
<b>G2</b>	gradini			100	
	parapetto				75
<b>Q</b>	C3 - ambiente suscettibile affollamento			500	

#### 7.6 NEVE

Zona Neve = II

Periodo di ritorno,  $T_r = 50$  anni

Ctr = 1 per  $T_r = 50$  anni

Ce (coeff. di esposizione al vento) = 1.00

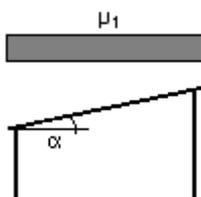
Valore caratteristico del carico al suolo =  $q_{sk} C_e C_{tr} = 100$  daN/mq

Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda  $\alpha = 3.0^\circ$

$\mu_1 = 0.80 \Rightarrow Q_1 = 80$  daN/mq

Schema di carico:



 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

## 7.7 VENTO

Zona vento = 3

Velocità base della zona,  $V_{b.o} = 27 \text{ m/s}$  (Tab. 3.3.I)

Altitudine base della zona,  $A_o = 500 \text{ m}$  (Tab. 3.3.I)

Altitudine del sito,  $A_s = 52 \text{ m}$

Velocità di riferimento,  $V_b = 27.00 \text{ m/s}$  ( $V_b = V_{b.o}$  per  $A_s \leq A_o$ )

Periodo di ritorno,  $T_r = 50$  anni

$C_r = 1$  per  $T_r = 50$  anni

Velocità riferita al periodo di ritorno di progetto,  $V_r = V_b C_r = 27.00 \text{ m/s}$

Classe di rugosità del terreno: D

[Aree prive di ostacoli o con al di più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,..)]

Esposizione: Cat. I - Mare entro 2 km dalla costa

( $K_r = 0.17$ ;  $Z_o = 0.01 \text{ m}$ ;  $Z_{min} = 2 \text{ m}$ )

Pressione cinetica di riferimento,  $q_b = 46 \text{ daN/mq}$

Coefficiente di forma,  $C_p = 1.00$

Coefficiente dinamico,  $C_d = 1.00$

Coefficiente di esposizione,  $C_e = 2.73$

Coefficiente di esposizione topografica,  $C_t = 1.00$

Altezza dell'edificio,  $h = 9.30 \text{ m}$

Pressione del vento,  $p = q_b C_e C_p C_d = 125 \text{ daN/mq}$

## 7.8 AZIONE TERMICA

Si considera una variazione termica uniforme pari a  $\Delta T = \pm 15 \text{ °C}$  per il calcestruzzo e per le opere in carpenteria metallica strutture in acciaio esposte  $\Delta T = \pm 25 \text{ °C}$ .

**Tabella 3.5.II – Valori di  $\Delta T_u$  per gli edifici**

Tipo di struttura	$\Delta T_u$
Strutture in c.a. e c.a.p. esposte	$\pm 15 \text{ °C}$
Strutture in c.a. e c.a.p. protette	$\pm 10 \text{ °C}$
Strutture in acciaio esposte	$\pm 25 \text{ °C}$
Strutture in acciaio protette	$\pm 15 \text{ °C}$

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

## 7.9 DESCRIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico sul piano di fondazione è costituito dallo spettro di risposta elastico. Di seguito sono riportati i principali parametri dell'azione sismica presa in considerazione e gli spettri utilizzati calcolati con il foglio di calcolo del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Spettri NTC 1.0.3.

### FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE

LATITUDINE

Ricerca per comune

REGIONE

PROVINCIA

COMUNE

**Elaborazioni grafiche**

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

**Elaborazioni numeriche**

Tabella parametri

**Reticolo di riferimento**



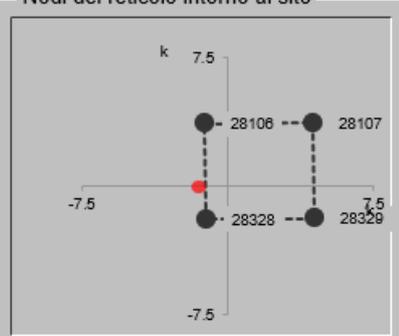
Controllo sul

- Sito esterno al
- Interpolazione su 3
- Interpolazione

media pon

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

**Nodi del reticolo intorno al sito**



INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	18

## FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) -  $V_N$   info

Coefficiente d'uso della costruzione -  $c_U$   info

Valori di

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) -  $V_R$   info

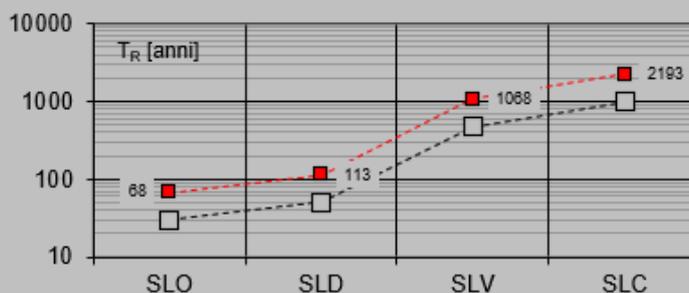
Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) -  $T_R$  info

Stati limite di esercizio - SLE	SLO - $P_{VR} = 81\%$	<input type="text" value="68"/>
	SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input type="text" value="113"/>
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input type="text" value="1068"/>
	SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input type="text" value="2193"/>

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- Strategia scelta

INTRO

FASE 1

**FASE 2**

FASE 3

**Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_C^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  associati a ciascuno SL**

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	68	0.065	2.495	0.326
SLD	113	0.081	2.548	0.333
SLV	1068	0.190	2.538	0.380
SLC	2193	0.246	2.515	0.387

Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	19

### FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato limite

Stato Limite considera **SLV** info

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo **C** info

$S_S = 1.411$

$C_C = 1.445$  info

Categoria topografica **T1** info

$h/H = 0.000$

$S_T = 1.000$  info

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE)

Smorzamento  $\xi$  (%) **5**

$\eta = 1.000$  info

Spettro di progetto inelastico (SLU)

Fattore  $q_0$  **1.5**

Regol. in altezza **si** info

Compon. verticale

Spettro di progetto

Fattore  $q$  **1.5**

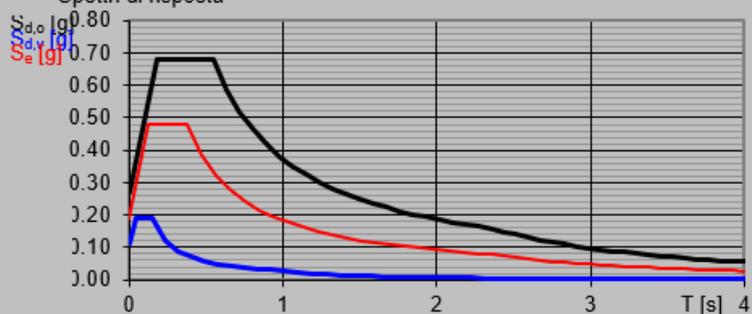
$\eta = 1/q = 0.667$  info

Elaborazioni

- Grafici spettri di risposta
- Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta

- Spettro di progetto - componente orizzontale
- Spettro di progetto - componente verticale
- Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1,  $\xi = 5\%$ )



INTRO

FASE 1

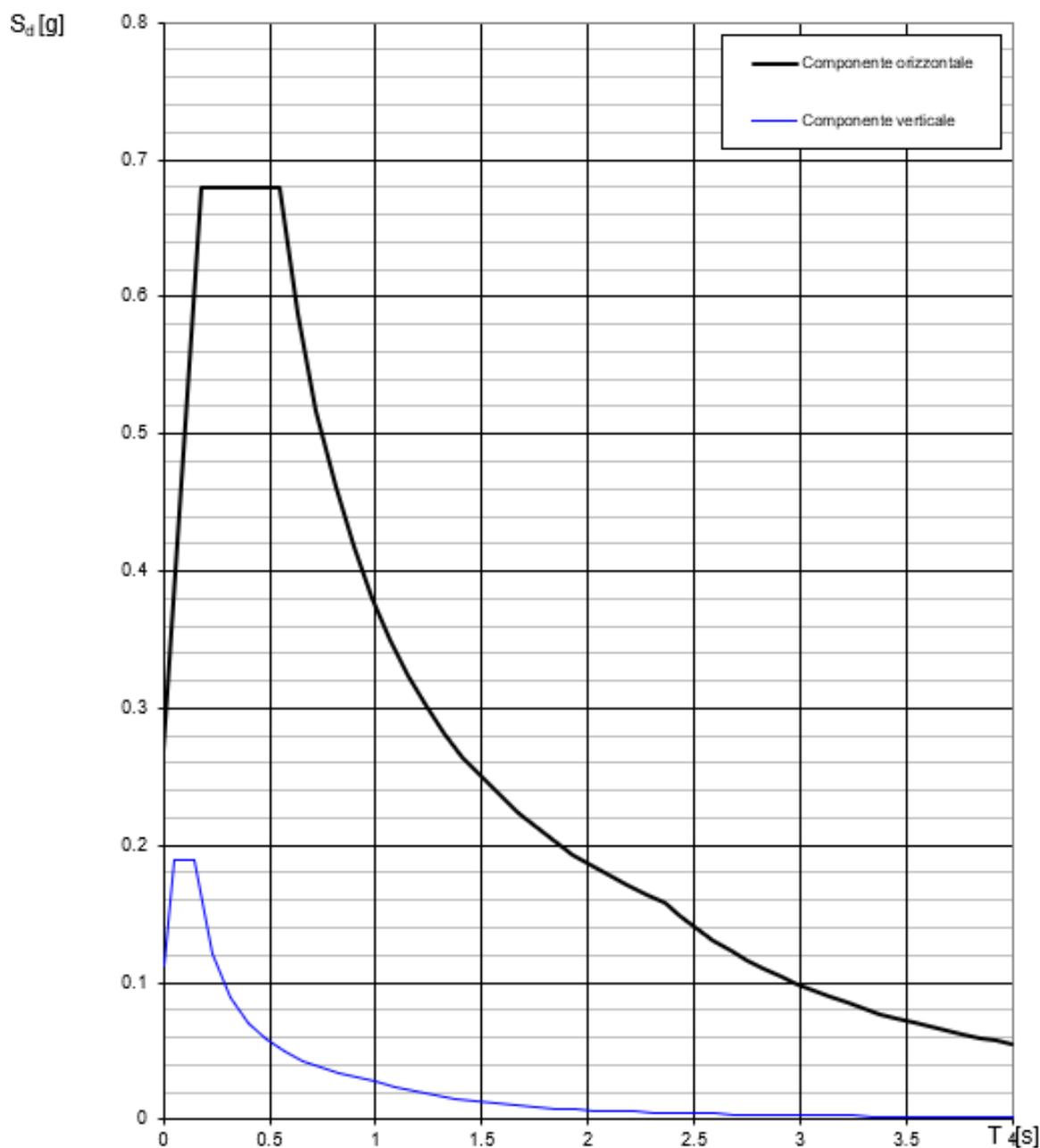
FASE 2

FASE 3

Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	20

**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite SLV**



Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	21

**Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV**

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_s$	0.190 g
$F_o$	2.538
$T_c$	0.360 s
$S_s$	1.411
$C_o$	1.445
$S_T$	1.000
q	1.000

**Parametri dipendenti**

S	1.411
$\eta$	1.000
$T_B$	0.183 s
$T_C$	0.549 s
$T_D$	2.360 s

**Espressioni dei parametri dipendenti**

$$S = S_s \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10(5+\xi)} \geq 0.55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c \cdot \beta \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_o \cdot T_c \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4.0 \cdot a_s / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

**Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)**

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T \geq T_D \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto  $S_d(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $1/q$ , dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

**Punti dello spettro di risposta**

T [s]	$S_e$ [g]
0.000	0.268
0.183	0.680
0.549	0.680
0.636	0.588
0.722	0.518
0.808	0.462
0.894	0.418
0.980	0.381
1.067	0.350
1.153	0.324
1.239	0.302
1.325	0.282
1.411	0.265
1.498	0.249
1.584	0.236
1.670	0.224
1.756	0.213
1.842	0.203
1.929	0.194
2.015	0.185
2.101	0.178
2.187	0.171
2.273	0.164
2.360	0.158
2.438	0.148
2.516	0.139
2.594	0.131
2.672	0.123
2.750	0.117
2.828	0.110
2.906	0.104
2.985	0.099
3.063	0.094
3.141	0.089
3.219	0.085
3.297	0.081
3.375	0.077
3.453	0.074
3.531	0.071
3.609	0.068
3.688	0.065
3.766	0.062
3.844	0.060
3.922	0.057
4.000	0.055

Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	22

## FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato I limite

Stato Limite considera  info

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuoli  info

$S_S =$

$C_C =$   info

Categoria topografica  info

$h/H =$

$S_T =$   info

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE)

Smorzamento  $\xi$  (%)

$\eta =$   info

Spettro di progetto inelastico (SLU)

Fattore  $q_o$

Regol. in altezza  info

Compon. verticale

Spettro di progetto

Fattore  $q$

$\eta = 1/q =$   info

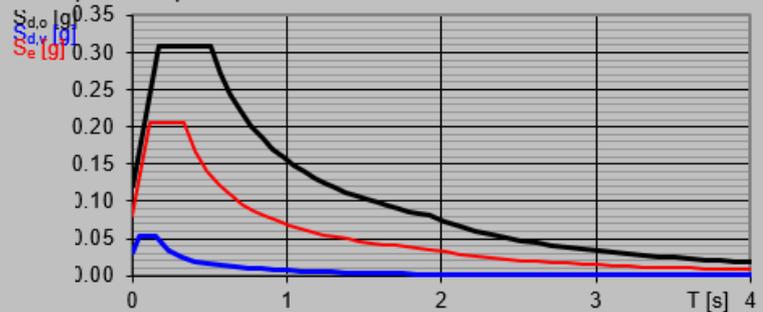
Elaborazioni

Grafici spettri di risposta

Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta

- Spettro di progetto - componente orizzontale
- Spettro di progetto - componente verticale
- Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1,  $\xi = 5\%$ )



INTRO

FASE 1

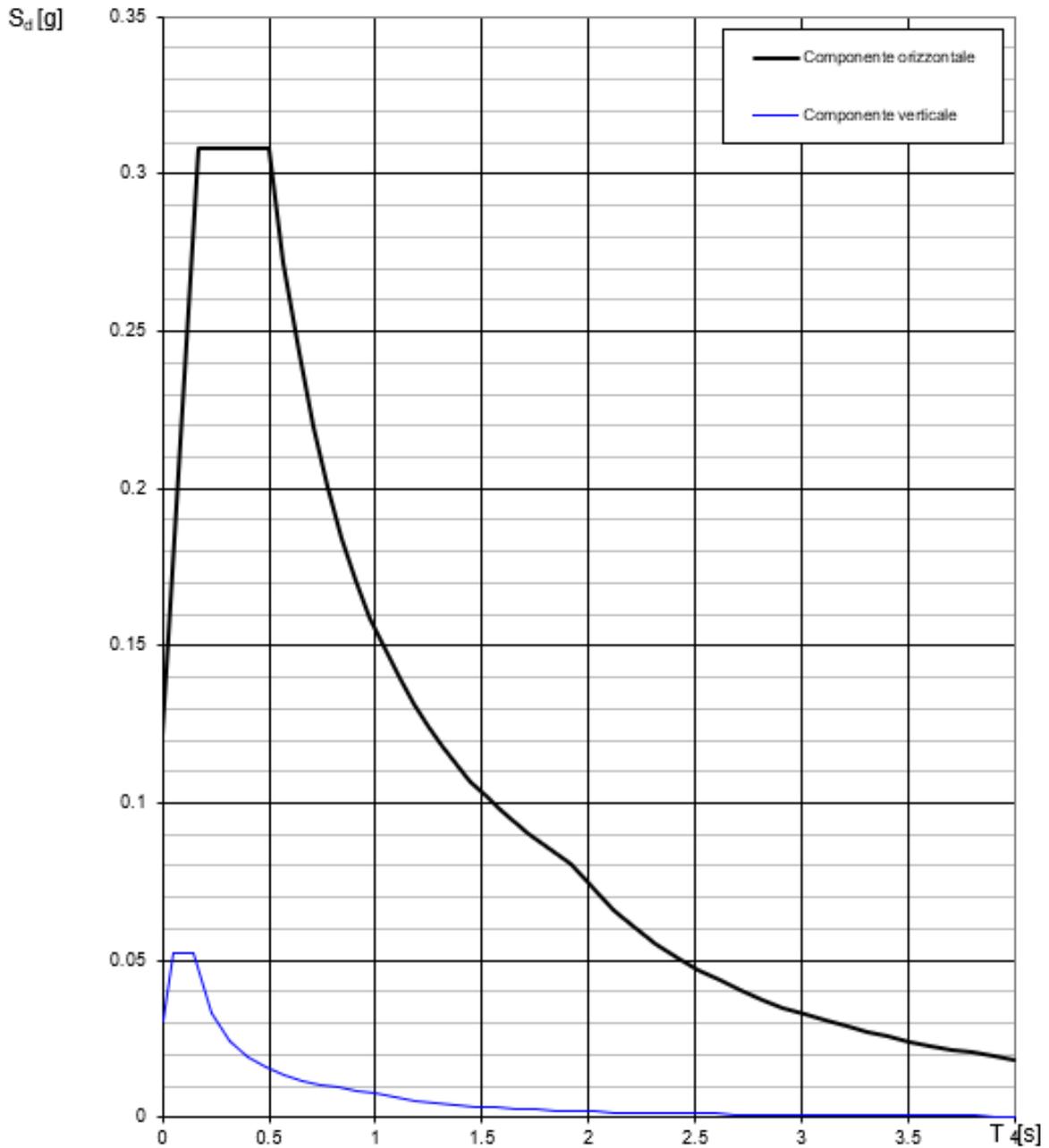
FASE 2

**FASE 3**

Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	23

**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite SLD**



Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	24

**Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLD**

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLD
$a_g$	0.081 g
$F_n$	2.548
$T_c$	0.333 s
$S_s$	1.500
$C_c$	1.509
$S_T$	1.000
q	1.000

**Parametri dipendenti**

S	1.500
$\eta$	1.000
$T_B$	0.168 s
$T_c$	0.503 s
$T_D$	1.923 s

**Espressioni dei parametri dipendenti**

$$S_s, S_d \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10(S_s+2)} \geq 0.55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c \beta \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_c = C_c \cdot T \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4.0 \cdot a_g / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

**Espressioni dello spettro di risposta** (NTC-08 Eq. 3.2.4)

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

$$T_B \leq T < T_c \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

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

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

Lo spettro di progetto  $S_d(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

**Punti dello spettro di risposta**

	T [s]	$S_e$ [g]
	0.000	0.121
← $T_B$	0.168	0.308
← $T_c$	0.503	0.308
	0.570	0.272
	0.638	0.243
	0.706	0.220
	0.773	0.201
	0.841	0.184
	0.908	0.171
	0.976	0.159
	1.044	0.149
	1.111	0.140
	1.179	0.132
	1.247	0.124
	1.314	0.118
	1.382	0.112
	1.449	0.107
	1.517	0.102
	1.585	0.098
	1.652	0.094
	1.720	0.090
	1.788	0.087
	1.855	0.084
← $T_D$	1.923	0.081
	2.022	0.073
	2.121	0.066
	2.220	0.061
	2.318	0.055
	2.417	0.051
	2.516	0.047
	2.615	0.044
	2.714	0.040
	2.813	0.038
	2.912	0.035
	3.011	0.033
	3.110	0.031
	3.209	0.029
	3.308	0.027
	3.407	0.026
	3.505	0.024
	3.604	0.023
	3.703	0.022
	3.802	0.021
	3.901	0.020
	4.000	0.019

Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	25

### FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite consider **SLO** info

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo **C** info

$S_s = 1,500$

$C_c = 1,520$  info

Categoria topografica **T1** info

$h/H = 0,000$

$S_T = 1,000$  info

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE)

Smorzamento  $\xi$  (%) **5**

$\eta = 1,000$  info

Spettro di progetto inelastico (SLU)

Fattore  $q_o$  **1,5**

Regol. in altezza **sì** info

Compon. verticale

Spettro di progetto

Fattore  $q$  **1,5**

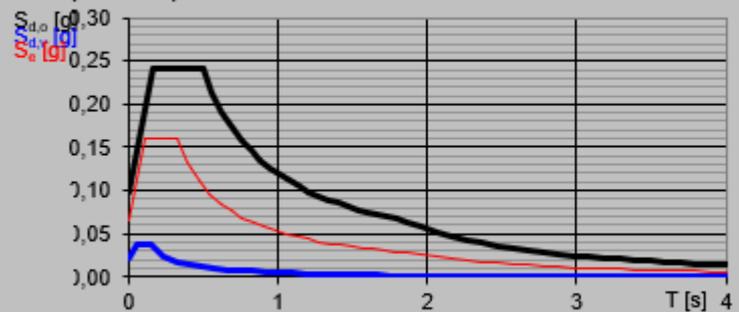
$\eta = 1/q = 0,667$  info

Elaborazioni

Grafici spettri di risposta

Parametri e punti spettri di

Spettri di risposta



INTRO

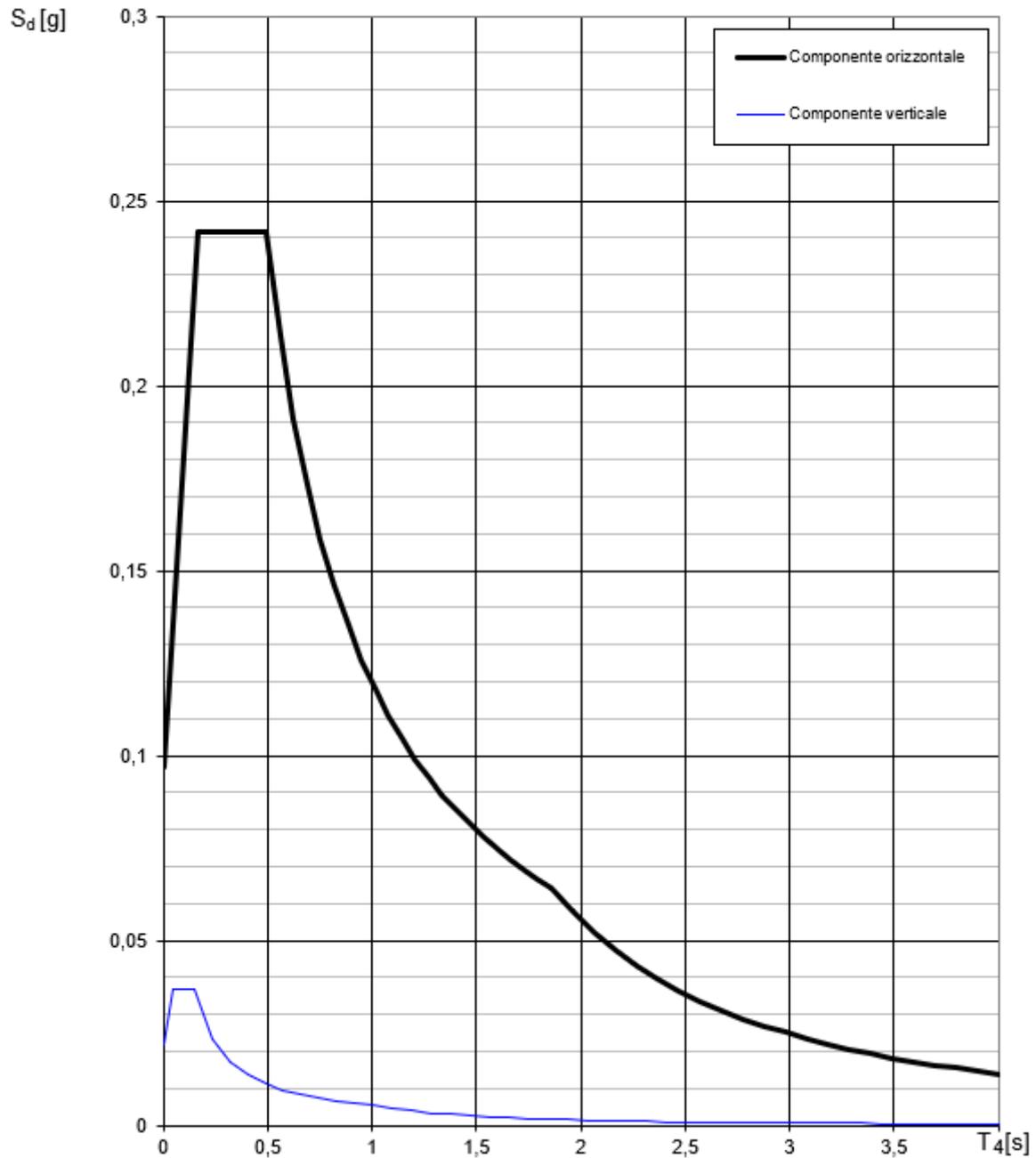
FASE 1

FASE 2

**FASE 3**

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLO**



 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	27

### Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLO

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLO
$a_g$	0,065 g
$F_o$	2,495
$T_C$	0,326 s
$S_S$	1,500
$C_C$	1,520
$S_T$	1,000
$q$	1,000

#### Parametri dipendenti

$S$	1,500
$\eta$	1,000
$T_B$	0,165 s
$T_C$	0,495 s
$T_D$	1,858 s

#### Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s, S_t \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C/3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

#### Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

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

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

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

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

Lo spettro di progetto  $S_d(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

#### Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,097
← $T_B$	0,165	0,241
← $T_C$	0,495	0,241
	0,560	0,213
	0,625	0,191
	0,690	0,173
	0,755	0,158
	0,820	0,146
	0,885	0,135
	0,949	0,126
	1,014	0,118
	1,079	0,111
	1,144	0,104
	1,209	0,099
	1,274	0,094
	1,339	0,089
	1,404	0,085
	1,469	0,081
	1,534	0,078
	1,598	0,075
	1,663	0,072
	1,728	0,069
	1,793	0,067
← $T_D$	1,858	0,064
	1,960	0,058
	2,062	0,052
	2,164	0,047
	2,266	0,043
	2,368	0,040
	2,470	0,036
	2,572	0,034
	2,674	0,031
	2,776	0,029
	2,878	0,027
	2,980	0,025
	3,082	0,023
	3,184	0,022
	3,286	0,021
	3,388	0,019
	3,490	0,018
	3,592	0,017
	3,694	0,016
	3,796	0,015
	3,898	0,015
	4,000	0,014

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>28</b>

## 7.10 CASI DI CARICO

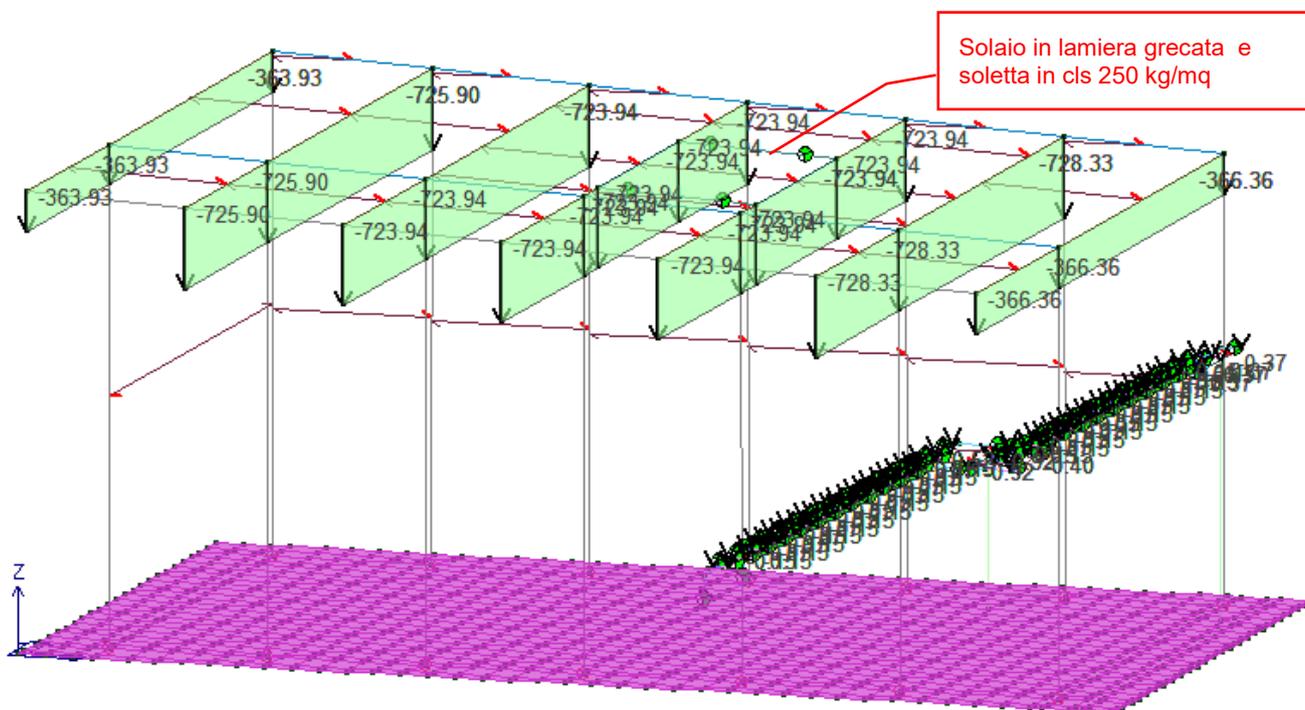
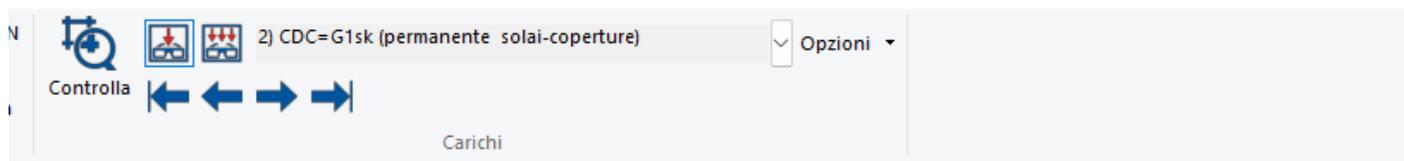
Nella tabella che segue si riportano i casi di carico considerati nel modello di calcolo generale del fabbricato:

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	
4	Gsk	CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)	
5	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)	
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 4 CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 5 CDC=Qsk (variabile solai)
			partecipazione:1.00 per 19 CDC=G2k
			partecipazione:0.60 per 20 CDC=Qk
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
14	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir X +	Azioni applicate: Pannello: 37 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p=5.350e-03
			Pannello: 37 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p=5.350e-03
15	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir X -	Azioni applicate: Pannello: 37 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p=5.350e-03
			Pannello: 37 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p=5.350e-03
16	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir Y +	Azioni applicate: Pannello:da 38 a 43 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 5.350e-03
			Pannello:da 38 a 43 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 5.350e-03
17	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir Y -	Azioni applicate: Pannello:da 38 a 43 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 5.350e-03
			Pannello:da 38 a 43 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 5.350e-03
18	Qtk	CDC=Qtk (carico termico) dT= 15.00	variazione termica:15.00
19	Gk	CDC=G2k	Azioni applicate:
20	Qk	CDC=Qk	Azioni applicate:
21	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
22	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
23	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
24	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	29

## IMMAGINI ESPLICATIVE APPLICAZIONE CARICHI

2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
---	-----	---------------------------------------	--



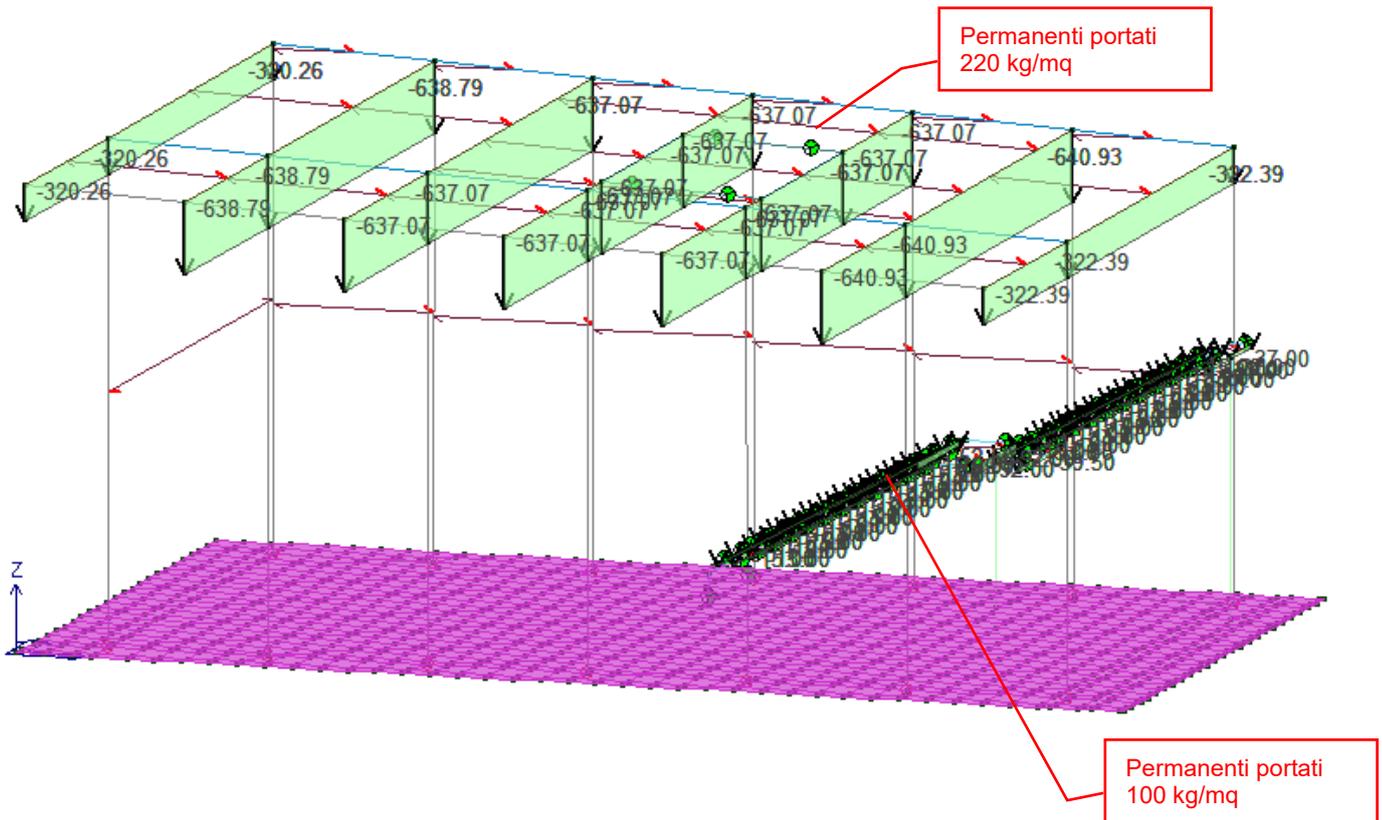
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	30

3 Gsk CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)

3) CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.) Opzioni

Controlla ← ← → →

Carichi

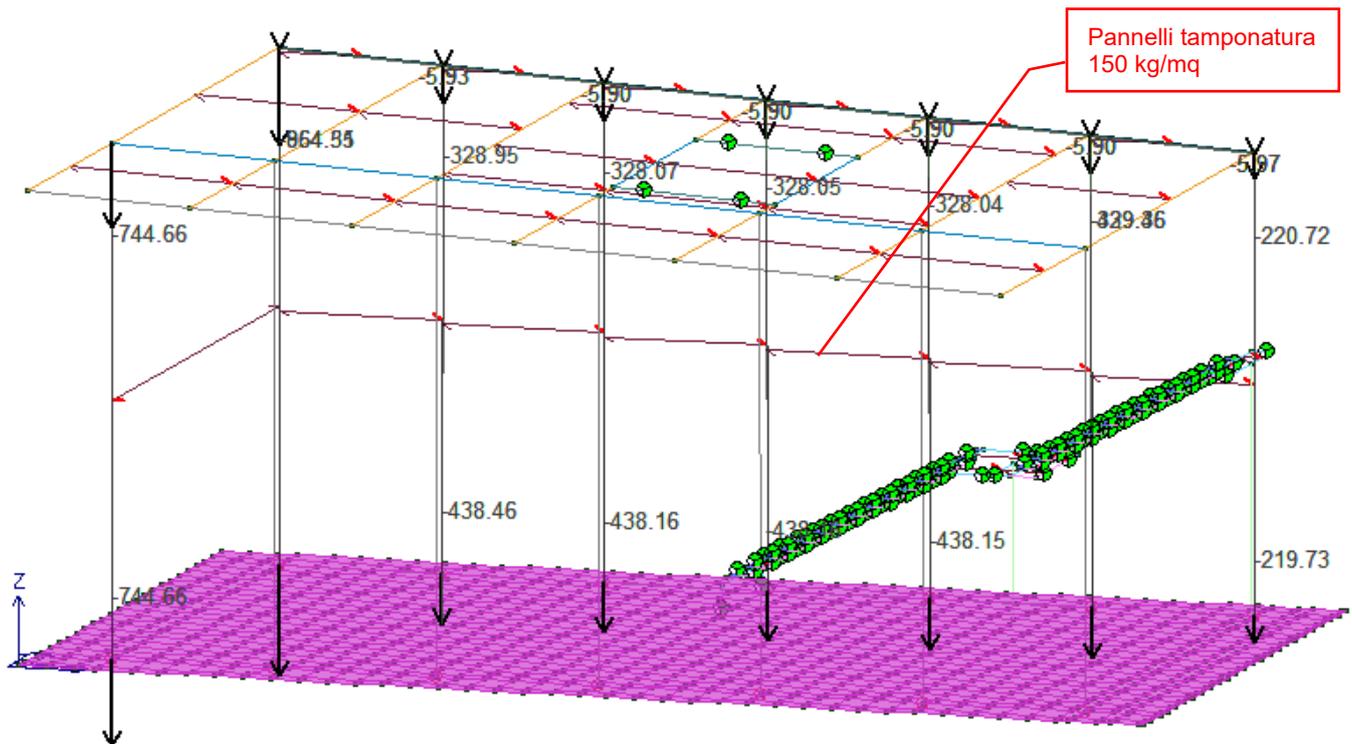


<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>

4 | Gsk | CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.) |

Controlla 4) CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.) Opzioni ▾

Carichi



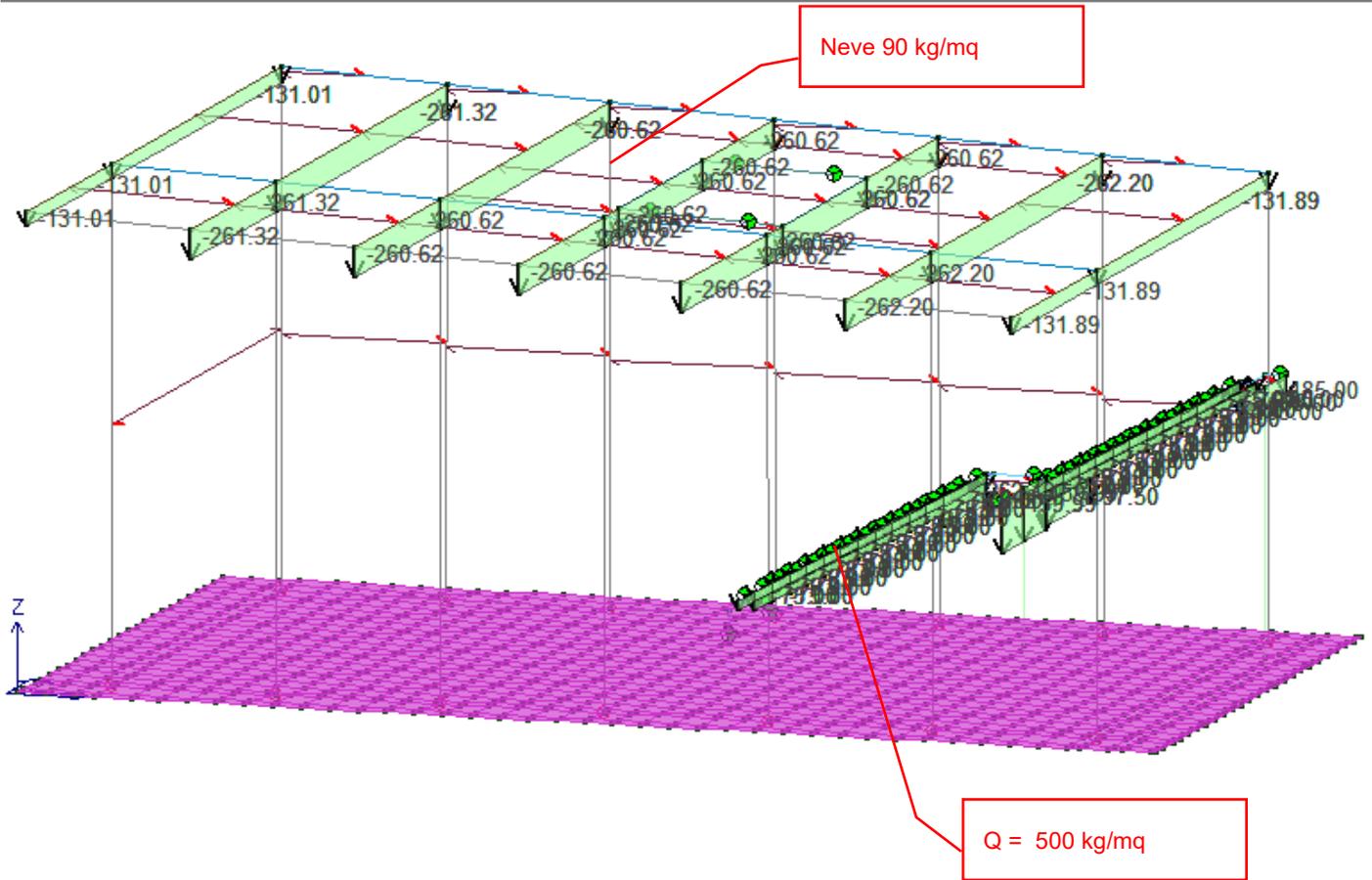
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	32

5 | Qsk | CDC=Qsk (variabile solai) |

5) CDC=Qsk (variabile solai)
 Opzioni ▾

Controlla

Carichi



 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B

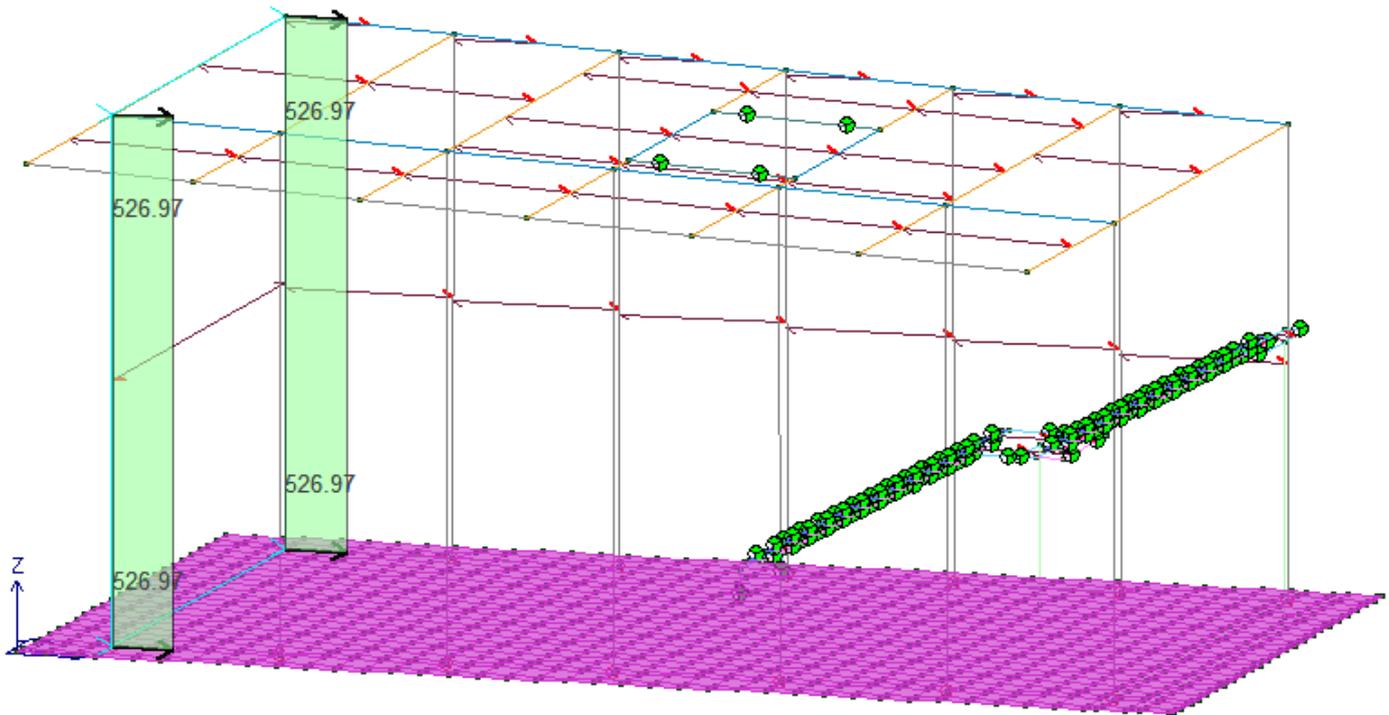
14	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir X +	
15	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir X -	
16	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir Y +	
17	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir Y -	

La pressione del vento applicata è:  
 PARETI SOPRAVENTO: 100 kg/mq  
 PARETI SOTTOVENTO: 50 kg/mq


 14) CDC=Qvk (carico da vento) dir X +
 Opzioni ▾

Controlla 

Carichi

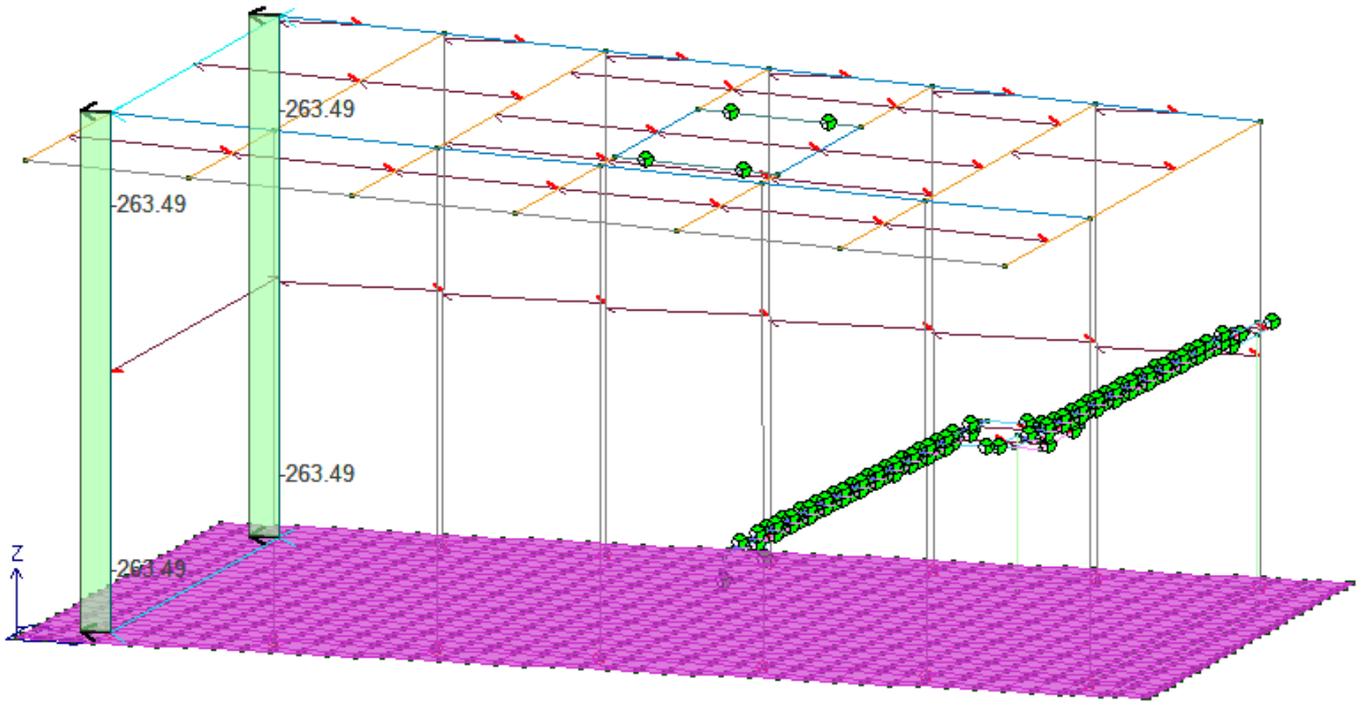


**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	34

15) CDC=Qvk (carico da vento) dir X - Opzioni ▾  
 Controlla

Carichi



**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	35



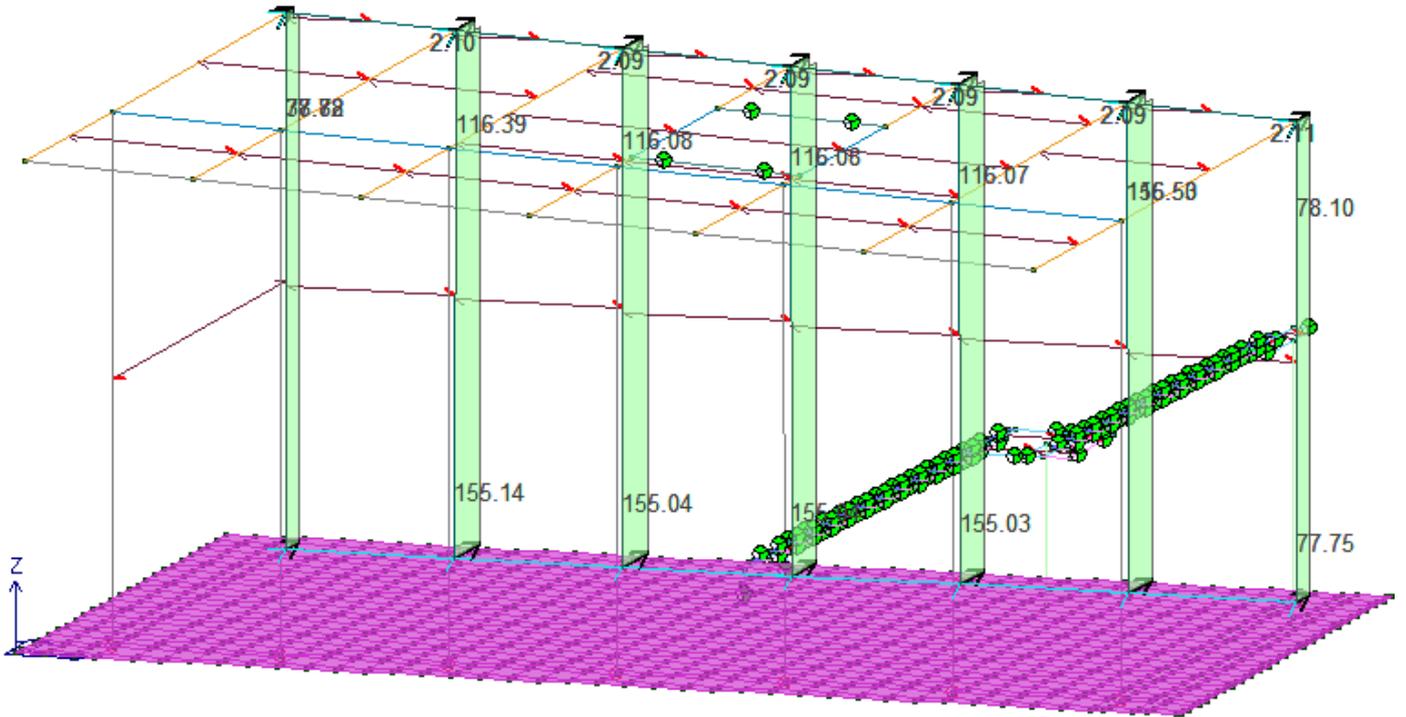
16) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y +

Opzioni ▾

Controlla

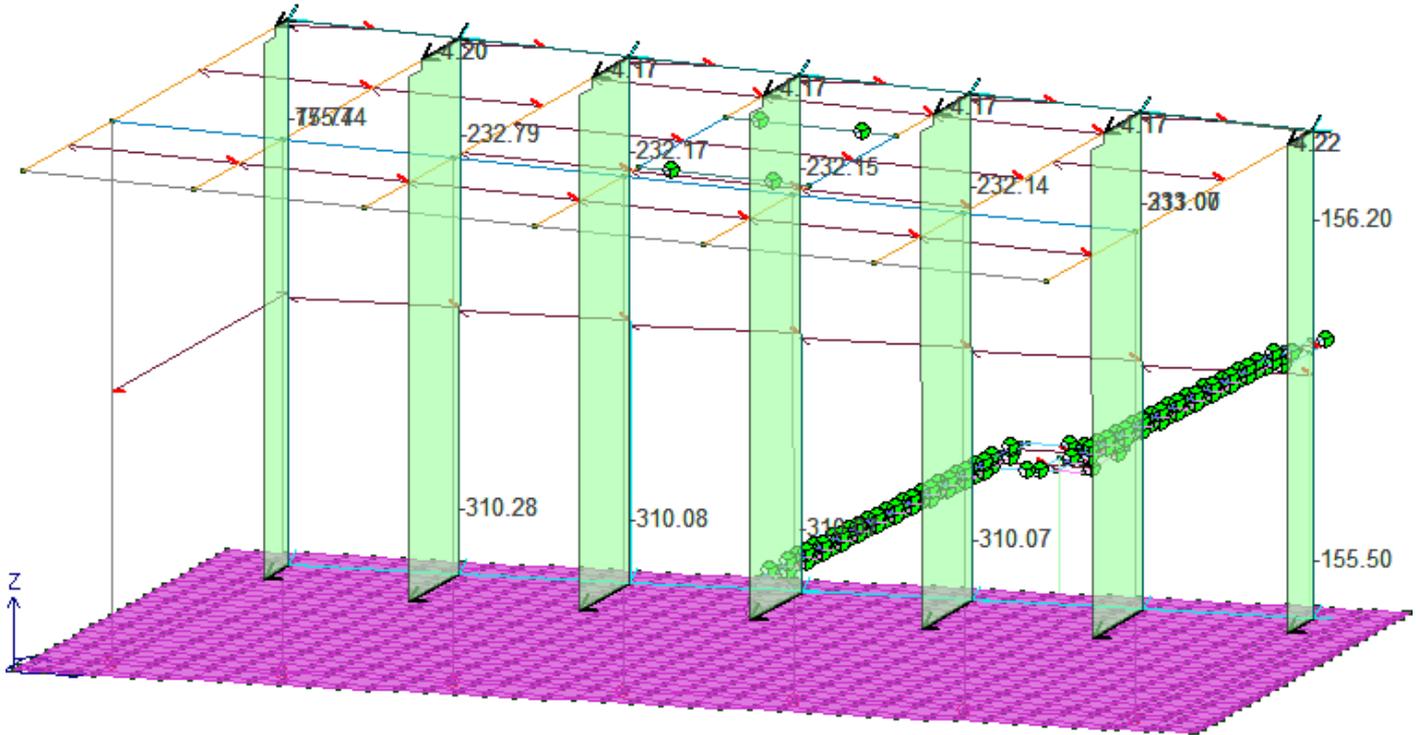


Carichi



Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	36

17) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y - Opzioni ▾  
 Controlla Carichi



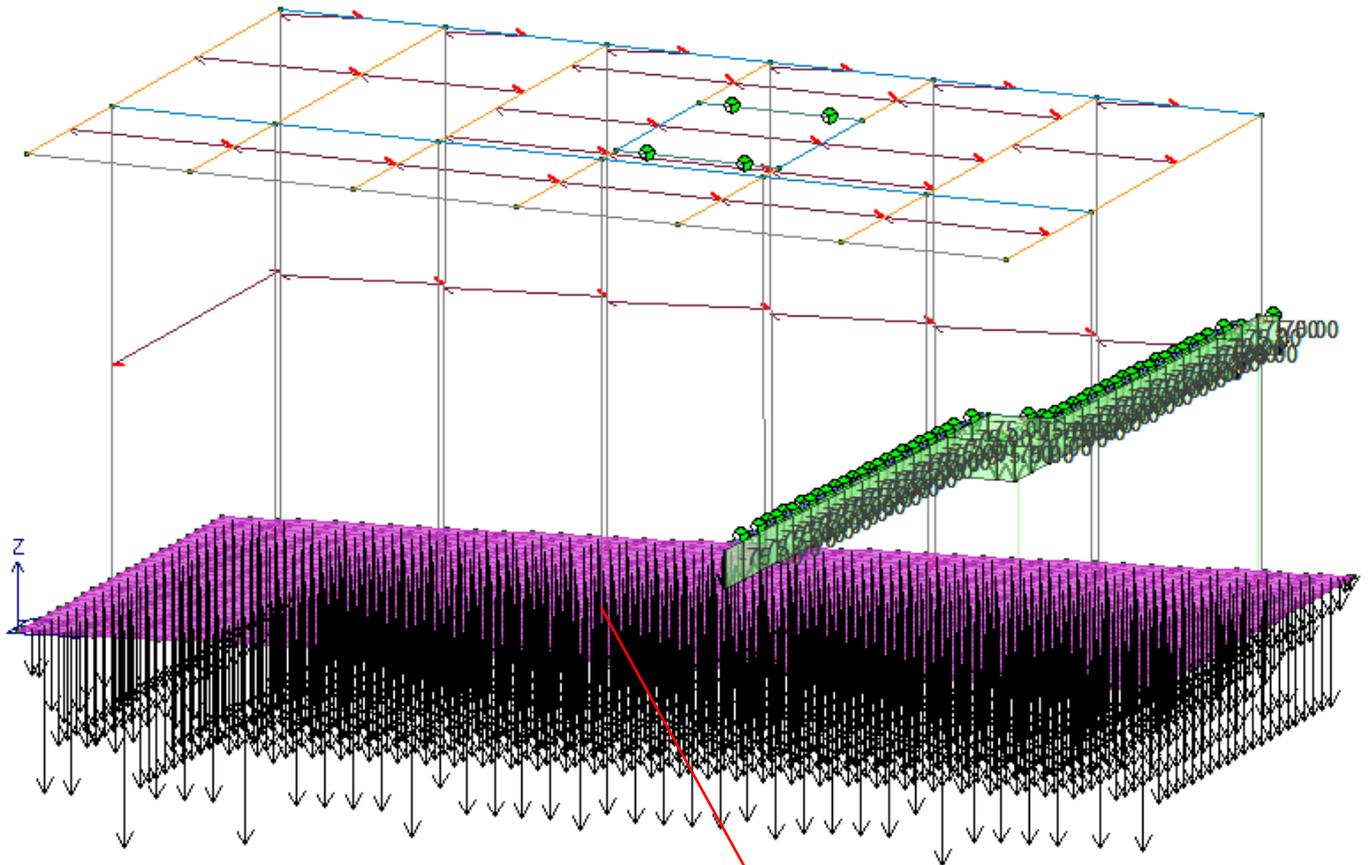
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	37

19) CDC=G2k Opzioni

Controlla

Carichi



Permaententi portati  
platea 540 kg/mq

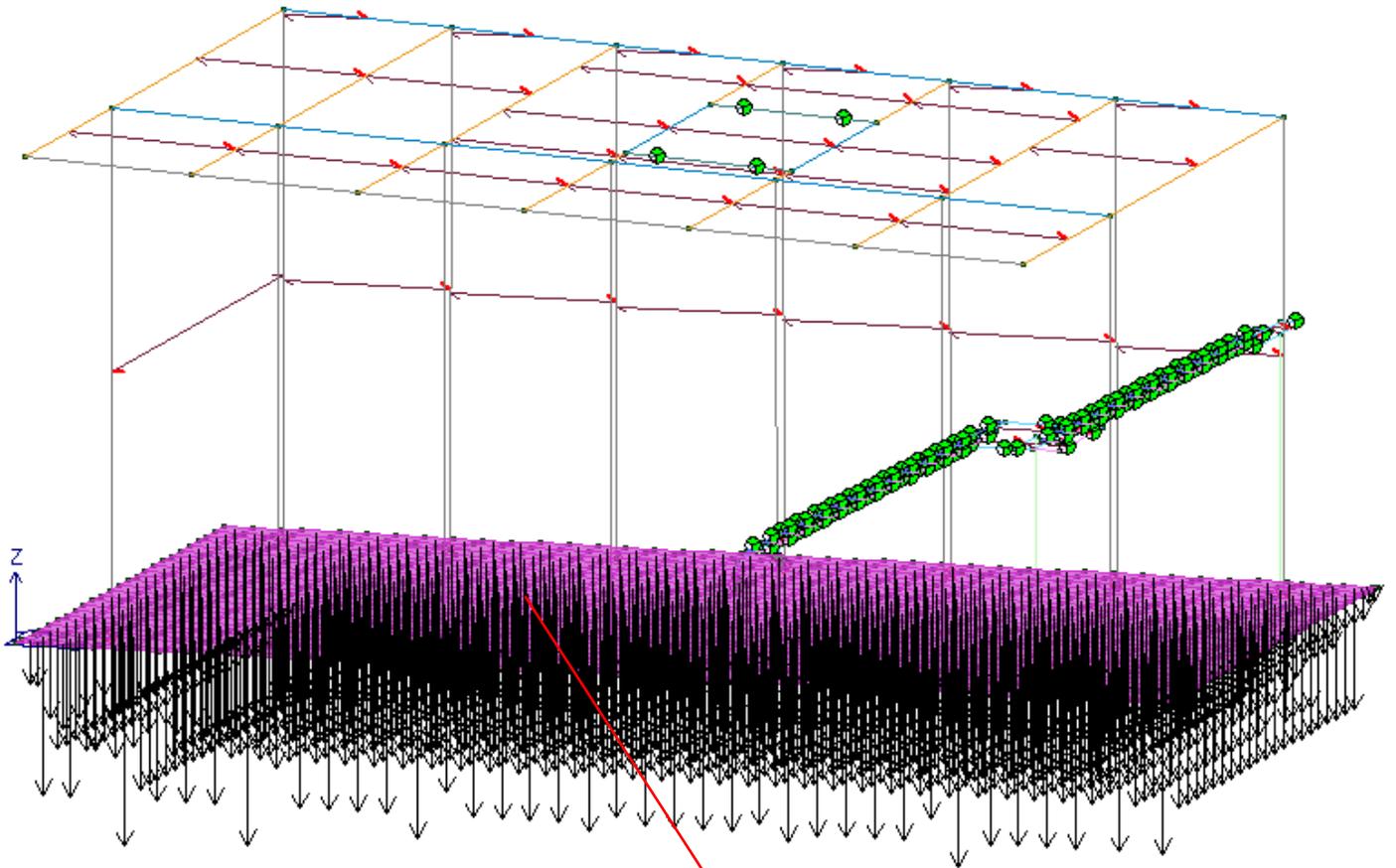
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	38

20) CDC=Qk
 Opzioni ▾

Controlla

Carichi



Variabili platea 500 kg/mq

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>39</b>

## 7.11 COMBINAZIONE DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente. Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: Numero, Tipo, Sigla identificativa. Una seconda tabella riporta il peso nella combinazione assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

### Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

### Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

### Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

### Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

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

$$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

### Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Dove:

NTC 2008 Tabella 2.5.1

Destinazione d'uso/azione	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30kN$ )	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30kN$ )	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota $\leq 1000$ m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota $> 1000$ m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2008 Tabella 2.6.1

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		$\gamma f$			
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma G1$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	$\gamma G2$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	$\gamma Qi$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Nella seguente tabella sono evidenziate con colore le combinazioni dimensionanti allo SLU come segue:

colonne

travi

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>40</b>

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 41	
42	SLU	Comb. SLU A1 42	
43	SLU	Comb. SLU A1 43	
44	SLU	Comb. SLU A1 44	
45	SLU	Comb. SLU A1 45	
46	SLU	Comb. SLU A1 46	
47	SLU	Comb. SLU A1 47	
48	SLU	Comb. SLU A1 48	
49	SLU	Comb. SLU A1 49	
50	SLU	Comb. SLU A1 50	
51	SLU	Comb. SLU A1 51	
52	SLU	Comb. SLU A1 52	
53	SLU	Comb. SLU A1 53	
54	SLU	Comb. SLU A1 54	
55	SLU	Comb. SLU A1 55	
56	SLU	Comb. SLU A1 56	
57	SLU	Comb. SLU A1 57	
58	SLU	Comb. SLU A1 58	
59	SLU	Comb. SLU A1 59	
60	SLU	Comb. SLU A1 60	
61	SLU	Comb. SLU A1 61	
62	SLU	Comb. SLU A1 62	
63	SLU	Comb. SLU A1 63	
64	SLU	Comb. SLU A1 64	
65	SLU	Comb. SLU A1 65	
66	SLU	Comb. SLU A1 66	
67	SLU	Comb. SLU A1 67	

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>41</b>

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
68	SLU	Comb. SLU A1 68	
69	SLU	Comb. SLU A1 69	
70	SLU	Comb. SLU A1 70	
71	SLU	Comb. SLU A1 71	
72	SLU	Comb. SLU A1 72	
73	SLU	Comb. SLU A1 73	
74	SLU	Comb. SLU A1 74	
75	SLU	Comb. SLU A1 75	
76	SLU	Comb. SLU A1 76	
77	SLU	Comb. SLU A1 77	
78	SLU	Comb. SLU A1 78	
79	SLU	Comb. SLU A1 79	
80	SLU	Comb. SLU A1 80	
81	SLU	Comb. SLU A1 81	
82	SLU	Comb. SLU A1 82	
83	SLU	Comb. SLU A1 83	
84	SLU	Comb. SLU A1 84	
85	SLU	Comb. SLU A1 85	
86	SLU	Comb. SLU A1 86	
87	SLU	Comb. SLU A1 87	
88	SLU	Comb. SLU A1 88	
89	SLU	Comb. SLU A1 89	
90	SLU	Comb. SLU A1 90	
91	SLU	Comb. SLU A1 91	
92	SLU	Comb. SLU A1 92	
93	SLU	Comb. SLU A1 93	
94	SLU	Comb. SLU A1 94	
95	SLU	Comb. SLU A1 95	
96	SLU	Comb. SLU A1 96	
97	SLU	Comb. SLU A1 97	
98	SLU	Comb. SLU A1 98	
99	SLU	Comb. SLU A1 99	
100	SLU	Comb. SLU A1 100	
101	SLU	Comb. SLU A1 101	
102	SLU	Comb. SLU A1 102	
103	SLU	Comb. SLU A1 103	
104	SLU	Comb. SLU A1 104	
105	SLU	Comb. SLU A1 105	
106	SLU	Comb. SLU A1 106	
107	SLU	Comb. SLU A1 107	
108	SLU	Comb. SLU A1 108	
109	SLU	Comb. SLU A1 109	
110	SLU	Comb. SLU A1 110	
111	SLU	Comb. SLU A1 111	
112	SLU	Comb. SLU A1 112	
113	SLU	Comb. SLU A1 113	
114	SLU	Comb. SLU A1 114	
115	SLU	Comb. SLU A1 115	
116	SLU	Comb. SLU A1 116	
117	SLU	Comb. SLU A1 117	
118	SLU	Comb. SLU A1 118	
119	SLU	Comb. SLU A1 119	
120	SLU	Comb. SLU A1 120	
121	SLU	Comb. SLU A1 121	
122	SLU	Comb. SLU A1 122	
123	SLU	Comb. SLU A1 123	
124	SLU	Comb. SLU A1 124	
125	SLU	Comb. SLU A1 125	
126	SLU	Comb. SLU A1 126	
127	SLU	Comb. SLU A1 127	
128	SLU	Comb. SLU A1 128	
129	SLU	Comb. SLU A1 129	
130	SLU	Comb. SLU A1 130	
131	SLU	Comb. SLU A1 131	
132	SLU	Comb. SLU A1 132	
133	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 133	
134	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 134	

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	42

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
135	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 135	
136	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 136	
137	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 137	
138	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 138	
139	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 139	
140	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 140	
141	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 141	
142	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 142	
143	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 143	
144	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 144	
145	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 145	
146	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 146	
147	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 147	
148	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 148	
149	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 149	
150	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 150	
151	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 151	
152	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 152	
153	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 153	
154	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 154	
155	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 155	
156	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 156	
157	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 157	
158	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 158	
159	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 159	
160	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 160	
161	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 161	
162	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 162	
163	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 163	
164	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 164	
165	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 165	
166	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 166	
167	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 167	
168	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 168	
169	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 169	
170	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 170	
171	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 171	
172	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 172	
173	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 173	
174	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 174	
175	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 175	
176	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 176	
177	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 177	
178	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 178	
179	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 179	
180	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 180	
181	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 181	
182	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 182	
183	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 183	
184	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 184	
185	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 185	
186	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 186	
187	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 187	
188	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 188	
189	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 189	
190	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 190	
191	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 191	
192	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 192	
193	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 193	
194	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 194	
195	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 195	
196	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 196	
197	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 197	
198	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 198	
199	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 199	
200	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 200	
201	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 201	

<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>43</b>

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
202	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 202	
203	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 203	
204	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 204	
205	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 205	
206	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 206	
207	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 207	
208	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 208	
209	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 209	
210	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 210	
211	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 211	
212	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 212	
213	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 213	
214	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 214	
215	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 215	
216	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 216	
217	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 217	
218	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 218	
219	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 219	
220	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 220	
221	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 221	
222	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 222	
223	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 223	
224	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 224	
225	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 225	
226	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 226	
227	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 227	
228	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 228	
229	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 229	
230	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 230	
231	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 231	
232	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 232	
233	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 233	
234	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 234	
235	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 235	
236	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 236	
237	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 237	
238	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 238	
239	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 239	
240	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 240	
241	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 241	
242	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 242	
243	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 243	
244	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 244	
245	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 245	
246	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 246	
247	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 247	
248	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 248	
249	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 249	
250	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 250	
251	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 251	
252	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 252	
253	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 253	
254	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 254	
255	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 255	
256	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 256	
257	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 257	
258	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 258	
259	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 259	
260	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 260	
261	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 261	
262	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 262	
263	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 263	
264	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 264	
265	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 265	
266	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 266	
267	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 267	
268	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 268	

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>44</b>

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
269	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 269	
270	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 270	
271	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 271	
272	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 272	
273	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 273	
274	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 274	
275	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 275	
276	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 276	
277	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 277	
278	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 278	
279	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 279	
280	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 280	
281	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 281	
282	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 282	
283	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 283	
284	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 284	
285	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 285	
286	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 286	
287	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 287	
288	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 288	
289	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 289	
290	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 290	
291	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 291	
292	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 292	
293	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 293	
294	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 294	
295	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 295	
296	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 296	
297	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 297	
298	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 298	
299	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 299	
300	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 300	
301	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 301	
302	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 302	
303	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 303	





# LINEA PESCARA – BARI

## RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>46</b>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	p.p.	G1 sol	G2 sol	G2 pan	Q sol	sisma SLV						sisma SLD						Vento +X,-X,+Y,-Y	dt 15°	sisma SLO					
																				Q					
Comb. SLU A1 72	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	1.5	1.5	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 73	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-1.5	0.8	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 74	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	1.5	0.8	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 75	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-1.5	0.8	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 76	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	1.5	0.8	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 77	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-0.9	1.5	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 78	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.9	1.5	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 79	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-0.9	1.5	1.5	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 80	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.9	1.5	1.5	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 81	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-0.9	0.8	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 82	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.9	0.8	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 83	1	1	0.8	0.8	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-0.9	0.8	1.5	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 84	1	1	0.8	0.8	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.9	0.8	1.5	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 85	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-0.9	1.5	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 86	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.9	1.5	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 87	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-0.9	0.8	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 88	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.9	0.8	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 89	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	-0.9	1.5	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 90	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0.9	1.5	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 91	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	-0.9	1.5	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 92	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0.9	1.5	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 93	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	-0.9	0.8	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 94	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0.9	0.8	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 95	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	-0.9	0.8	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 96	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0.9	0.8	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 97	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-1.5	1.5	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 98	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	1.5	1.5	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 99	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-1.5	1.5	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 100	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	1.5	1.5	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 101	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-1.5	0.8	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 102	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	1.5	0.8	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 103	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-1.5	0.8	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 104	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	1.5	0.8	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 105	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-0.9	1.5	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 106	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.9	1.5	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 107	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-0.9	1.5	1.5	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 108	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.9	1.5	1.5	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 109	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-0.9	0.8	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 110	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.9	0.8	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 111	1	1	0.8	0.8	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-0.9	0.8	1.5	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 112	1	1	0.8	0.8	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.9	0.8	1.5	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 113	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-0.9	1.5	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 114	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.9	1.5	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 115	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-0.9	0.8	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 116	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.9	0.8	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 117	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	-0.9	1.5	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 118	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0.9	1.5	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 119	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	-0.9	1.5	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 120	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0.9	1.5	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 121	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	-0.9	0.8	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 122	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0.9	0.8	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 123	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	-0.9	0.8	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 124	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0.9	0.8	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 125	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-1.5	1.5	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 126	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	1.5	1.5	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 127	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-1.5	1.5	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 128	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.9	1.5	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 129	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-1.5	0.8	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 130	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	1.5	0.8	0	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 131	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	-1.5	0.8	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 132	1	1	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	1.5	0.8	1.05	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 133	1	1	1	1	0	-1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 134	1	1	1	1	0	-1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 135	1	1	1	1	0	1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0	
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 136	1	1	1	1	0	1	0	0.3	0	0	0</														

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>47</b>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	p.p.	G1 sol	G2 sol	G2 pan	Q sol	sisma SLV			sisma SLD				Vento +X, -X, +Y, -Y			dt 15"	G2	Q	sisma SLO					
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 146	1	1	1	1	0	0	-1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 147	1	1	1	1	0	0	1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 148	1	1	1	1	0	0	1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 149	1	1	1	1	0	-0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 150	1	1	1	1	0	-0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 151	1	1	1	1	0	0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 152	1	1	1	1	0	0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 153	1	1	1	1	0	0	-0.3	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 154	1	1	1	1	0	0	-0.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 155	1	1	1	1	0	0	0.3	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 156	1	1	1	1	0	0	0.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 157	1	1	1	1	0	-0.3	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 158	1	1	1	1	0	-0.3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 159	1	1	1	1	0	0.3	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 160	1	1	1	1	0	0.3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 161	1	1	1	1	0	0	-0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 162	1	1	1	1	0	0	-0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 163	1	1	1	1	0	0	0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 164	1	1	1	1	0	0	0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 165	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 166	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 167	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 168	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 169	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 170	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0.3	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 171	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 172	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0.3	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 173	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-1	-0.3	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 174	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 175	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-0.3	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 176	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0.3	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 177	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 178	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 179	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	-0.3	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 180	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0.3	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 181	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 182	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 183	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 184	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 185	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-0.3	-1	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 186	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-0.3	1	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 187	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0.3	-1	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 188	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0.3	1	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 189	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-0.3	0	0	-1	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 190	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-0.3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 191	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0.3	0	0	-1	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 192	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0.3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 193	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	-1	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 194	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	1	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 195	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 196	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 197	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	-1	0	-0.3	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 198	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	-1	0	0.3	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 199	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	1	0	-0.3	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 200	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	1	0	0.3	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 201	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	-1	-0.3	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 202	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	-1	0.3	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 203	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	1	-0.3	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 204	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	1	0.3	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 205	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	-0.3	0	-1	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 206	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	-0.3	0	1	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 207	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0.3	0	-1	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 208	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0.3	0	1	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 209	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	-0.3	-1	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 210	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	-0.3	1	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 211	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0.3	-1	0
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 212	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0	0.3	1	0
Comb. SLE (SLO Oper																								



 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

## 8. INDICAZIONI SUL SOFTWARE UTILIZZATO

Per la progettazione dell' opera in esame si è impiegato il codice di calcolo strutturale PRO\_SAP della 2S.I.:

8.1.1 Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2022-10-198)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

Informazioni su PRO\_SAP





**PRO\_SAP - versione 22.5.2**

Copyright © 1995-2022

Mostra novità all' avvio

Licenza: PROFESSIONAL (build 2022-10-198)

- 1) Progetto e verifica c.a.
- 2) Progetto e verifica acciaio
- 3) Analisi sismica dinamica
- 4) Esecutivi elementi in c.a.
- 5) Esecutivi elementi in acciaio
- 6) Analisi non lineare
- 7) Progetto e verifica muratura/legno
- 8) Verifica resistenza al fuoco
- 9) Verifica geotecnica
- 10) Progetto e verifica nuove tecnologie
- 11) Analisi con solutore 64 bit - e\_SAPx64

2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria S.R.L.

[www.2si.it](http://www.2si.it)

L'utilizzo del programma comporta l'accettazione delle condizioni previste nella licenza d'uso:

[leggi](#)

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>		PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

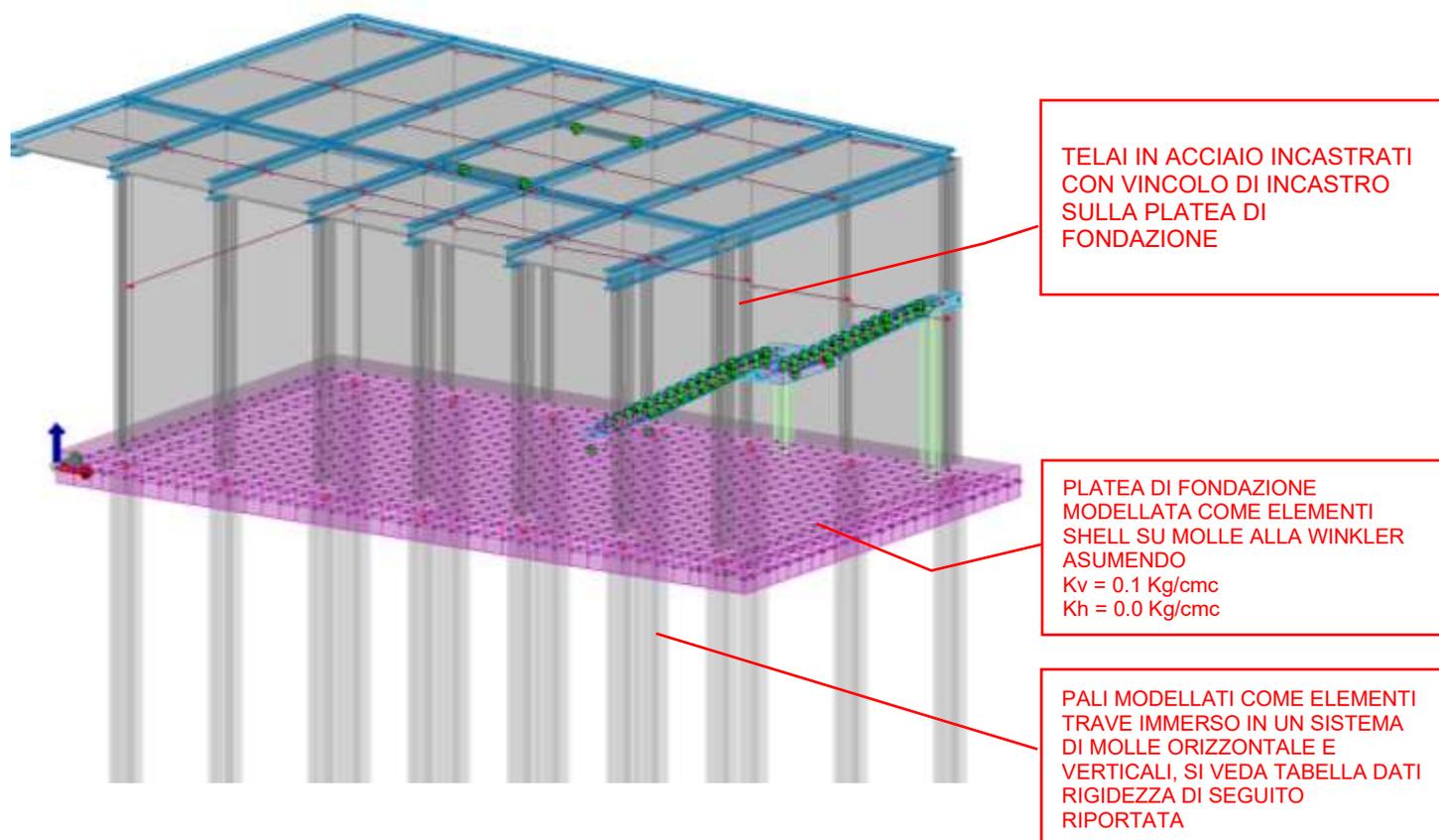
## 9. CRITERI DI PROGETTO E MODELLAZIONE

### 9.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Le caratteristiche principali del modello creato sono le seguenti:

- Elementi tipo trave (frame) utilizzati per modellare travi e pilastri;
- Elementi tipo shell impiegati per modellare la platea di fondazione;
- I solai sono stati modellati attraverso l'inserimento dell'apposito "elemento solaio" attivando l'opzione piano rigido ed impostando lo spessore dell'elemento pari a quello reale della soletta. In questo modo, oltre a trasferire i carichi dei solai al resto della struttura, il programma inserisce degli elementi finiti tipo membrana che simulano la reale rigidità assiale del solaio;
- I pali di fondazione sono modellati con elementi tipo "palo di fondazione", cui è possibile assegnare le caratteristiche geometriche del palo ed il programma automaticamente modella gli elementi mediante il classico schema di elementi frame immersi in un sistema di molle orizzontali e verticali alla Winkler in base alla stratigrafia del terreno.
- Tamponature modellate con apposito elemento pannello.

Di seguito si riportano le immagini del modello di calcolo completo e del solo fabbricato lato atrio:



 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	51

### Costanti di Winkler fondazioni profonde

#### Elemento: 1 - Palo singolo

Valori caratteristici per singolo palo:

Portata max = 2547.098 kN

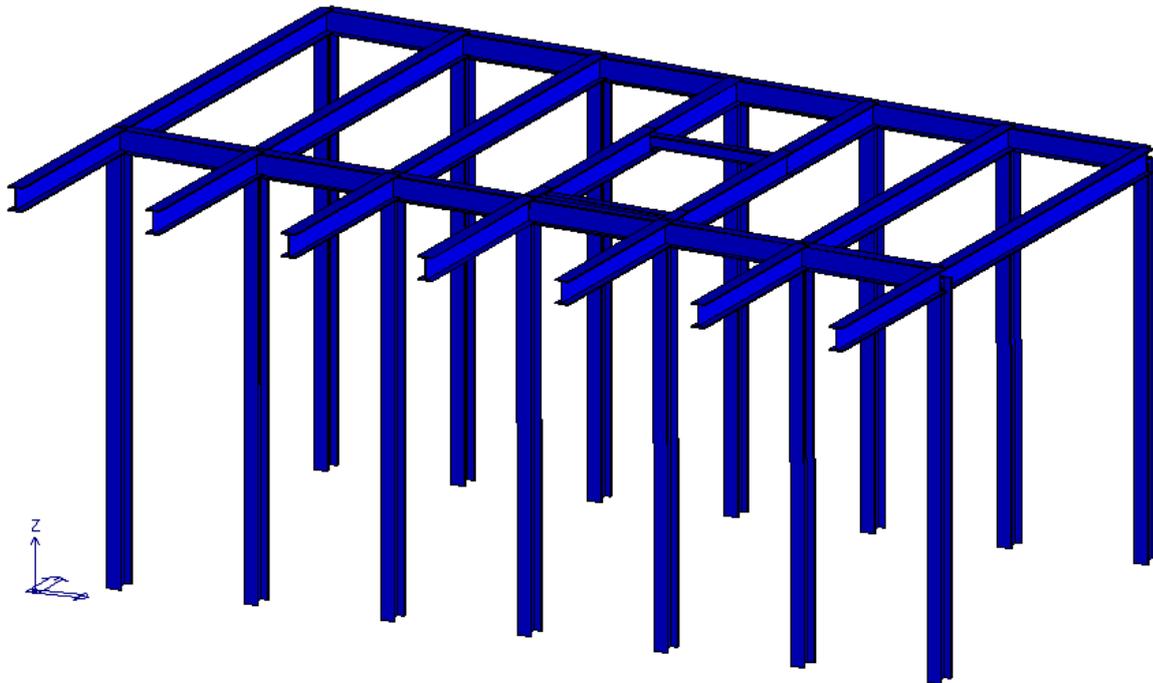
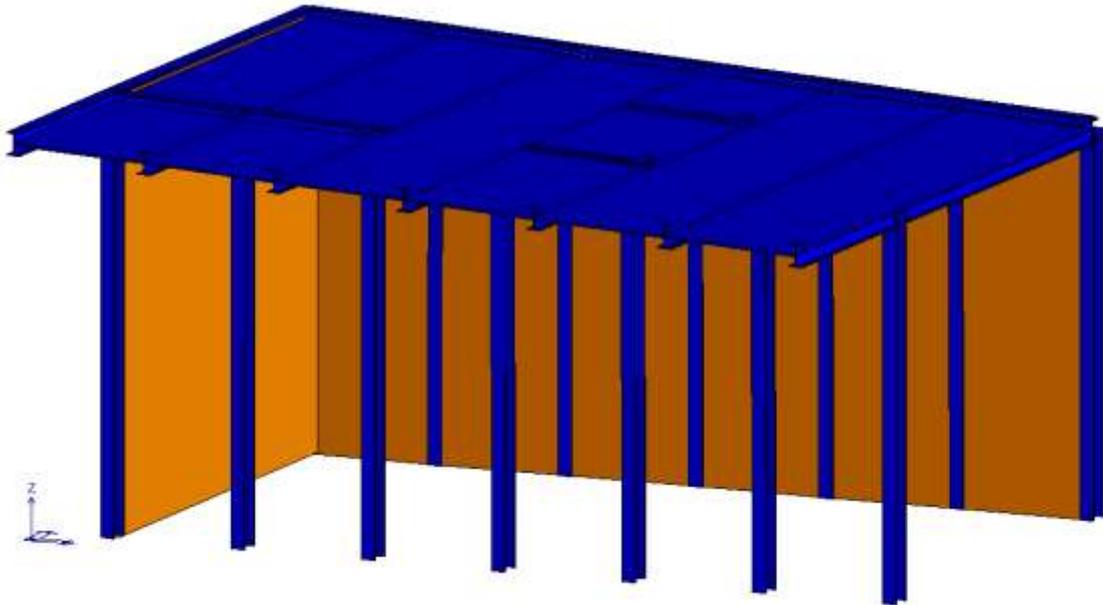
Profondità = 2140.000 cm

K verticale = 291.18010000 kN/cm<sup>3</sup>

Punto n.	Profondità cm	K Oriz. kN/cm <sup>3</sup>	K Vert. kN/cm <sup>3</sup>
1	40.000	0.02699733	0.00017542
2	120.000	0.05722624	0.00017542
3	120.000	0.05722624	0.00017542
4	200.000	0.06930835	0.00017542
5	200.000	0.06930835	0.00017542
6	280.000	0.07525966	0.00017542
7	280.000	0.07525966	0.00017542
8	360.000	0.07873184	0.00017542
9	360.000	0.07873184	0.00017542
10	440.000	0.08099199	0.00017542
11	440.000	0.08099199	0.00017542
12	520.000	0.08257604	0.00017542
13	520.000	0.08257604	0.00017542
14	600.000	0.08374630	0.00017542
15	600.000	0.08374630	0.00017542
16	680.000	0.08464549	0.00017542
17	680.000	0.08464549	0.00017542
18	760.000	0.08535774	0.00017542
19	760.000	0.08535774	0.00017542
20	840.000	0.08593567	0.00017542
21	840.000	0.08593567	0.00017542
22	920.000	0.08641391	0.00017542
23	920.000	0.08641391	0.00017542
24	1000.000	0.08681618	0.00017542
25	1000.000	0.08681618	0.00017542
26	1080.000	0.08715919	0.00017542
27	1080.000	0.08715919	0.00017542
28	1160.000	0.08745514	0.00017542
29	1160.000	0.08745514	0.00017542
30	1240.000	0.08771307	0.00017542
31	1240.000	0.08771307	0.00017542
32	1320.000	0.08793986	0.00017542
33	1320.000	0.08793986	0.00017542
34	1400.000	0.08814082	0.00017542
35	1400.000	0.08814082	0.00017542
36	1460.000	0.08827713	0.00017542
37	1460.000	0.07002109	0.00040186
38	1480.000	0.07005519	0.00040737
39	1480.000	0.07005519	0.00040737
40	1560.000	0.07018287	0.00042939
41	1560.000	0.07018287	0.00042939
42	1640.000	0.07029812	0.00045141
43	1640.000	0.07029812	0.00045141
44	1720.000	0.07040267	0.00047343
45	1720.000	0.07040267	0.00047343
46	1800.000	0.07049794	0.00049545
47	1800.000	0.07049794	0.00049545
48	1840.000	0.07054248	0.00050109

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

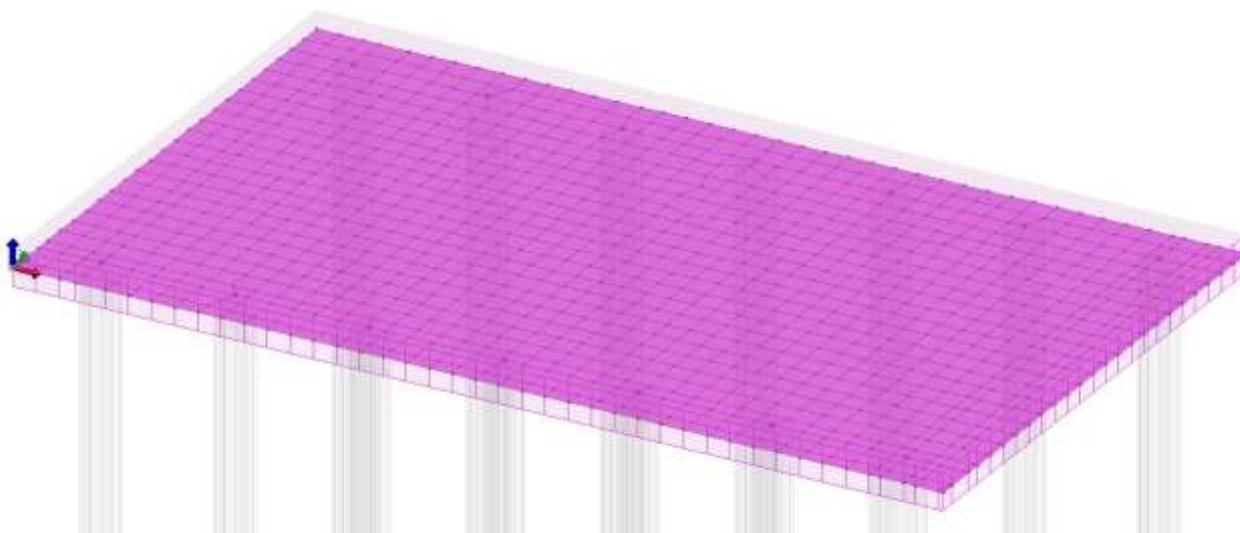
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	52



 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

## CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E PROPRIETA' MECCANICHE DELLE SEZIONI ASSEGNATE AL MODELLO

PLATEA DI FONDAZIONE ELEMENTI SHELL IN CALCESTRUZZO SPESSORE 80 CM



[Edita proprietà D3](#)

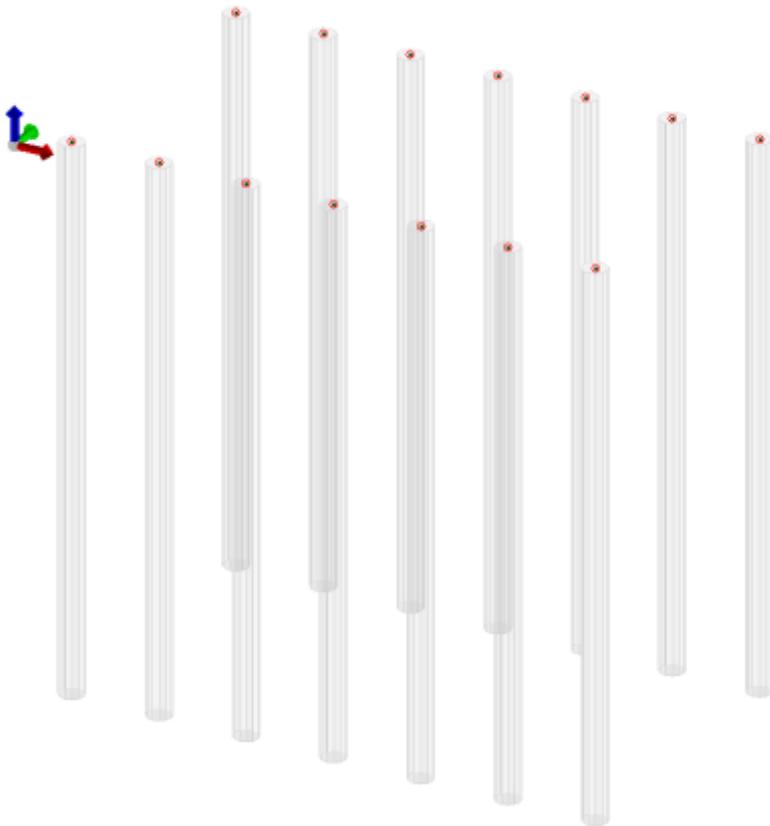





Generalità	
Elemento tipo	 Shell
Spessore	80.0 [ cm ]
Materiale	[5] Calcestruzzo Classe C32/40
Criterio di progetto	[2] Criterio di progetto NTC2018 fondazioni
Layer	[1] Layer 0
Svincolo	Non previsto
Filo fisso	elemento in asse
Pretensione	0.0 [ daN/ m2 ]
Interazione terreno	
<input checked="" type="checkbox"/> Fondazione (faccia inferiore)	
K terr. vert.	0.1 [ daN/cm3 ]
K terr. oriz.	5.0000e-02 [ daN/cm3 ]

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
<b>LI0B</b>		<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	54

PALI DI FONDAZIONE D= 80 CM



 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>		PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>	FOGLIO <b>55</b>

Palo in mezzo elastico

Stringa identificativa

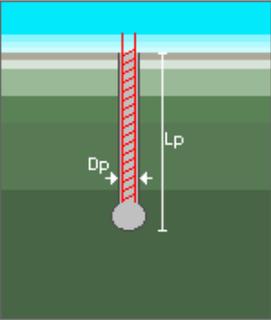
Palo

Diametro: 80.0

Lunghezza: 1800.0

Modulo elastico: 336429.0

Peso specifico: 2.5000e-03



Modello matematico palo

P.to	Quota	K orizz...	K verti...
n. 1	0.00	2.70	0.02
n. 2	-80.00	5.72	0.02
n. 3	-80.00	5.72	0.02
n. 4	-160.00	6.93	0.02
n. 5	-160.00	6.93	0.02
n. 6	-240.00	7.53	0.02
n. 7	-240.00	7.53	0.02

Usa stratigrafia semplificata con coefficienti:  
 K0o: 0.0    Kzo: 0.0    Kv (attrito): 0.0

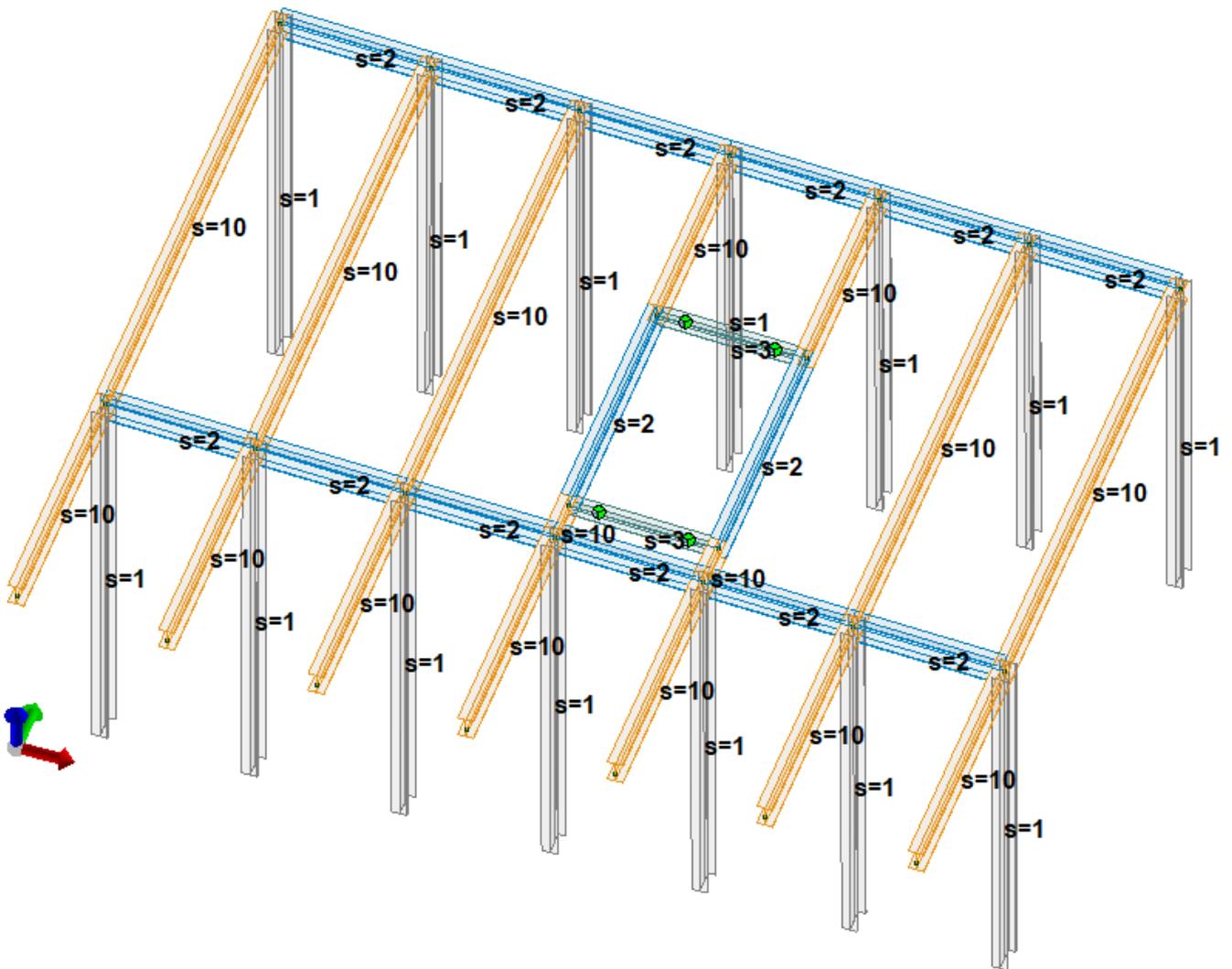
Testa: svincolo flessione  
 Piede: vincolo rotazione  
 Piede: vincolo traslazione orizzontale  
 Piede: vincolo traslazione verticale  
 Piede: rigidezza traslazione verticale: 29118.01

## ELEMENTI TRAVE – TELAI IN ELEVAZIONE

Immagine modello con indicazione della sezione assegnata agli elementi trave

Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	56



### LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

1. sezione di tipo generico
2. profilati semplici
3. profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<b>Area</b>	area della sezione
<b>A V2</b>	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
<b>A V3</b>	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)

<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>

<b>Jt</b>	fattore torsionale di rigidezza
<b>J2-2</b>	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
<b>J3-3</b>	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
<b>W2-2</b>	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
<b>W3-3</b>	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
<b>Wp2-2</b>	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
<b>Wp3-3</b>	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

rettangolare	a T	a T rovescia	a T di colmo	a L	a L specchiata
a L specchiata rovescia	a L rovescia	a L di colmo	a doppio T	a quattro specchiata	a quattro
a U	a C	a croce	circolare	rettangolare cava	circolare cava

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>58</b>

Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):

i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2

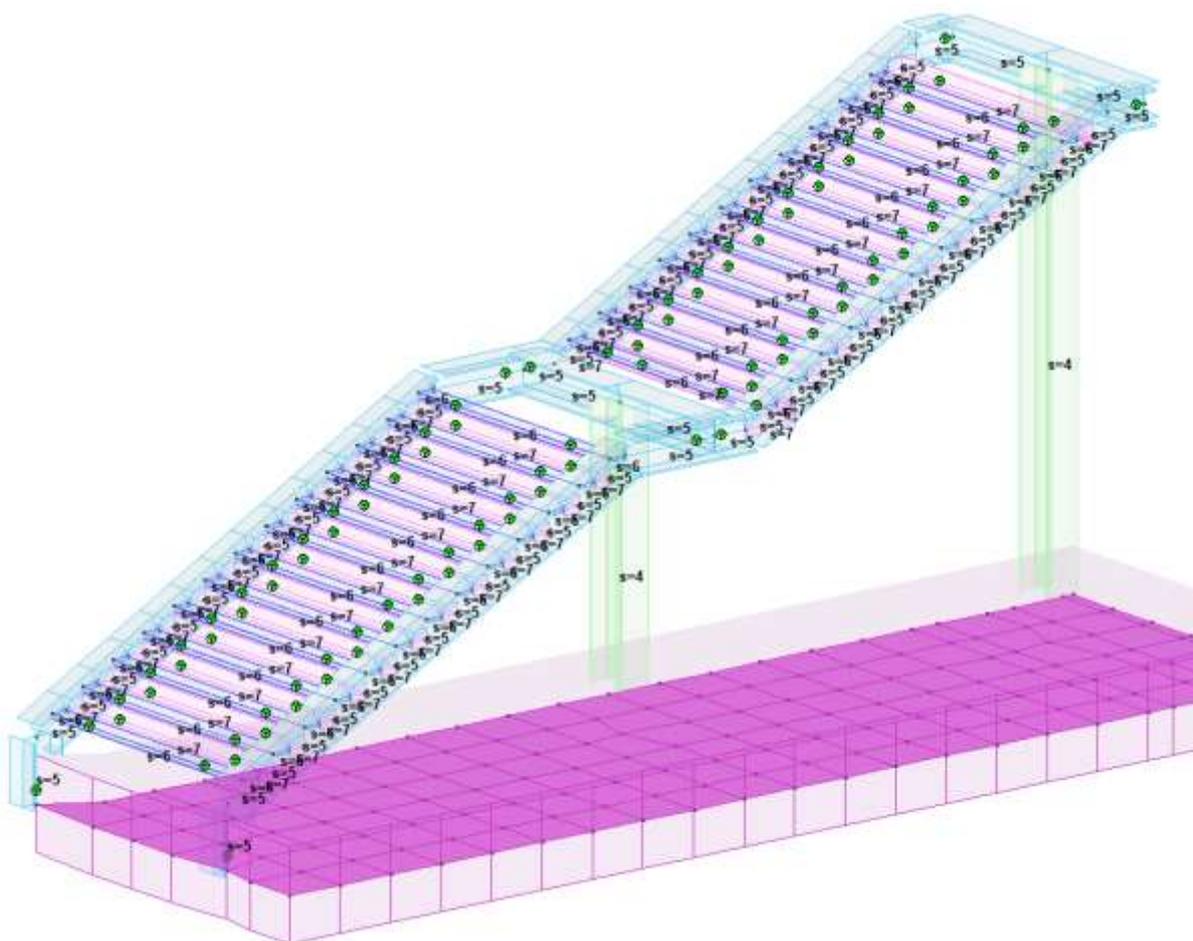
i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	HEB 500	238.60	0.0	0.0	538.40	1.262e+04	1.072e+05	841.60	4287.00	1291.60	4814.60
2	HEA 500	197.50	0.0	0.0	309.30	1.037e+04	8.698e+04	691.10	3550.00	1058.50	3948.90
3	HEA 260	86.80	0.0	0.0	52.40	3668.00	1.046e+04	282.10	836.40	430.20	919.80
10	HEA 500_indebolita fori	197.50	0.0	0.0	309.30	1.037e+04	8.698e+04	691.10	3550.00	1058.50	3948.90

Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	59

ELEMENTI TRAVE – SCALA



Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
4	HEB 360	180.60	0.0	0.0	292.50	1.014e+04	4.319e+04	676.10	2399.60	1032.50	2683.00
5	HEB 300	149.10	0.0	0.0	185.00	8563.00	2.517e+04	570.90	1677.70	870.10	1868.70
6	L 80X10	15.10	0.0	0.0	4.99	87.50	87.50	15.40	15.40	15.40	15.40
7	L inversa: bi=7 ht=15 bs=1 hi=1	21.00	0.0	0.0	6.91	71.75	491.75	13.05	51.76	13.05	51.76

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	60

## 9.2 TIPOLOGIE DI VERIFICHE

Per la struttura analizzata, come previsto dalle vigenti normative, sono state effettuate le seguenti verifiche:

- Verifiche allo Stato Limite Ultimo in termini di resistenza per azioni statiche e sismiche;
- Verifiche allo Stato Limite di Esercizio in termini di deformazioni, in termini di stato tensionale nei materiali, in termini di fessurazione;
- Verifiche allo SLD per azioni sismiche in termini di resistenza;
- Verifiche allo SLO per azioni sismiche in termini di deformazioni relative di piano (drift).

## 9.3 CRITERIO DI PROGETTAZIONE SISMICA

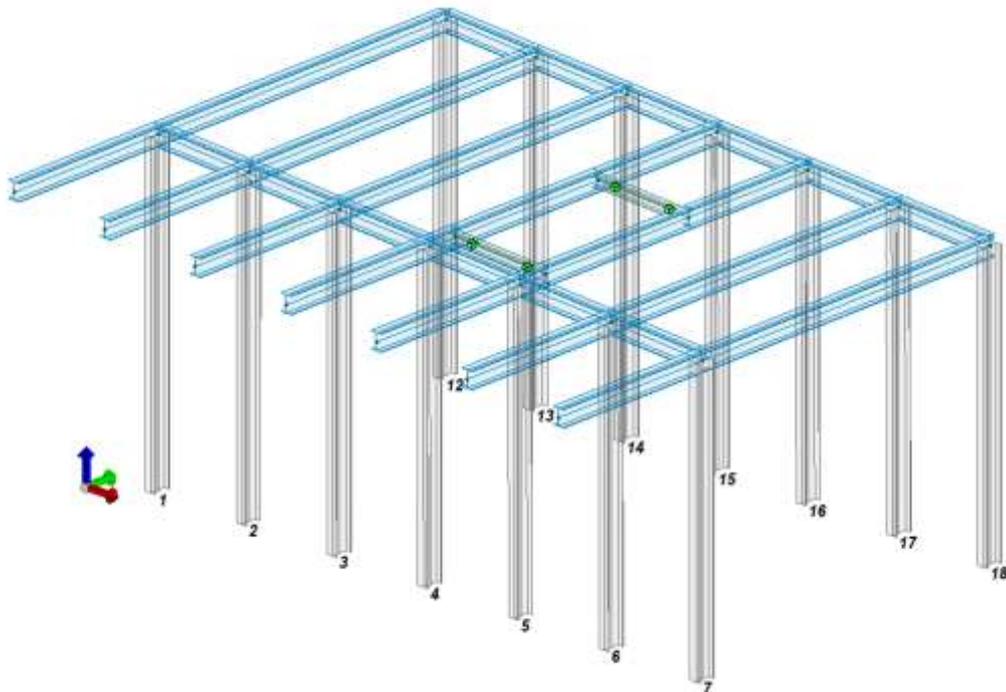
Per la struttura in esame si è utilizzata la strategia di progettazione **non dissipativa con fattore di struttura  $q = 1.00$** .

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

## 10. SCHEMI DI CALCOLO E RISULTATI DELLE ANALISI

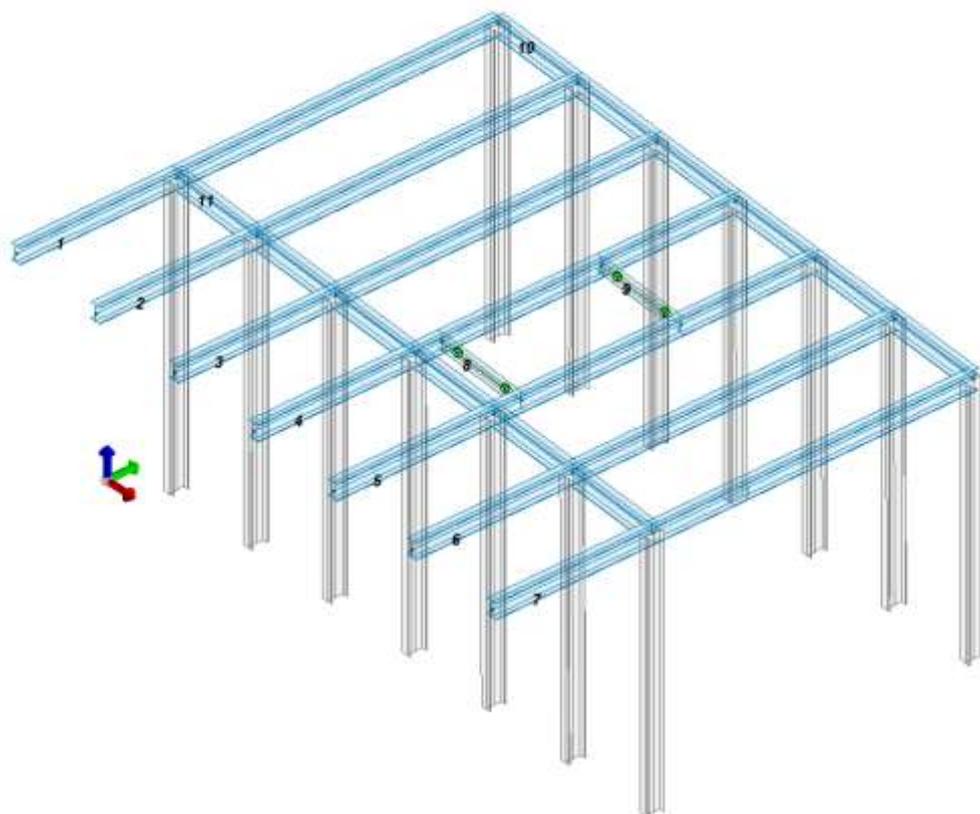
### 10.1 NUMERAZIONE ELEMENTI

COLONNE HEB 500



 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	62

TRAVI HEB 500 E HEA 260



## 10.2 MODI DI VIBRARE E MASSE MODALI

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.411
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.679 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 1.051 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
1	0.951	1.051	0.354	1.764e+05	90.2	51.60	2.64e-02	0.11	5.50e-05	0.0	0.0

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>63</b>

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
2	1.763	0.567	0.657	2579.32	1.3	3.158e+04	16.1	139.26	7.12e-02	0.0	0.0
3	2.054	0.487	0.679	254.00	0.1	1.440e+05	73.6	884.46	0.5	0.0	0.0
4	2.132	0.469	0.679	16.06	8.21e-03	5854.92	3.0	249.64	0.1	0.0	0.0
5	3.505	0.285	0.679	0.94	4.81e-04	1790.61	0.9	107.28	5.48e-02	0.0	0.0
6	4.248	0.235	0.679	0.24	1.25e-04	7538.17	3.9	2.488e+04	12.7	0.0	0.0
7	7.076	0.141	0.585	97.85	5.00e-02	4043.65	2.1	7294.05	3.7	0.0	0.0
8	8.988	0.111	0.518	1505.80	0.8	165.01	8.43e-02	1.310e+05	66.9	0.0	0.0
9	9.692	0.103	0.500	1.070e+04	5.5	0.20	1.01e-04	1.748e+04	8.9	0.0	0.0
Risulta				1.916e+05		1.950e+05		1.820e+05			
In percentuale				97.92		99.66		93.03			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.411
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.679 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 1.034 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	0.967	1.034	0.361	1.788e+05	91.4	7.70	3.94e-03	0.19	9.76e-05	0.0	0.0
2	1.731	0.578	0.645	418.00	0.2	2.646e+04	13.5	109.34	5.59e-02	0.0	0.0
3	2.051	0.488	0.679	16.41	8.39e-03	1.510e+05	77.2	940.95	0.5	0.0	0.0
4	2.134	0.469	0.679	25.11	1.28e-02	4051.92	2.1	221.18	0.1	0.0	0.0
5	3.202	0.312	0.679	6.51	3.33e-03	867.11	0.4	1.53	7.79e-04	0.0	0.0
6	4.240	0.236	0.679	0.19	9.93e-05	8474.96	4.3	2.497e+04	12.8	0.0	0.0
7	6.408	0.156	0.618	227.53	0.1	3631.08	1.9	265.42	0.1	0.0	0.0
8	8.804	0.114	0.523	1463.66	0.7	4.36	2.23e-03	1.383e+05	70.7	0.0	0.0
9	10.014	0.100	0.492	1.103e+04	5.6	21.73	1.11e-02	1.613e+04	8.2	0.0	0.0
Risulta				1.920e+05		1.945e+05		1.809e+05			
In percentuale				98.14		99.39		92.48			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.411
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.679 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.487 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>64</b>

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
1	0.961	1.041	0.358	1.778e+05	90.9	26.14	1.34e-02	0.14	7.37e-05	0.0	0.0
2	1.737	0.576	0.648	1359.43	0.7	2.708e+04	13.8	113.55	5.80e-02	0.0	0.0
3	2.052	0.487	0.679	93.52	4.78e-02	1.517e+05	77.5	970.89	0.5	0.0	0.0
4	2.141	0.467	0.679	13.67	6.99e-03	2532.12	1.3	187.95	9.61e-02	0.0	0.0
5	3.353	0.298	0.679	0.08	3.96e-05	1379.93	0.7	28.38	1.45e-02	0.0	0.0
6	4.243	0.236	0.679	0.20	1.03e-04	7980.32	4.1	2.496e+04	12.8	0.0	0.0
7	6.849	0.146	0.596	12.38	6.33e-03	4096.09	2.1	2739.15	1.4	0.0	0.0
8	8.869	0.113	0.521	1643.70	0.8	29.35	1.50e-02	1.350e+05	69.0	0.0	0.0
9	9.946	0.101	0.494	1.104e+04	5.6	11.16	5.70e-03	1.755e+04	9.0	0.0	0.0
Risulta				1.920e+05		1.948e+05		1.815e+05			
In percentuale				98.11		99.58		92.78			

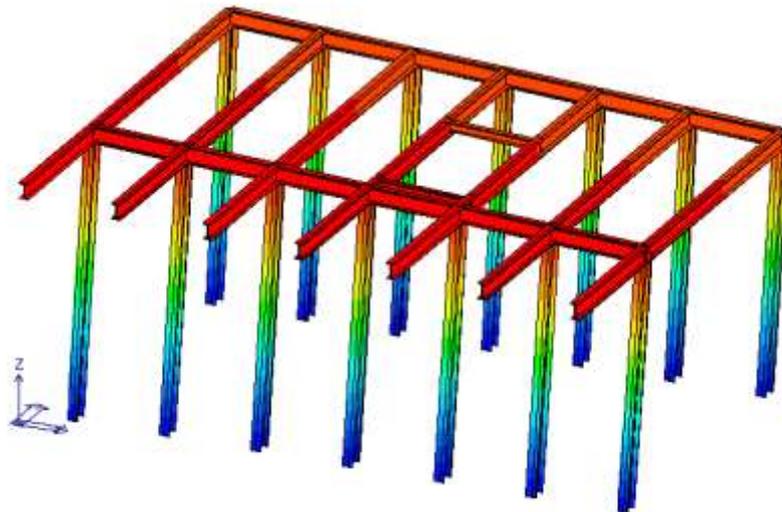
CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.411
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.679 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.488 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	0.961	1.041	0.358	1.778e+05	90.9	26.13	1.34e-02	0.14	7.37e-05	0.0	0.0
2	1.737	0.576	0.648	1359.42	0.7	2.709e+04	13.8	113.55	5.80e-02	0.0	0.0
3	2.048	0.488	0.679	85.01	4.34e-02	1.461e+05	74.7	870.70	0.4	0.0	0.0
4	2.123	0.471	0.679	22.20	1.13e-02	8296.30	4.2	287.98	0.1	0.0	0.0
5	3.311	0.302	0.679	0.07	3.50e-05	1301.12	0.7	27.47	1.40e-02	0.0	0.0
6	4.243	0.236	0.679	0.20	1.05e-04	7982.80	4.1	2.495e+04	12.8	0.0	0.0
7	6.863	0.146	0.595	12.02	6.14e-03	3947.63	2.0	3030.93	1.5	0.0	0.0
8	8.874	0.113	0.521	1670.58	0.9	33.02	1.69e-02	1.345e+05	68.7	0.0	0.0
9	9.948	0.101	0.494	1.101e+04	5.6	11.60	5.93e-03	1.783e+04	9.1	0.0	0.0
Risulta				1.920e+05		1.948e+05		1.816e+05			
In percentuale				98.11		99.56		92.81			

Per i modi di vibrare più significativi, si riportano le deformate del fabbricato:

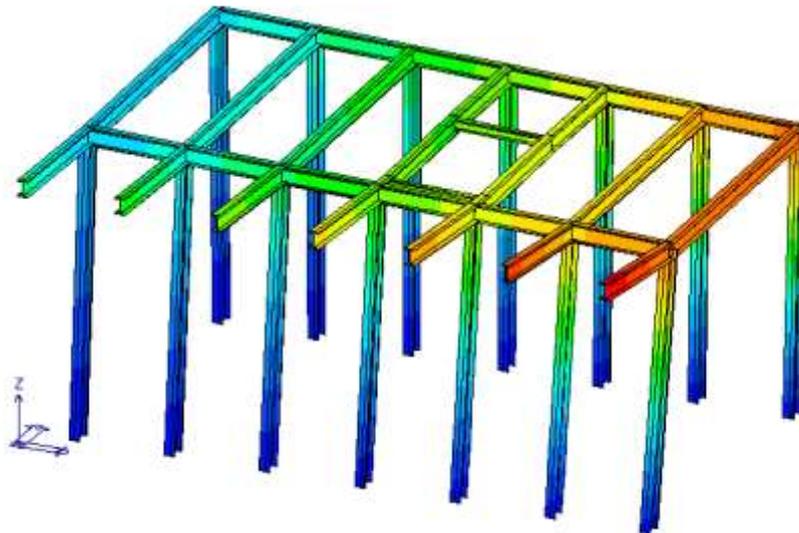
 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

MOTO TRASLAZIONALE IN DIREZIONE X

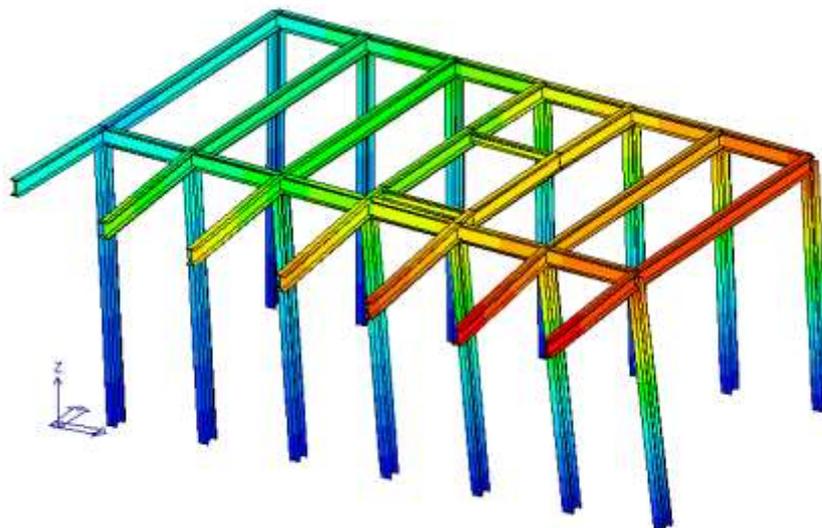


MOTO TRASLAZIONALE IN DIREZIONE Y

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>



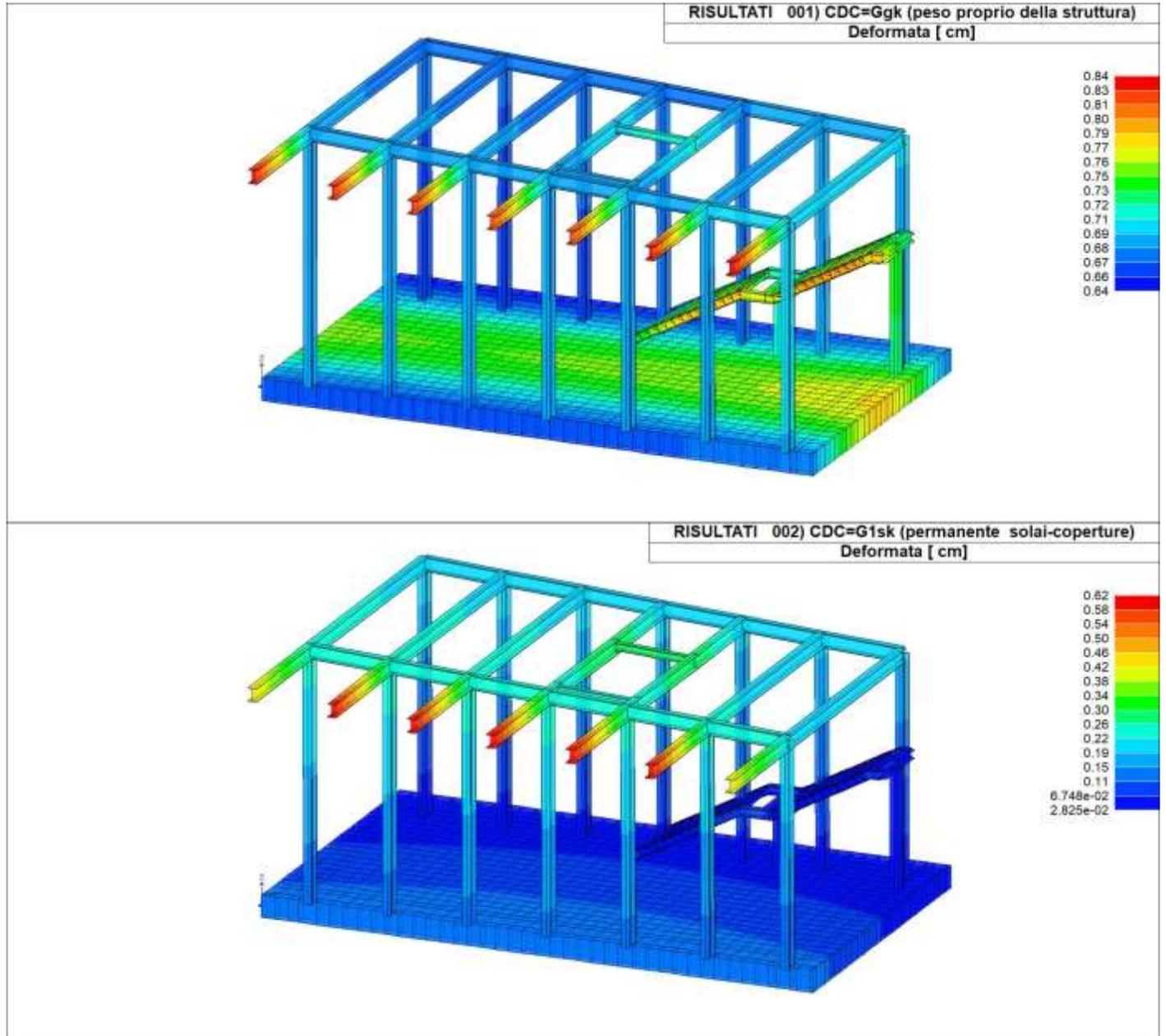
MOTO ROTAZIONALE ATTORNO Z



Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01 00	003	B	67

### 10.3 IMMAGINI DEFORMATE

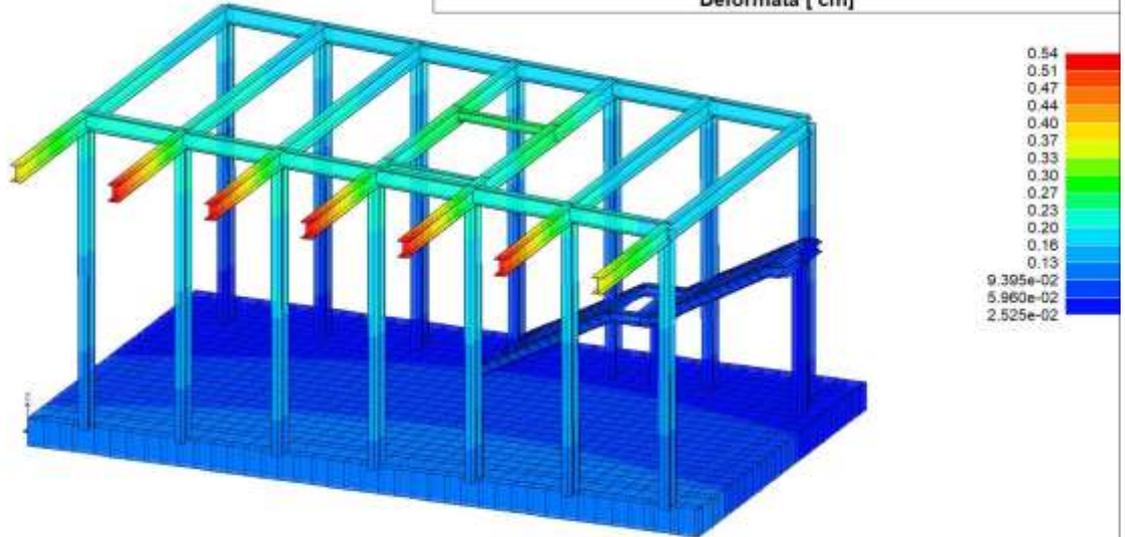
#### 10.3.1 Deformate per casi di carico



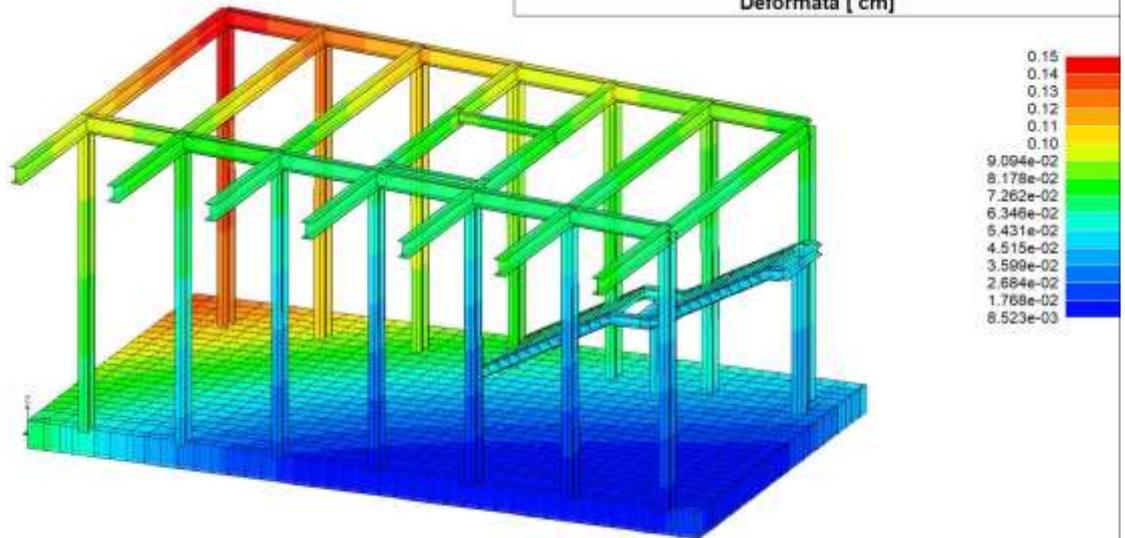
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	68

RISULTATI 003) CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)  
Deformata [ cm]



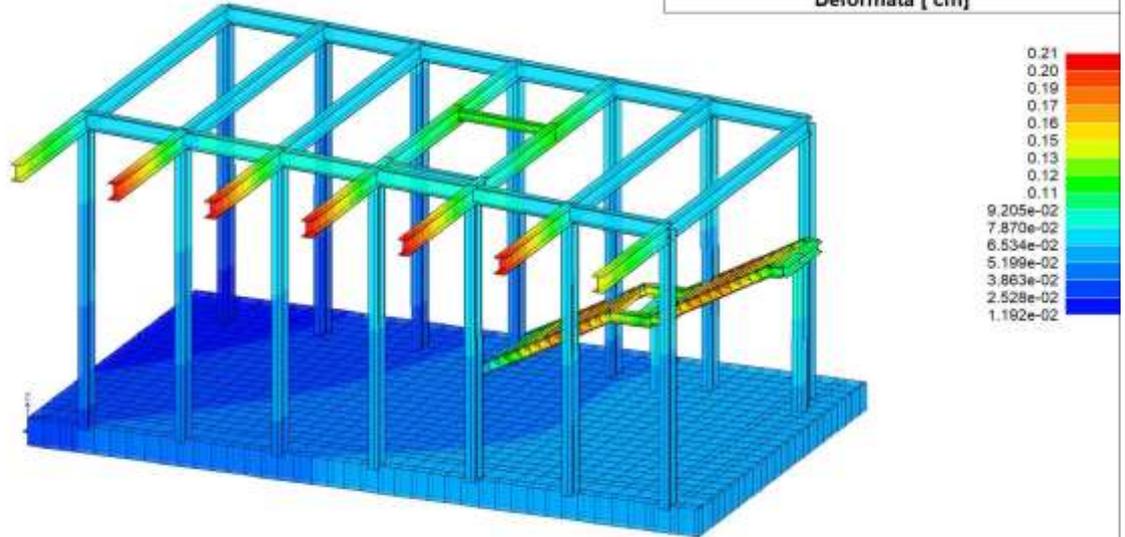
RISULTATI 004) CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)  
Deformata [ cm]



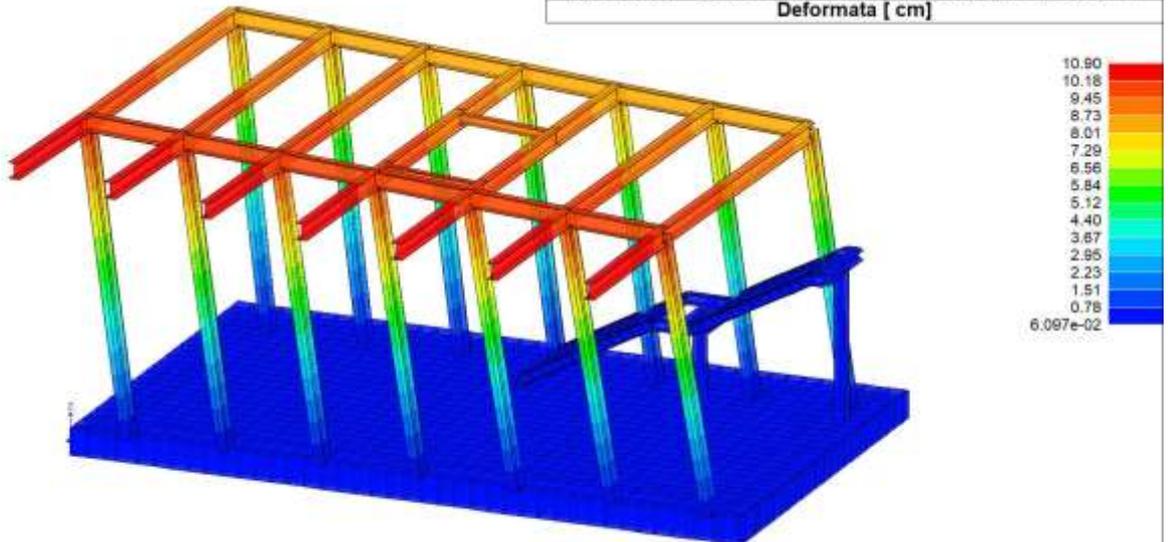
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	69

RISULTATI 005) CDC=Qsk (variabile solai)  
Deformata [ cm]



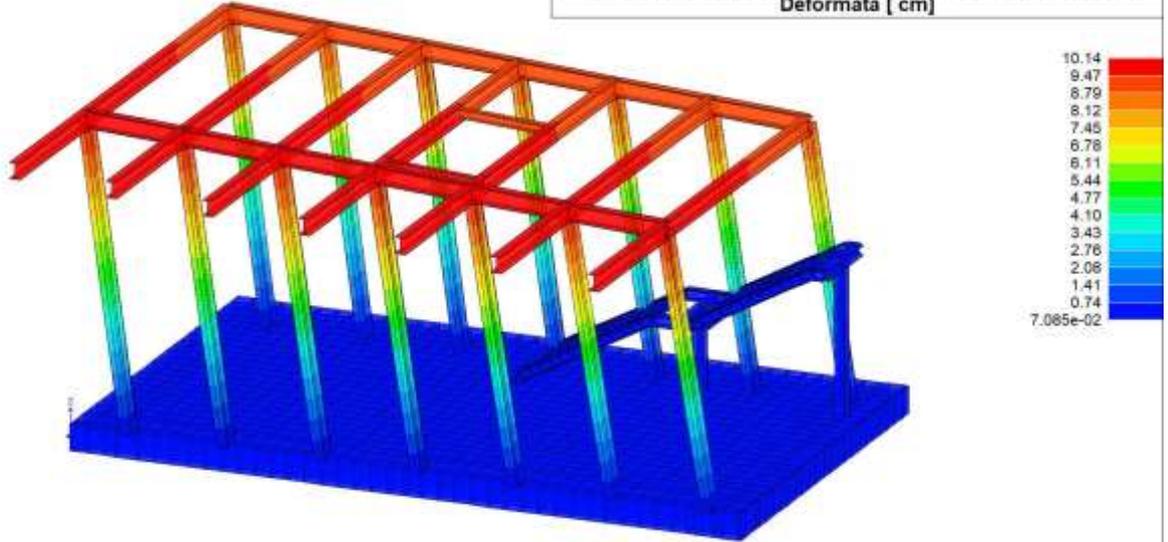
RISULTATI 006) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)  
Deformata [ cm]



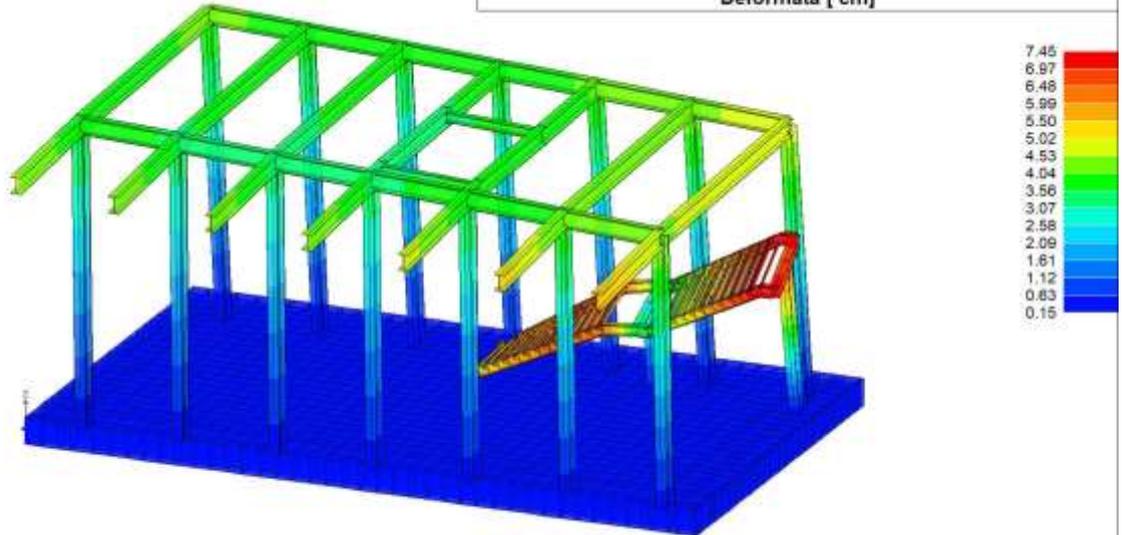
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	70

RISULTATI 007) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)  
Deformata [ cm]



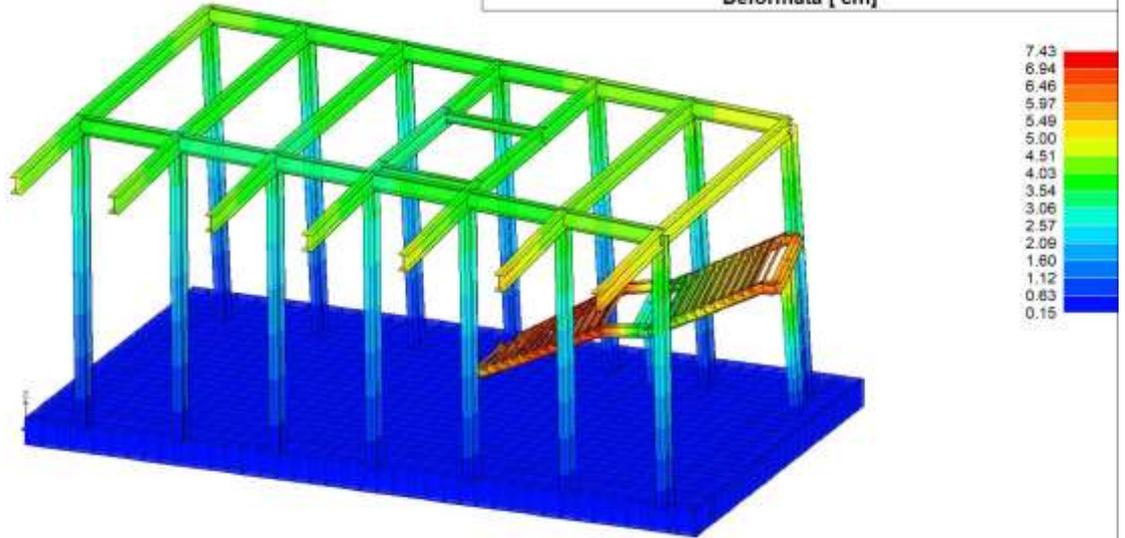
RISULTATI 008) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)  
Deformata [ cm]



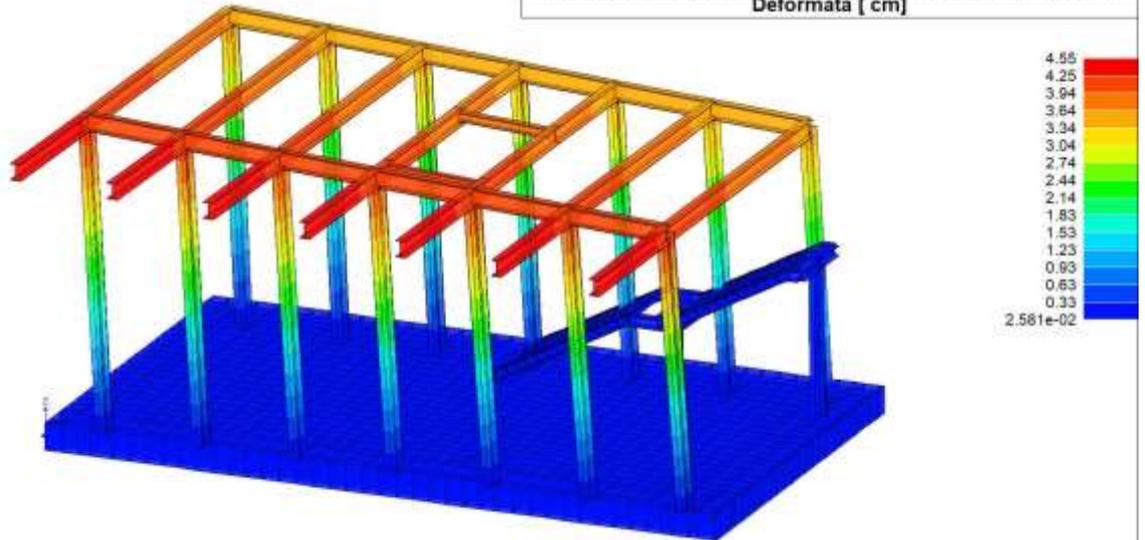
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	71

**RISULTATI 009) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)**  
Deformata [ cm]



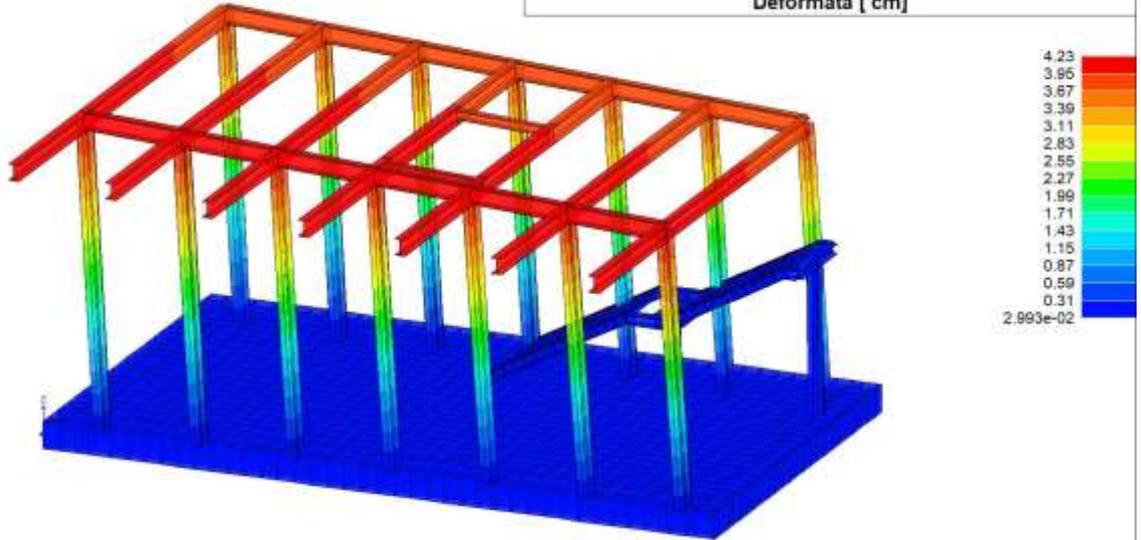
**RISULTATI 010) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)**  
Deformata [ cm]



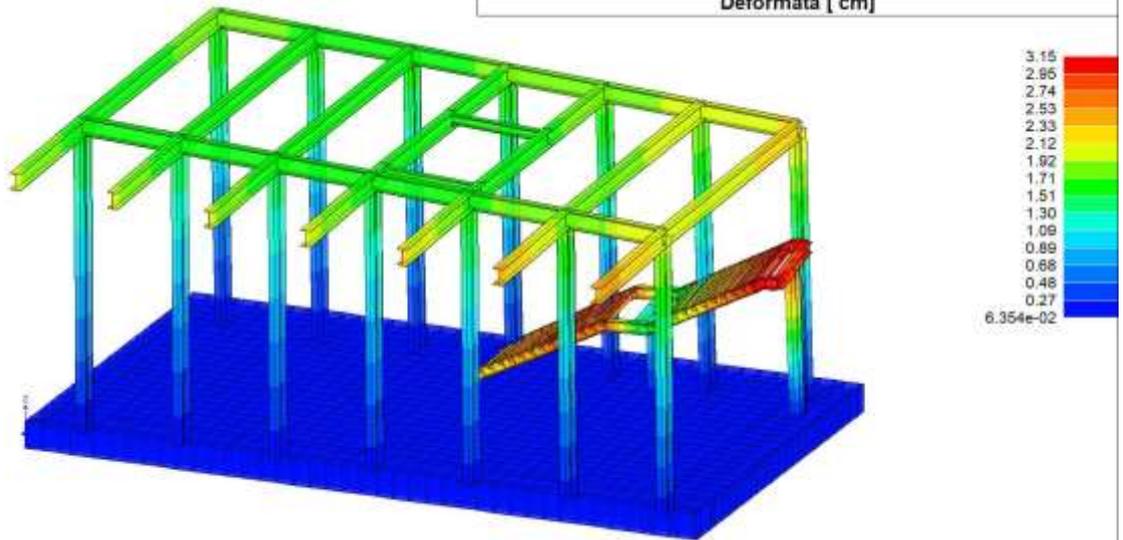
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	72

RISULTATI 011) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)  
Deformata [ cm]



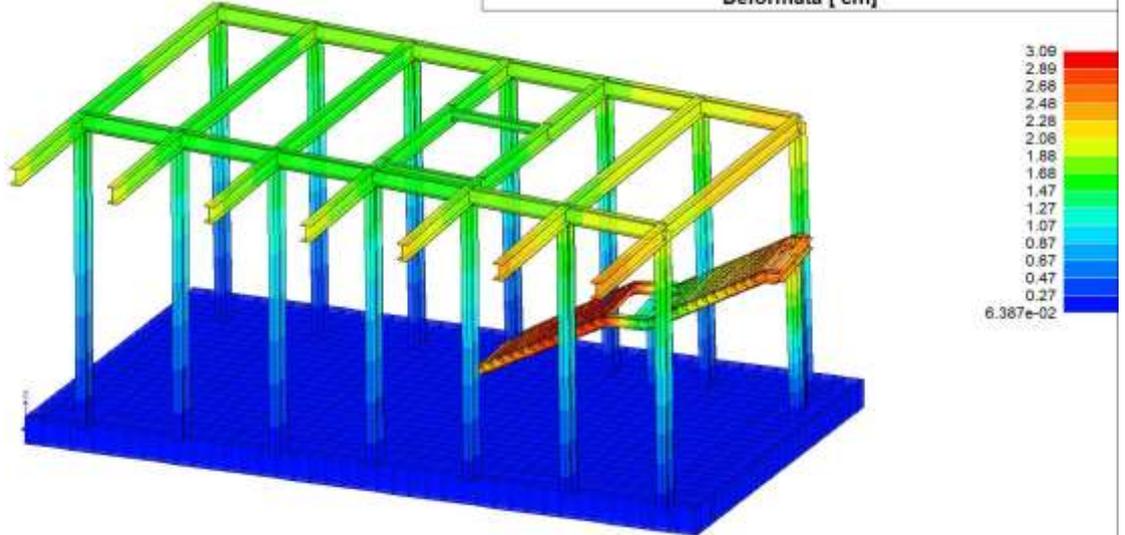
RISULTATI 012) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)  
Deformata [ cm]



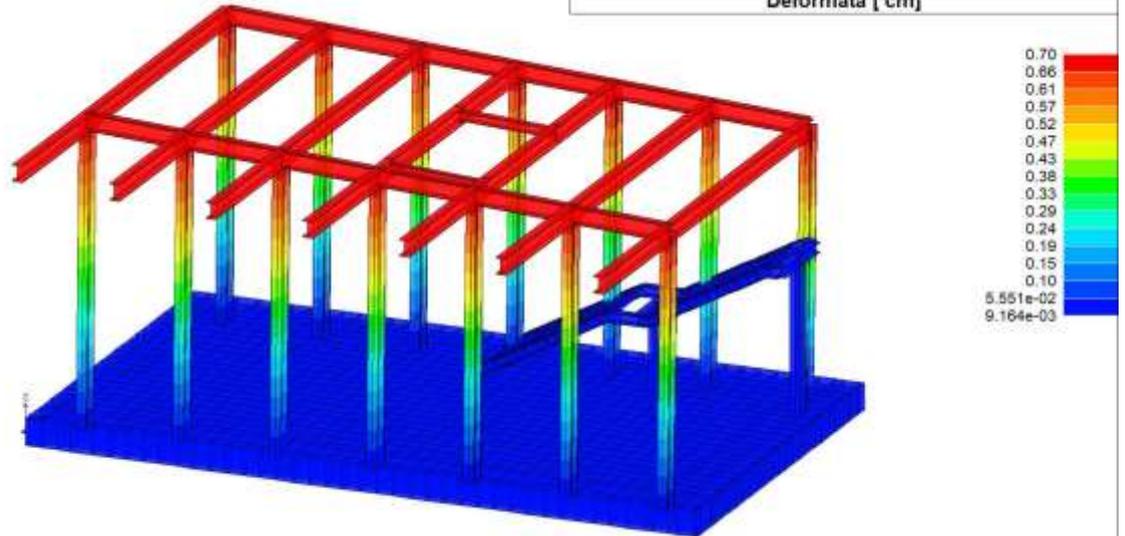
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	73

RISULTATI 013) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)  
Deformata [ cm]



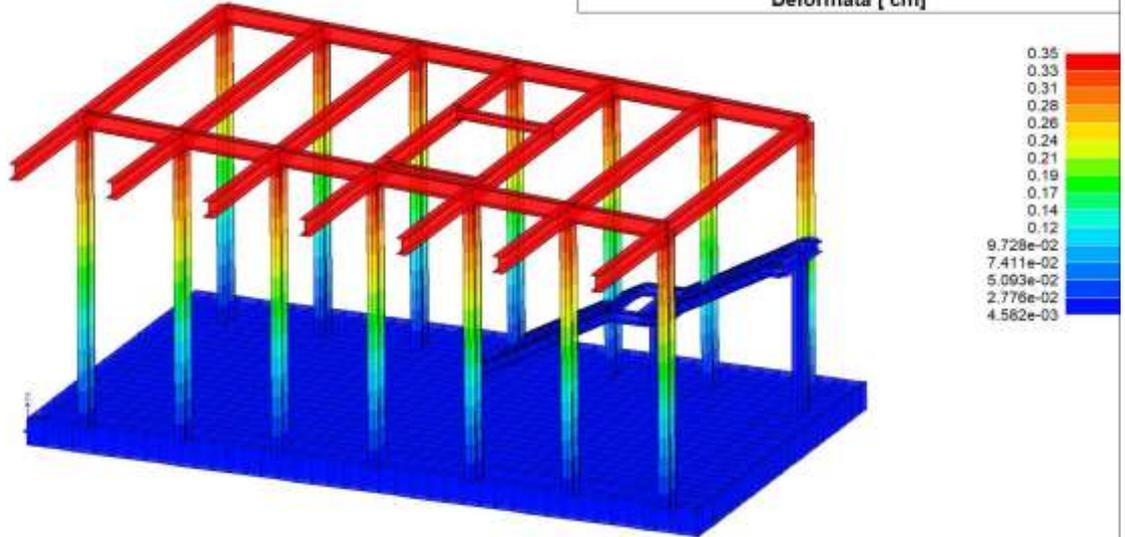
RISULTATI 014) CDC=Qvk (carico da vento) dir X +  
Deformata [ cm]



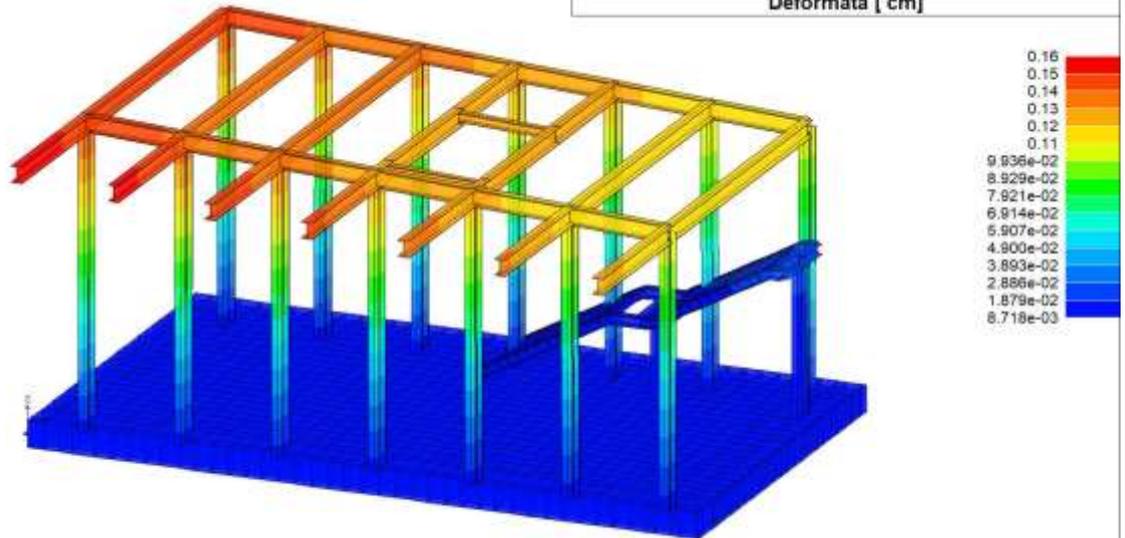
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	74

RISULTATI 015) CDC=Qvk (carico da vento) dir X -  
Deformata [ cm]



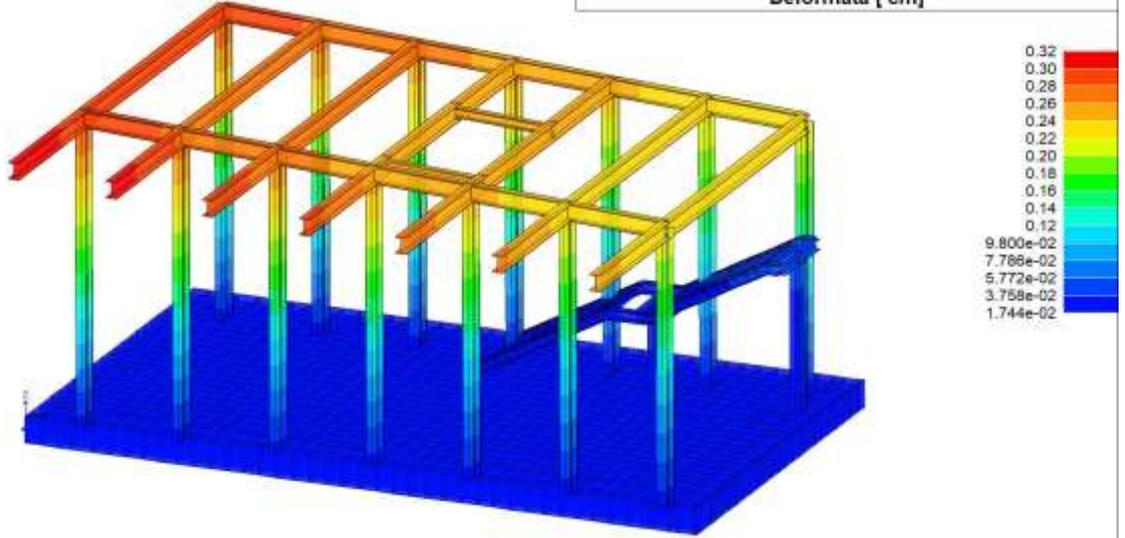
RISULTATI 016) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y +  
Deformata [ cm]



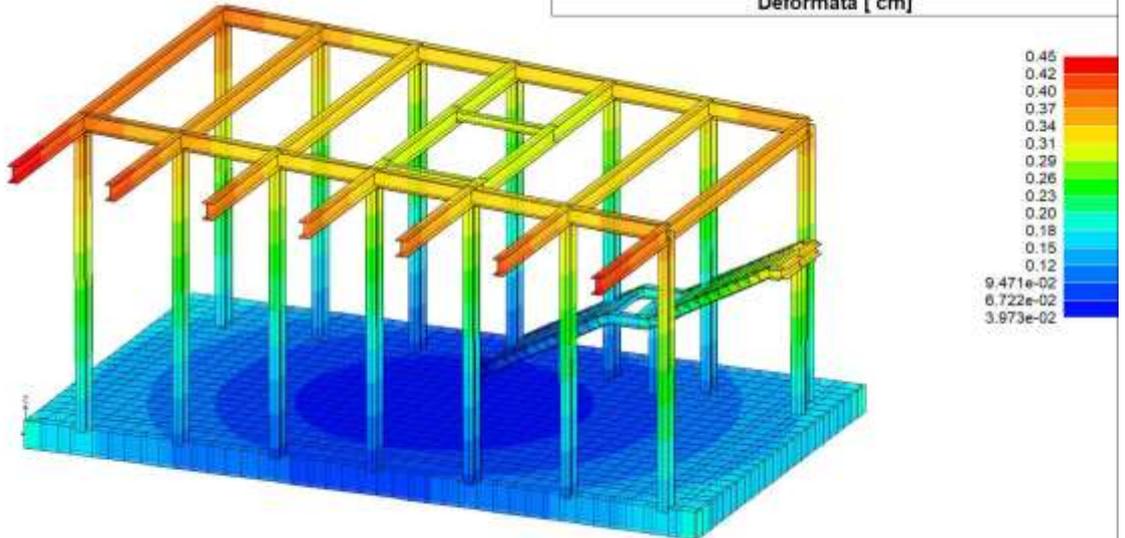
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>75</b>

**RISULTATI 017) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y -  
Deformata [ cm]**



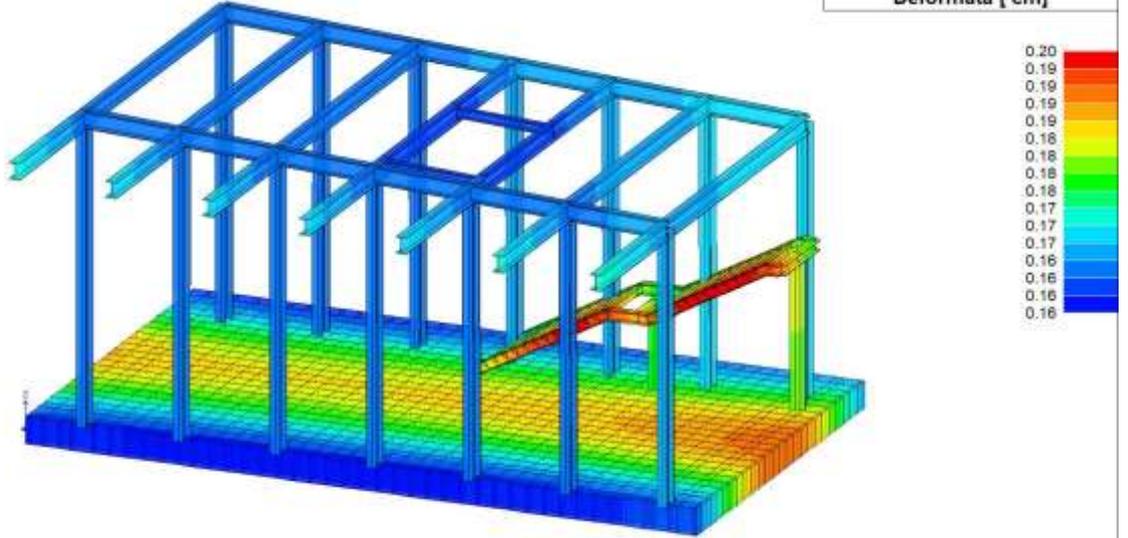
**RISULTATI 018) CDC=Qtk (carico termico) dT= 15.00  
Deformata [ cm]**



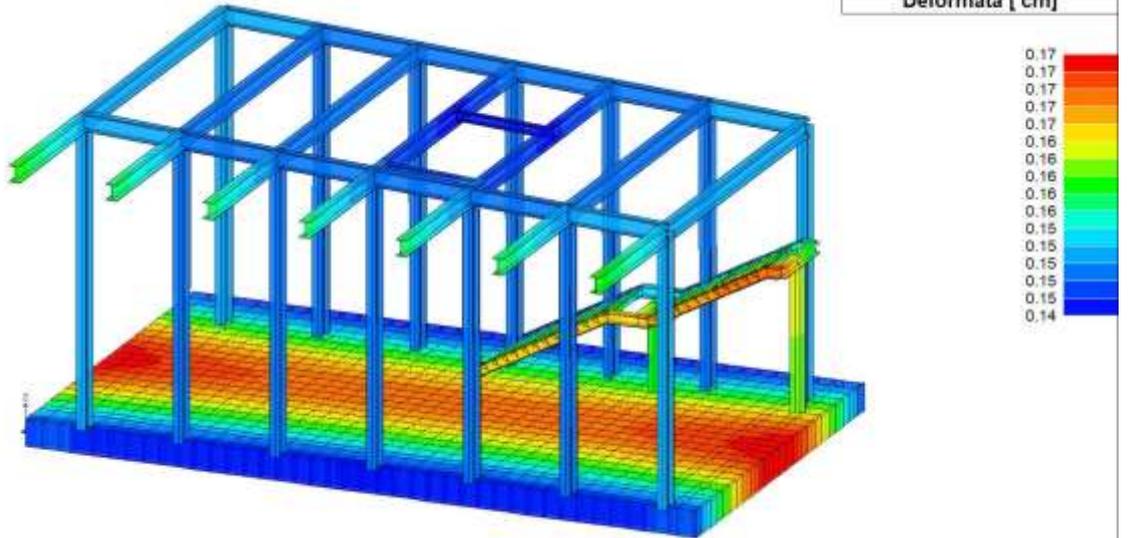
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>76</b>

**RISULTATI 019) CDC=G2k**  
**Deformata [ cm]**



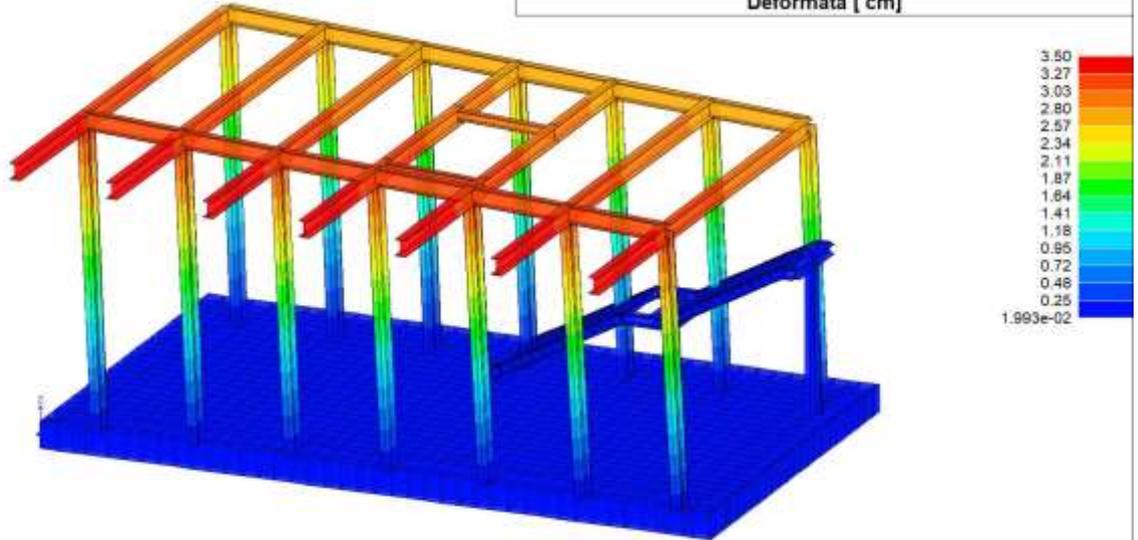
**RISULTATI 020) CDC=Qk**  
**Deformata [ cm]**



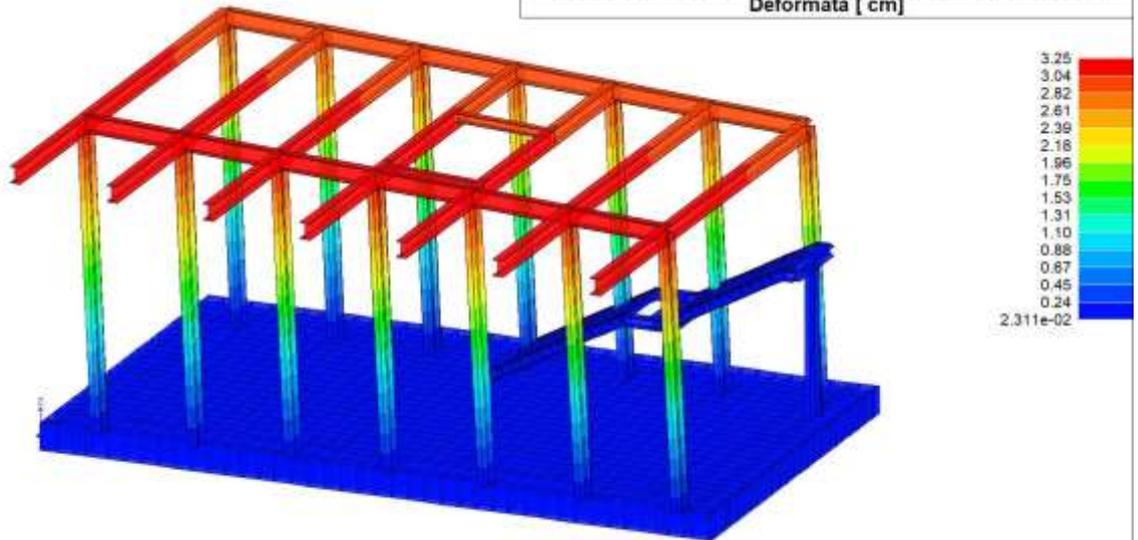
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>77</b>

**RISULTATI 021) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)  
Deformata [ cm]**



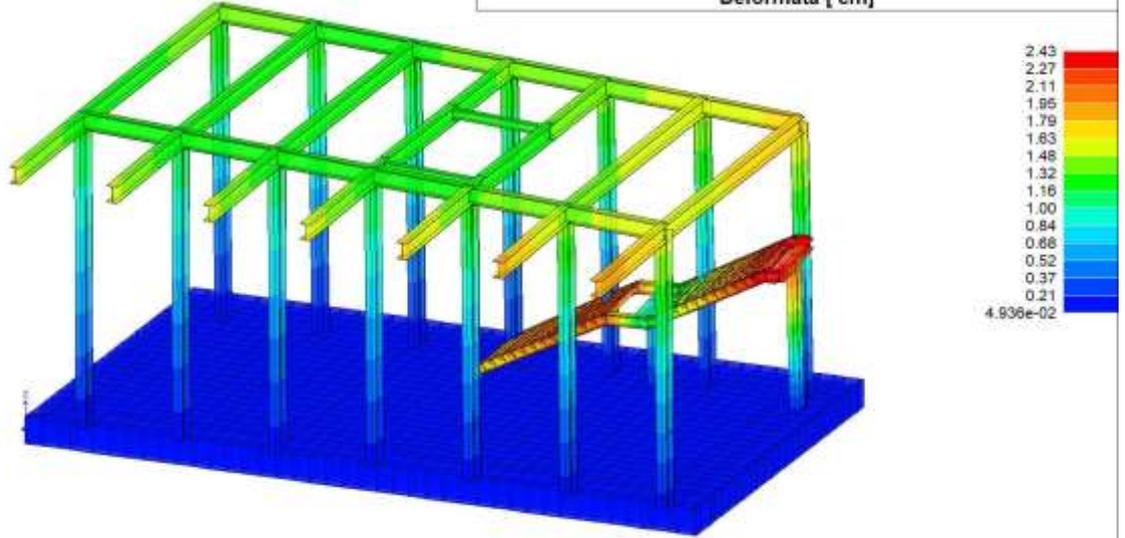
**RISULTATI 022) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)  
Deformata [ cm]**



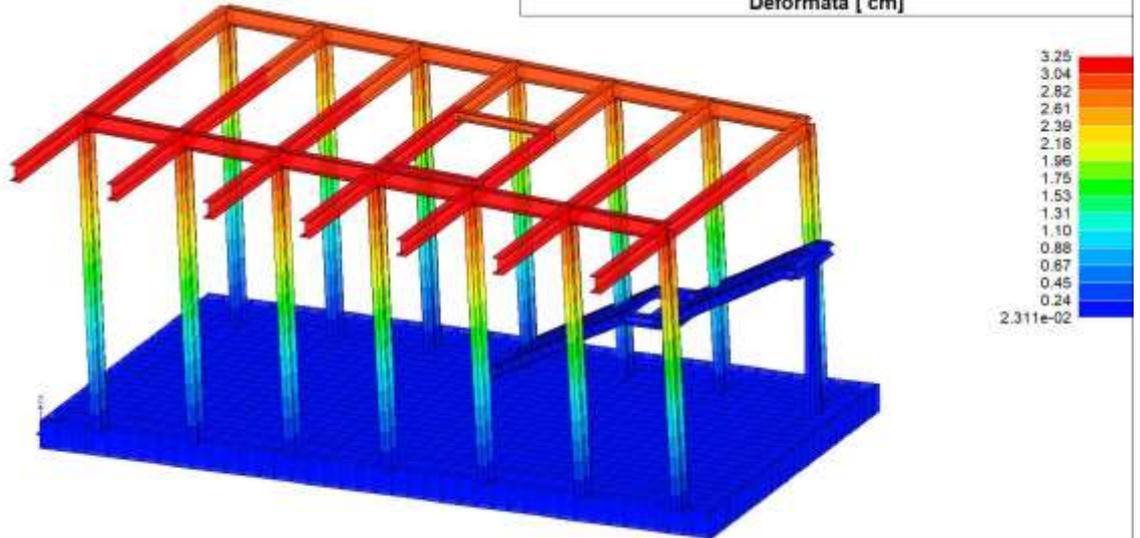
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>78</b>

**RISULTATI 023) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)  
Deformata [ cm]**

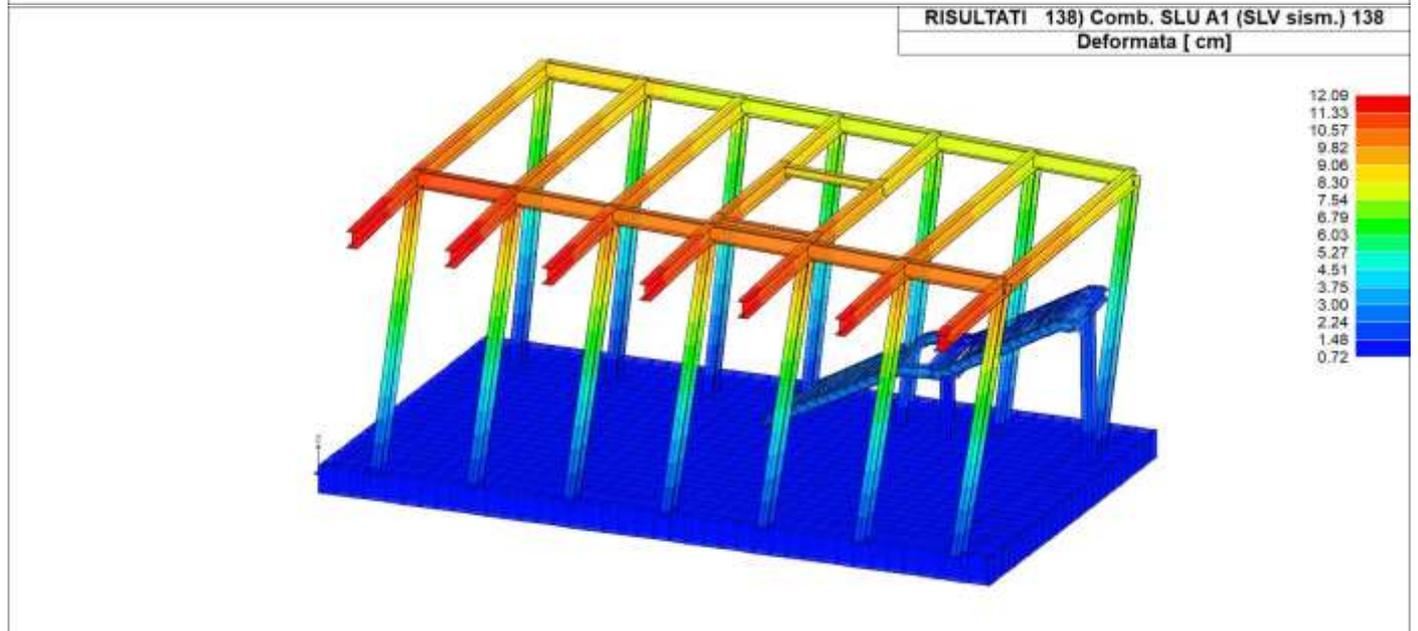
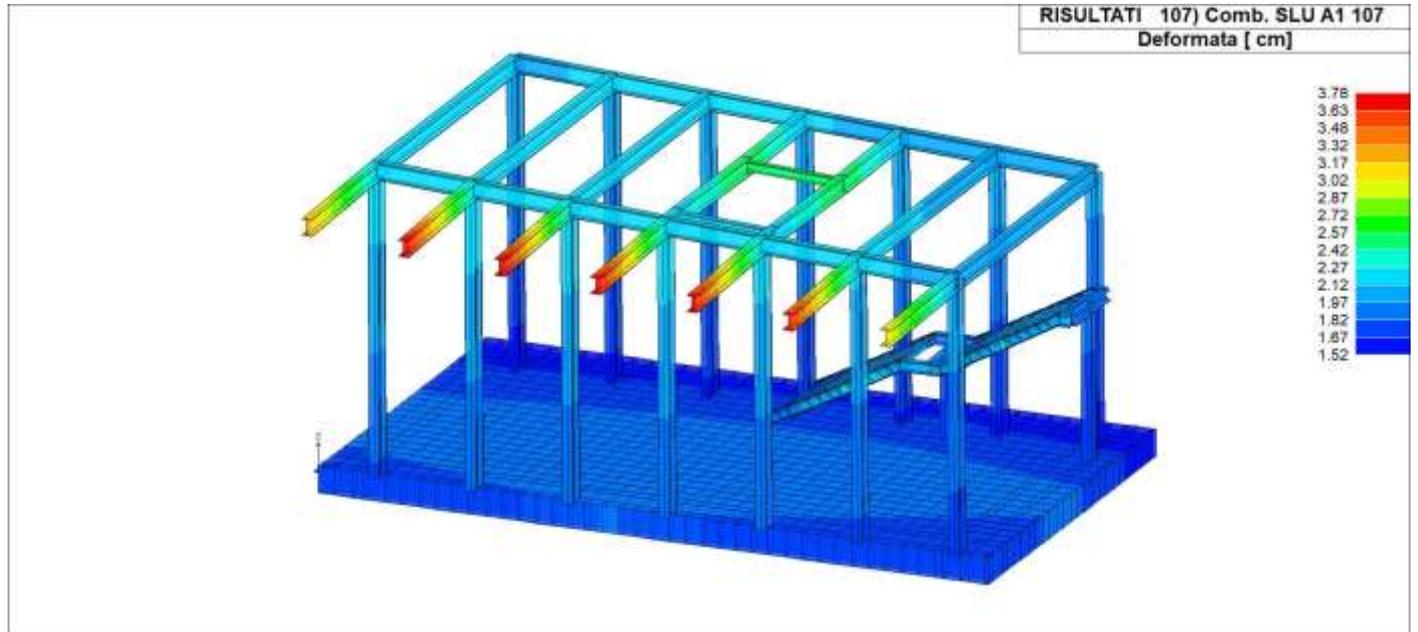


**RISULTATI 024) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)  
Deformata [ cm]**



Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOLGIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	79

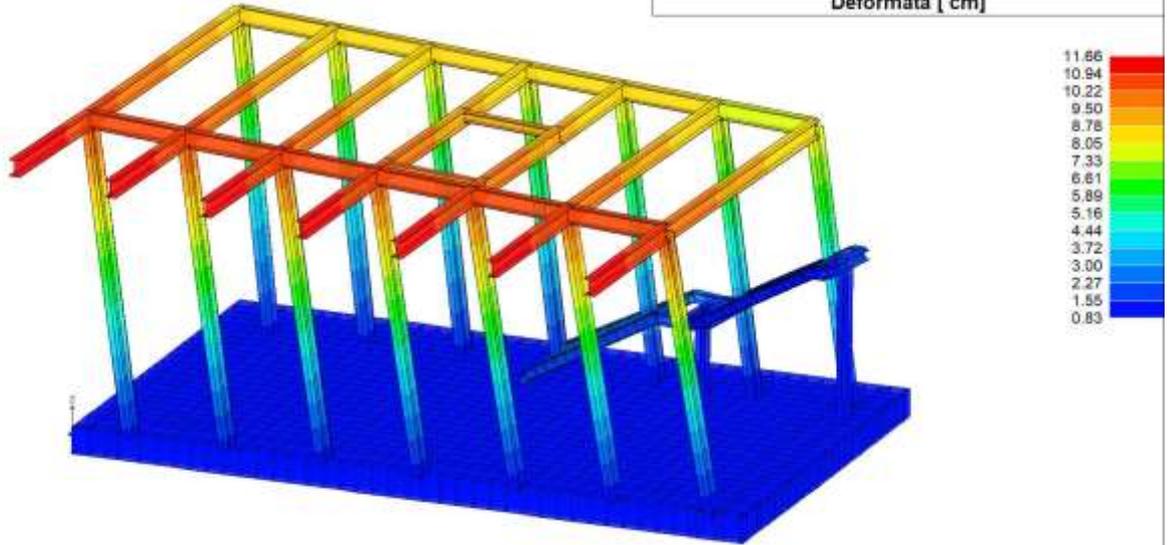
10.3.2 Deformate per combinazioni di carico



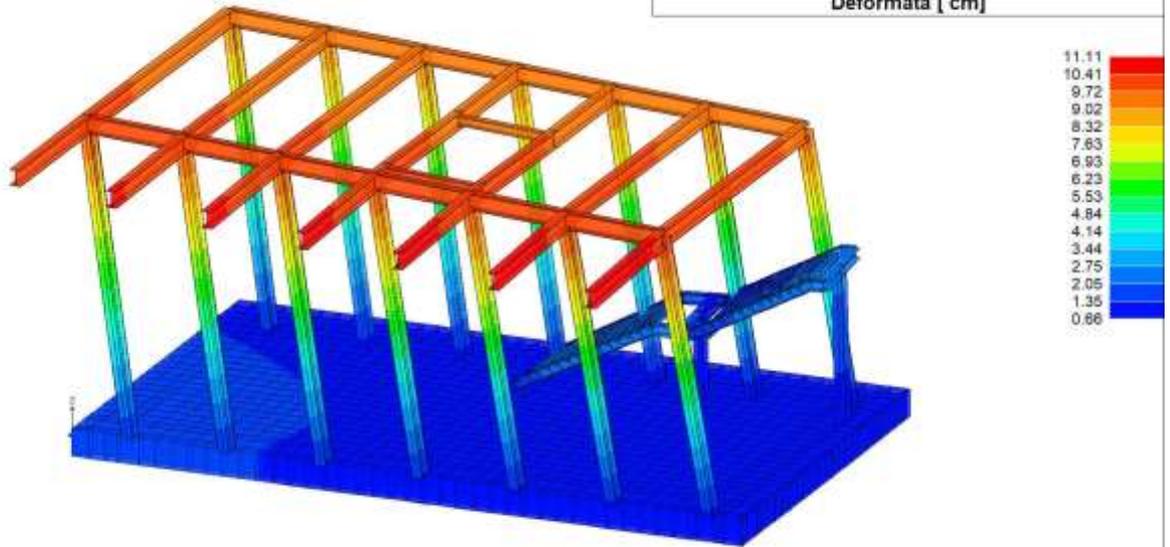
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>80</b>

**RISULTATI 139) Comb. SLU A1 (SLV sism.) 139**  
**Deformata [ cm]**



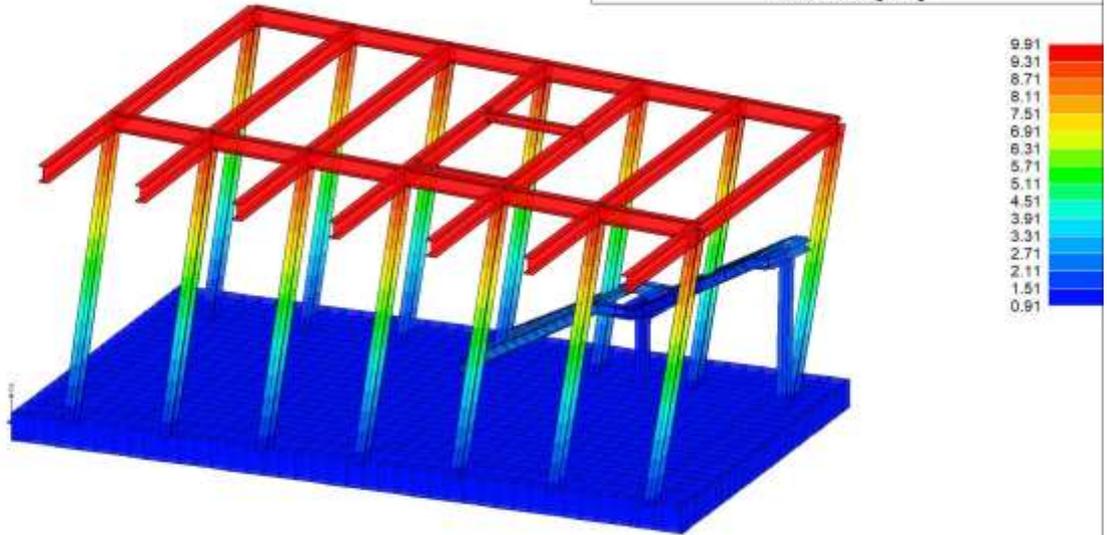
**RISULTATI 140) Comb. SLU A1 (SLV sism.) 140**  
**Deformata [ cm]**



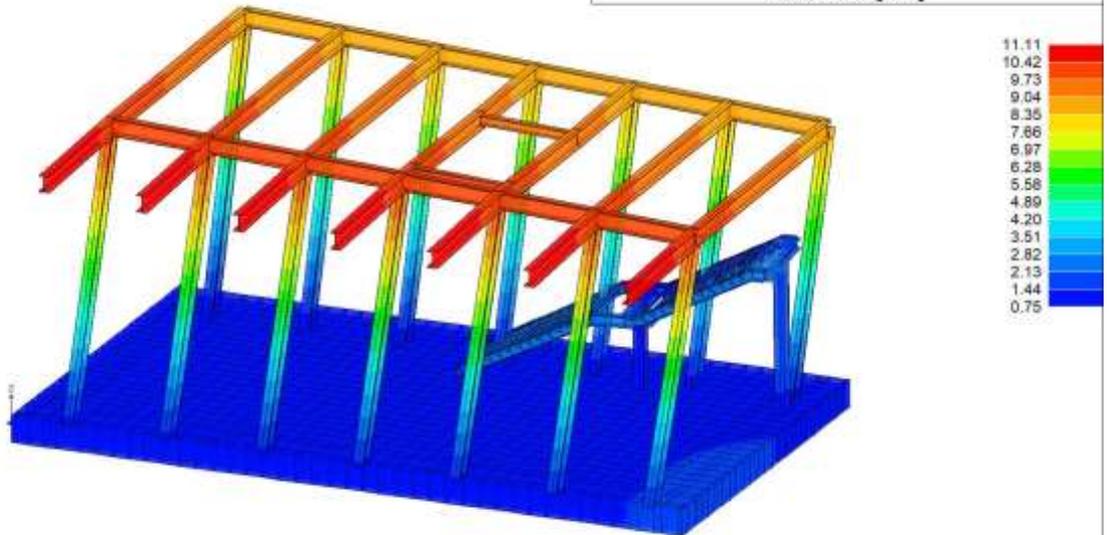
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>81</b>

**RISULTATI 145) Comb. SLU A1 (SLV sism.) 145**  
**Deformata [ cm]**



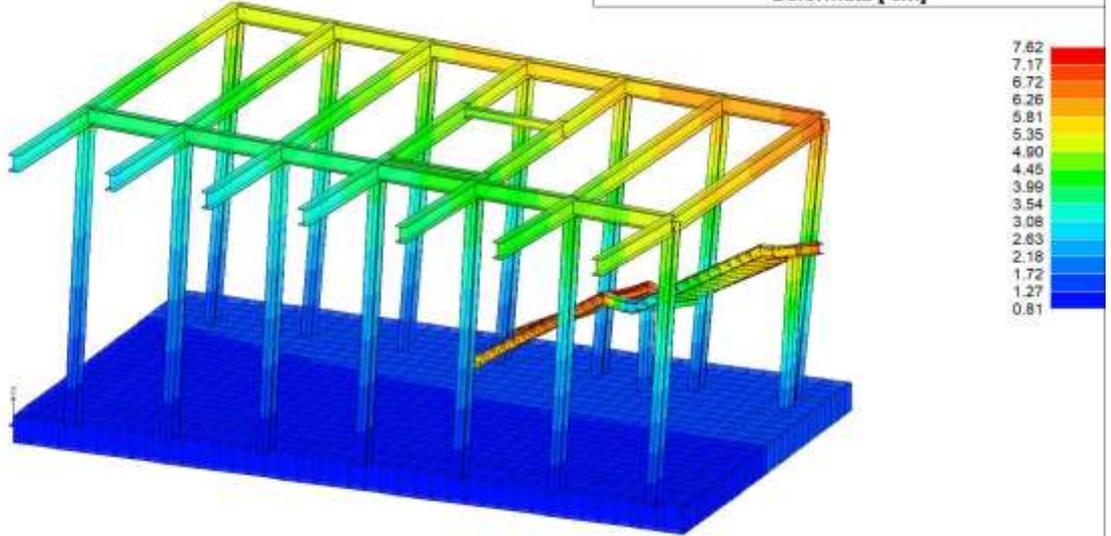
**RISULTATI 146) Comb. SLU A1 (SLV sism.) 146**  
**Deformata [ cm]**



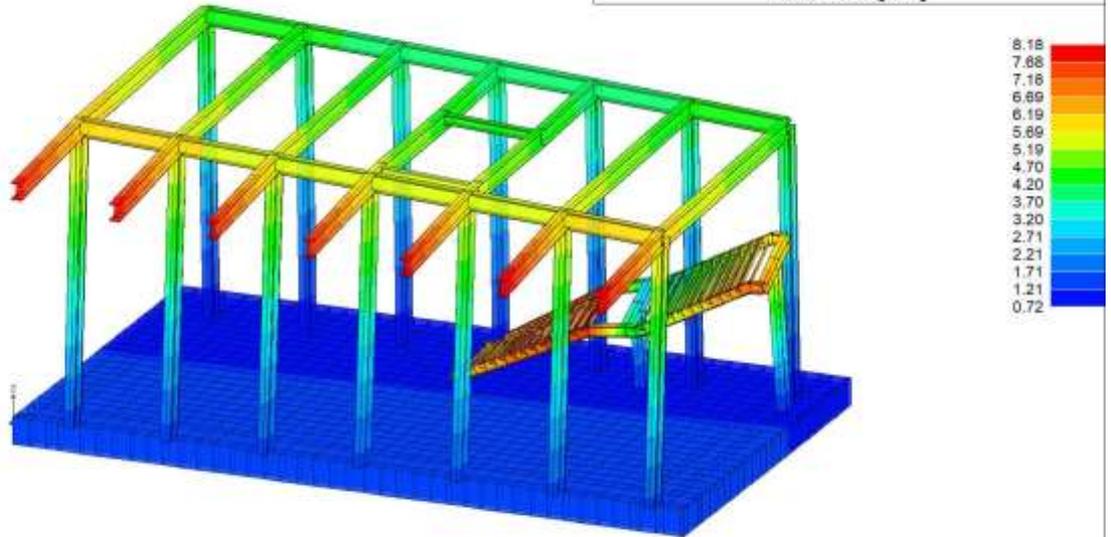
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	82

RISULTATI 157) Comb. SLU A1 (SLV sism.) 157  
Deformata [ cm]



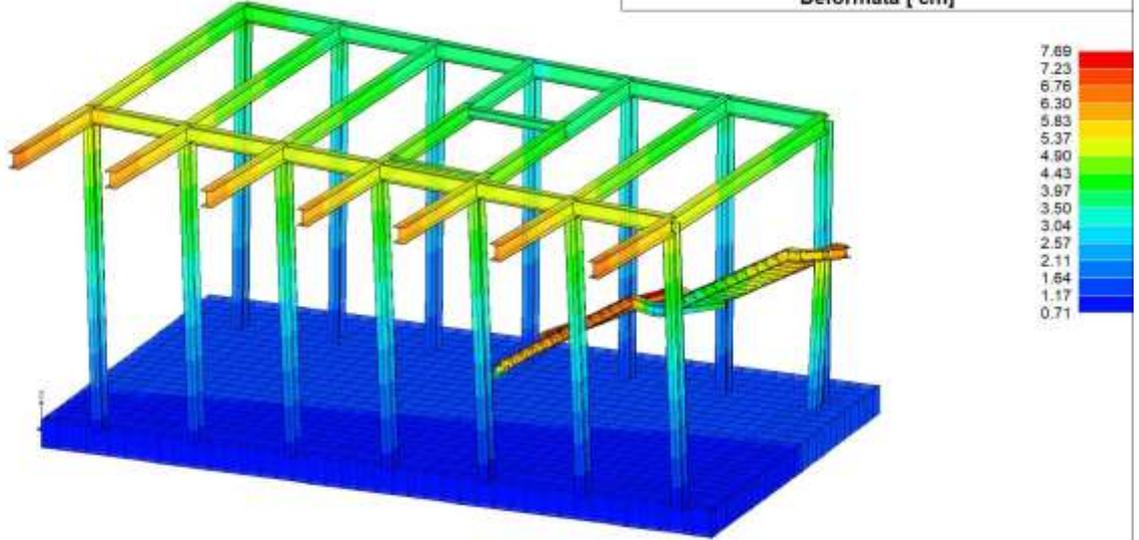
RISULTATI 158) Comb. SLU A1 (SLV sism.) 158  
Deformata [ cm]



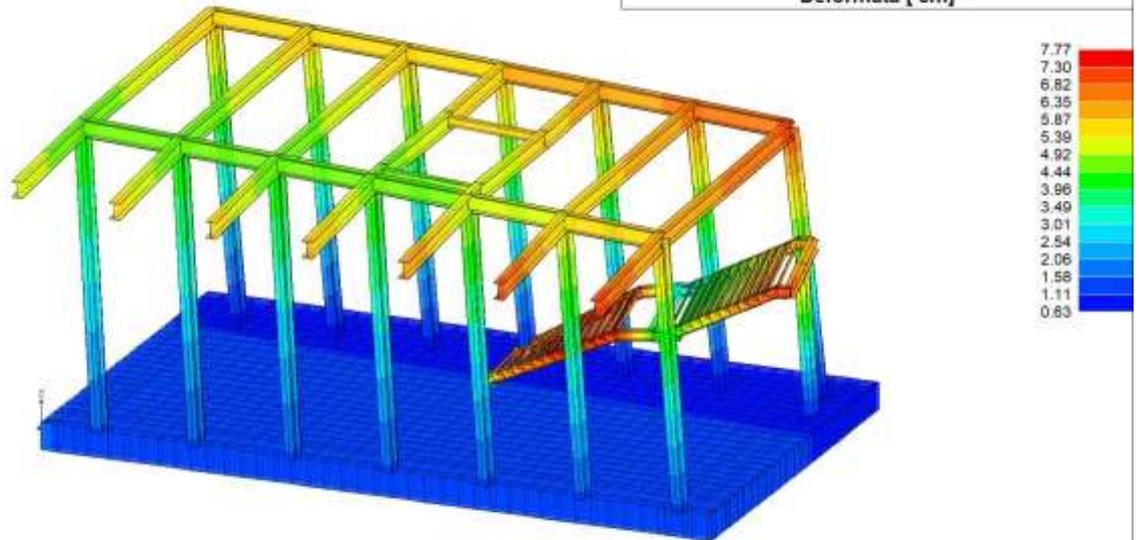
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	83

RISULTATI 159) Comb. SLU A1 (SLV sism.) 159  
Deformata [ cm]

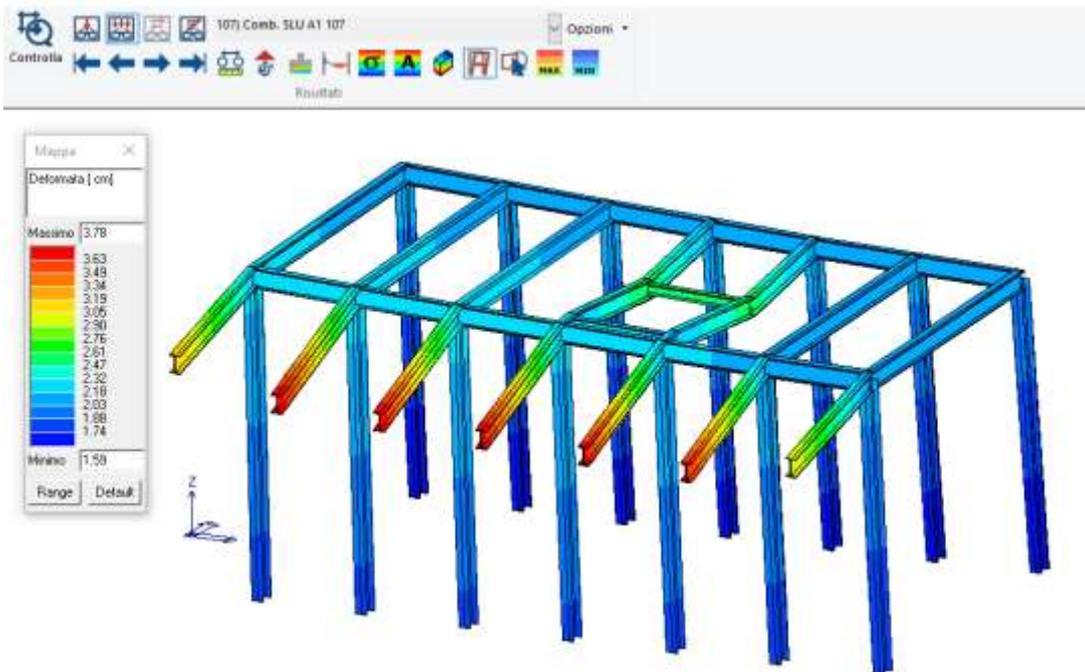
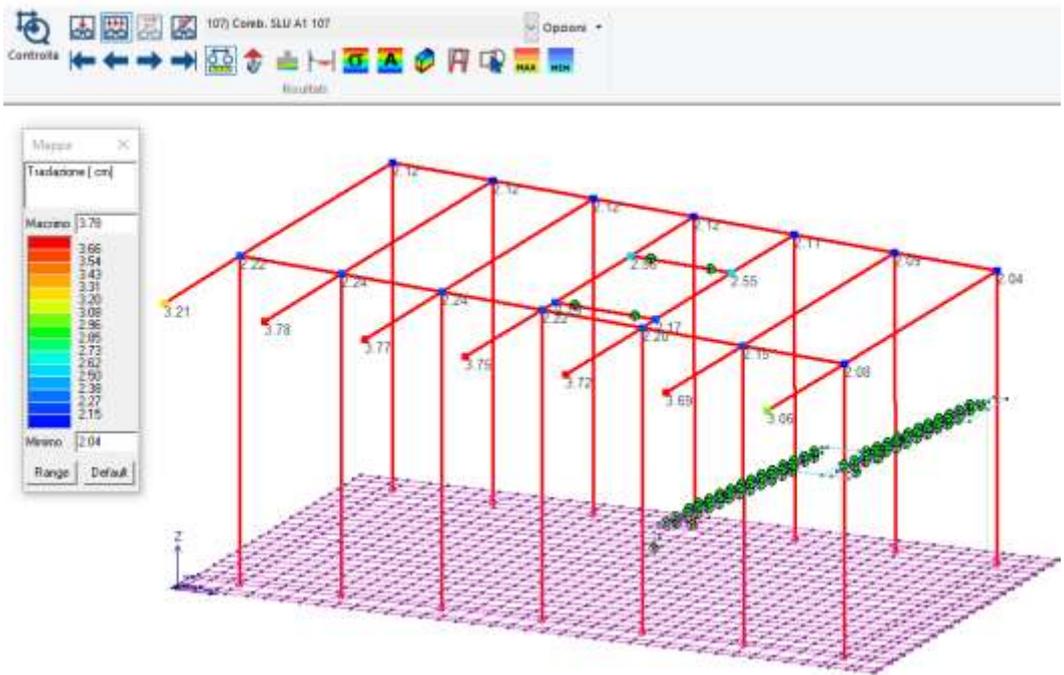


RISULTATI 160) Comb. SLU A1 (SLV sism.) 160  
Deformata [ cm]



 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

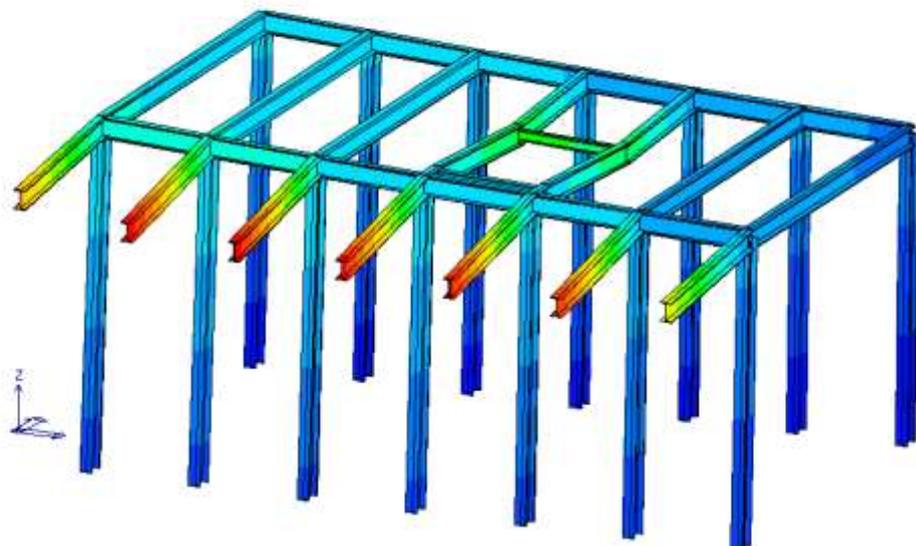
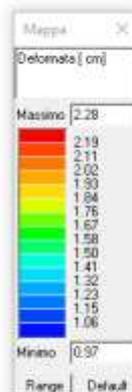
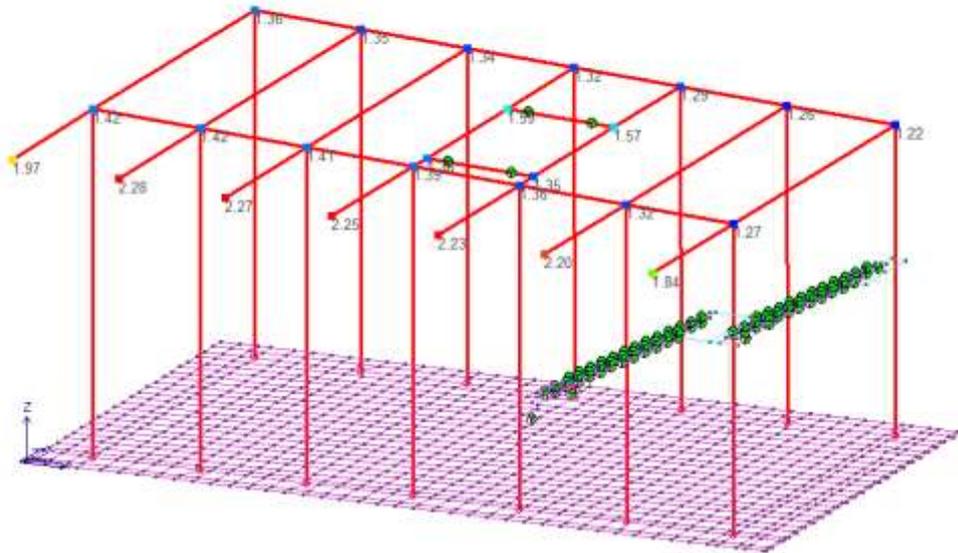
MAX DEFORMAZIONE SLU



MAX DEFORMAZIONE SLE RARA

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

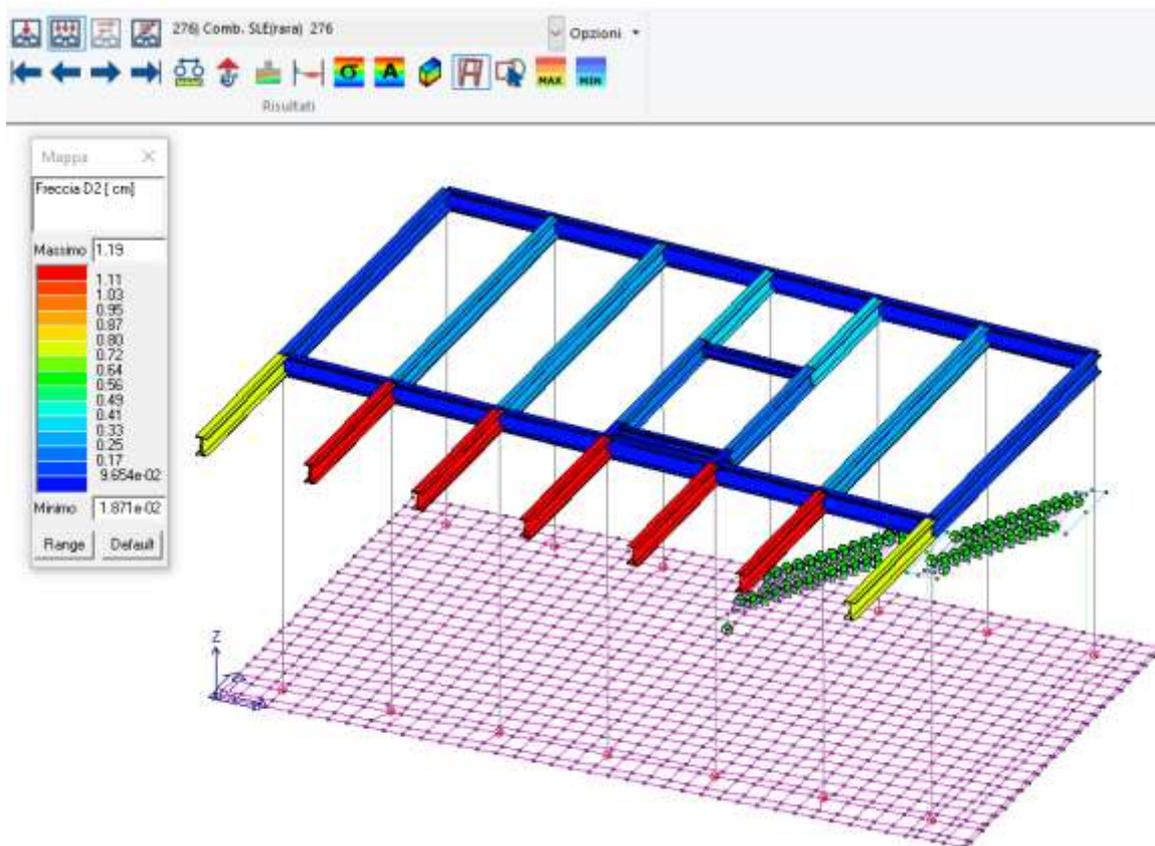
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>85</b>



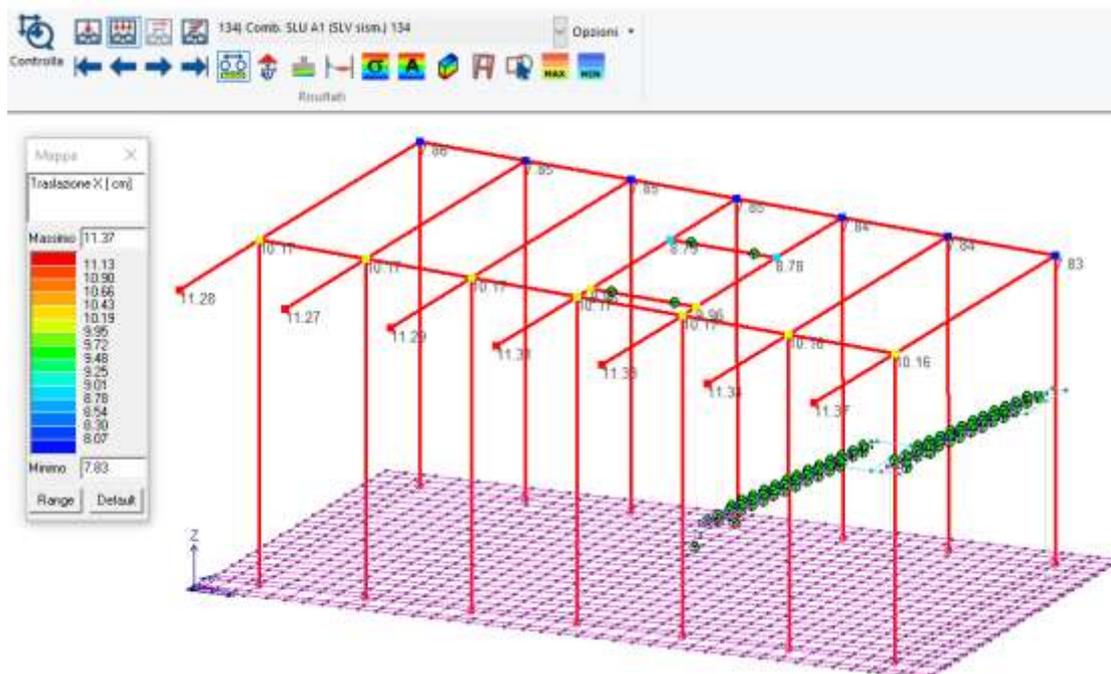
FRECCIA MAX TRAVI DI COPERTURA SLE RARA

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	86



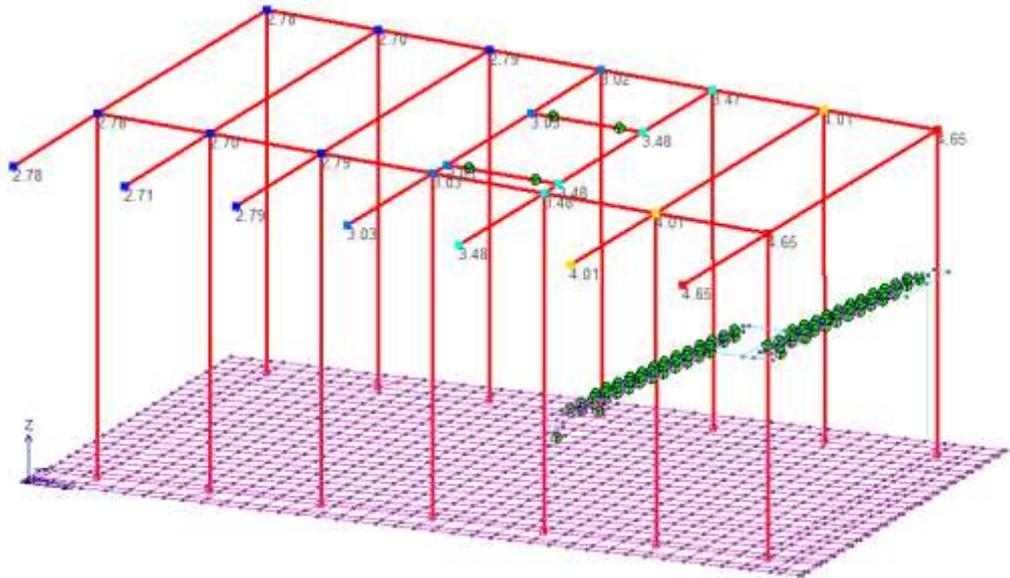
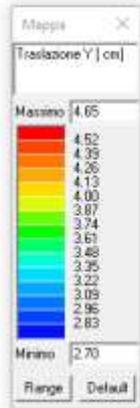
MAX TRASLAZIONE X SLV



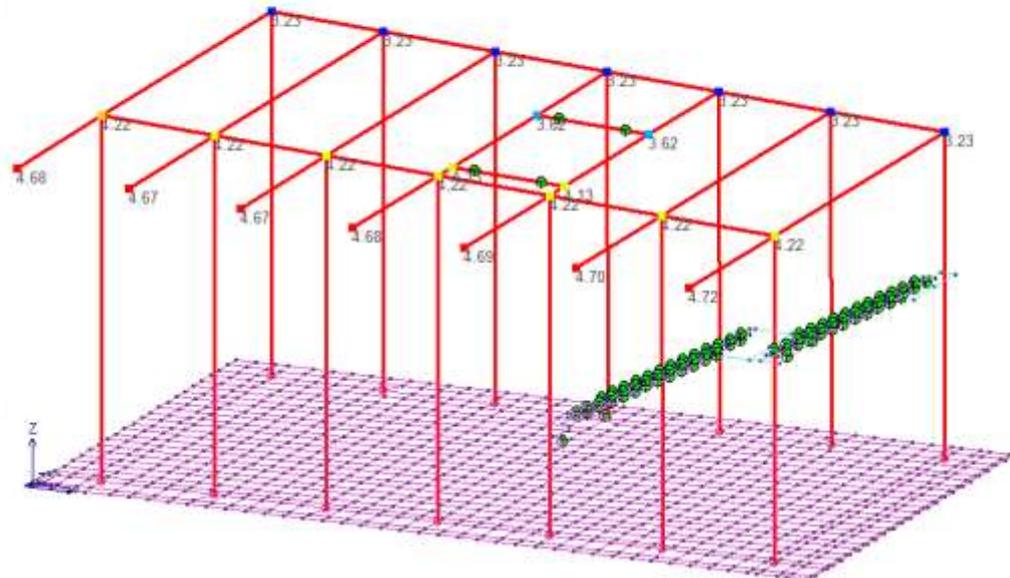
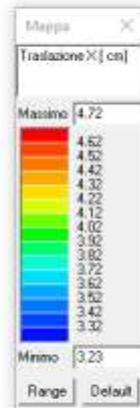
MAX TRASLAZIONE Y SLV

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>87</b>

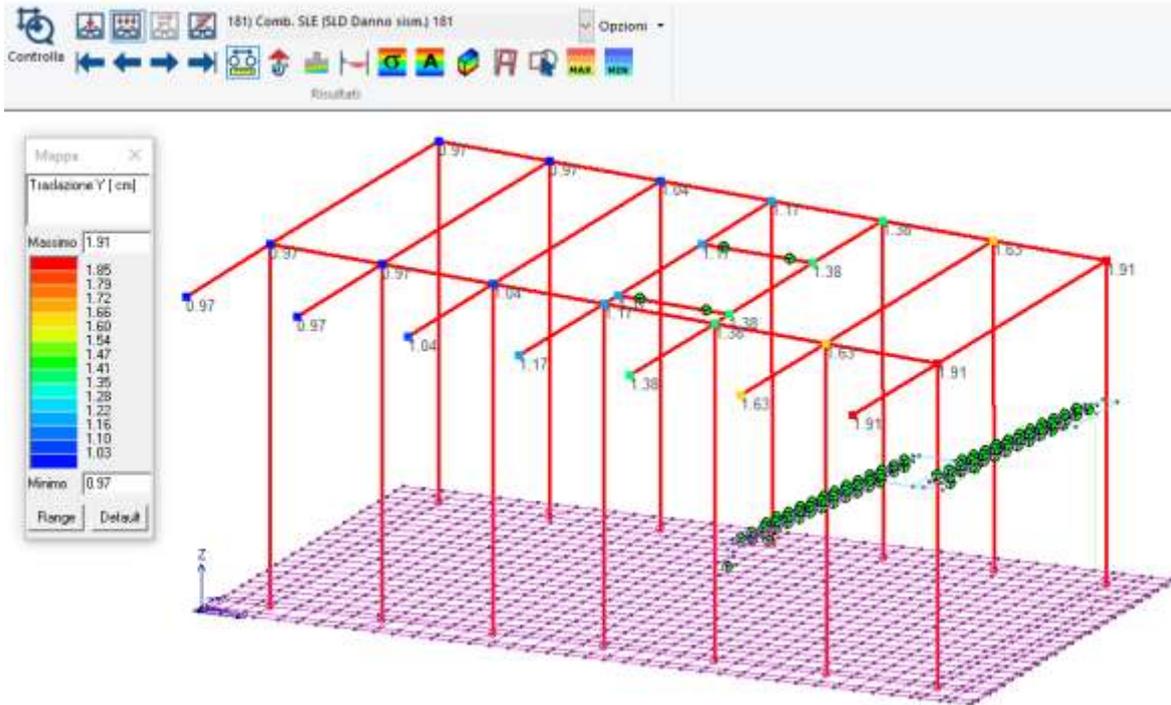


**MAX TRASLAZIONE X SLD**

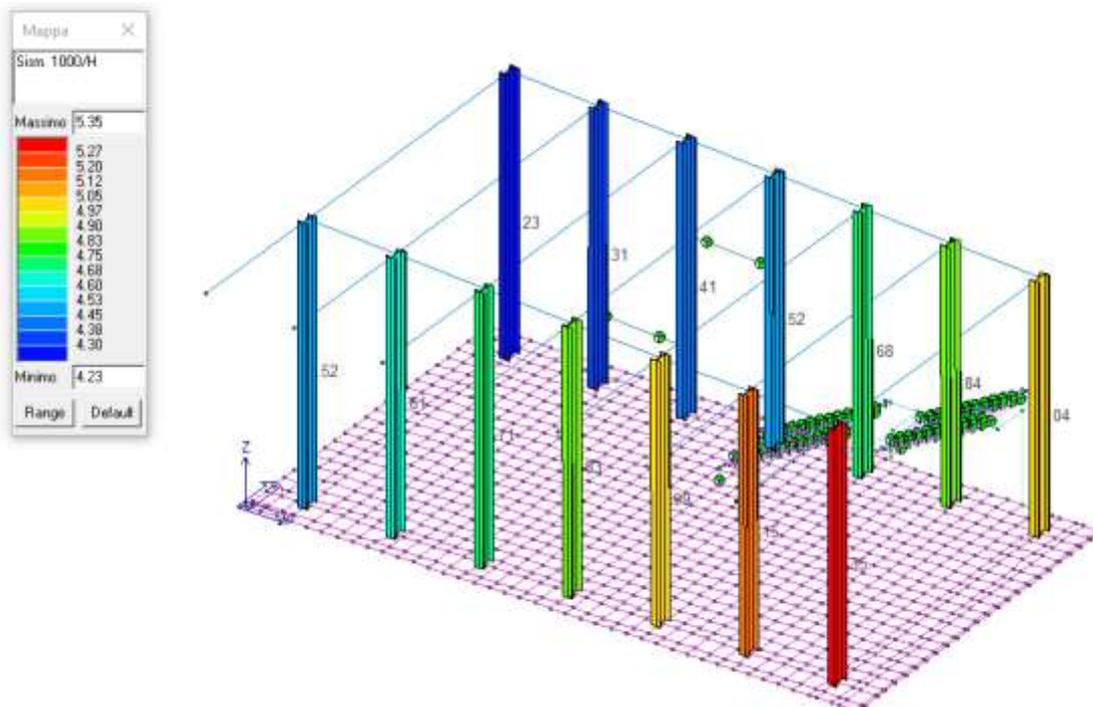


<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>

MAX TRASLAZIONE Y SLD

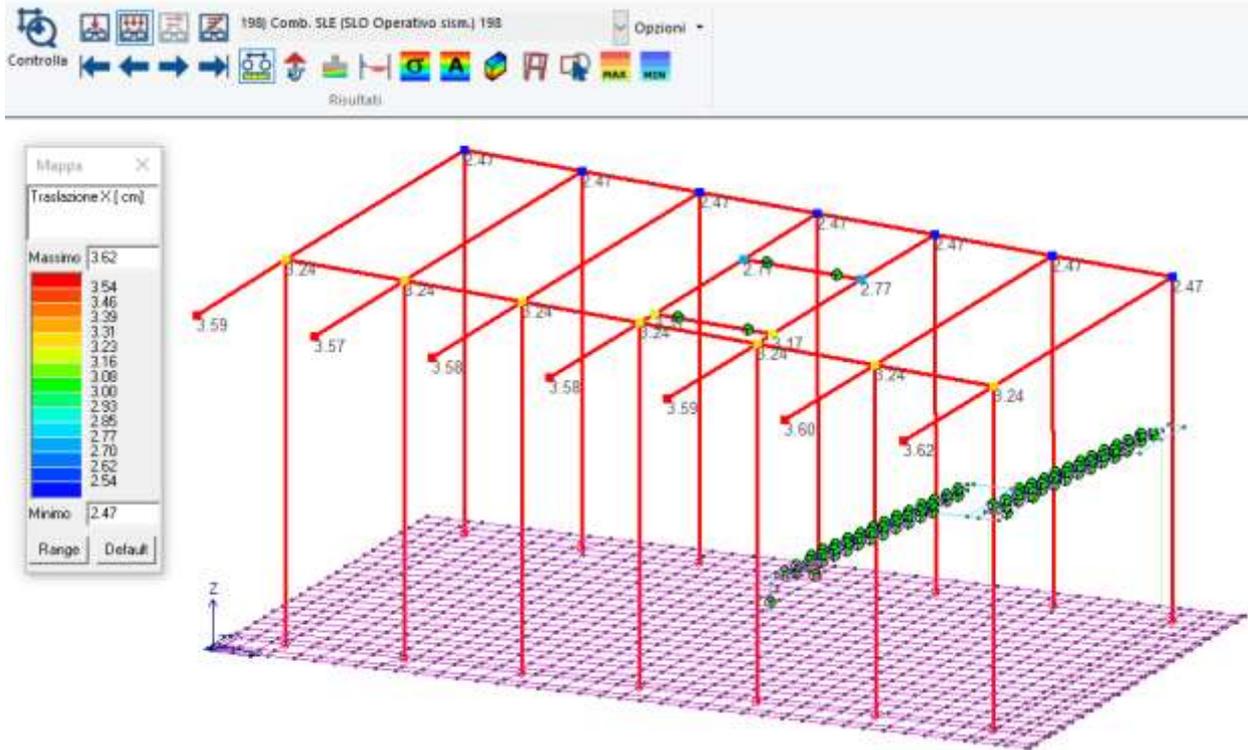


DRIFT MAX SLD

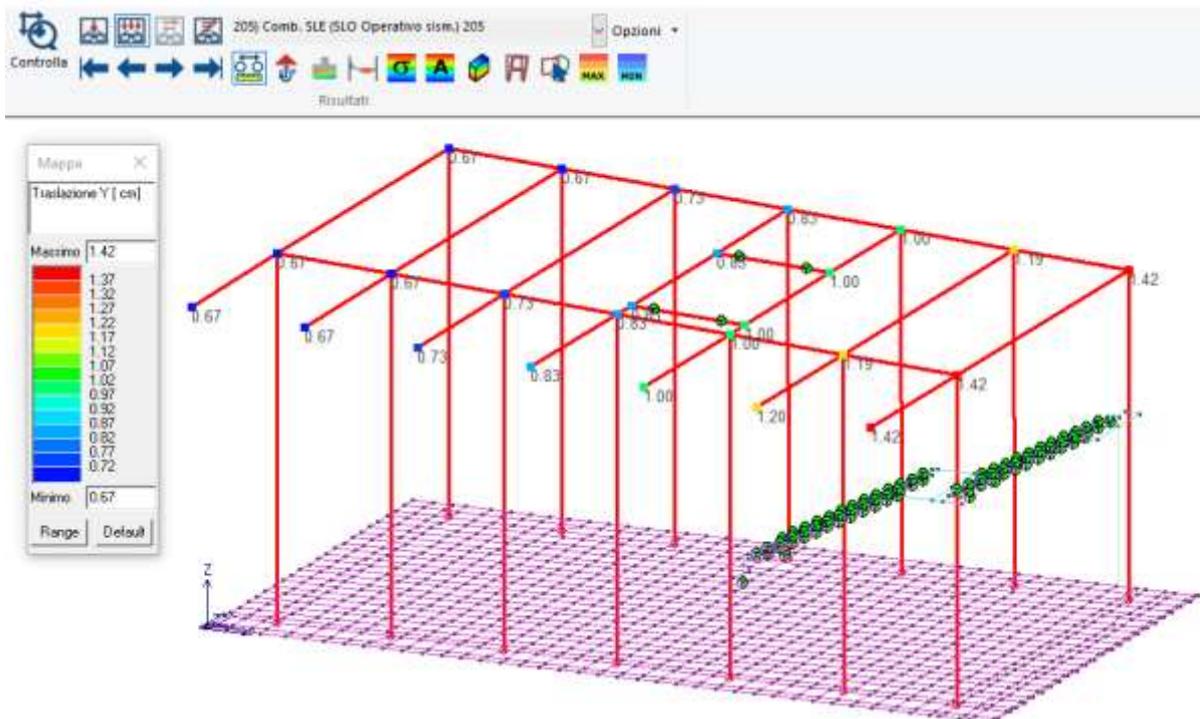


 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>		PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

MAX TRASLAZIONE X SLO



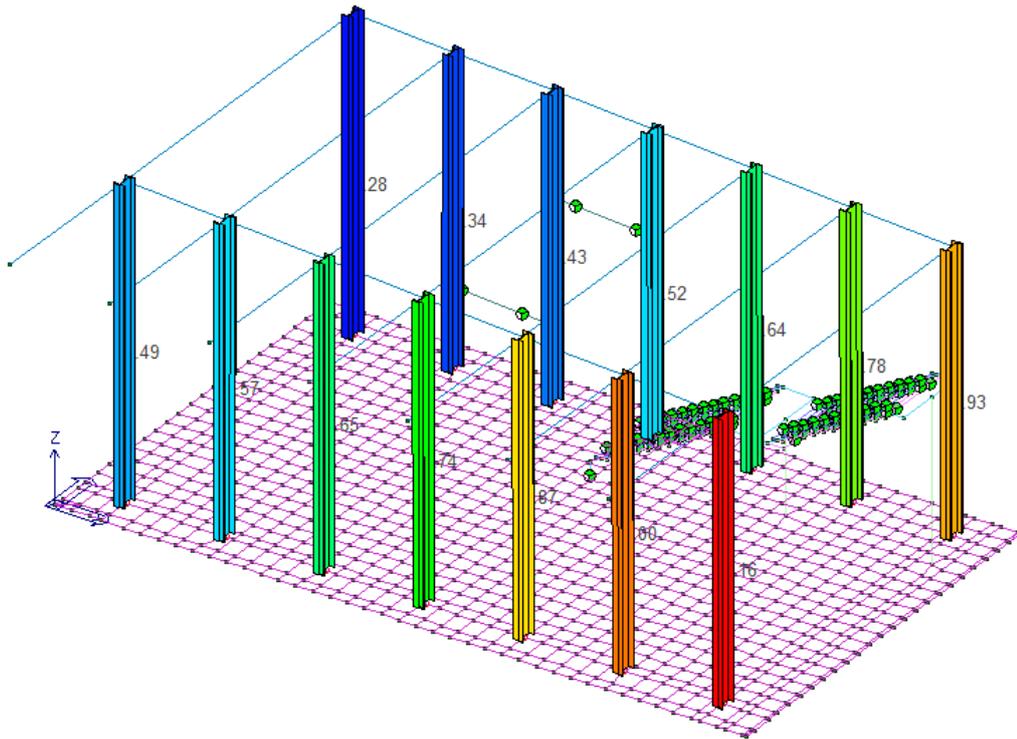
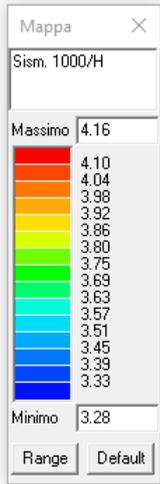
MAX TRASLAZIONE Y SLO



**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>90</b>

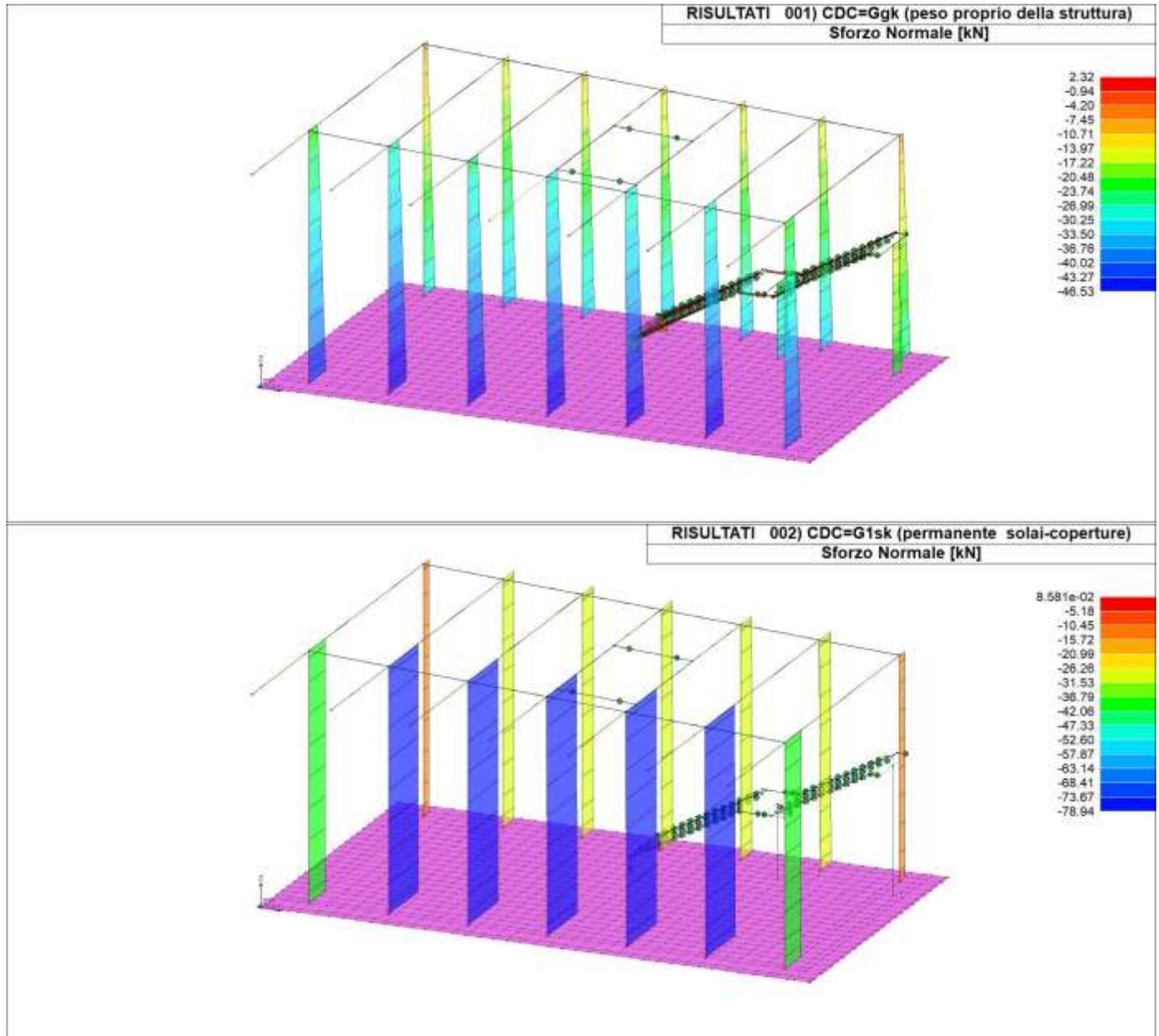
DRIFT MAX SLO



Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B

10.4 DIAGRAMMI SOLLECITAZIONI

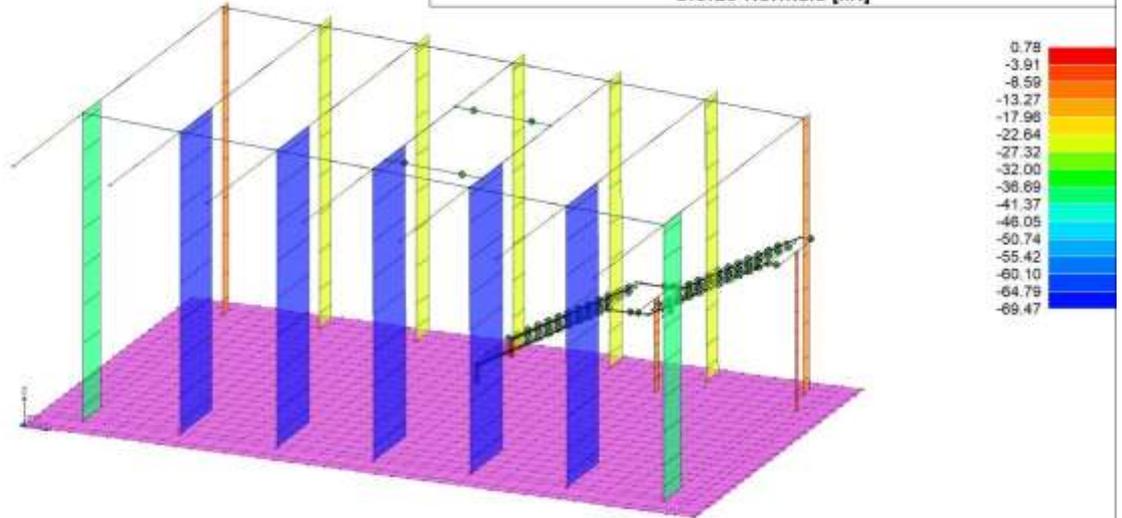
10.4.1 Sollecitazioni per casi di carico



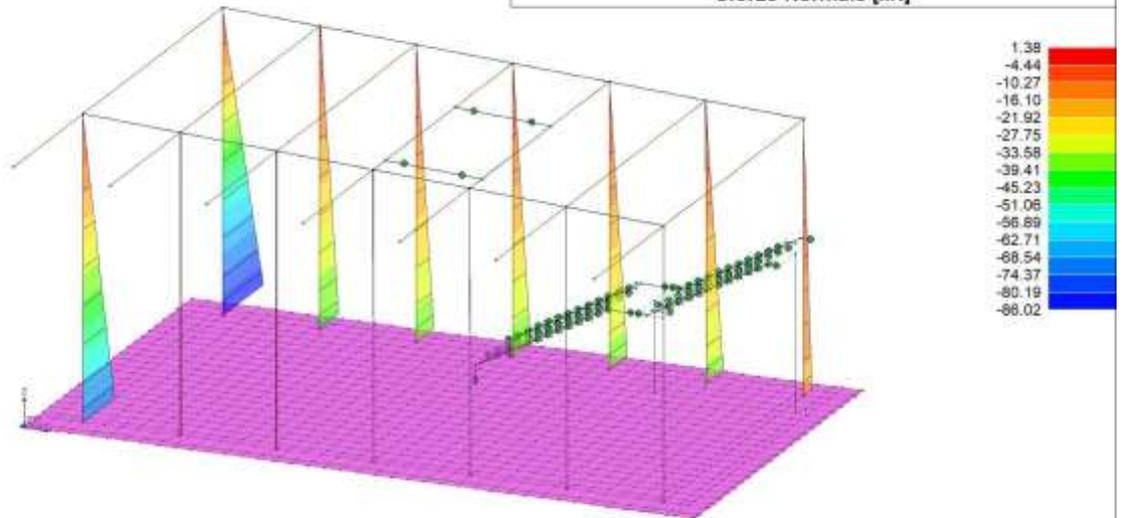
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	92

**RISULTATI 003) CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)  
Sforzo Normale [kN]**



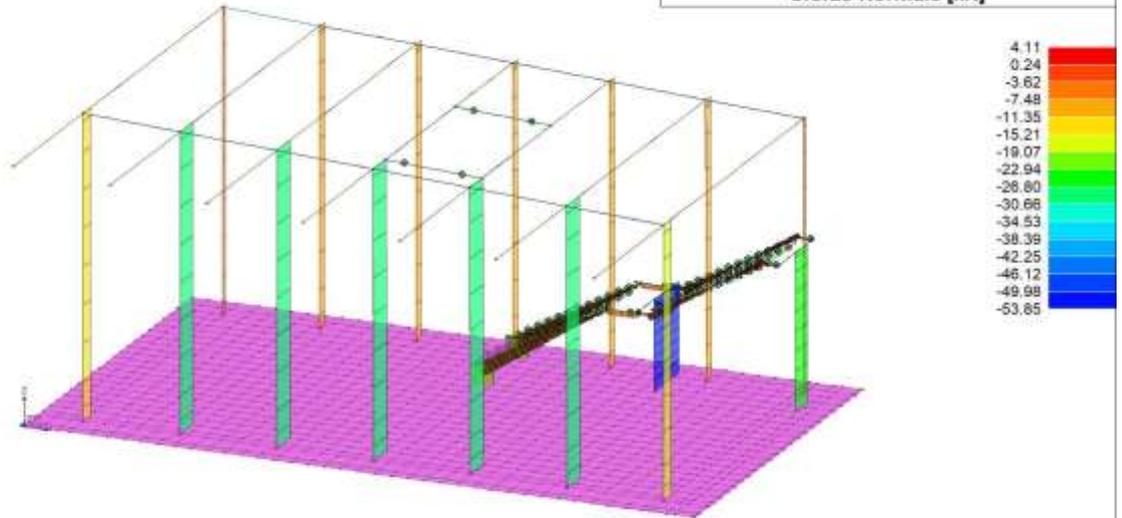
**RISULTATI 004) CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)  
Sforzo Normale [kN]**



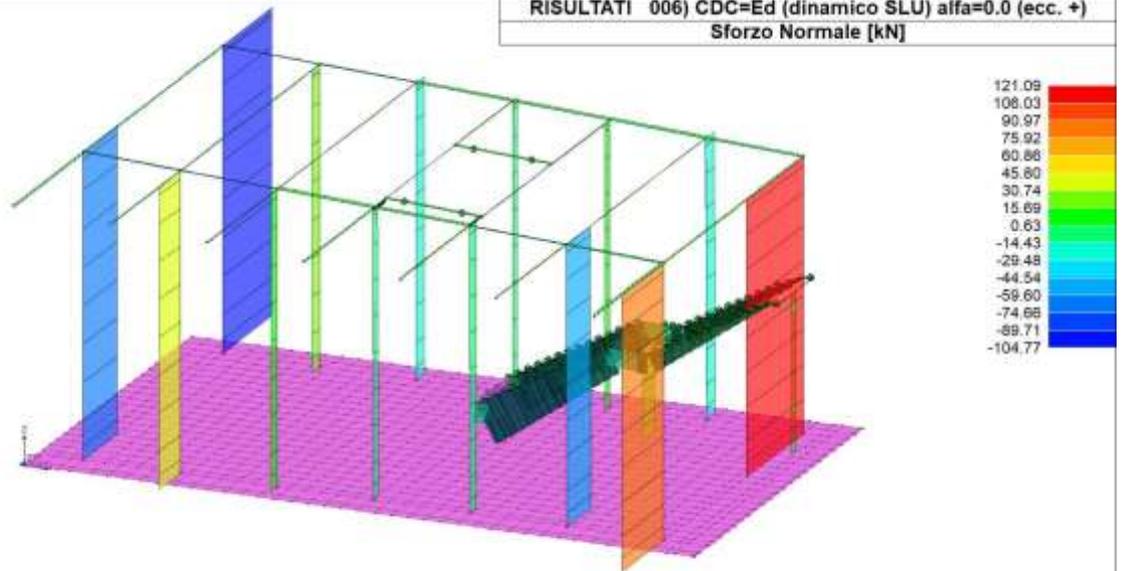
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	93

RISULTATI 005) CDC=Qsk (variabile solai)  
Sforzo Normale [kN]

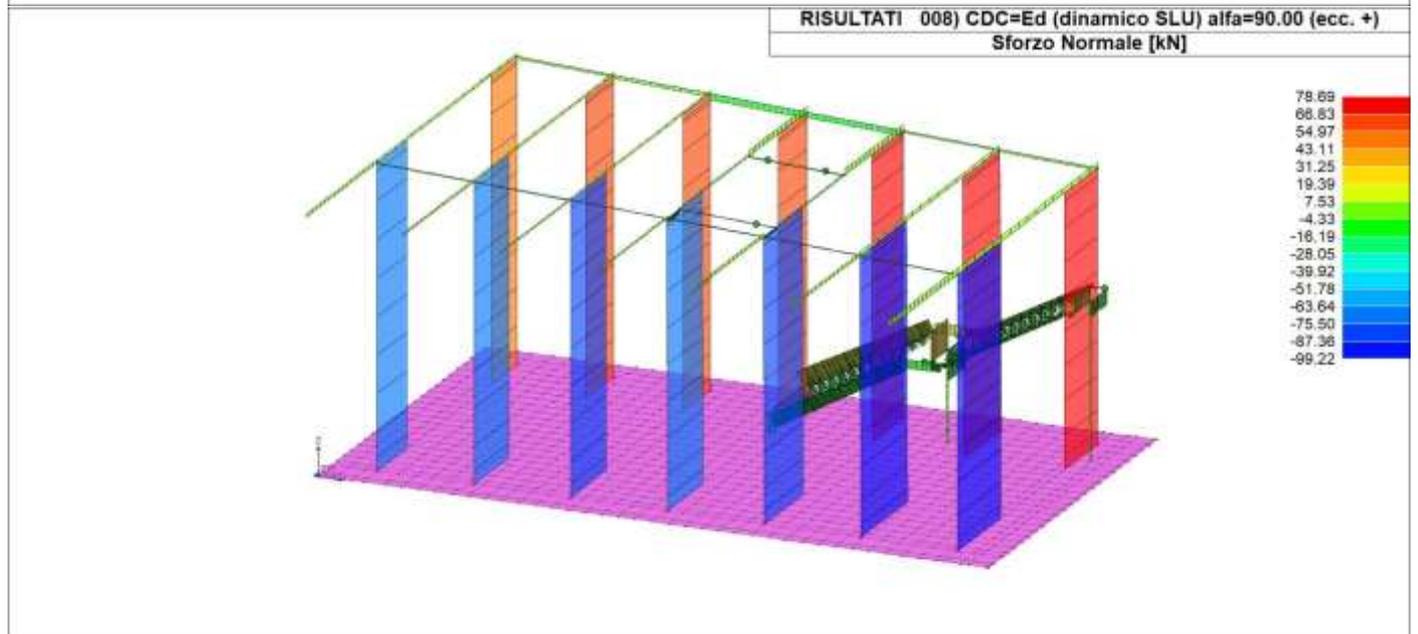
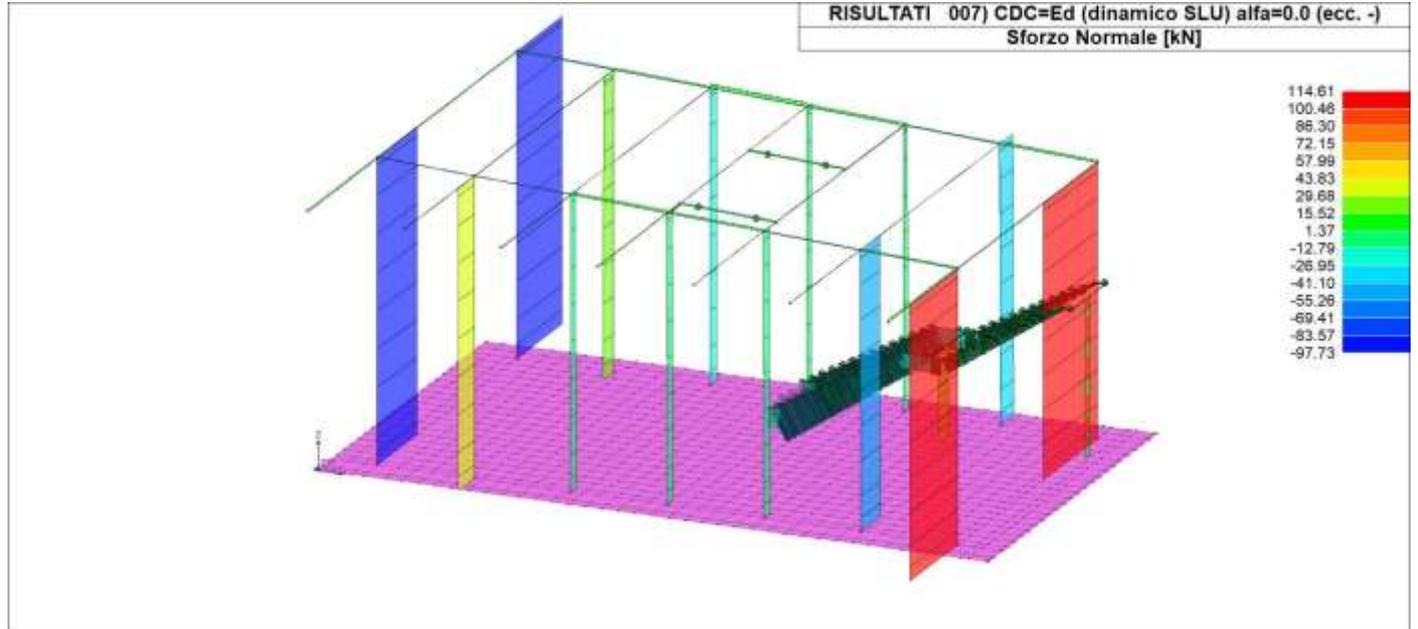


RISULTATI 006) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)  
Sforzo Normale [kN]



Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

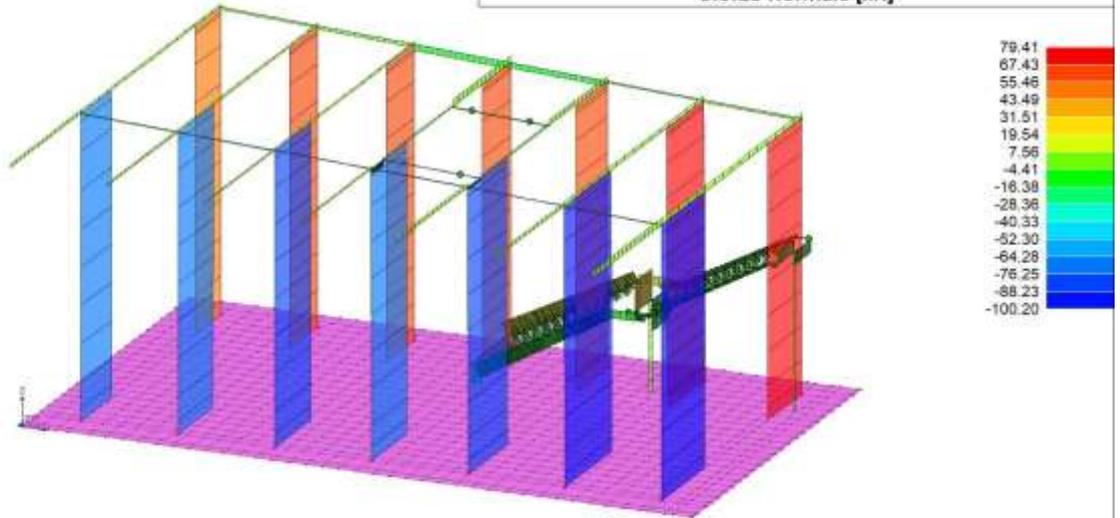
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	94



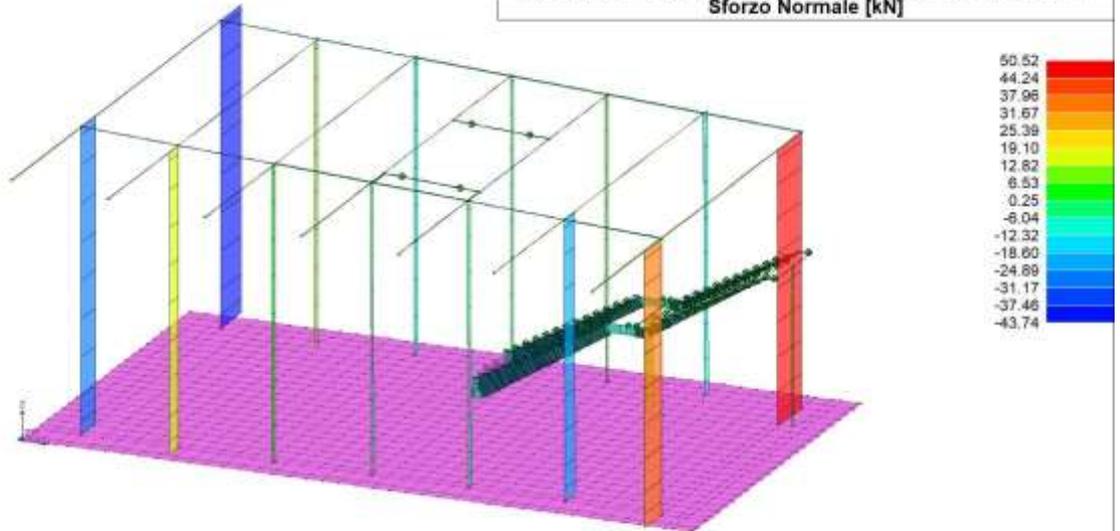
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	95

**RISULTATI 009) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)**  
Sforzo Normale [kN]

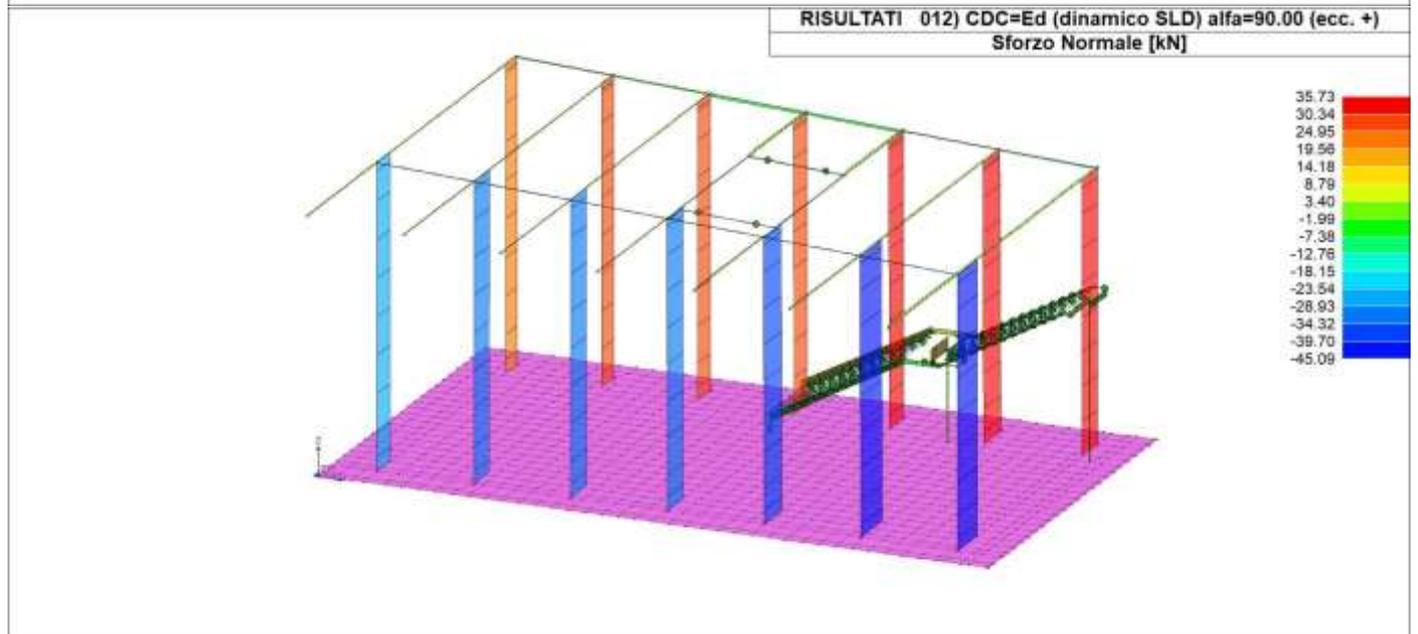
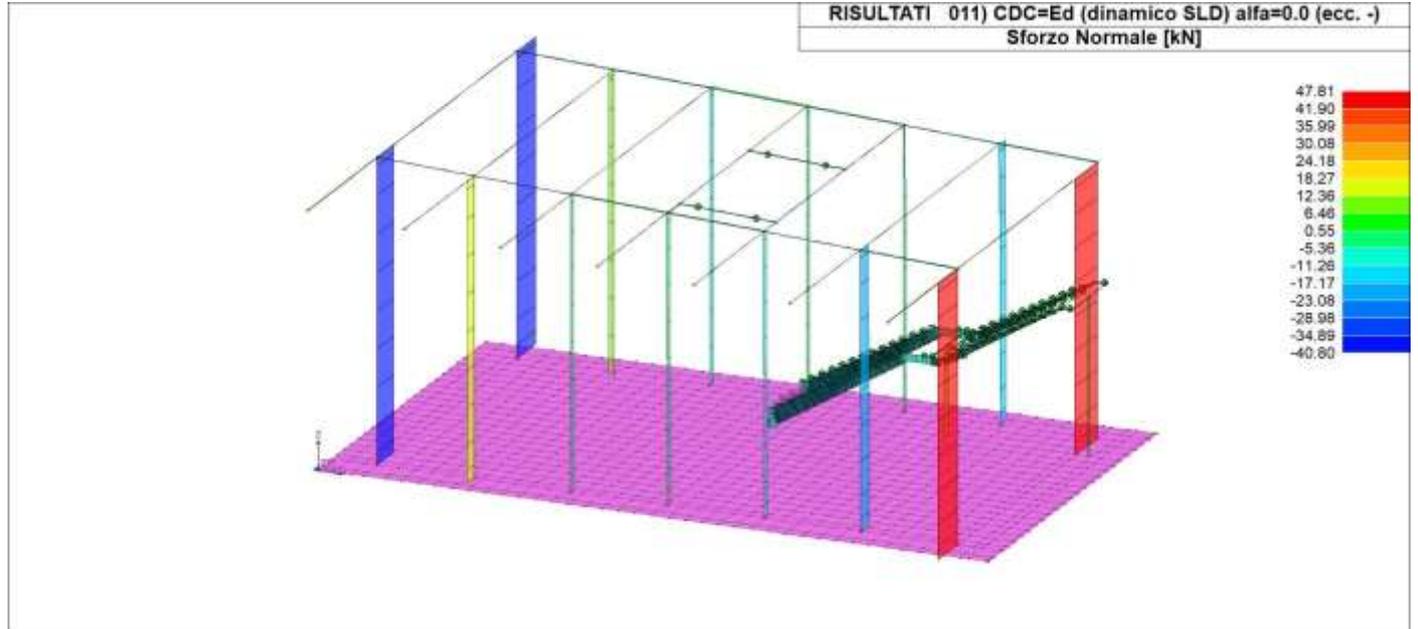


**RISULTATI 010) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)**  
Sforzo Normale [kN]



Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

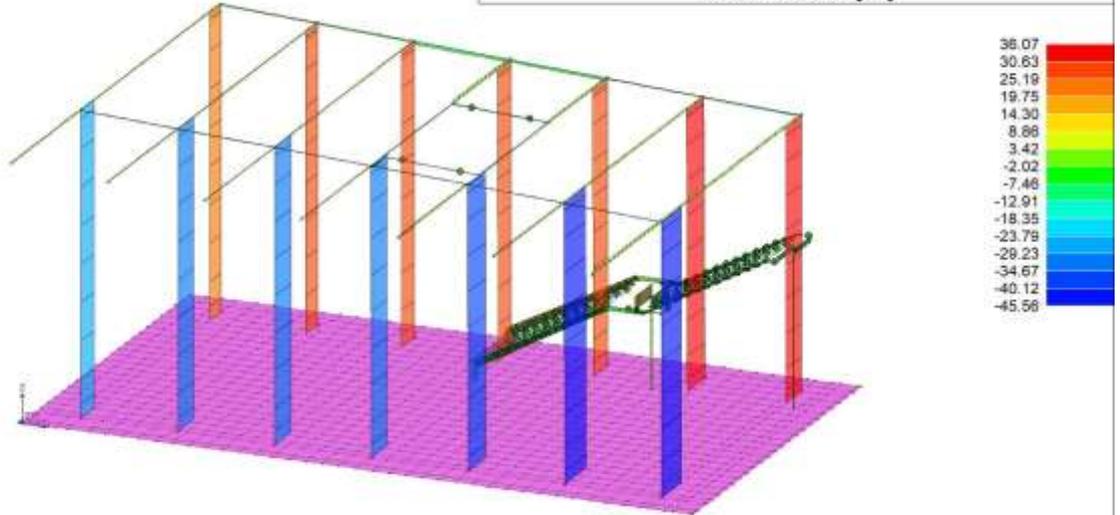
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	96



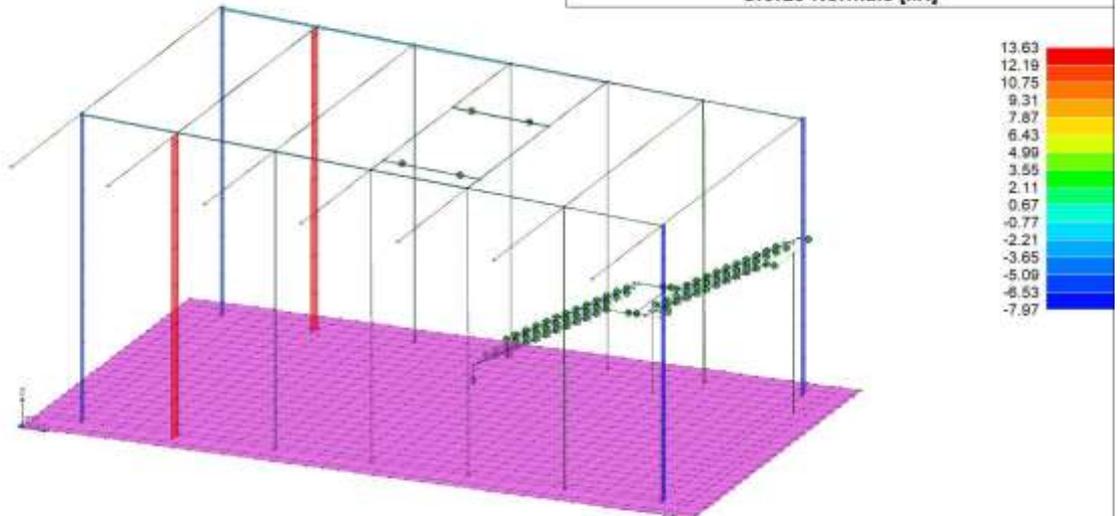
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	97

RISULTATI 013) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)  
Sforzo Normale [kN]



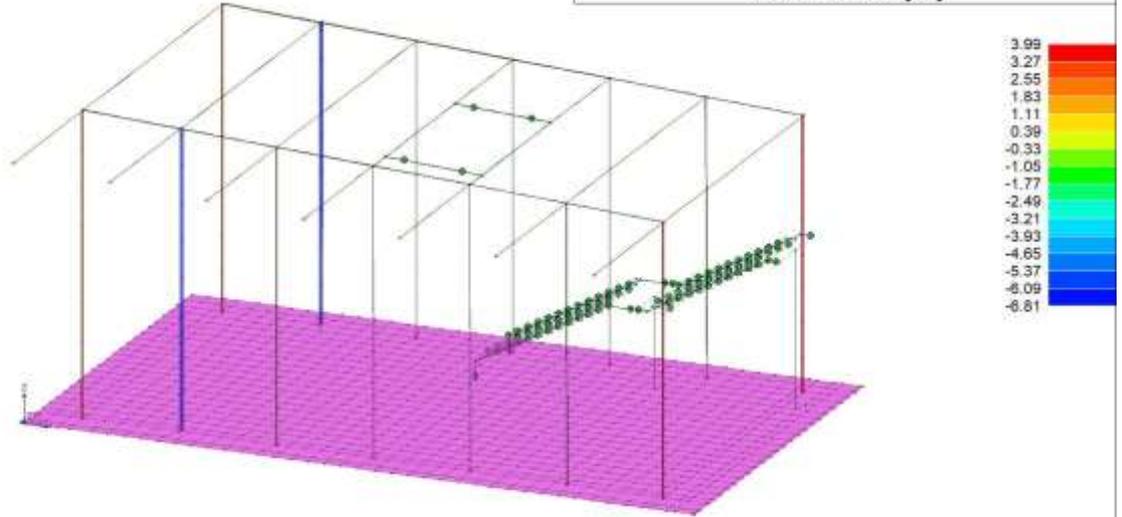
RISULTATI 014) CDC=Qvk (carico da vento) dir X +  
Sforzo Normale [kN]



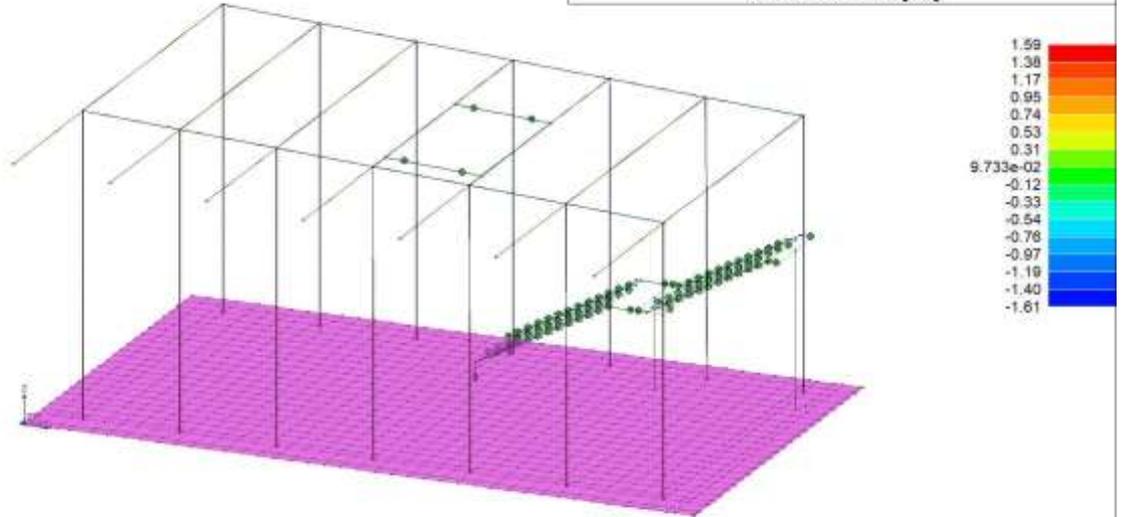
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>98</b>

**RISULTATI 015) CDC=Qvk (carico da vento) dir X -  
Sforzo Normale [kN]**



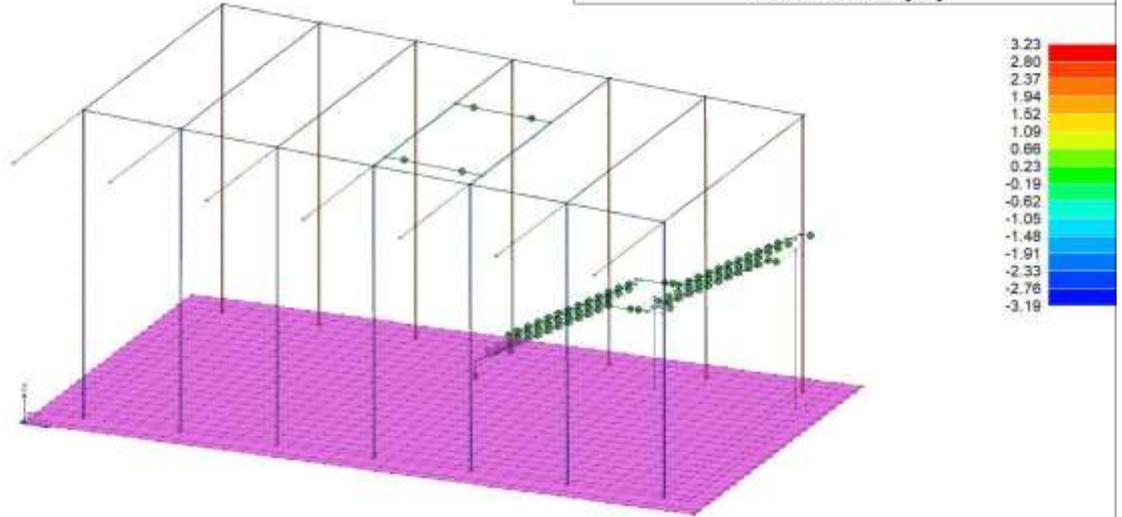
**RISULTATI 016) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y +  
Sforzo Normale [kN]**



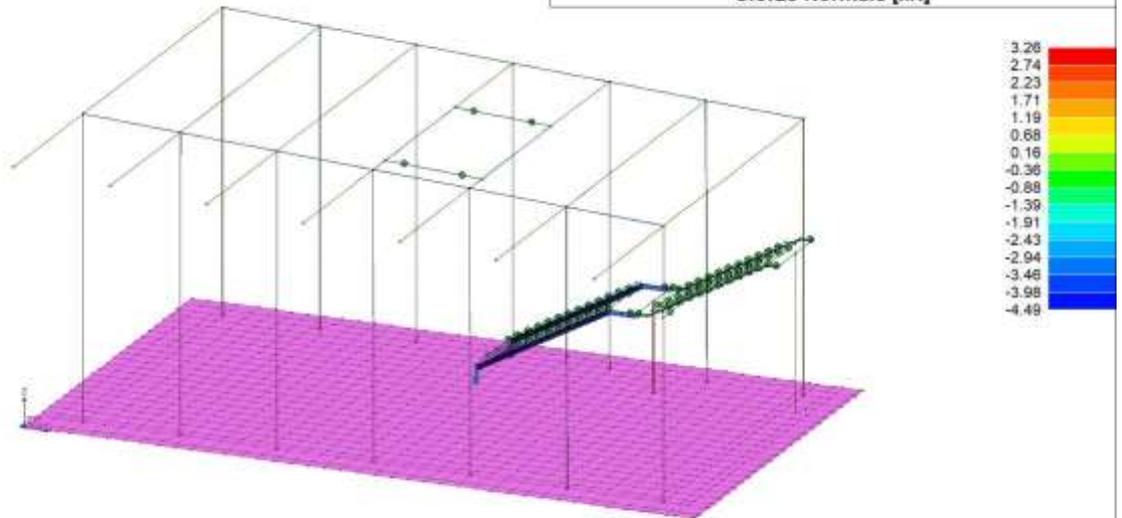
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>99</b>

**RISULTATI 017) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y -  
Sforzo Normale [kN]**



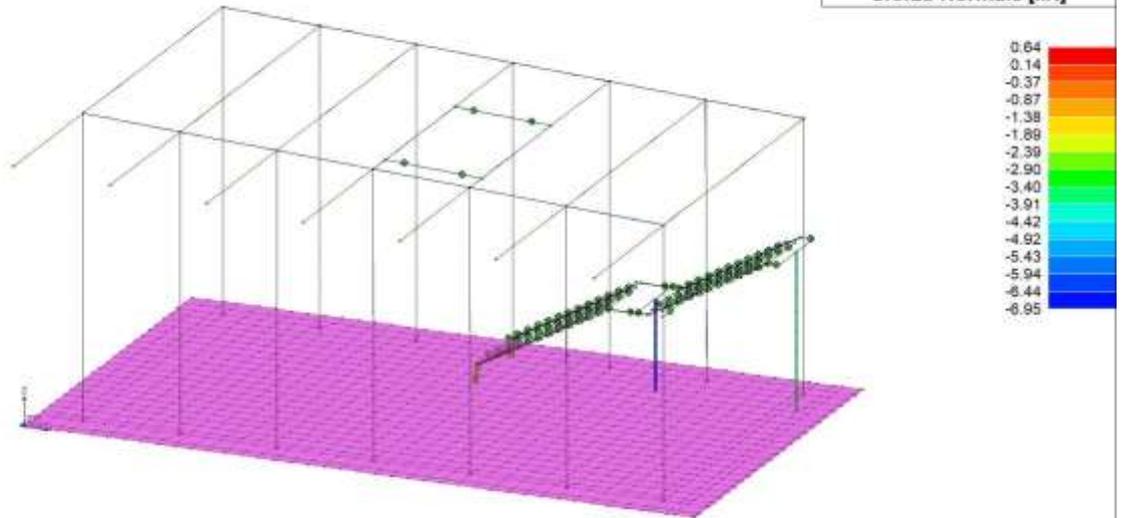
**RISULTATI 018) CDC=Qtk (carico termico) dT= 15.00  
Sforzo Normale [kN]**



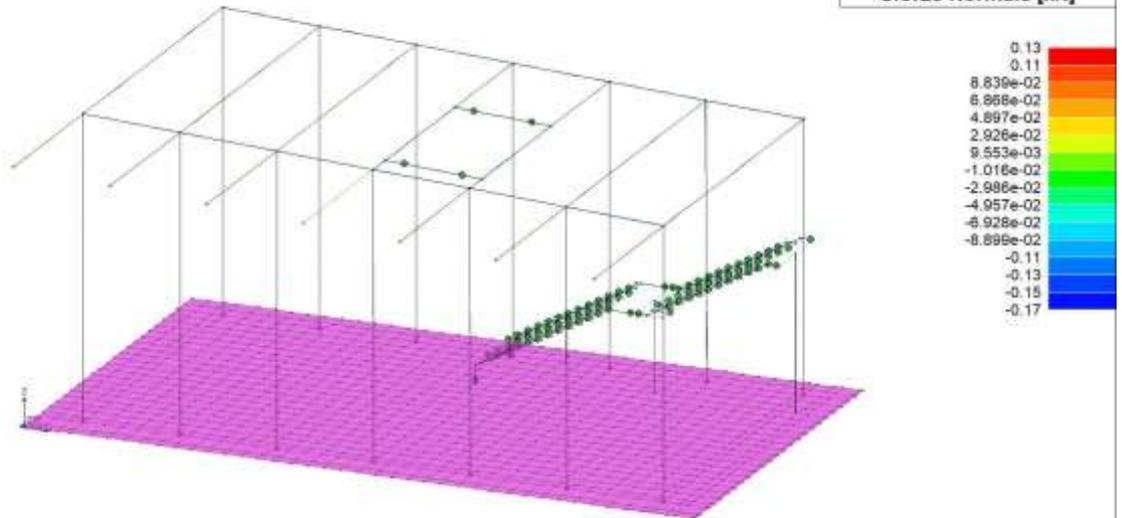
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	100

RISULTATI 019) CDC=G2k  
Sforzo Normale [kN]



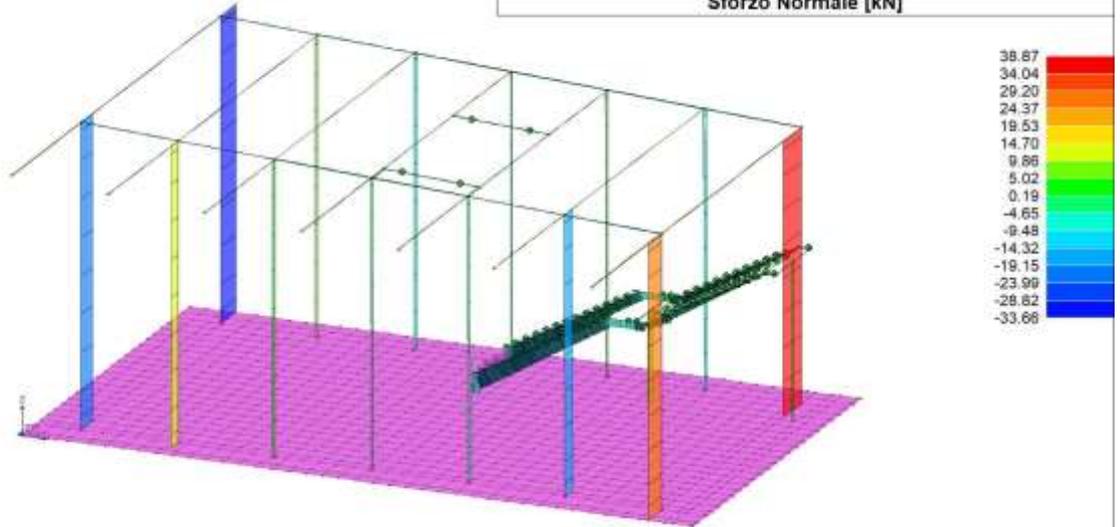
RISULTATI 020) CDC=Qk  
Sforzo Normale [kN]



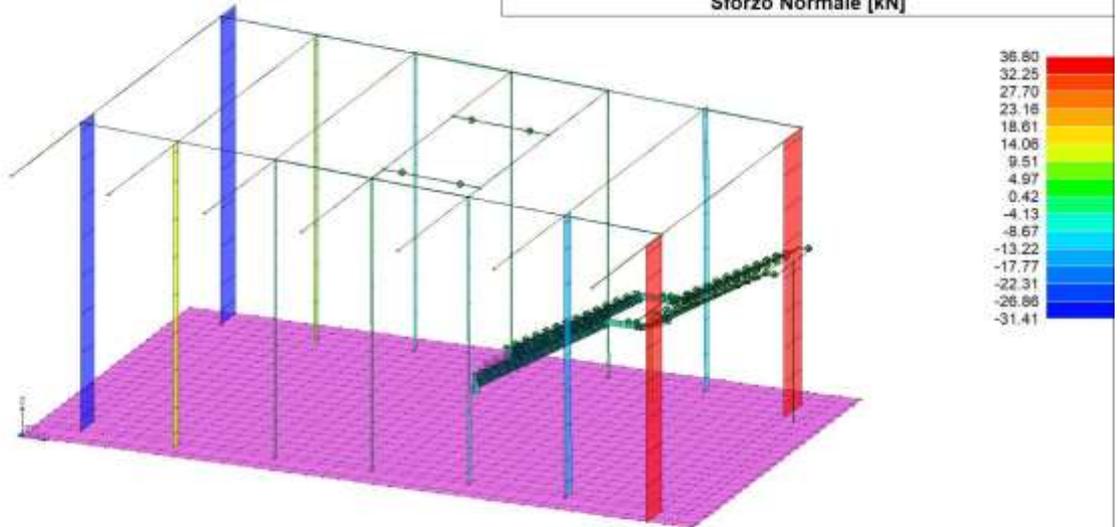
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	101

**RISULTATI 021) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)**  
Sforzo Normale [kN]



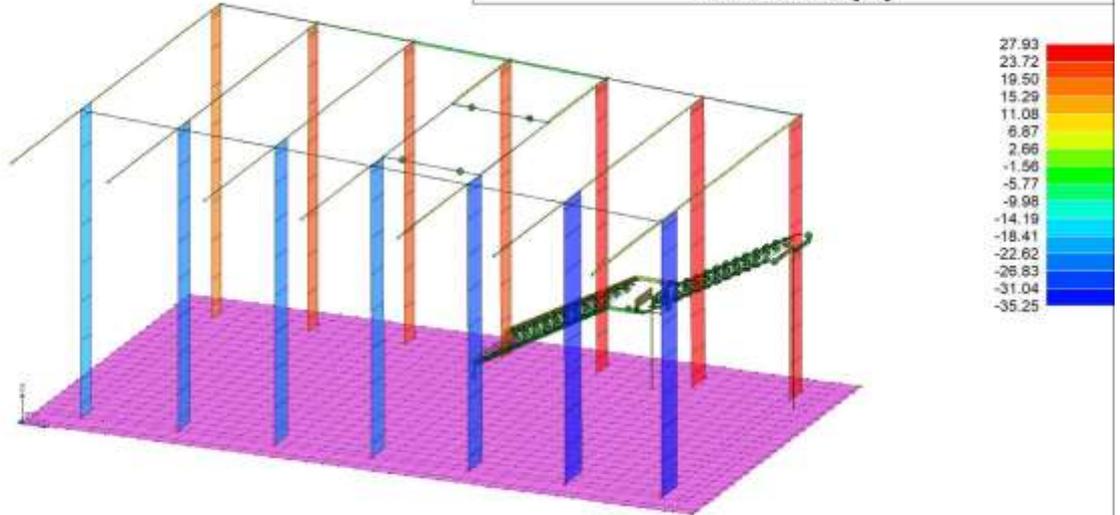
**RISULTATI 022) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)**  
Sforzo Normale [kN]



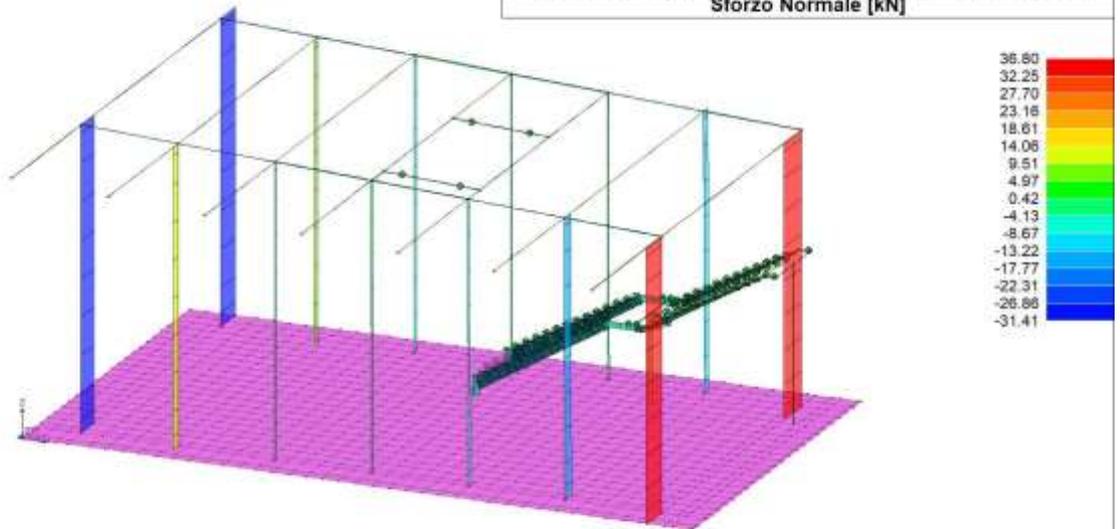
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	102

**RISULTATI 023) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)  
Sforzo Normale [kN]**



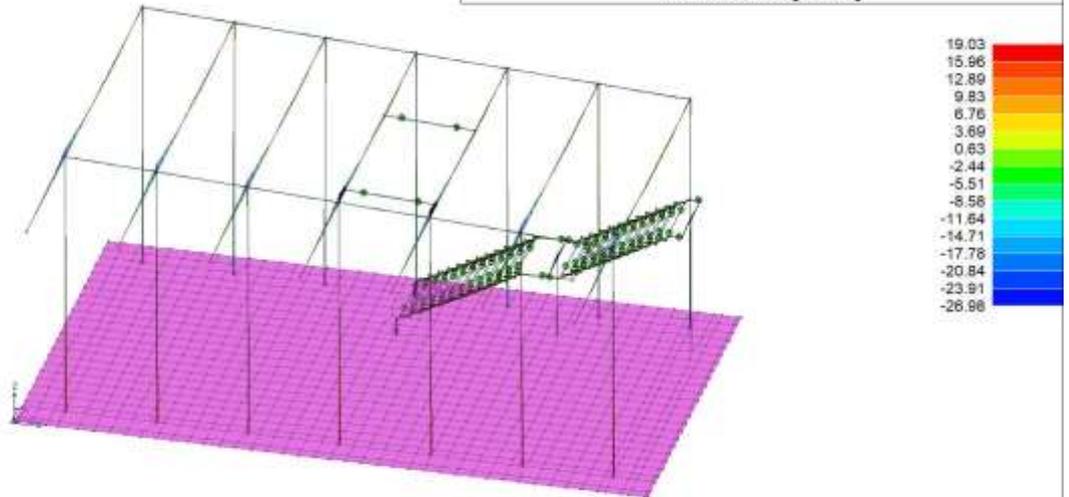
**RISULTATI 024) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)  
Sforzo Normale [kN]**



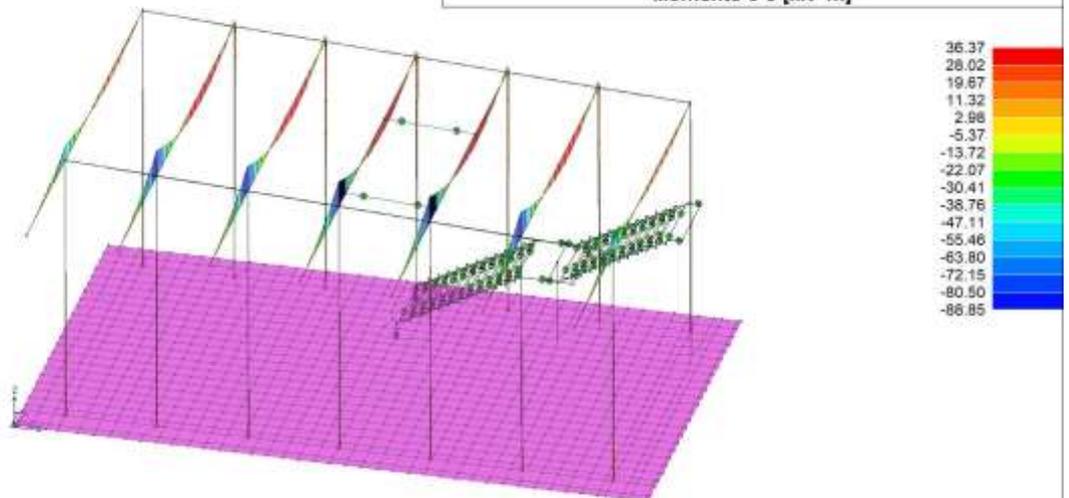
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	103

**RISULTATI 001) CDC=Ggk (peso proprio della struttura)**  
Momento 3-3 [kN m]



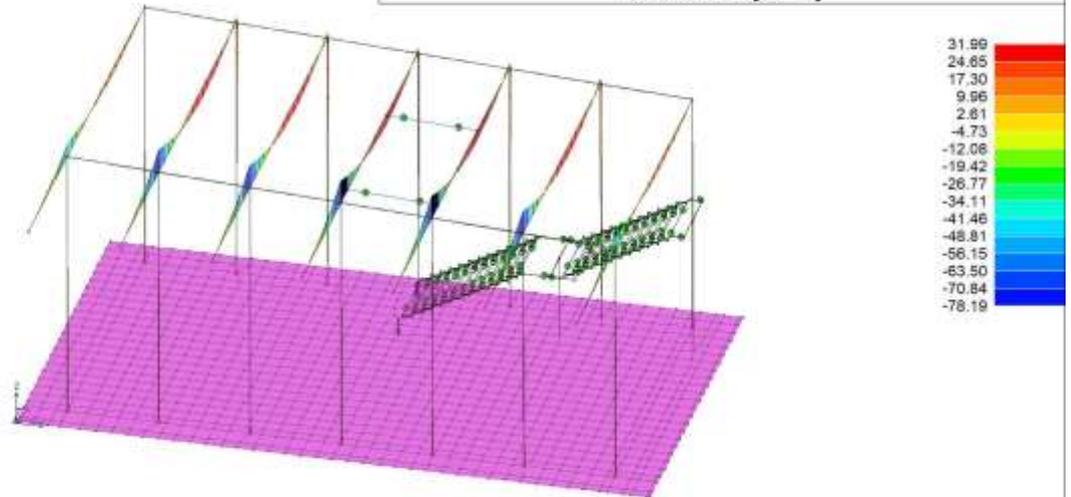
**RISULTATI 002) CDC=G1sk (permanente solai-coperture)**  
Momento 3-3 [kN m]



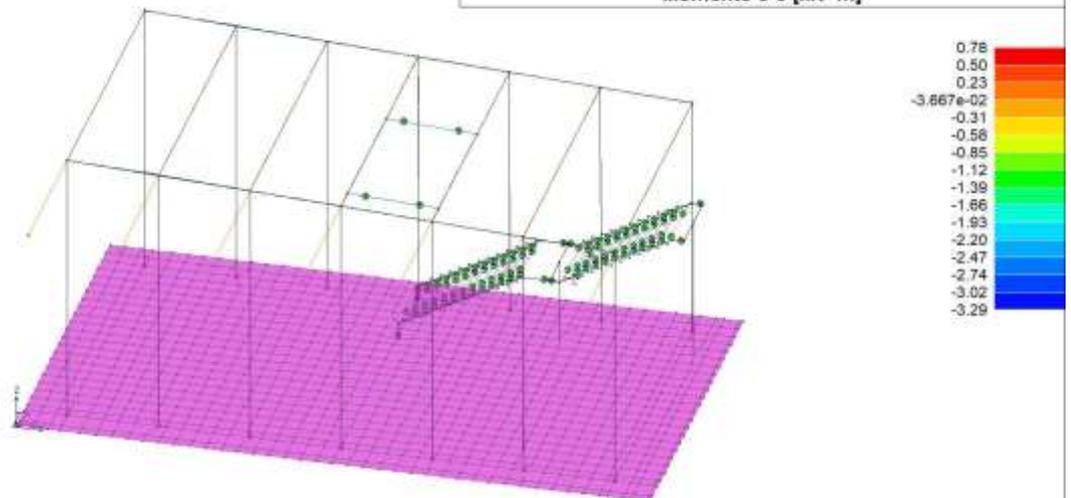
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	104

**RISULTATI 003) CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)  
Momento 3-3 [kN m]**



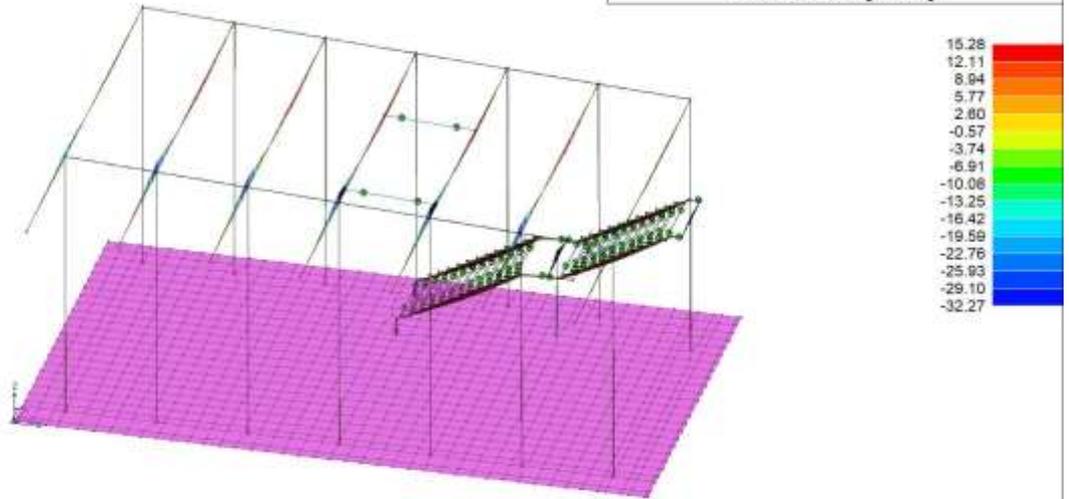
**RISULTATI 004) CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)  
Momento 3-3 [kN m]**



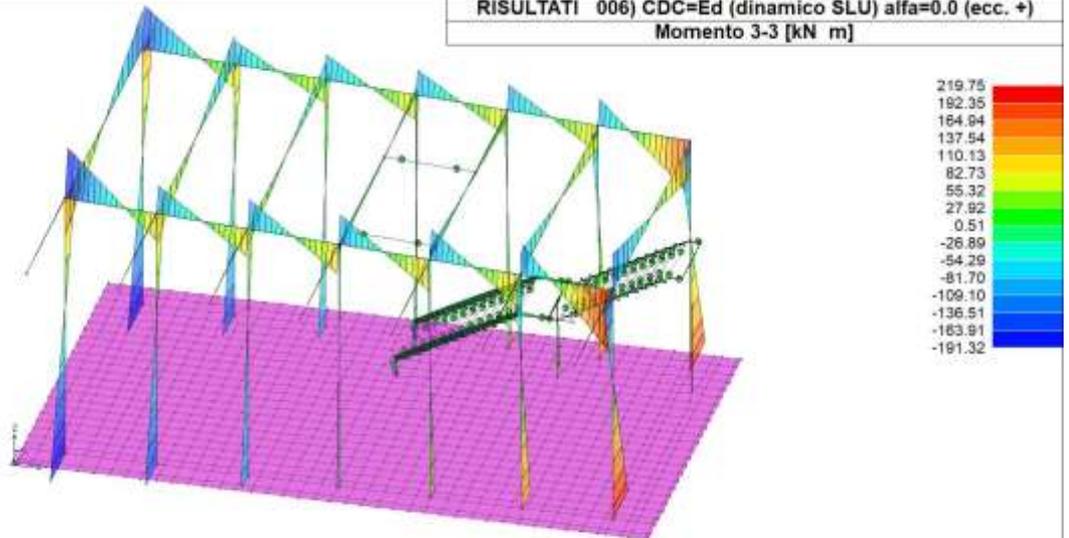
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	105

**RISULTATI 005) CDC=Qsk (variabile solai)**  
Momento 3-3 [kN m]

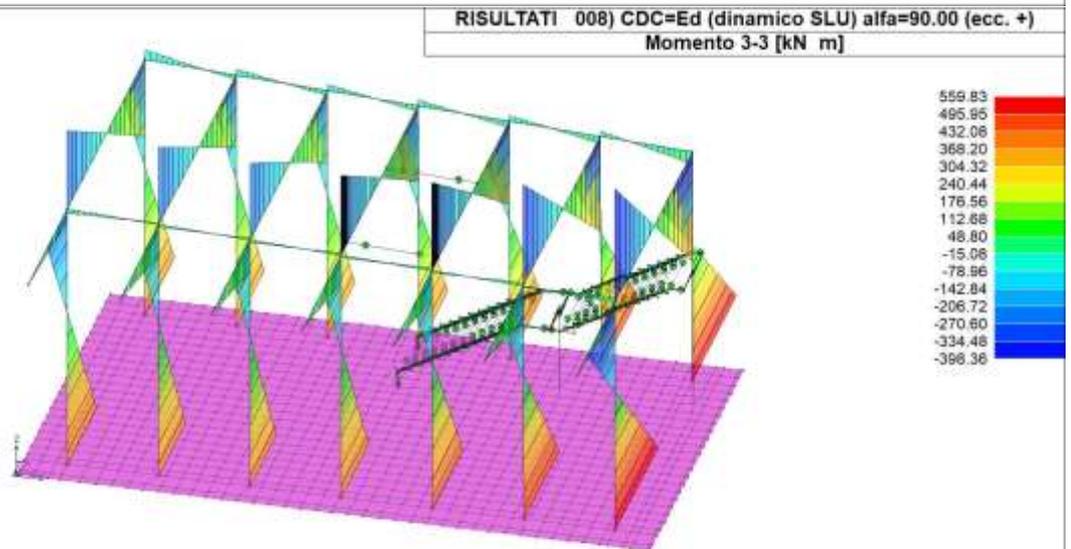
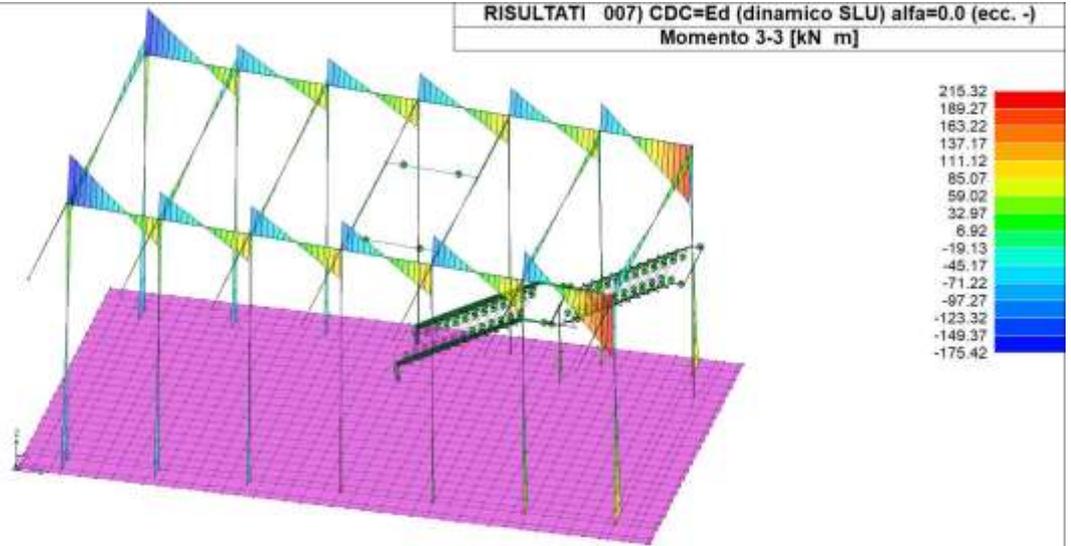


**RISULTATI 006) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)**  
Momento 3-3 [kN m]



Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

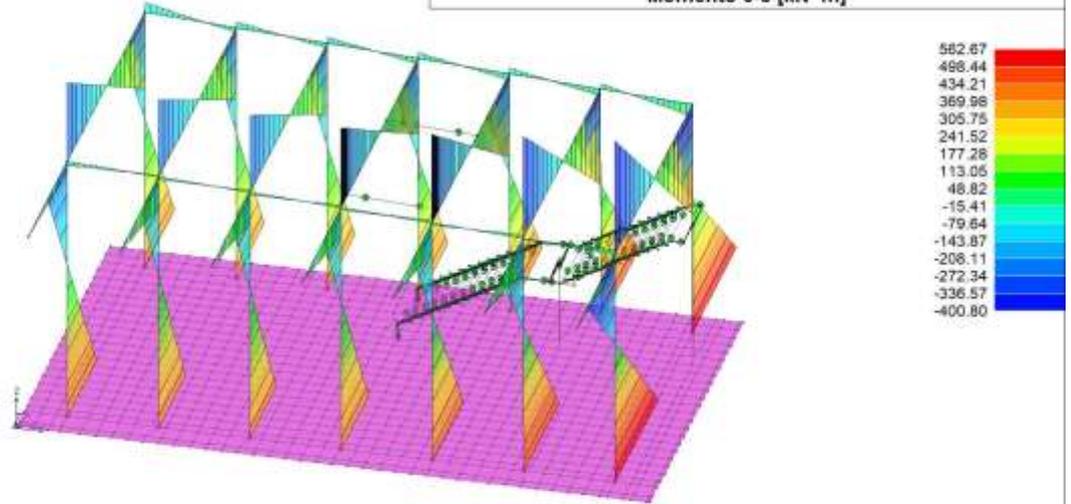
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	106



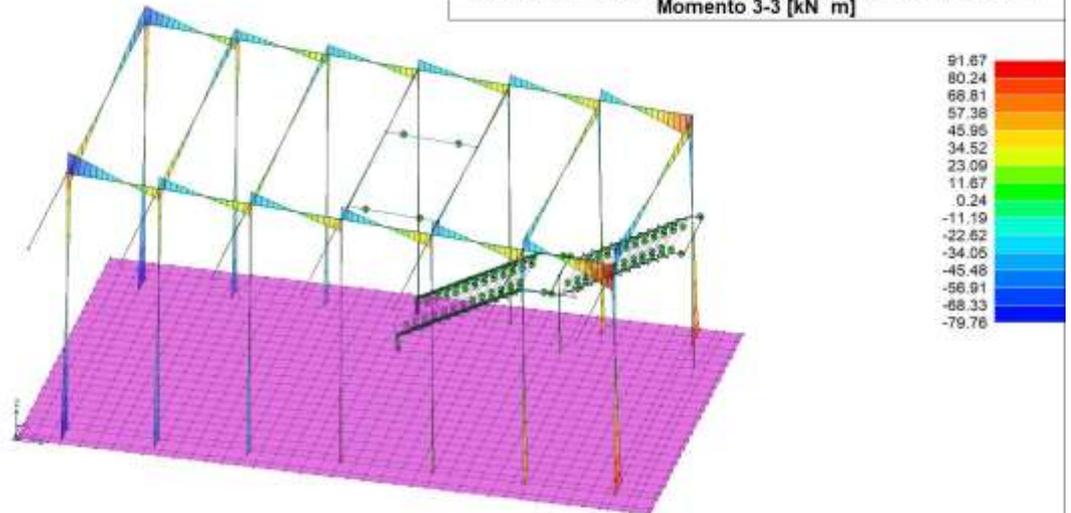
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	107

**RISULTATI 009) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)**  
**Momento 3-3 [kN m]**



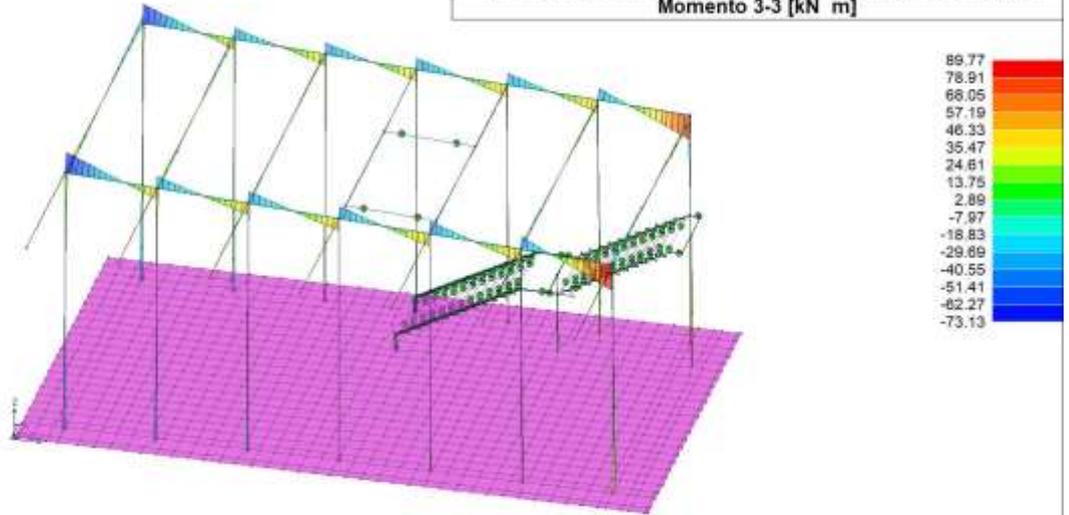
**RISULTATI 010) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)**  
**Momento 3-3 [kN m]**



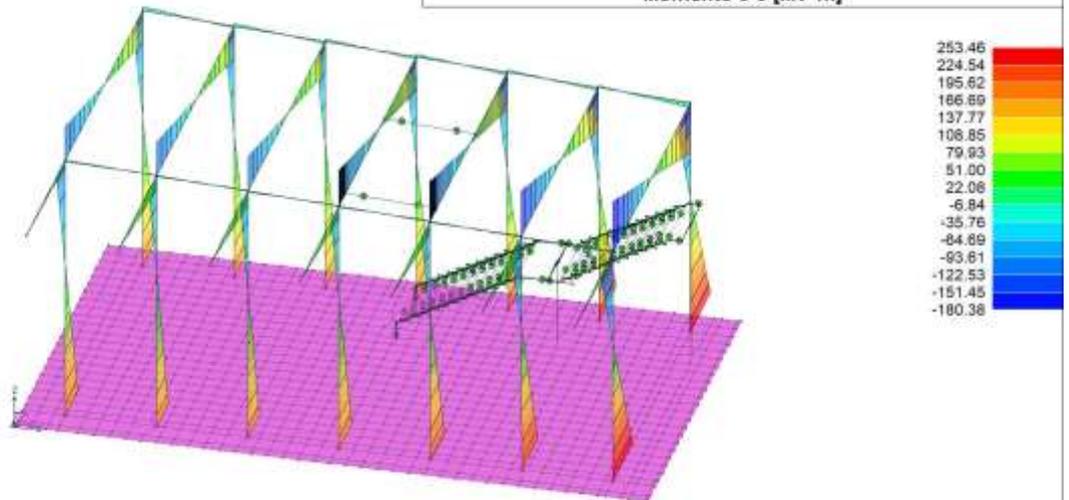
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	108

**RISULTATI 011) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)**  
Momento 3-3 [kN m]



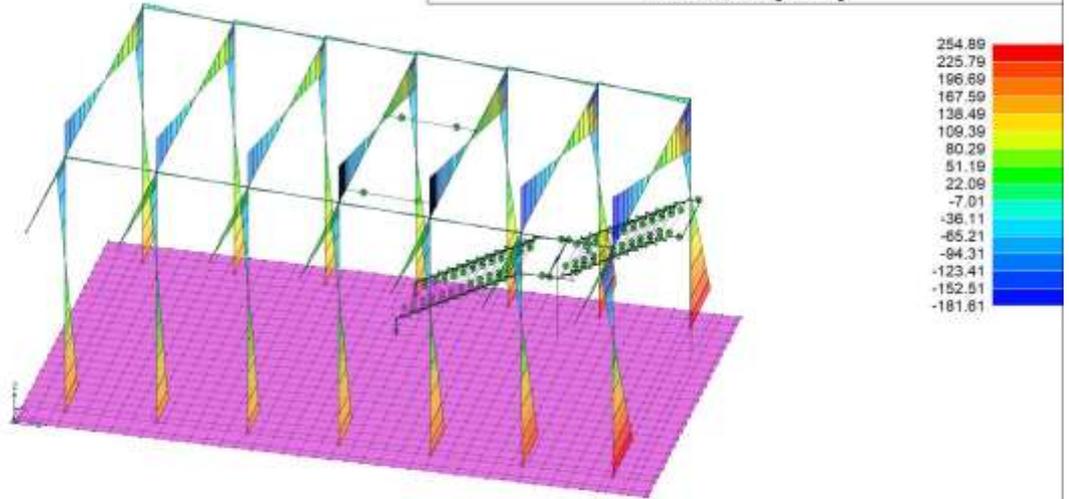
**RISULTATI 012) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)**  
Momento 3-3 [kN m]



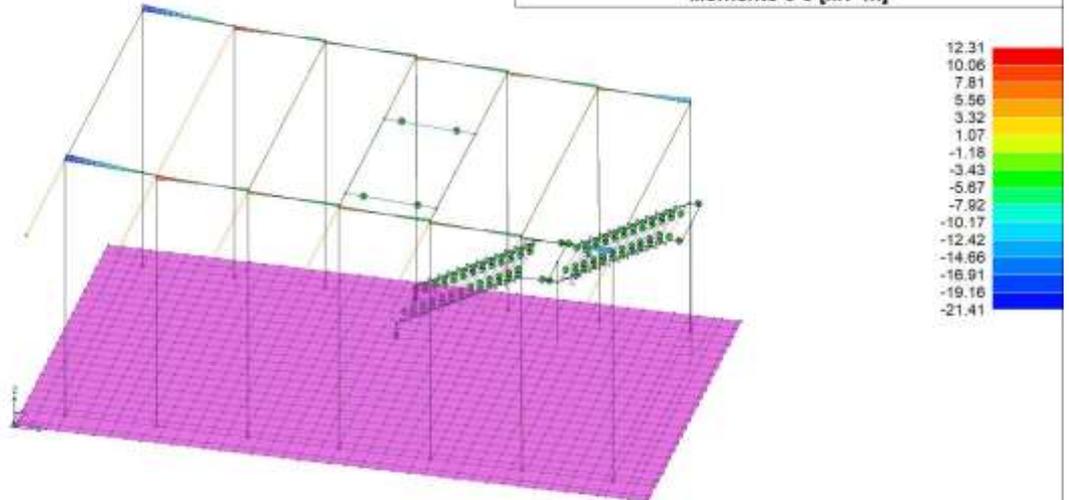
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	109

RISULTATI 013) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)  
Momento 3-3 [kN m]



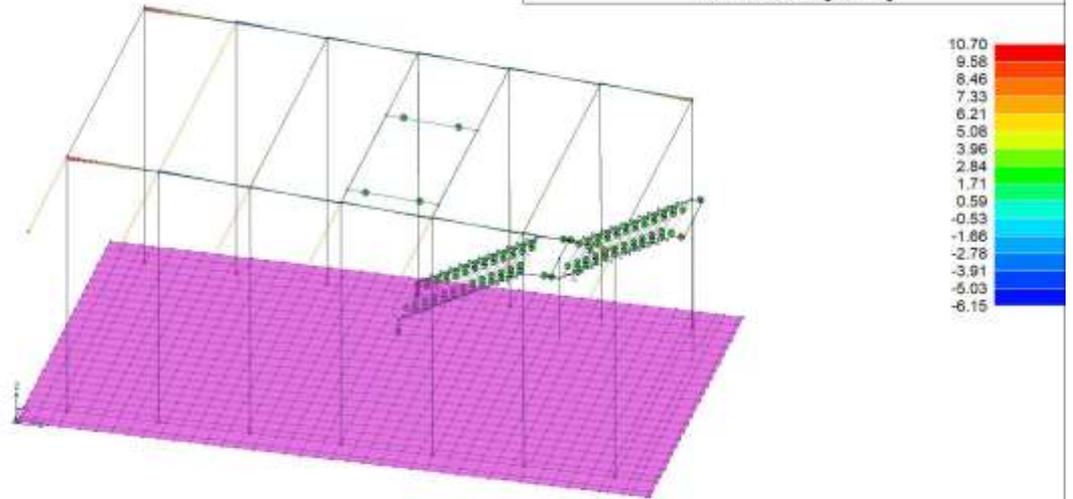
RISULTATI 014) CDC=Qvk (carico da vento) dir X +  
Momento 3-3 [kN m]



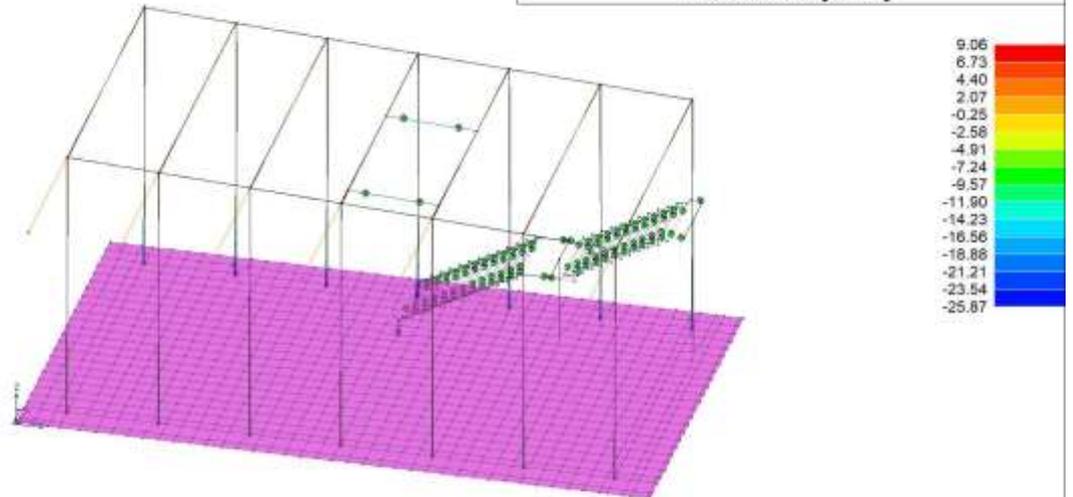
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b> 110

**RISULTATI 015) CDC=Qvk (carico da vento) dir X -  
Momento 3-3 [kN m]**



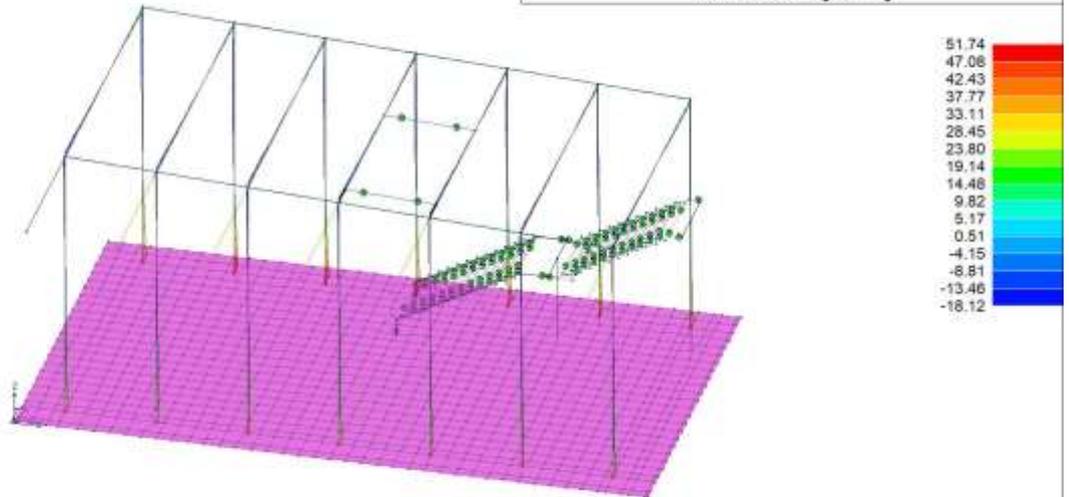
**RISULTATI 016) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y +  
Momento 3-3 [kN m]**



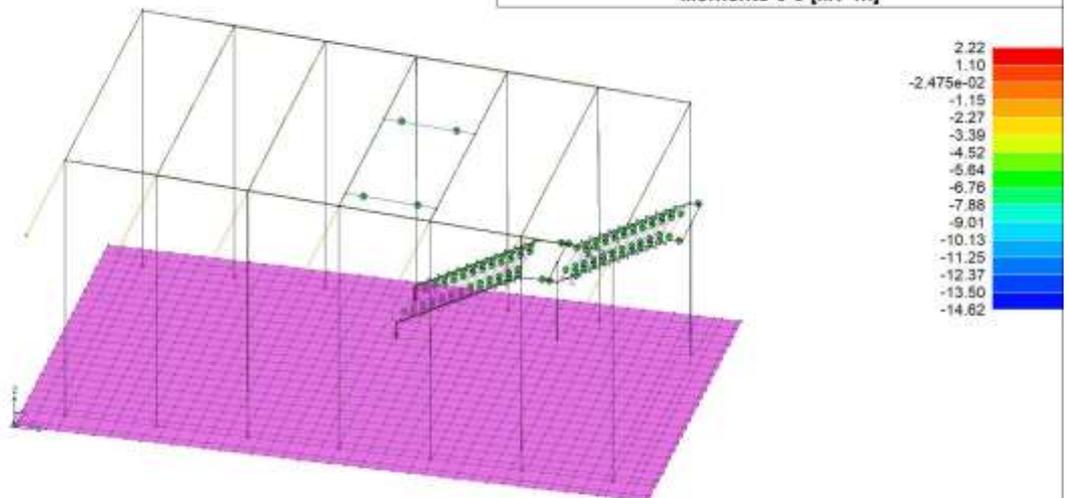
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO	
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>111</b>

**RISULTATI 017) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y -  
Momento 3-3 [kN m]**



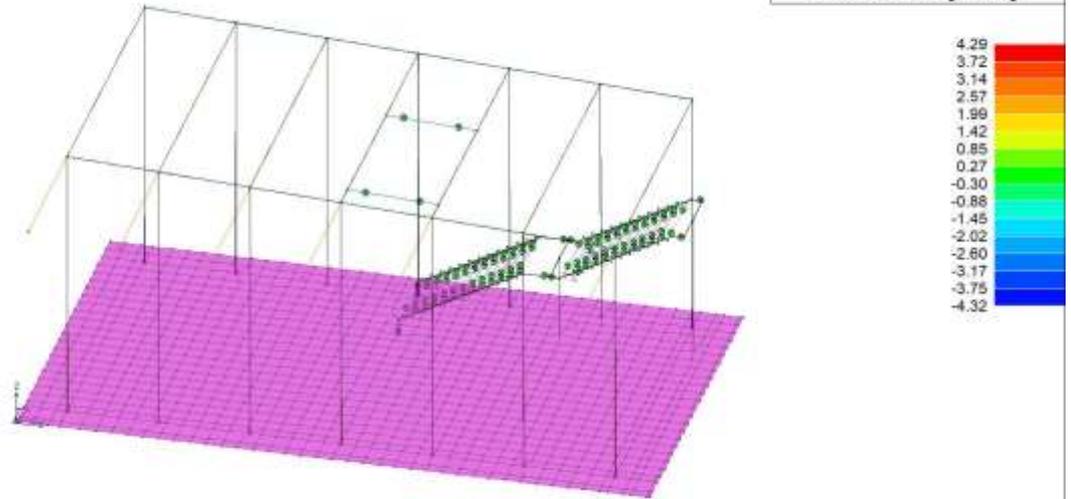
**RISULTATI 018) CDC=Qtk (carico termico) dT= 15.00  
Momento 3-3 [kN m]**



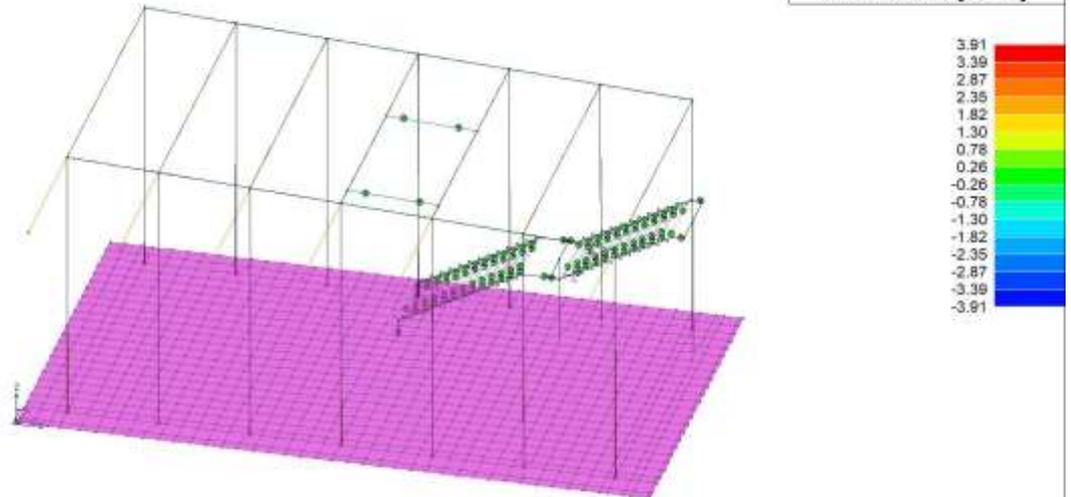
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	112

RISULTATI 019) CDC=G2k  
Momento 3-3 [kN m]



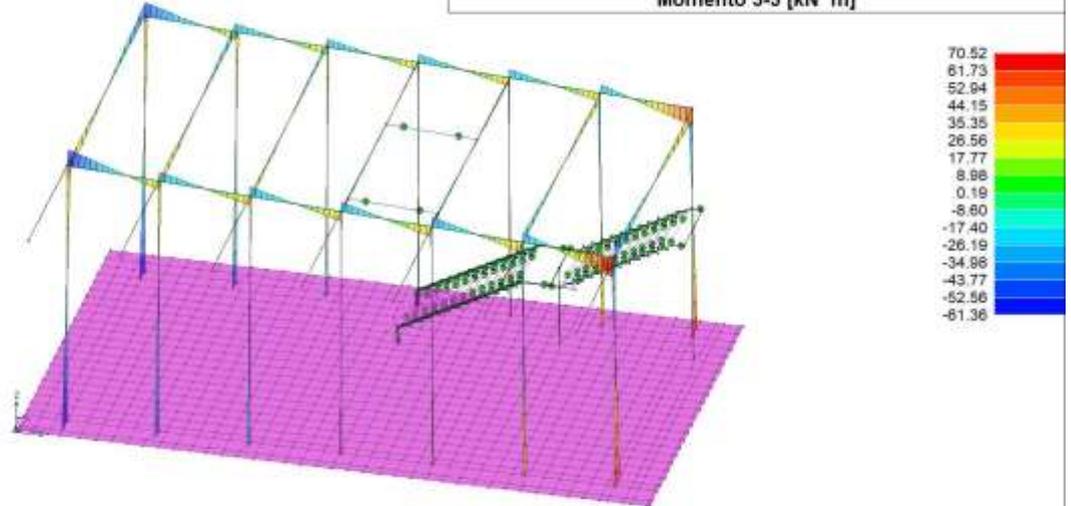
RISULTATI 020) CDC=Qk  
Momento 3-3 [kN m]



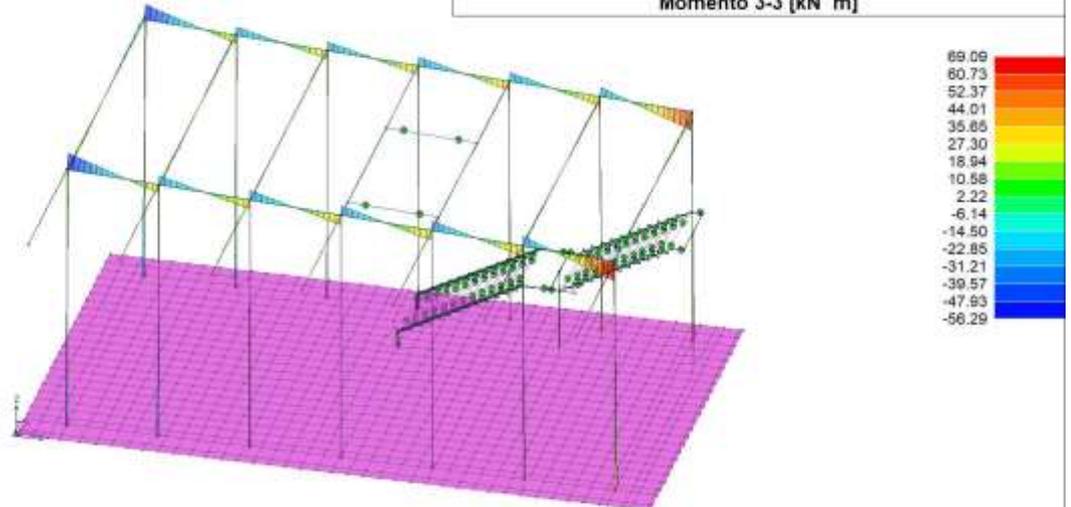
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	113

**RISULTATI 021) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)**  
**Momento 3-3 [kN m]**



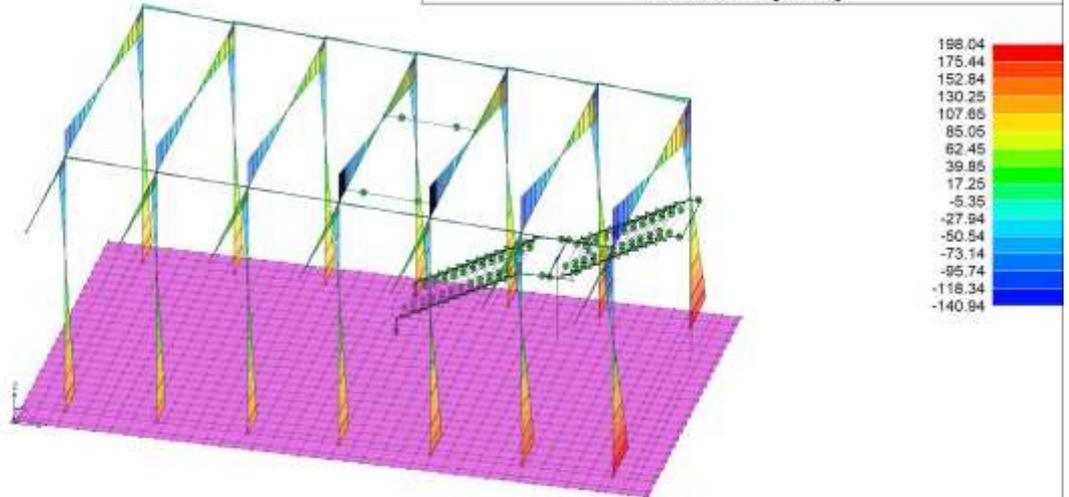
**RISULTATI 022) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)**  
**Momento 3-3 [kN m]**



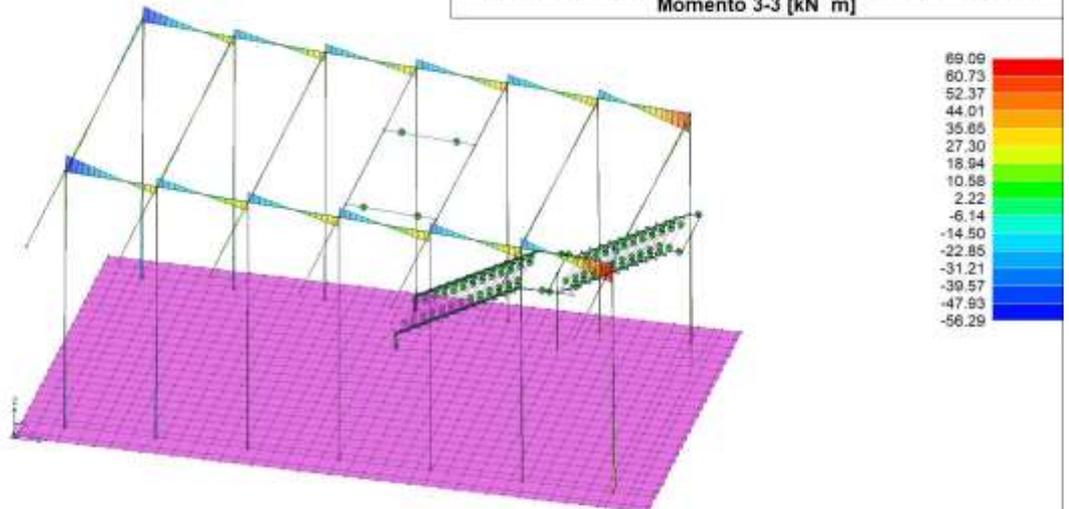
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>114</b>

**RISULTATI 023) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)**  
**Momento 3-3 [kN m]**



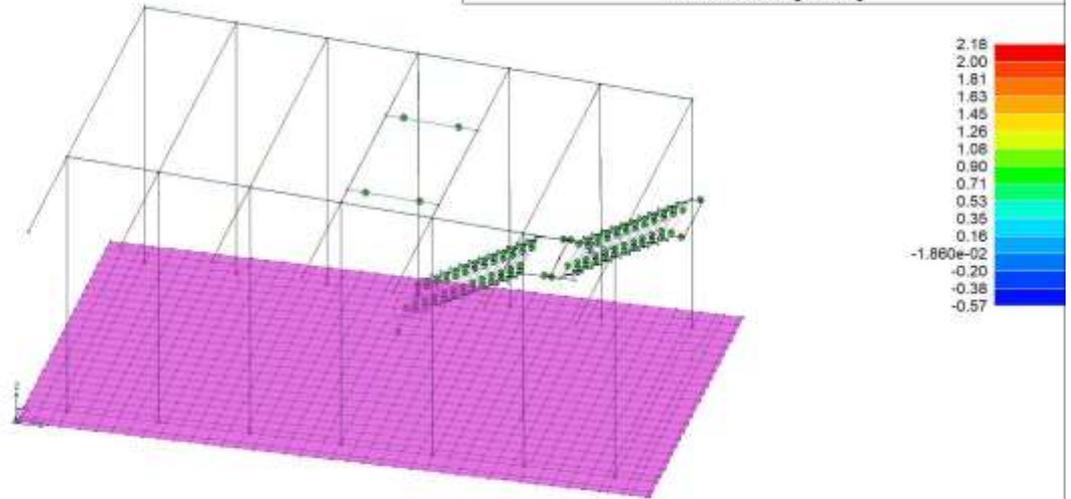
**RISULTATI 024) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)**  
**Momento 3-3 [kN m]**



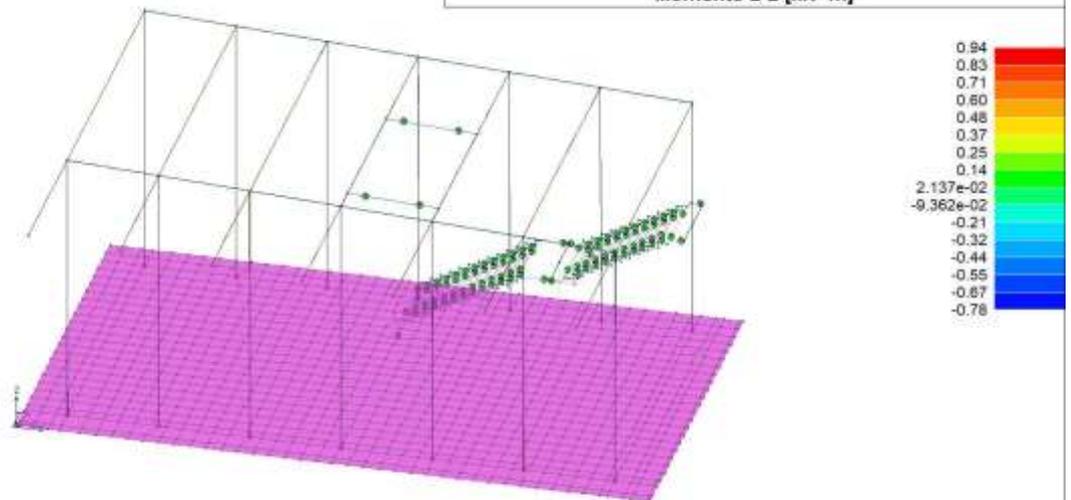
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>115</b>

**RISULTATI 001) CDC=Ggk (peso proprio della struttura)**  
Momento 2-2 [kN m]



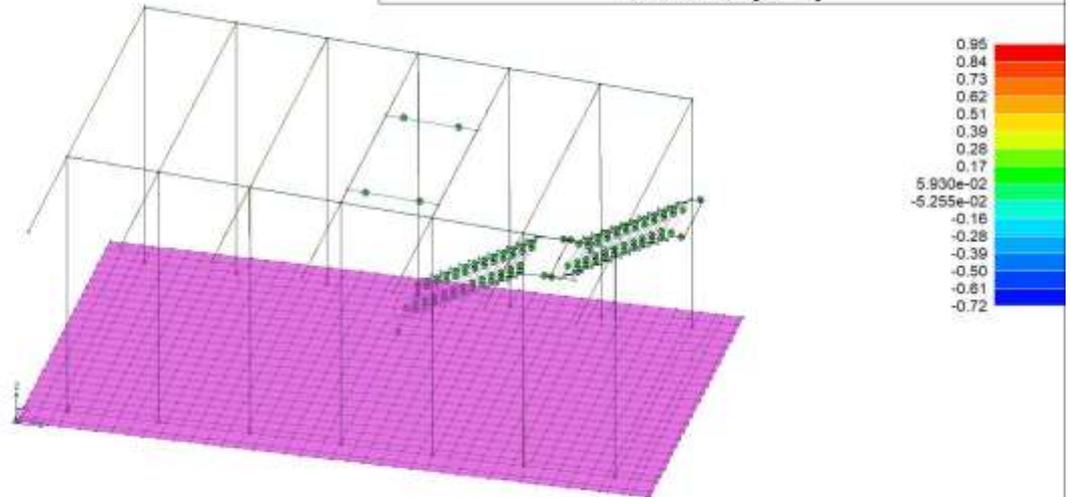
**RISULTATI 002) CDC=G1sk (permanente solai-coperture)**  
Momento 2-2 [kN m]



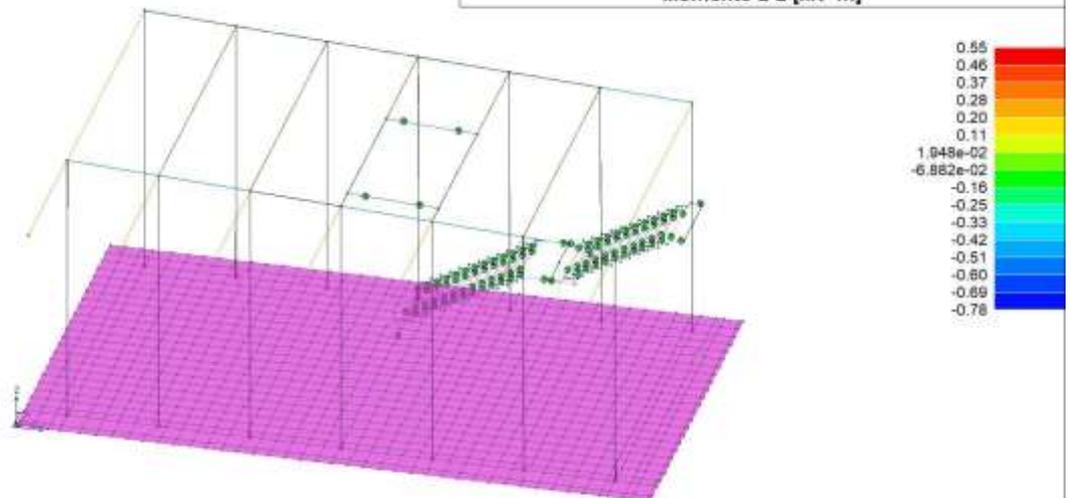
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	116

**RISULTATI 003) CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)  
Momento 2-2 [kN m]**



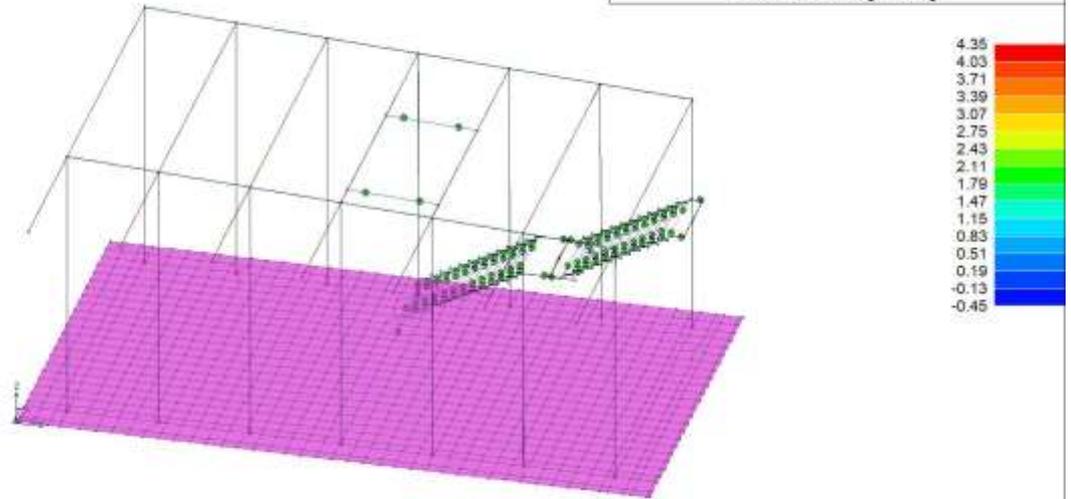
**RISULTATI 004) CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)  
Momento 2-2 [kN m]**



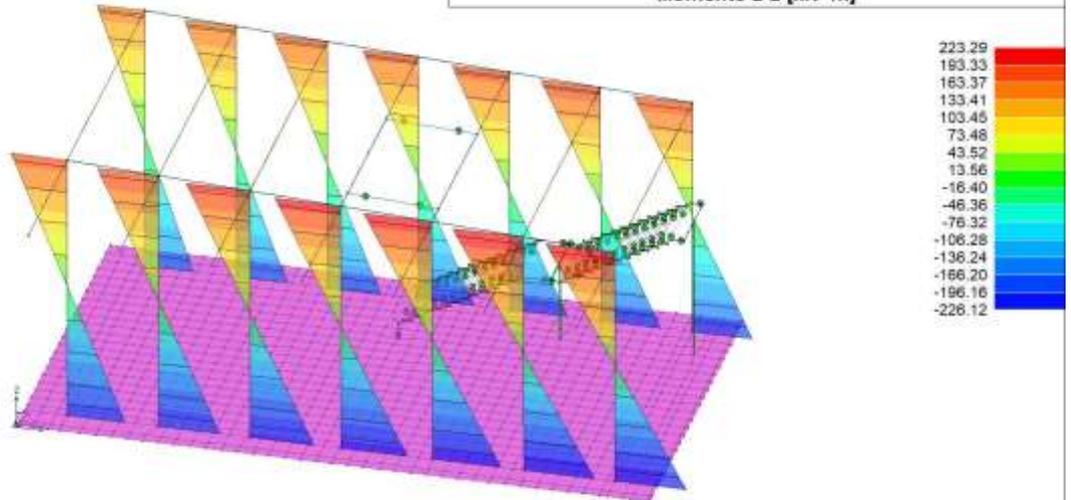
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	117

**RISULTATI 005) CDC=Qsk (variabile solai)**  
Momento 2-2 [kN m]



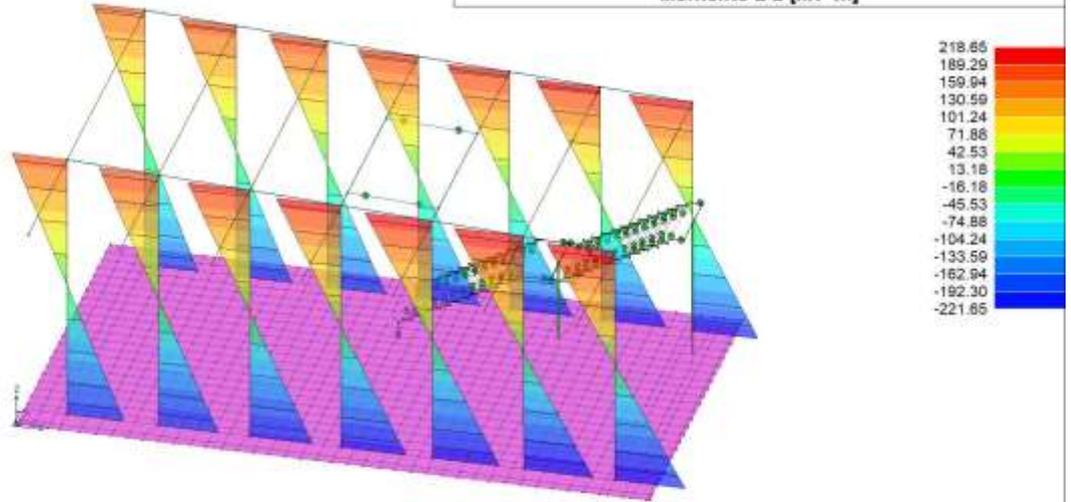
**RISULTATI 006) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)**  
Momento 2-2 [kN m]



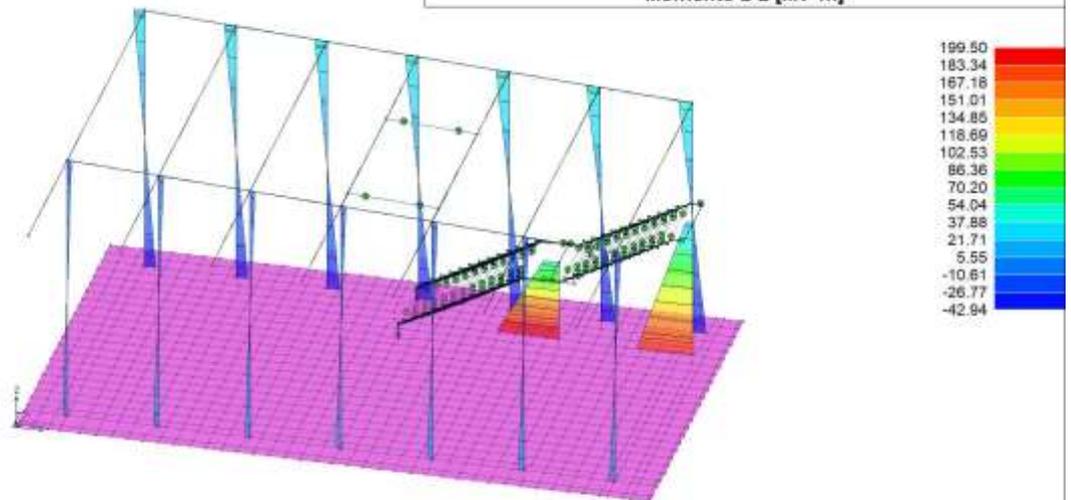
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>118</b>

**RISULTATI 007) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)**  
**Momento 2-2 [kN m]**



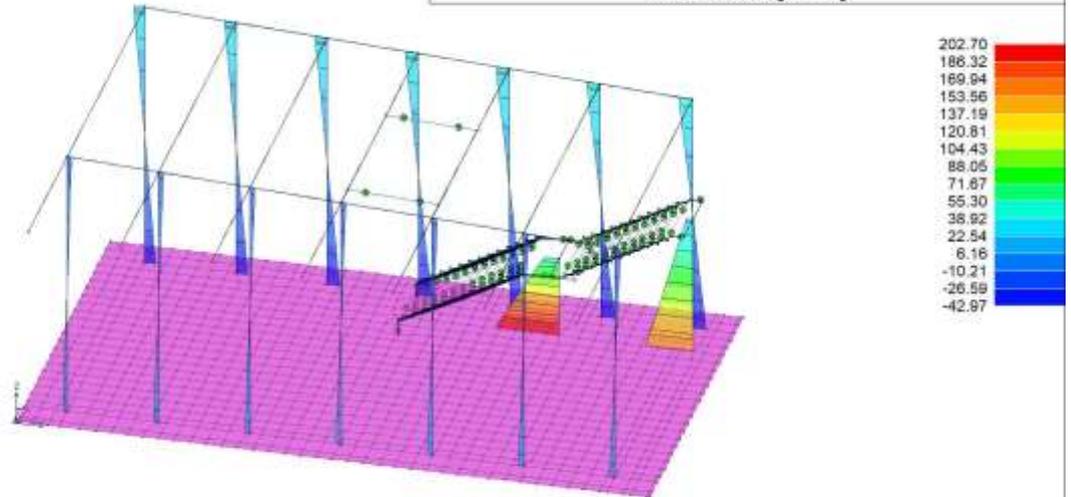
**RISULTATI 008) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)**  
**Momento 2-2 [kN m]**



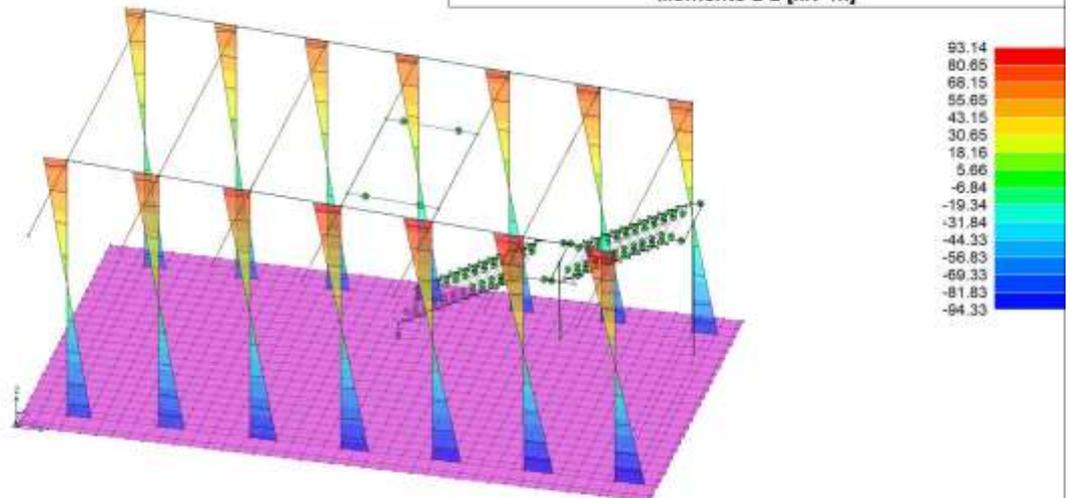
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	119

**RISULTATI 009) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)**  
**Momento 2-2 [kN m]**



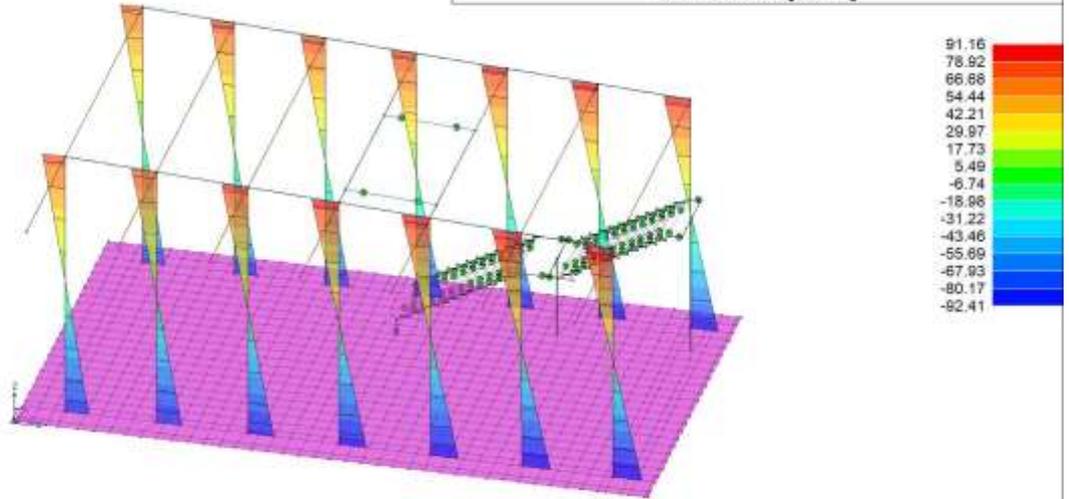
**RISULTATI 010) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)**  
**Momento 2-2 [kN m]**



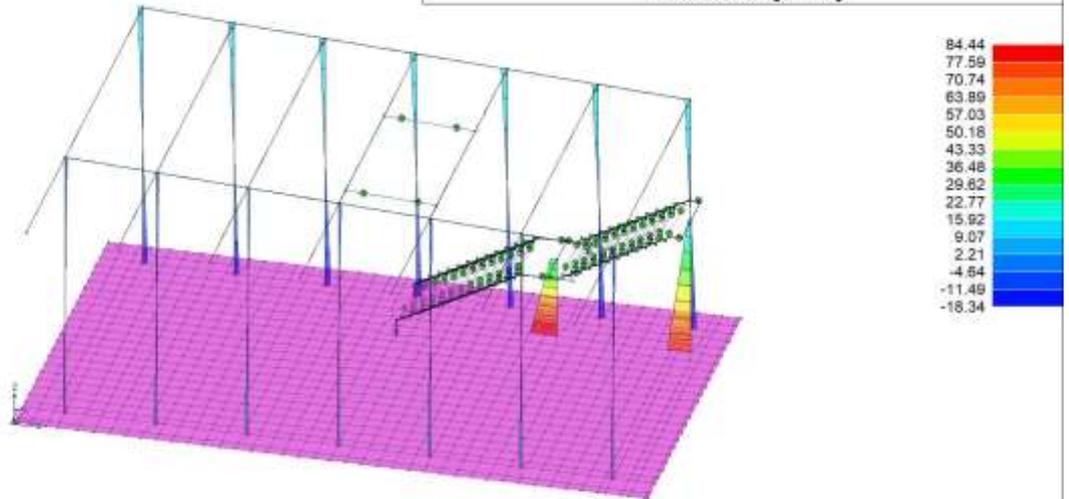
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	120

**RISULTATI 011) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)**  
**Momento 2-2 [kN m]**



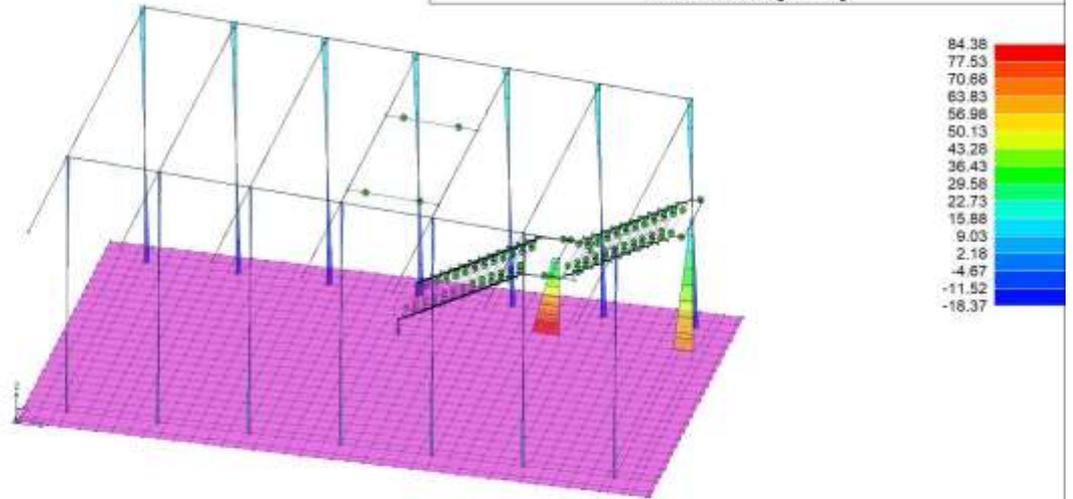
**RISULTATI 012) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)**  
**Momento 2-2 [kN m]**



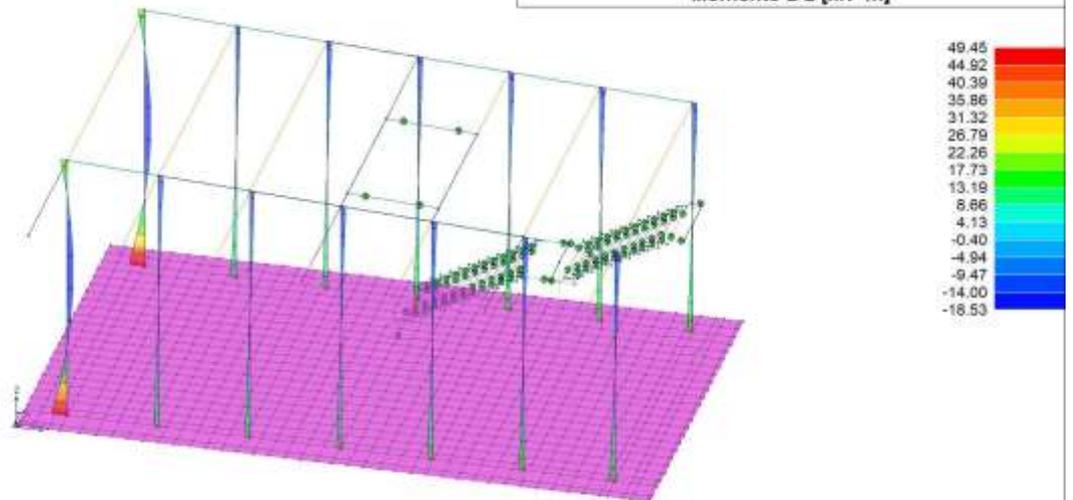
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	121

**RISULTATI 013) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)**  
**Momento 2-2 [kN m]**



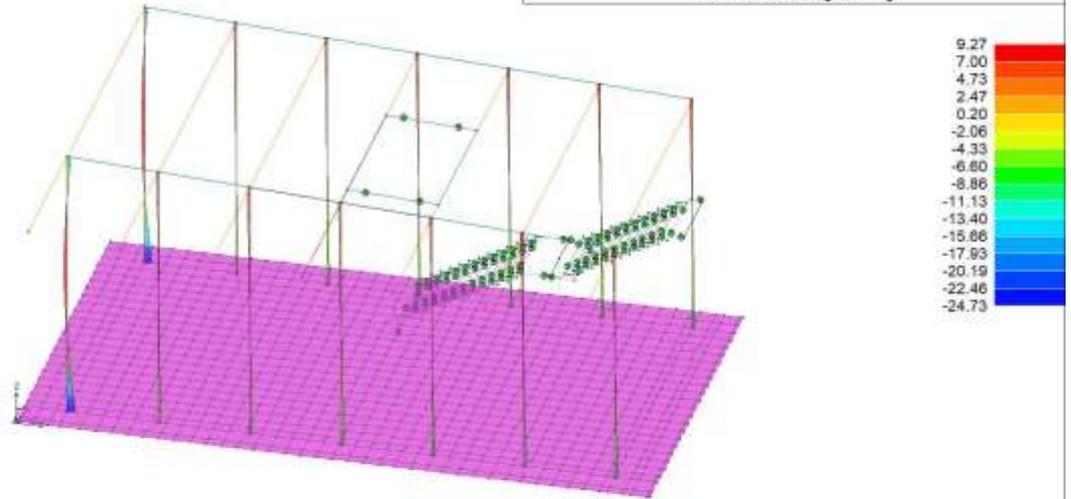
**RISULTATI 014) CDC=Qvk (carico da vento) dir X +**  
**Momento 2-2 [kN m]**



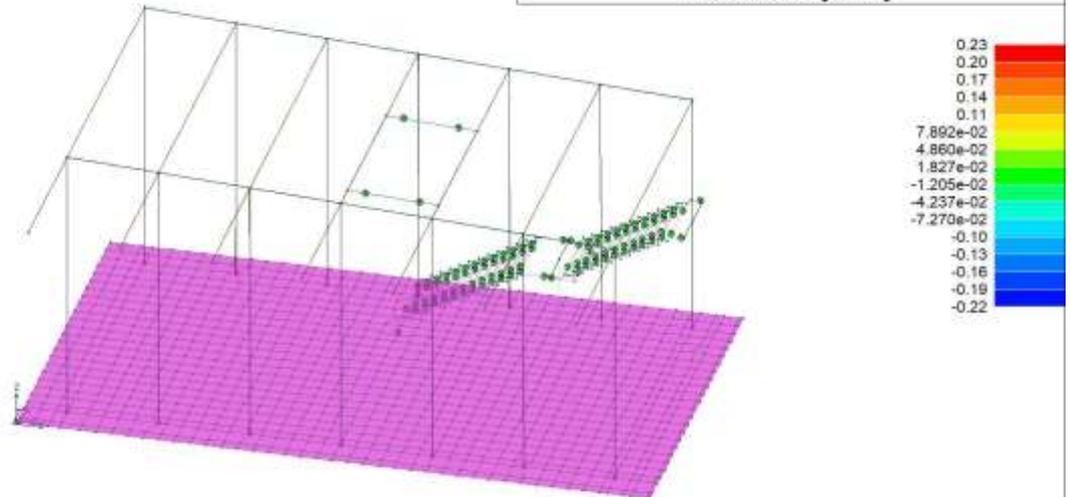
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	122

**RISULTATI 015) CDC=Qvk (carico da vento) dir X -  
Momento 2-2 [kN m]**



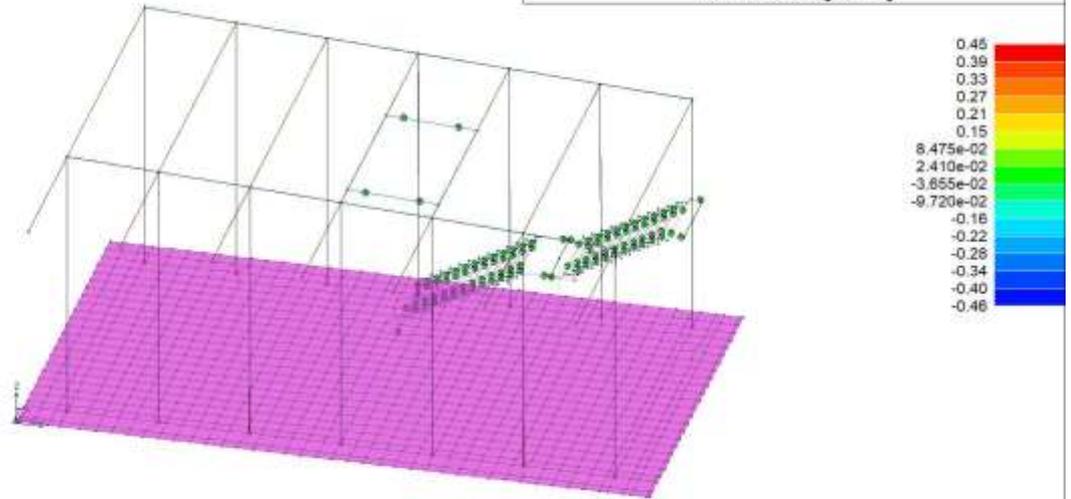
**RISULTATI 016) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y +  
Momento 2-2 [kN m]**



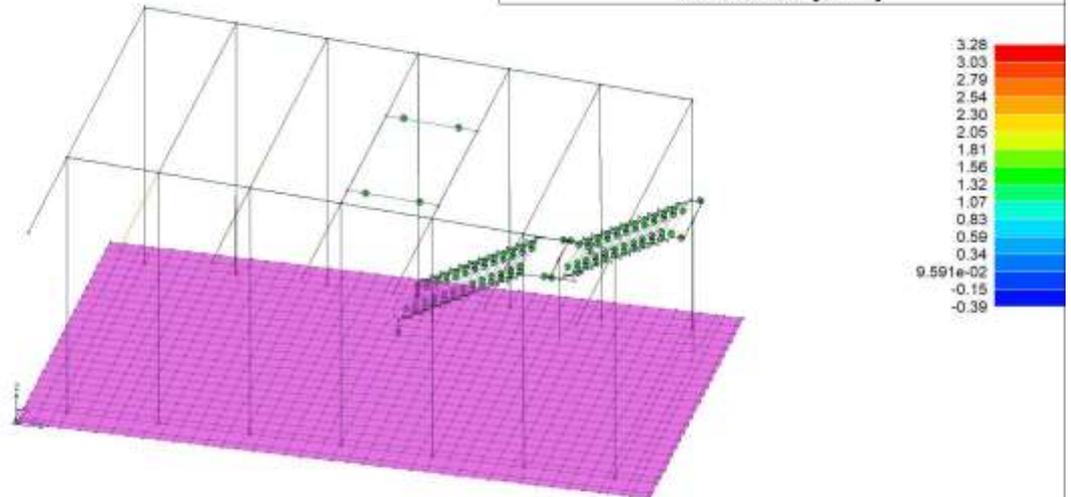
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	123

**RISULTATI 017) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y -  
Momento 2-2 [kN m]**



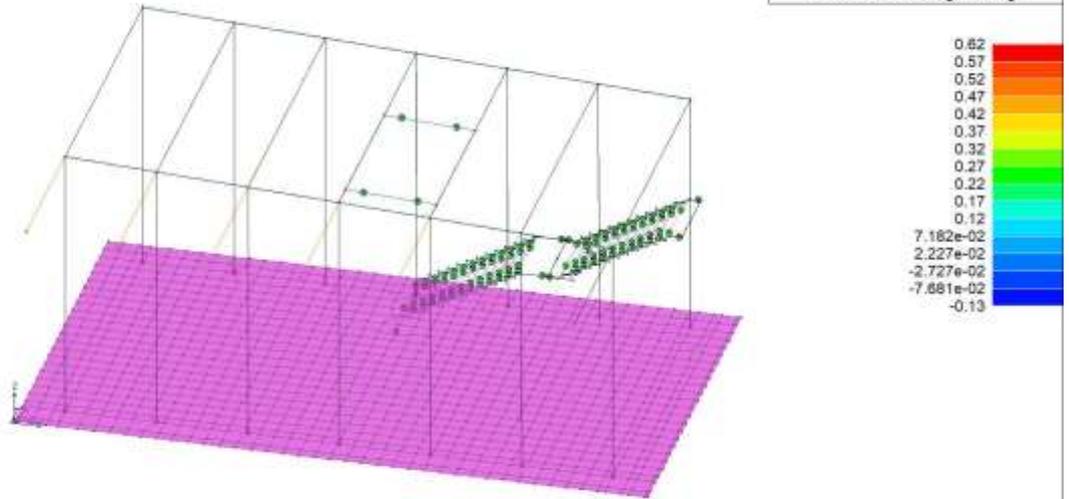
**RISULTATI 018) CDC=Qtk (carico termico) dT= 15.00  
Momento 2-2 [kN m]**



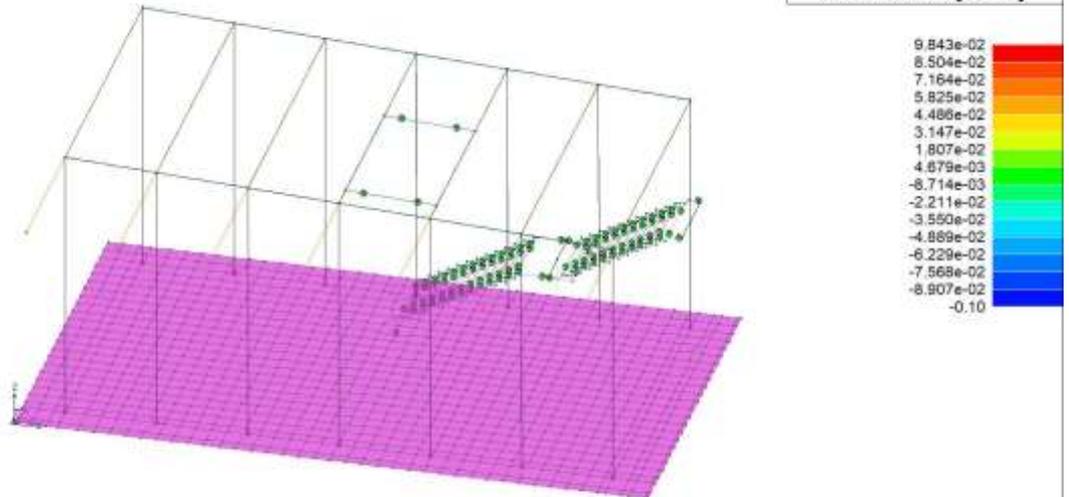
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01 00	003	B	124

RISULTATI 019) CDC=G2k  
Momento 2-2 [kN m]



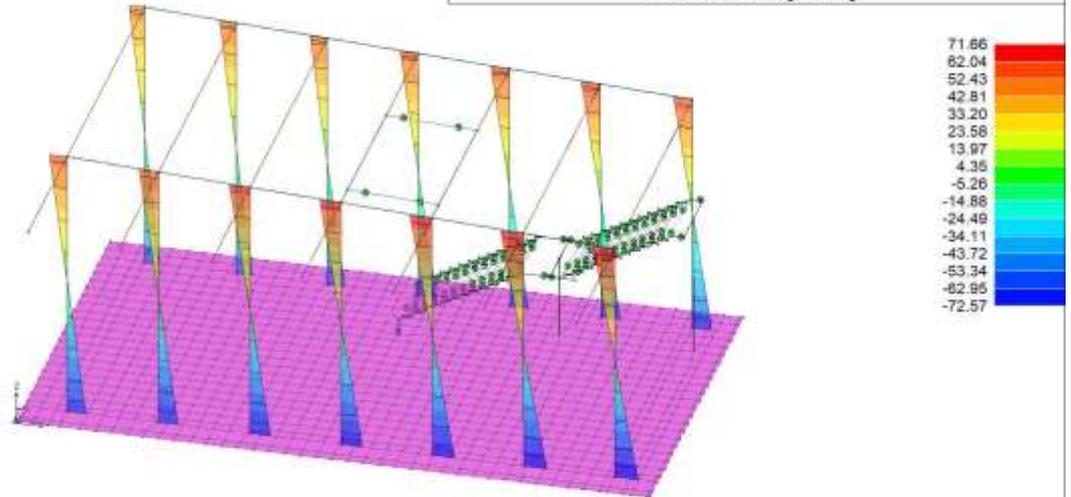
RISULTATI 020) CDC=Qk  
Momento 2-2 [kN m]



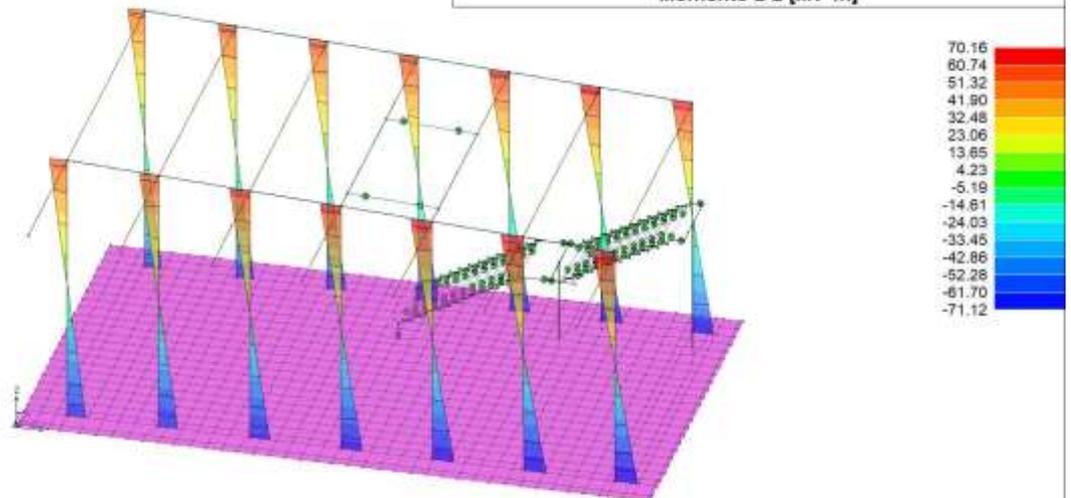
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	125

**RISULTATI 021) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)**  
**Momento 2-2 [kN m]**



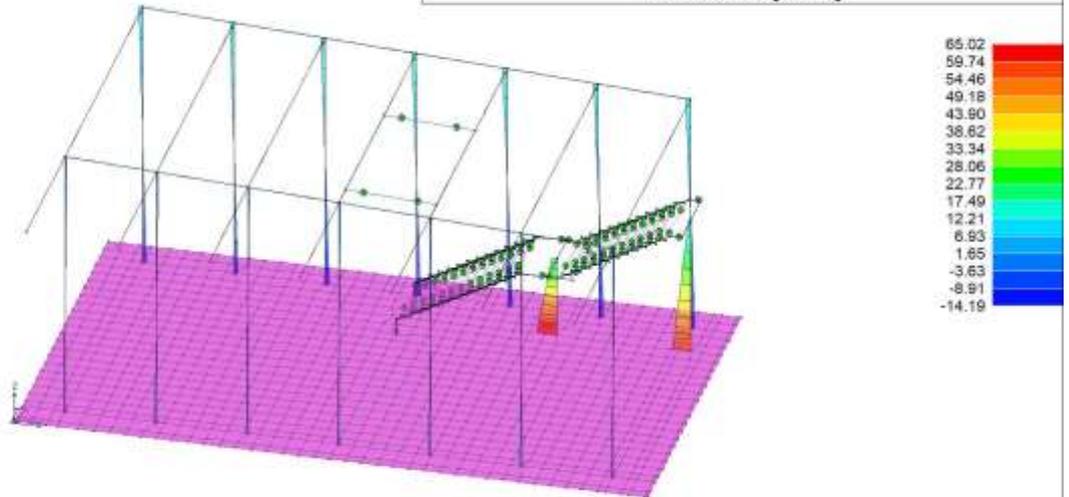
**RISULTATI 022) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)**  
**Momento 2-2 [kN m]**



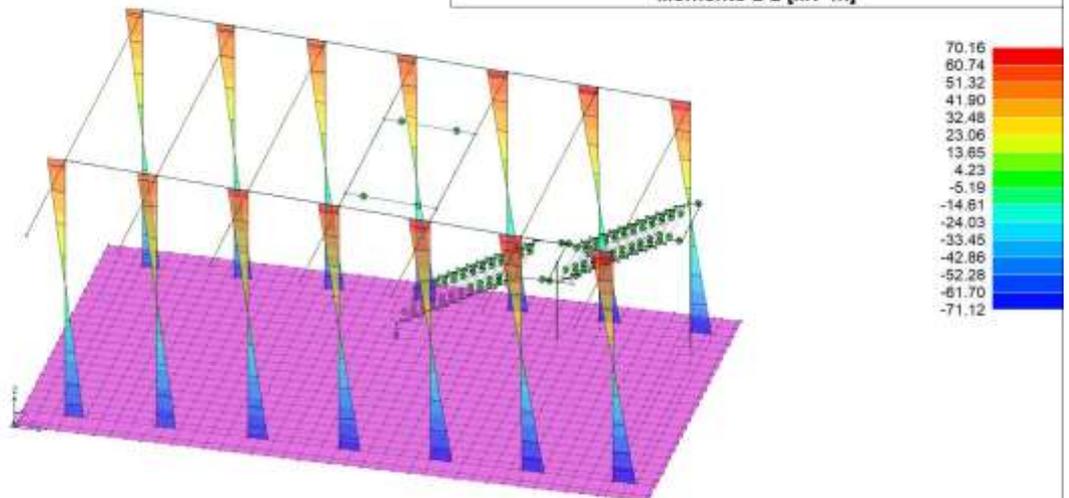
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	126

**RISULTATI 023) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)**  
**Momento 2-2 [kN m]**



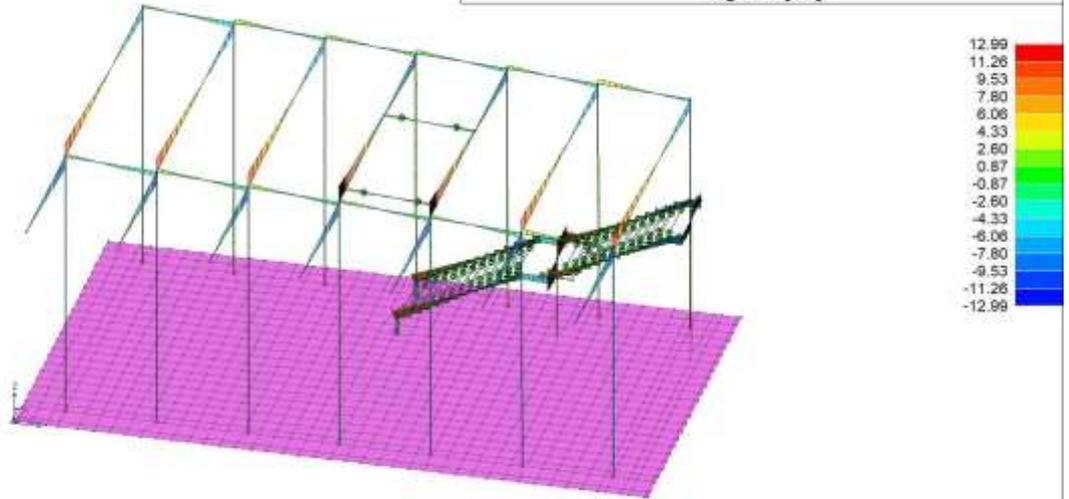
**RISULTATI 024) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)**  
**Momento 2-2 [kN m]**



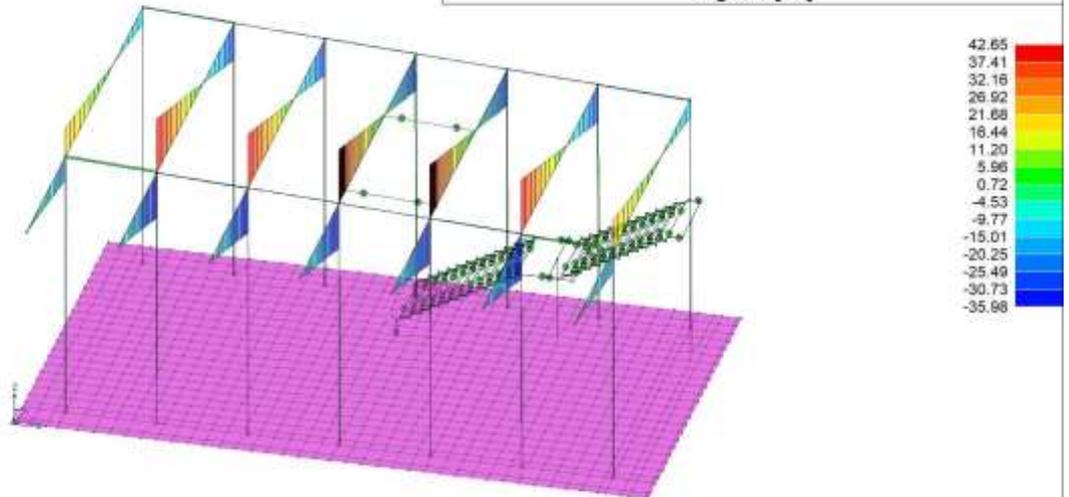
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	127

**RISULTATI 001) CDC=Ggk (peso proprio della struttura)**  
**Taglio 2 [kN]**



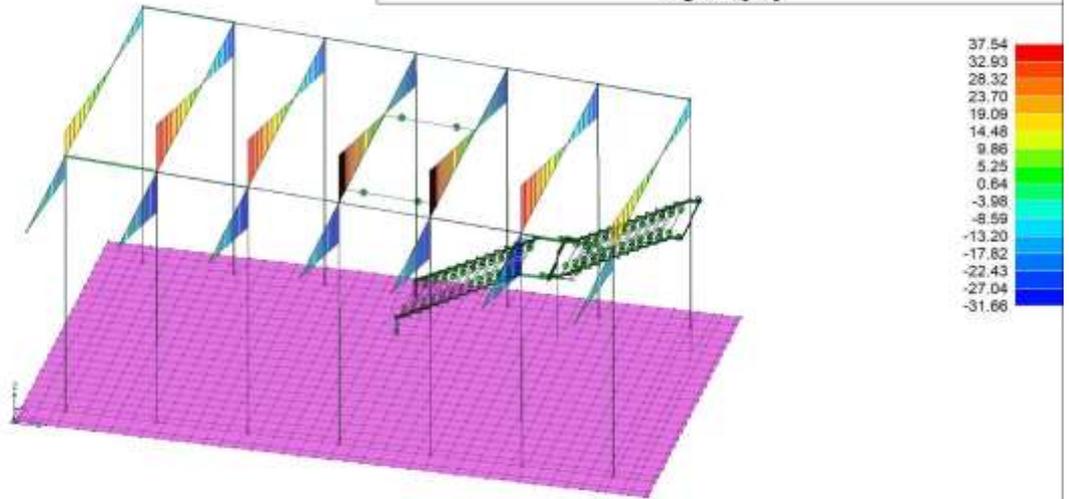
**RISULTATI 002) CDC=G1sk (permanente solai-coperture)**  
**Taglio 2 [kN]**



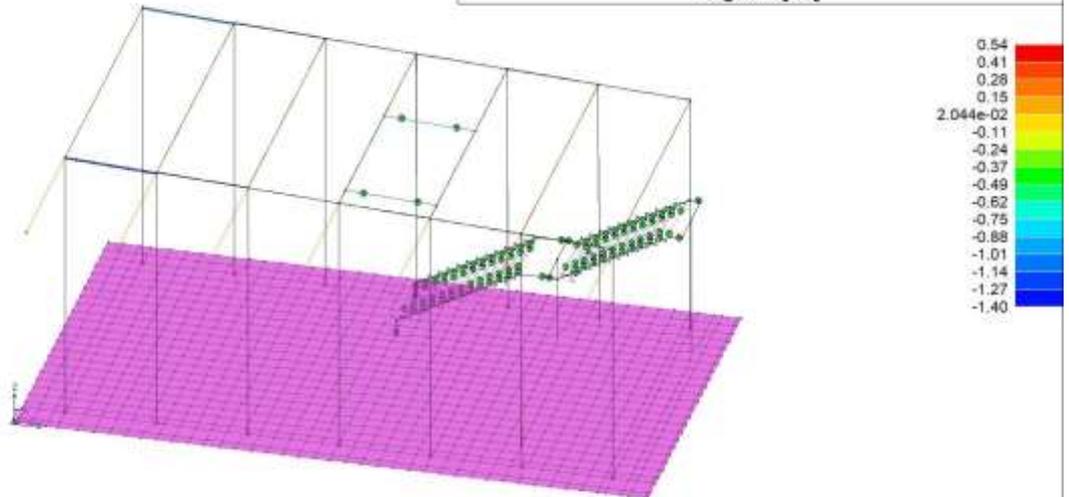
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	128

**RISULTATI 003) CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)  
Taglio 2 [kN]**



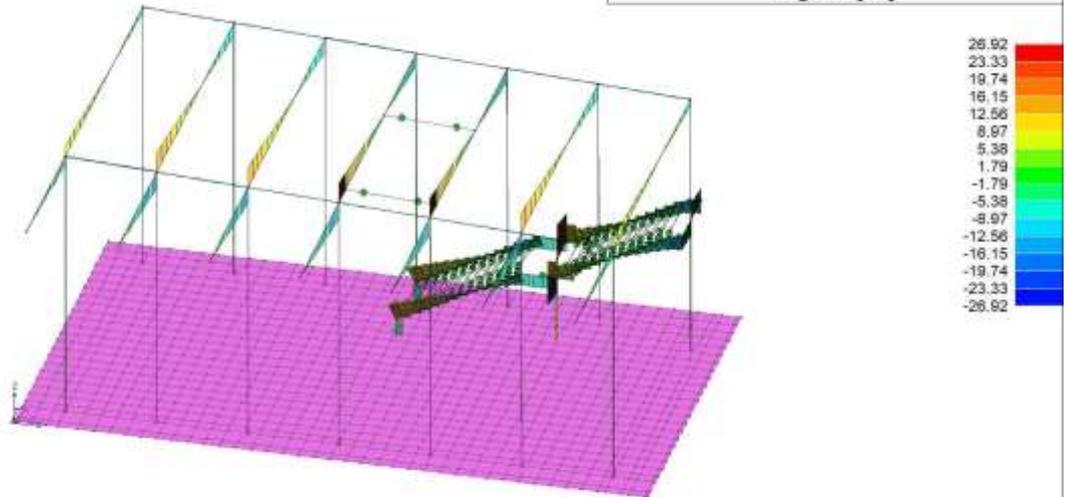
**RISULTATI 004) CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)  
Taglio 2 [kN]**



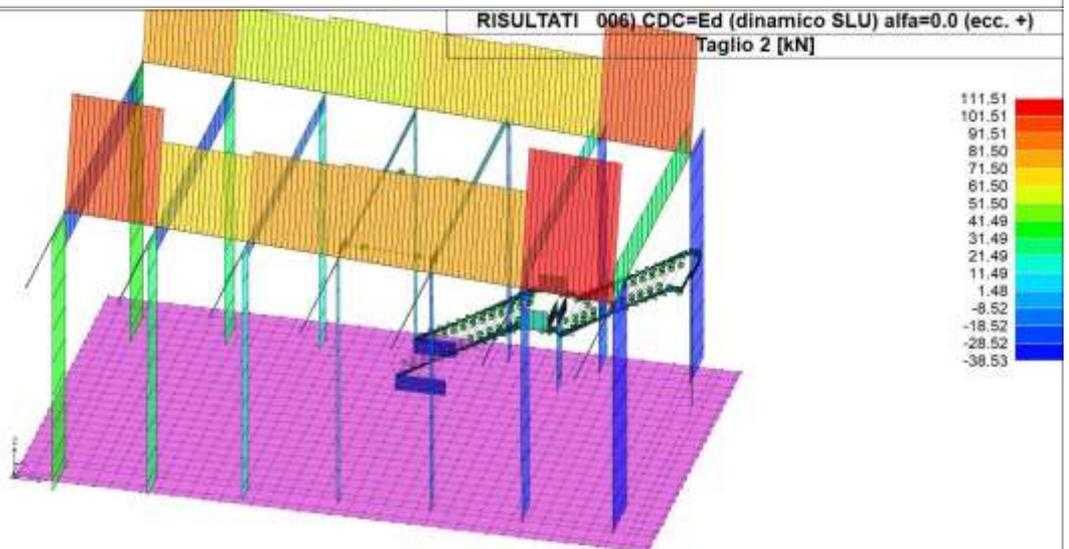
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	129

RISULTATI 005) CDC=Qsk (variabile solai)  
Taglio 2 [kN]

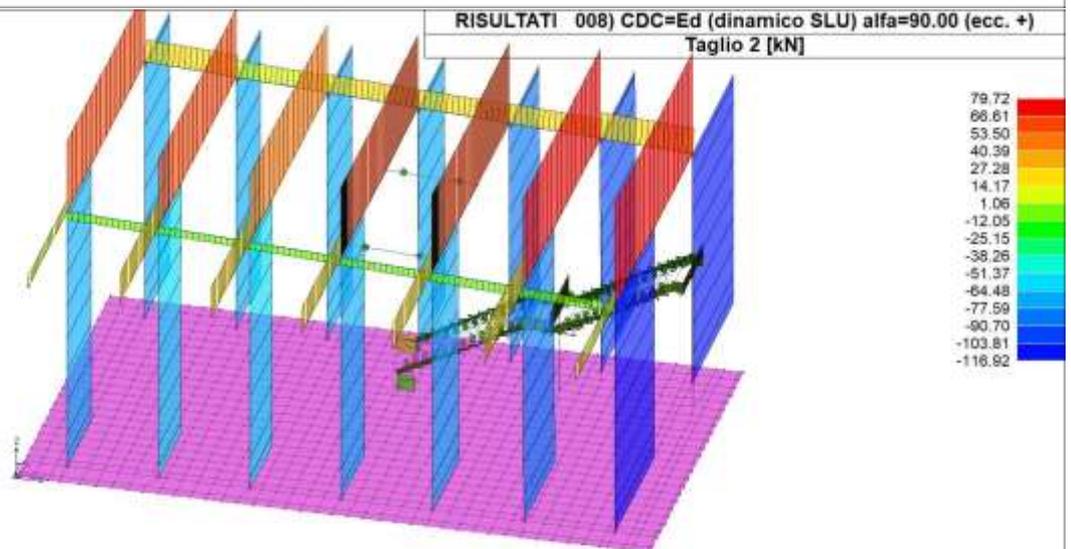
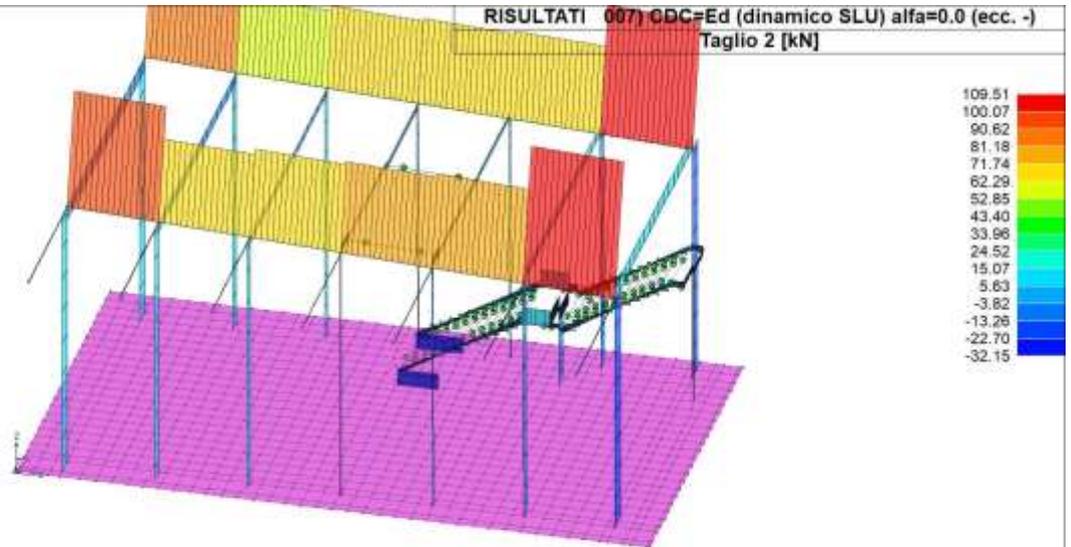


RISULTATI 006) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)  
Taglio 2 [kN]



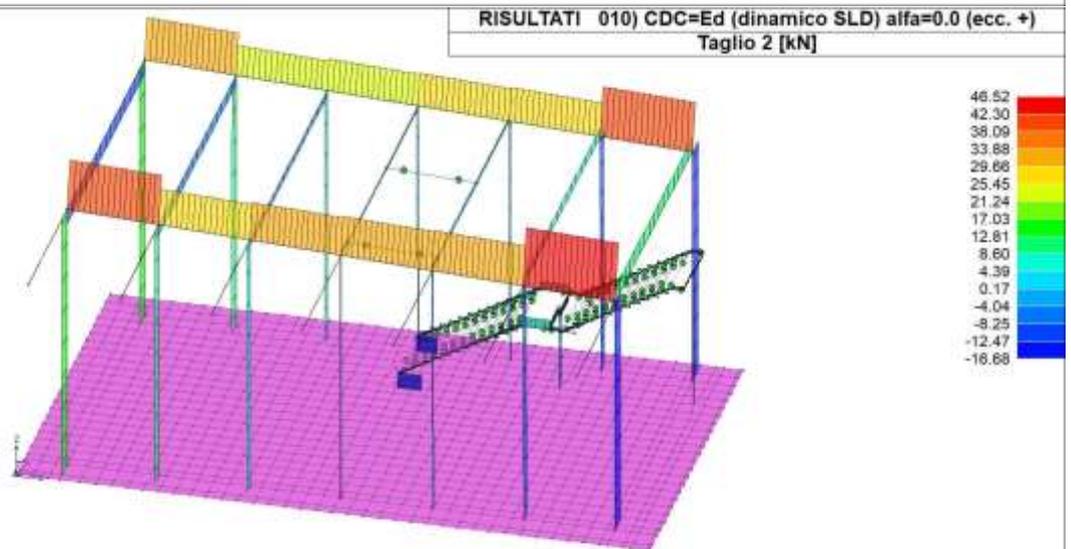
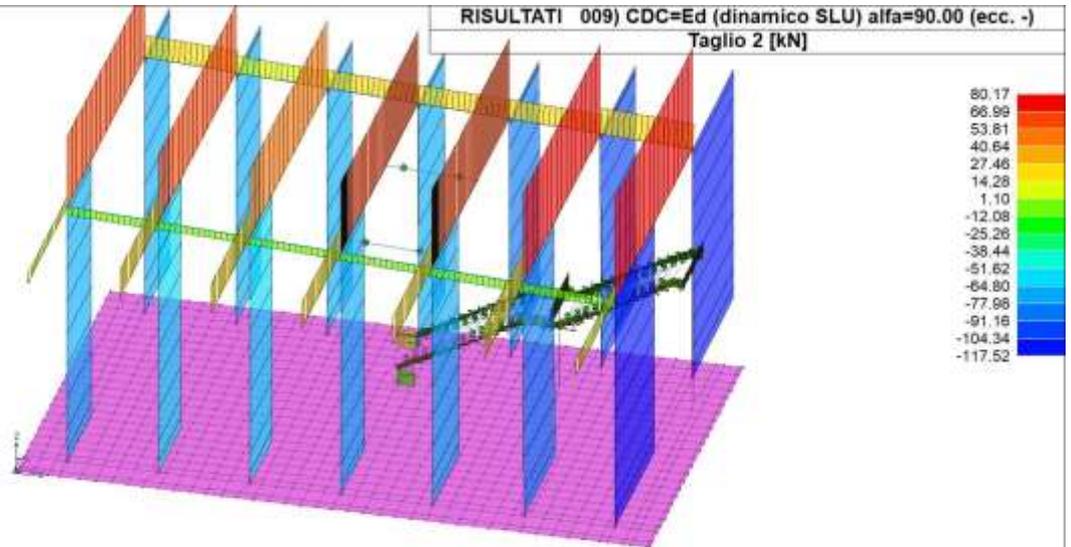
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	130



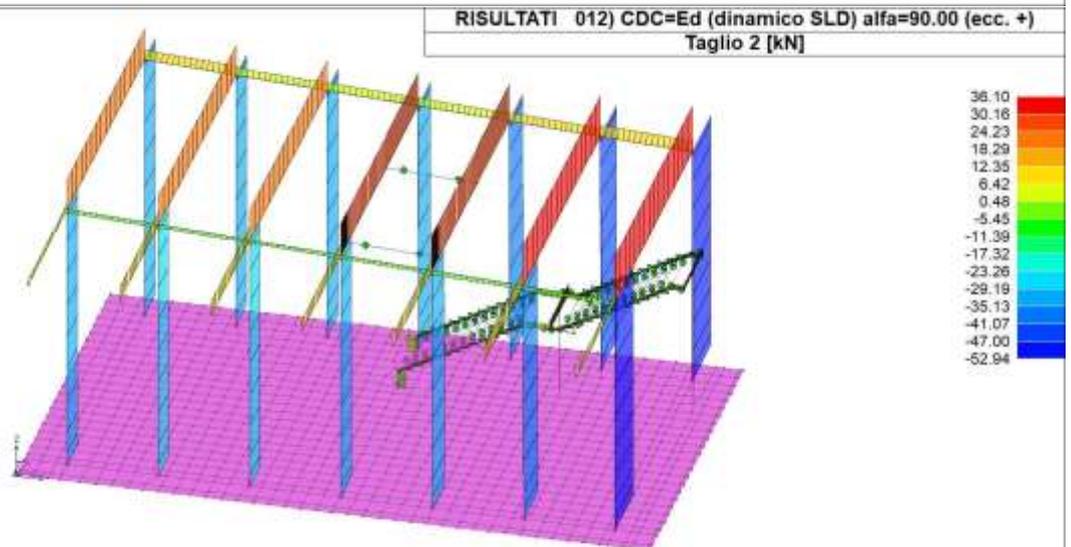
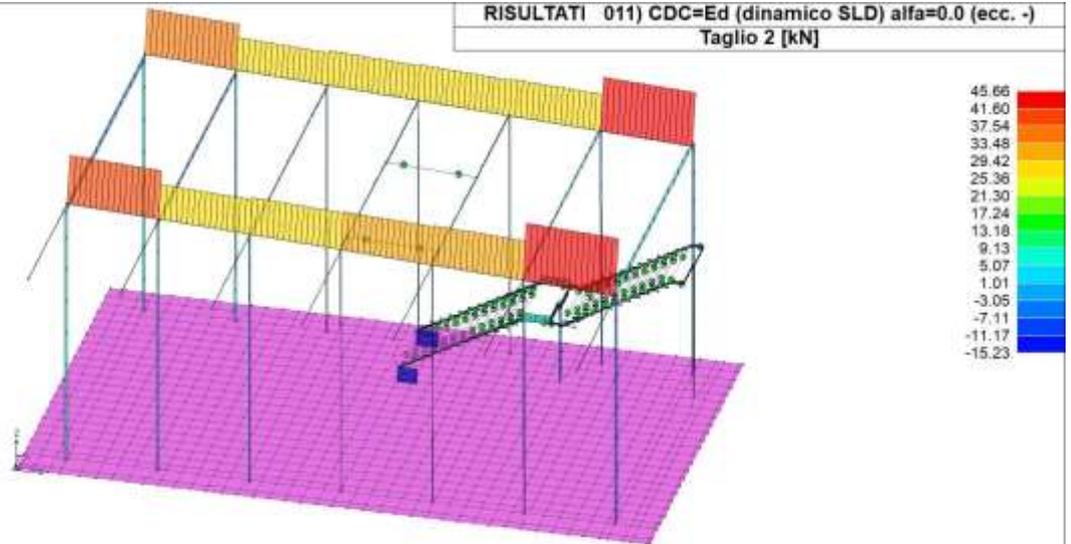
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	131



Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

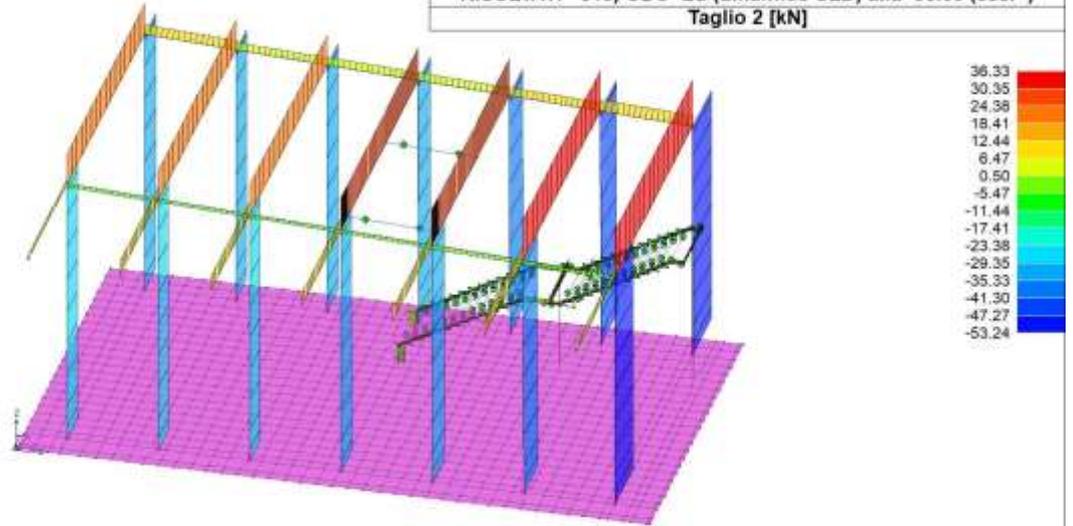
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	132



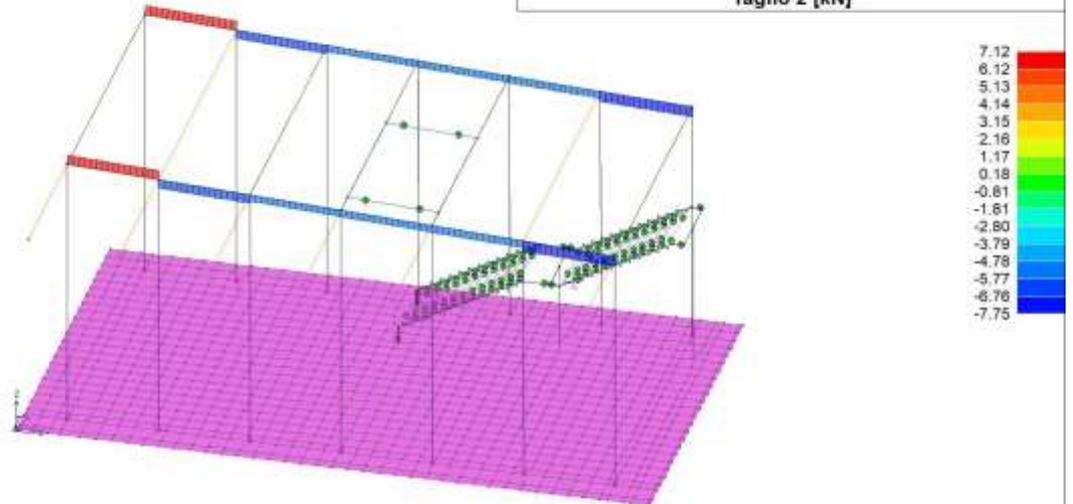
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	133

**RISULTATI 013) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)  
Taglio 2 [kN]**



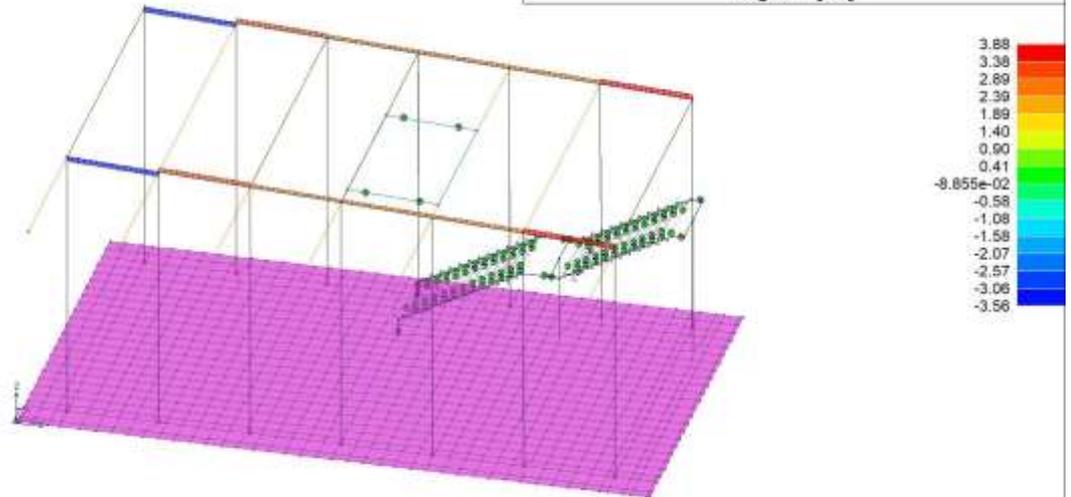
**RISULTATI 014) CDC=Qvk (carico da vento) dir X +  
Taglio 2 [kN]**



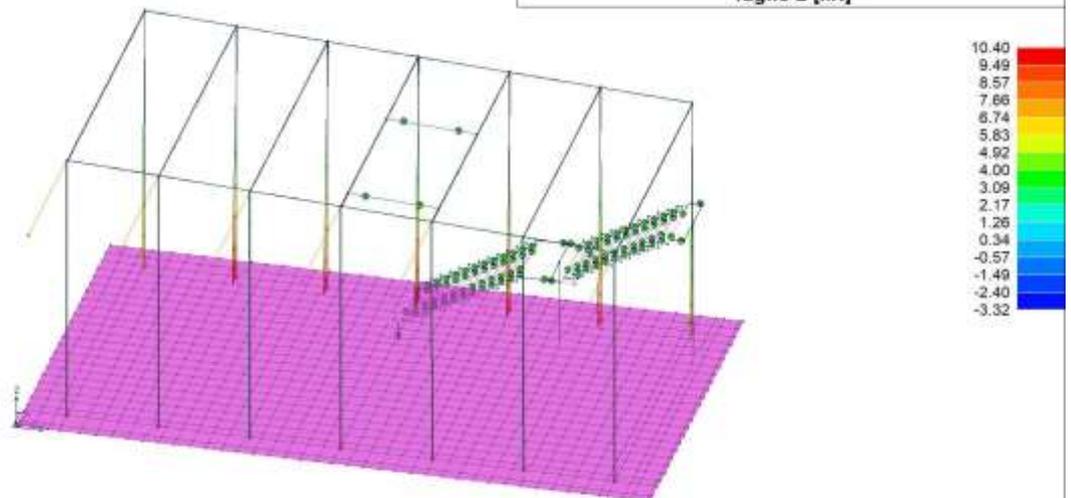
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>134</b>

**RISULTATI 015) CDC=Qvk (carico da vento) dir X -  
Taglio 2 [kN]**



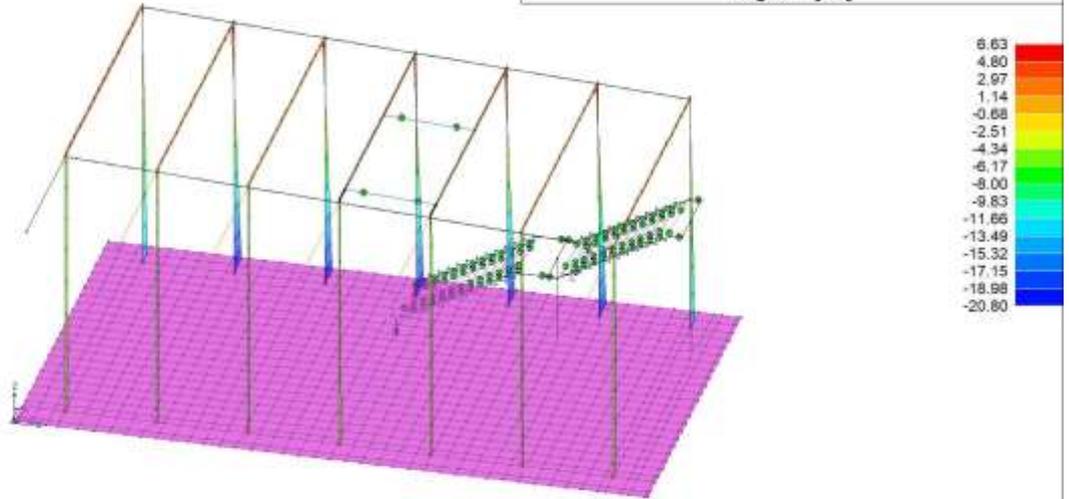
**RISULTATI 016) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y +  
Taglio 2 [kN]**



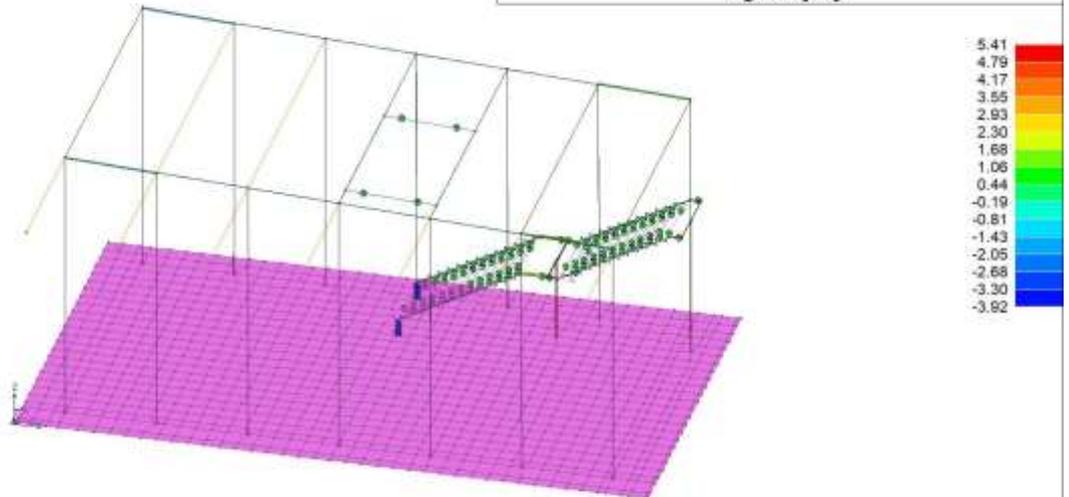
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	135

**RISULTATI 017) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y -  
Taglio 2 [kN]**



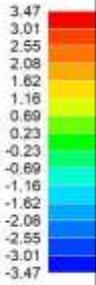
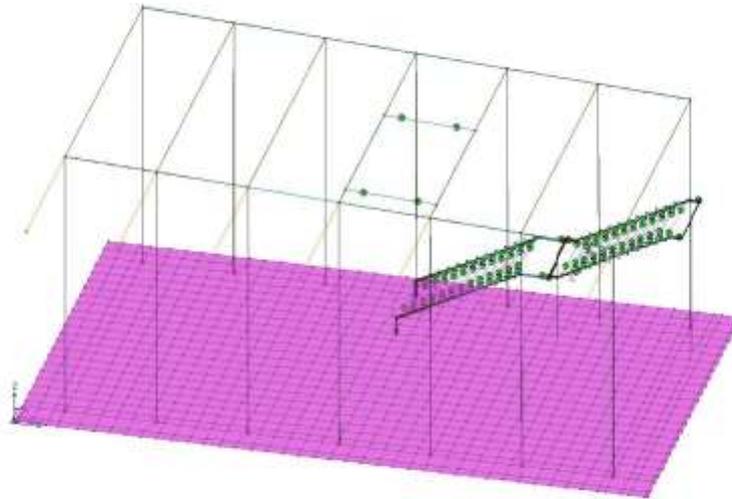
**RISULTATI 018) CDC=Qtk (carico termico) dT= 15.00  
Taglio 2 [kN]**



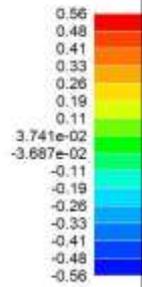
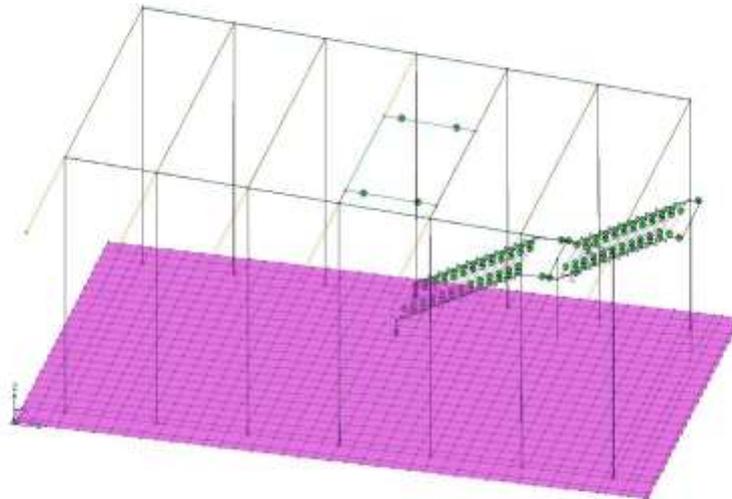
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	136

RISULTATI 019) CDC=G2k  
Taglio 2 [kN]

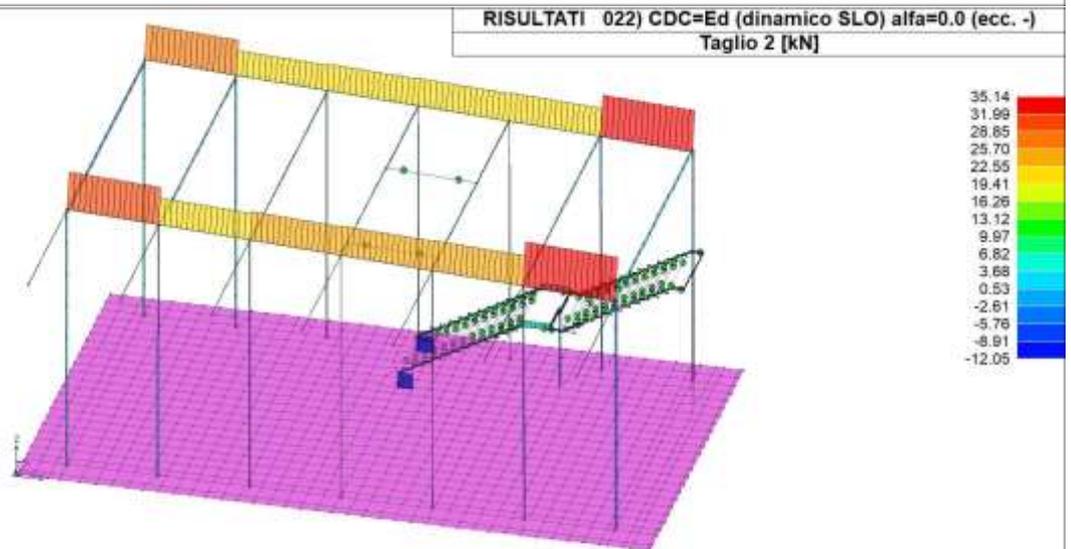
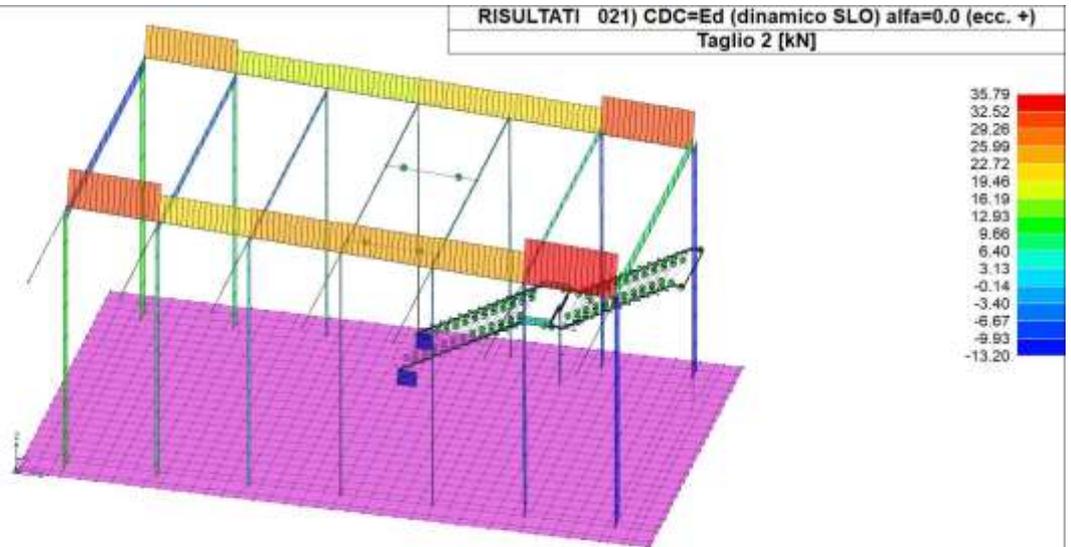


RISULTATI 020) CDC=Qk  
Taglio 2 [kN]



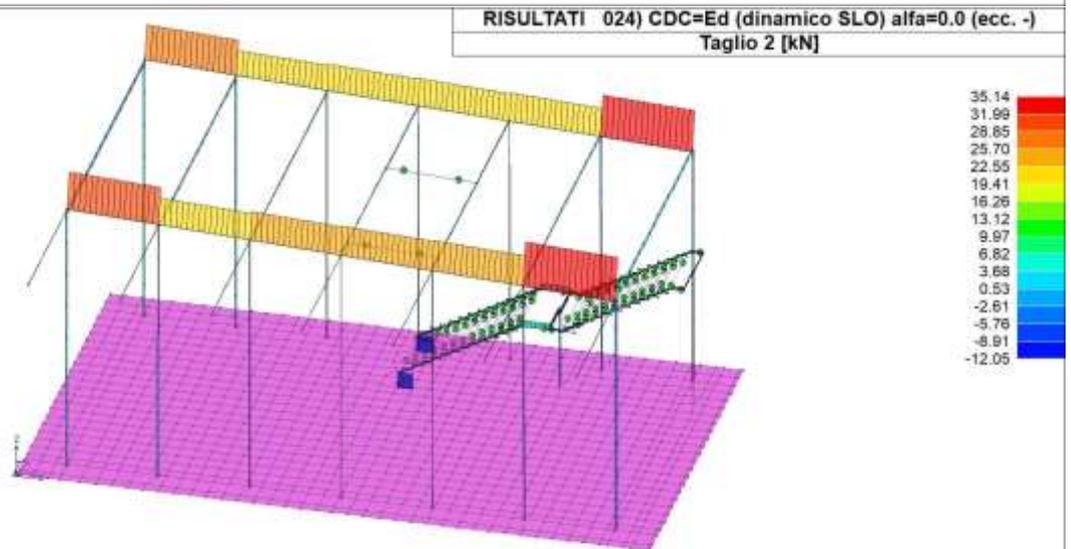
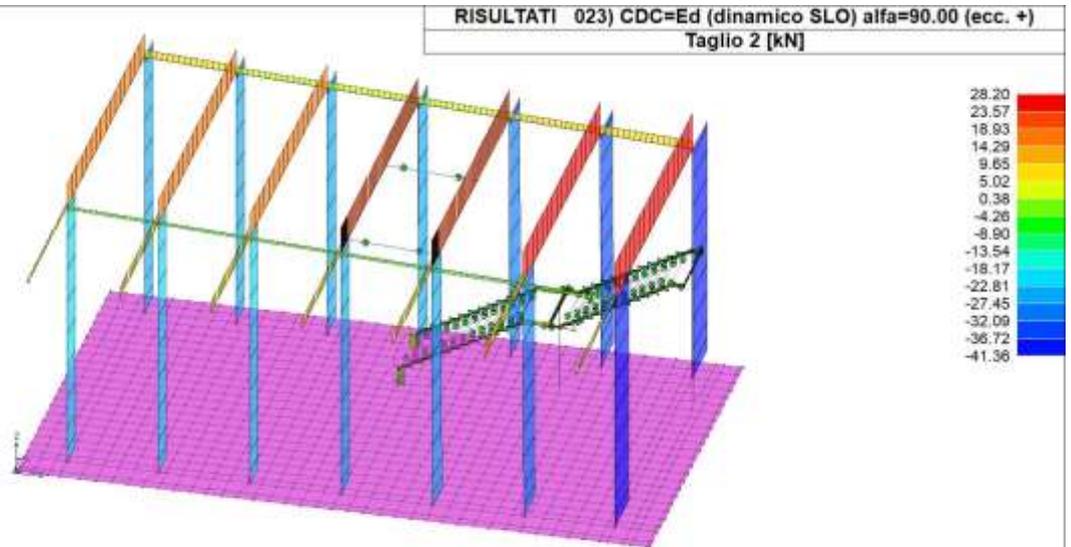
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	137



Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

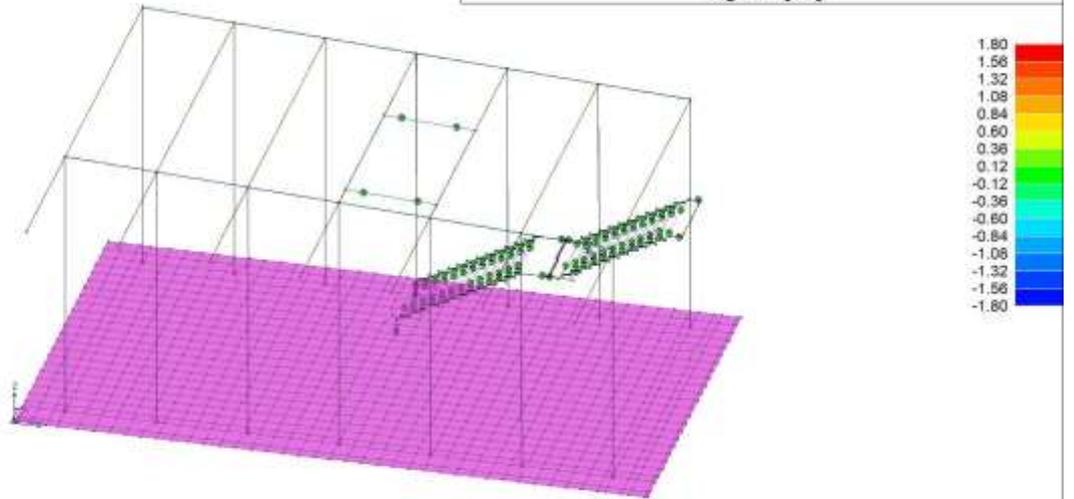
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	138



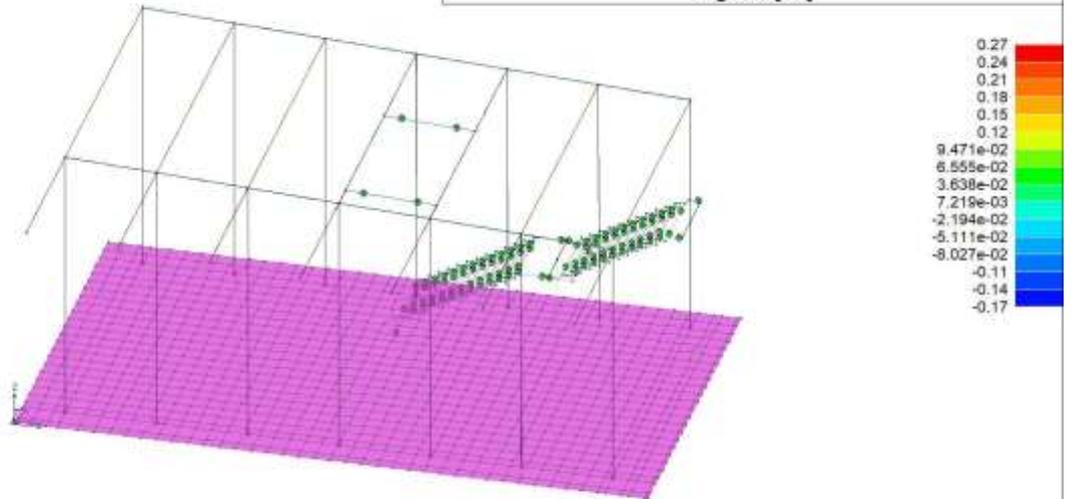
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	139

**RISULTATI 001) CDC=Ggk (peso proprio della struttura)**  
**Taglio 3 [kN]**



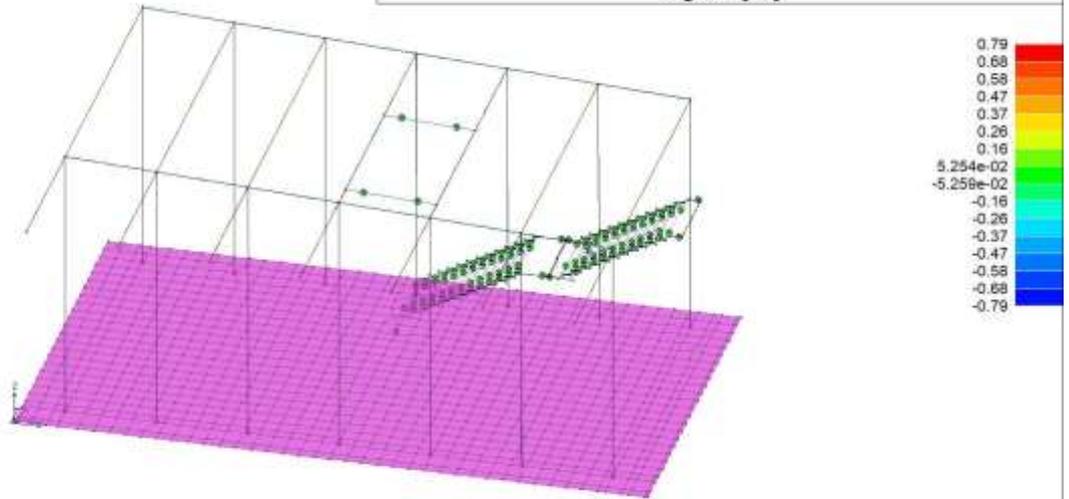
**RISULTATI 002) CDC=G1sk (permanente solai-coperture)**  
**Taglio 3 [kN]**



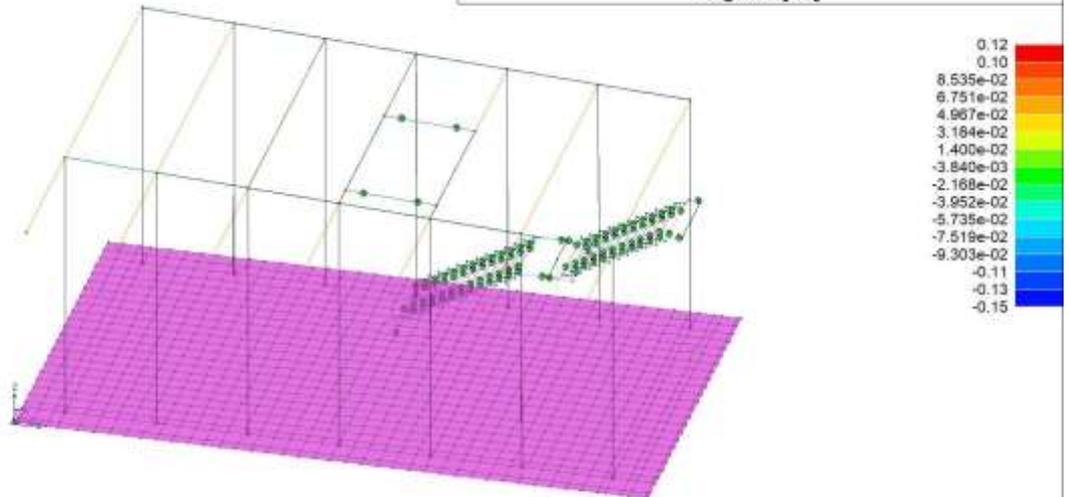
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	140

**RISULTATI 003) CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)  
Taglio 3 [kN]**



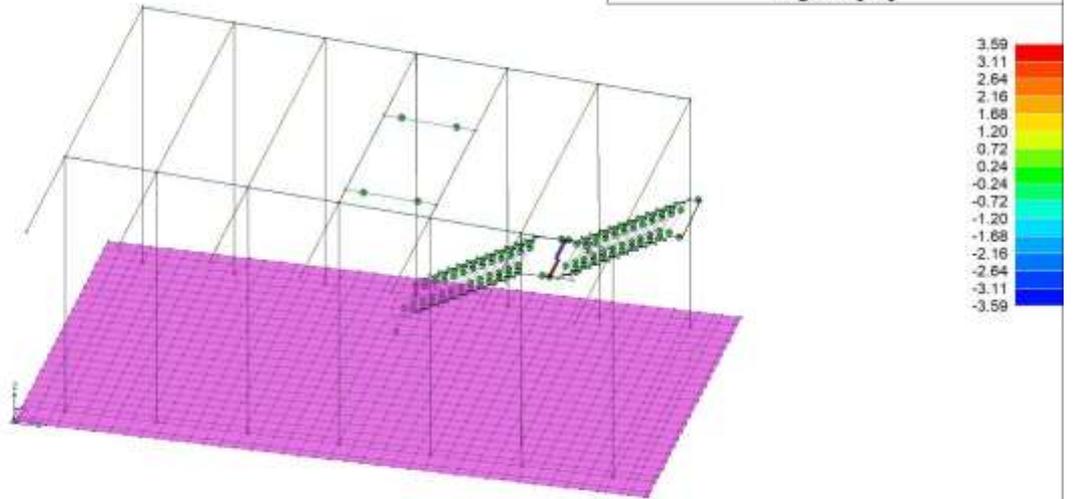
**RISULTATI 004) CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)  
Taglio 3 [kN]**



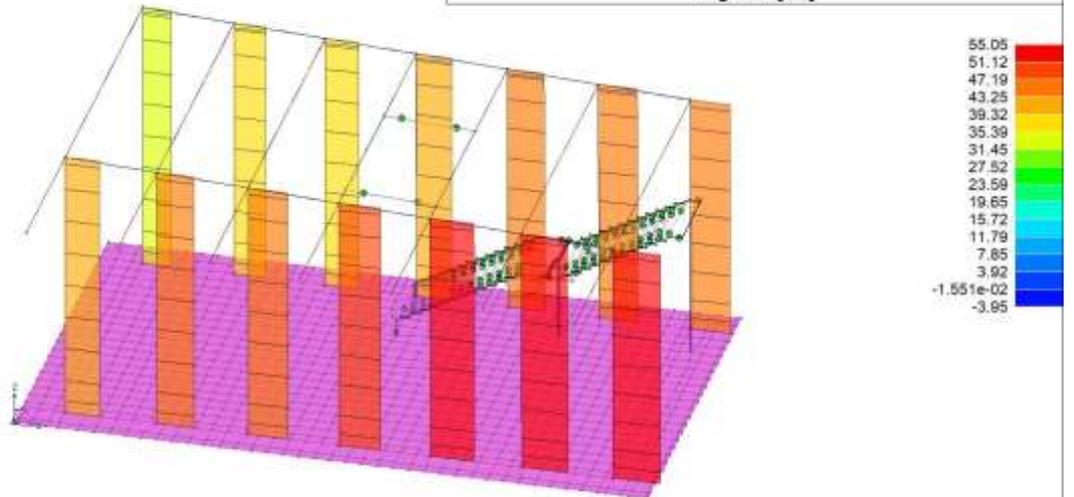
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	141

**RISULTATI 005) CDC=Qsk (variabile solai)**  
**Taglio 3 [kN]**



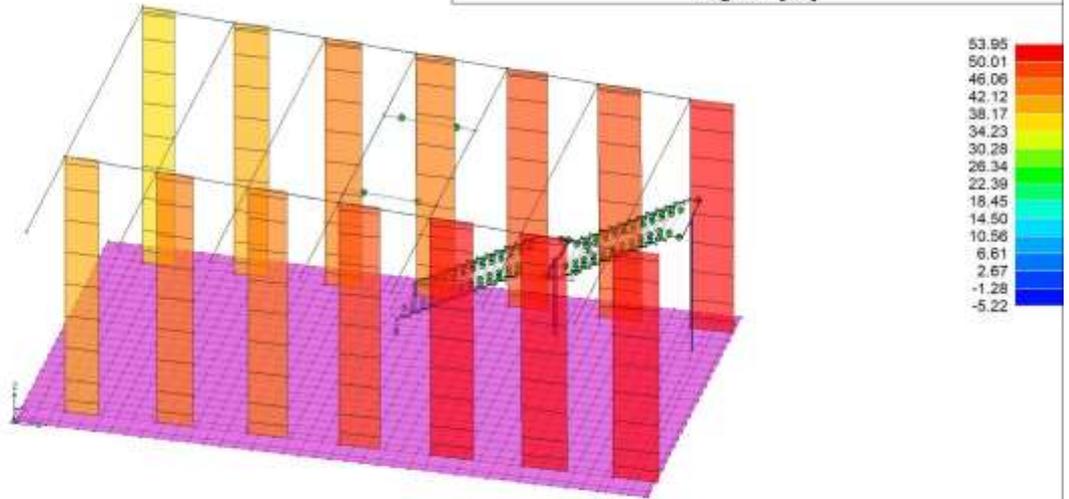
**RISULTATI 006) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)**  
**Taglio 3 [kN]**



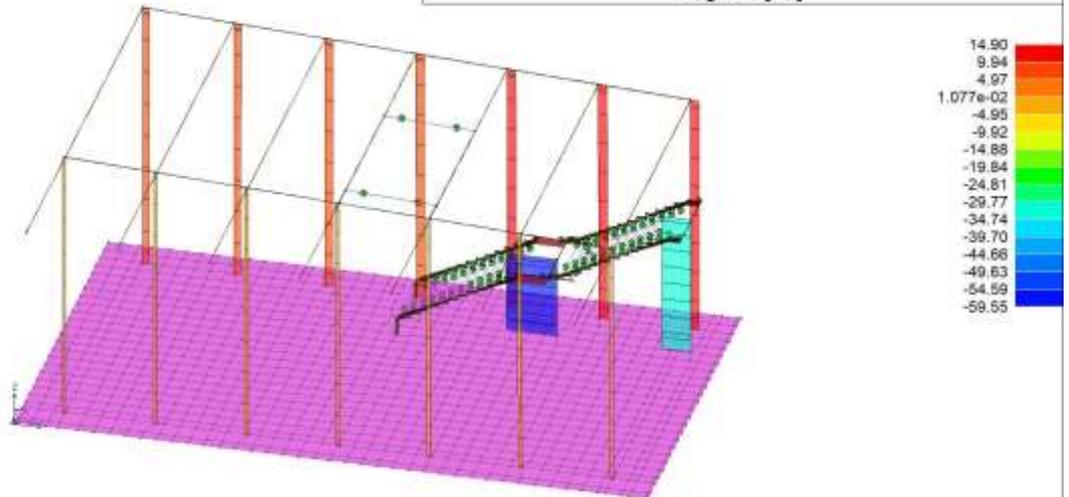
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	142

**RISULTATI 007) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)**  
**Taglio 3 [kN]**



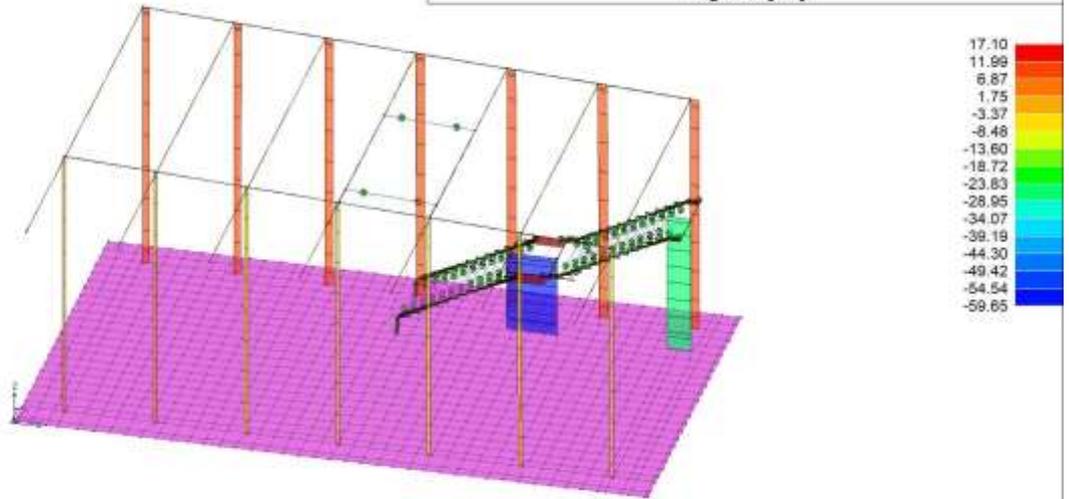
**RISULTATI 008) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)**  
**Taglio 3 [kN]**



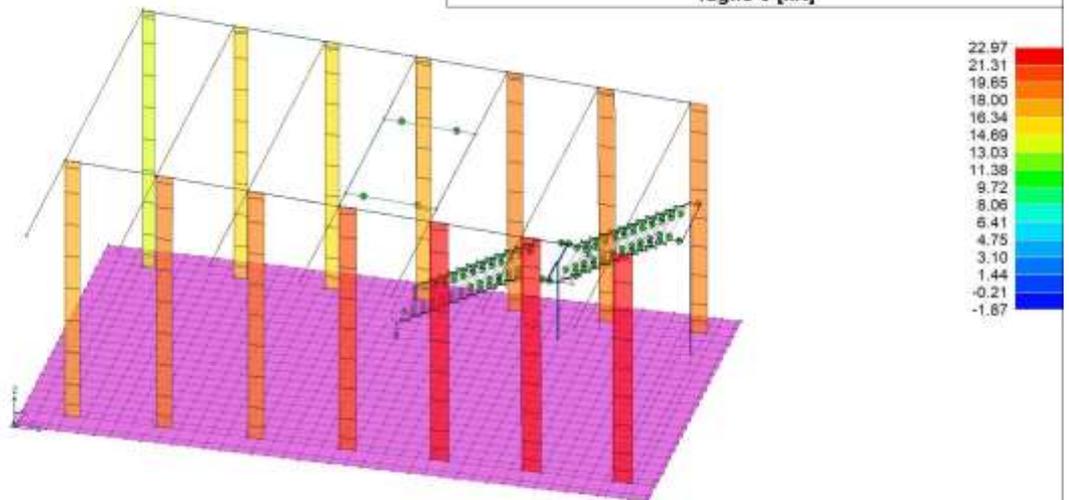
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	143

**RISULTATI 009) CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)**  
**Taglio 3 [kN]**



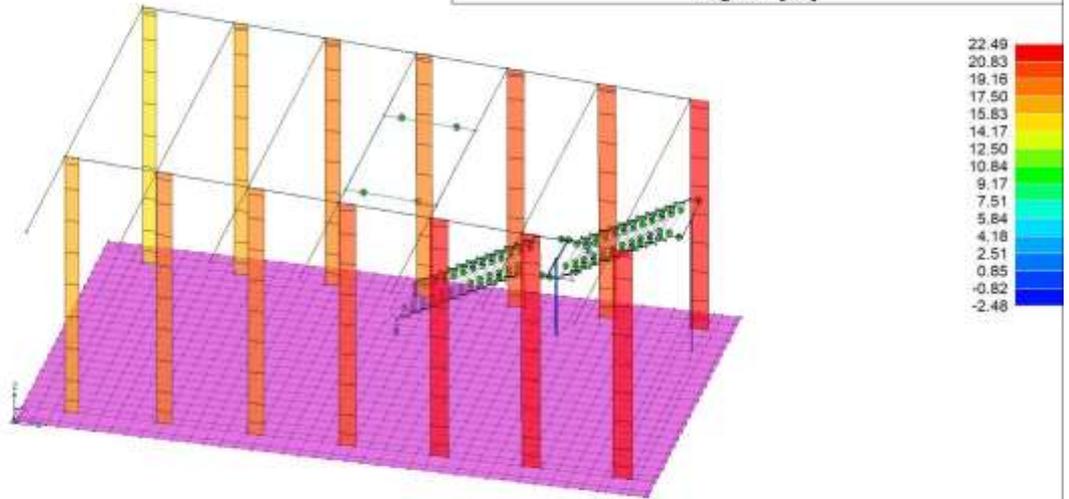
**RISULTATI 010) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)**  
**Taglio 3 [kN]**



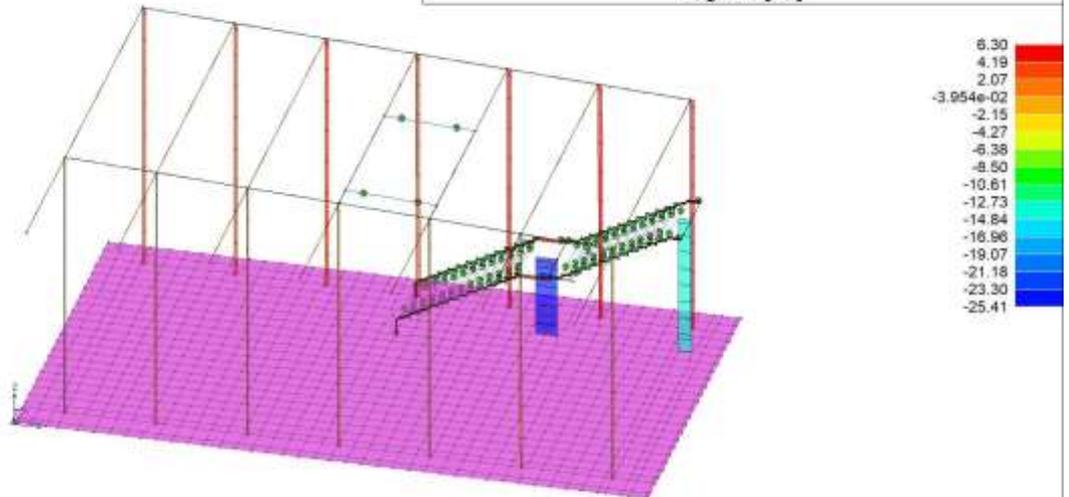
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	144

RISULTATI 011) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)  
Taglio 3 [kN]



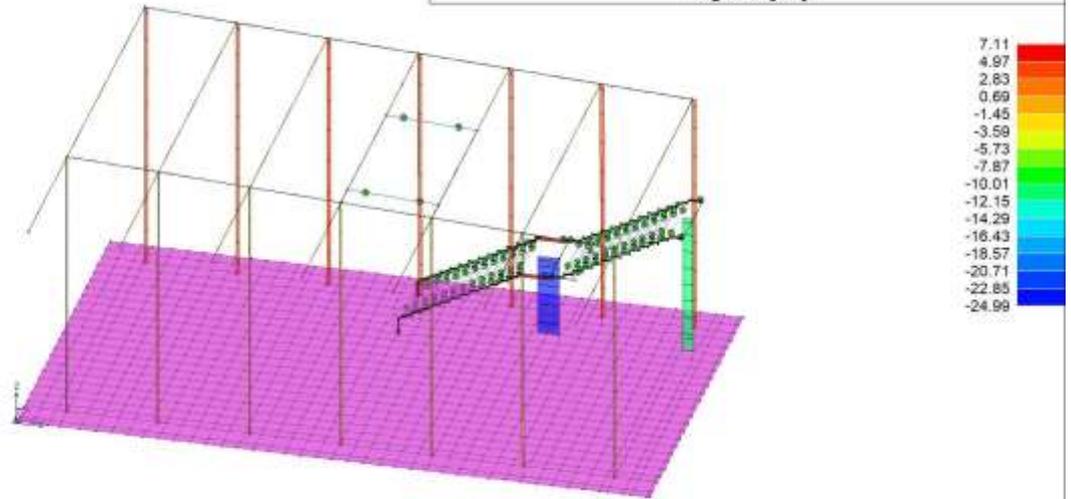
RISULTATI 012) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)  
Taglio 3 [kN]



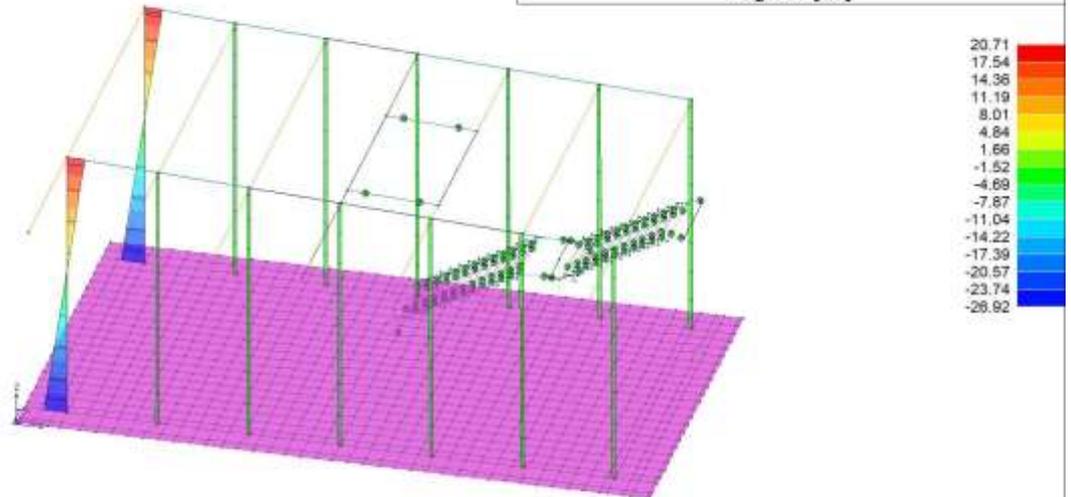
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	145

**RISULTATI 013) CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)  
Taglio 3 [kN]**



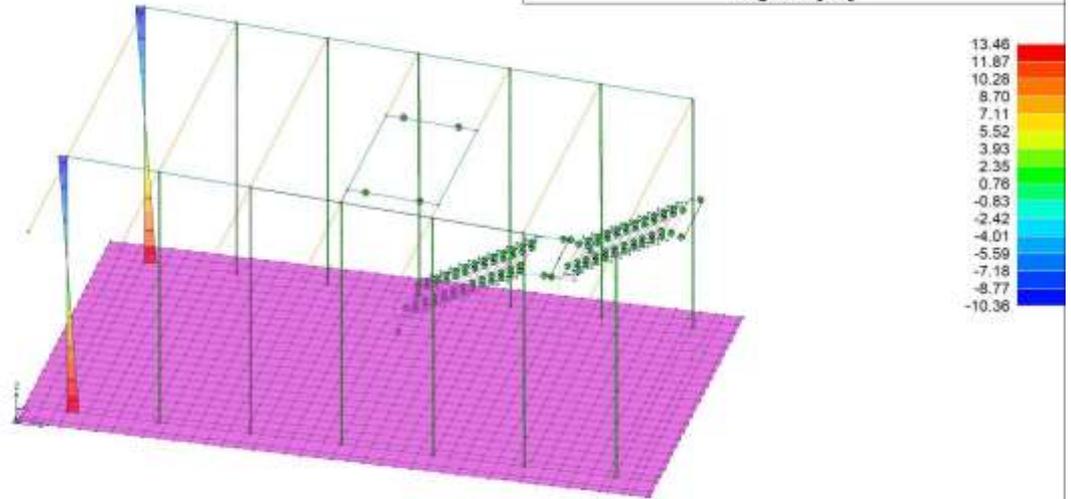
**RISULTATI 014) CDC=Qvk (carico da vento) dir X +  
Taglio 3 [kN]**



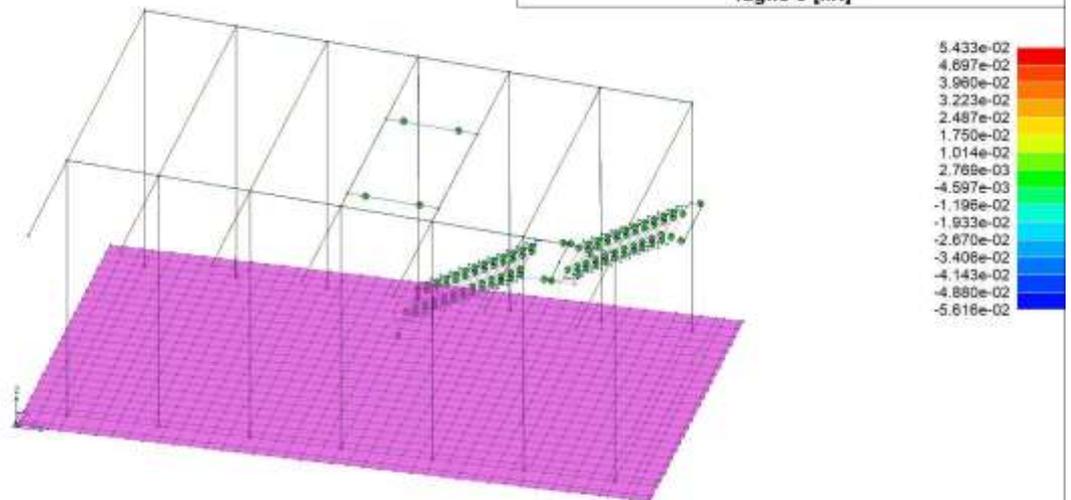
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	146

RISULTATI 015) CDC=Qvk (carico da vento) dir X -  
Taglio 3 [kN]



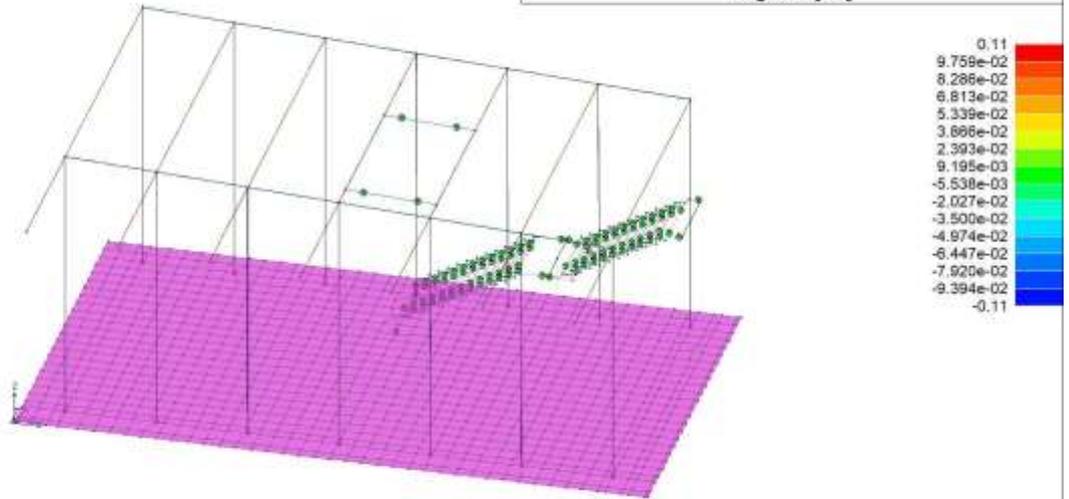
RISULTATI 016) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y +  
Taglio 3 [kN]



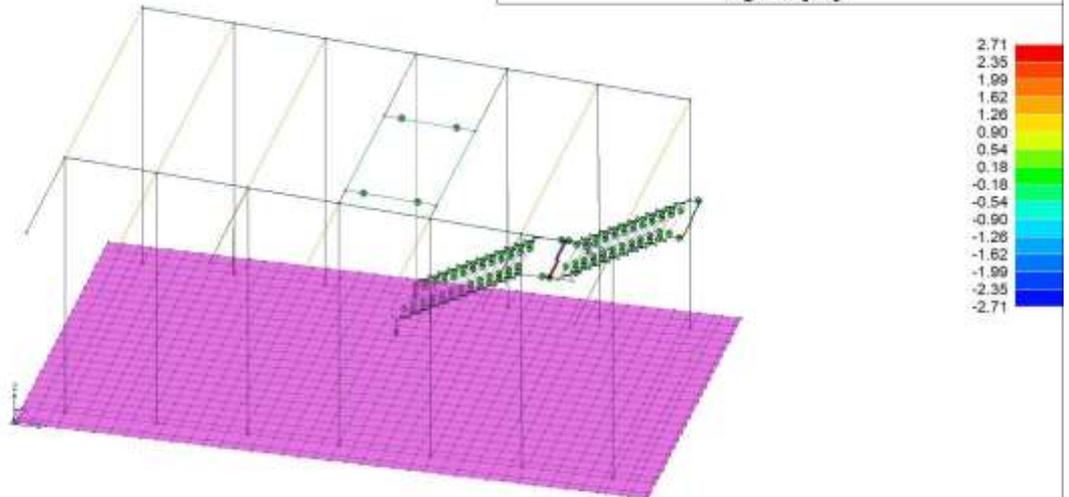
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	147

**RISULTATI 017) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y -  
Taglio 3 [kN]**



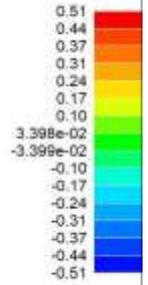
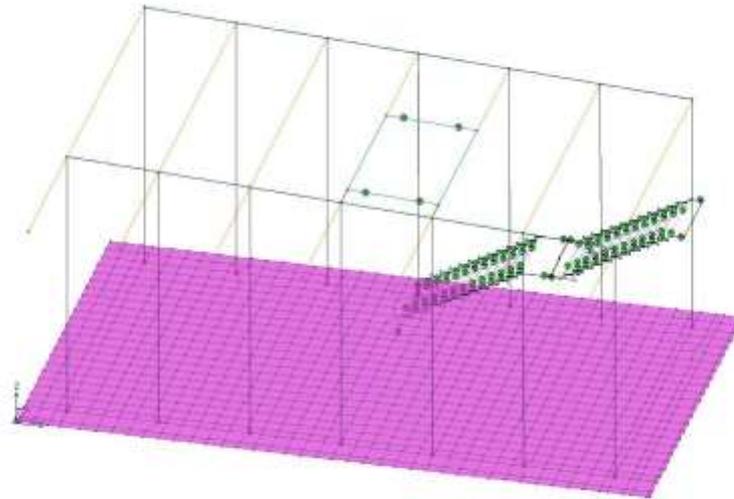
**RISULTATI 018) CDC=Qtk (carico termico) dT= 15.00  
Taglio 3 [kN]**



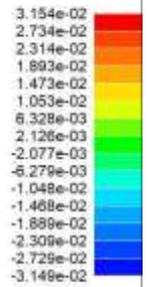
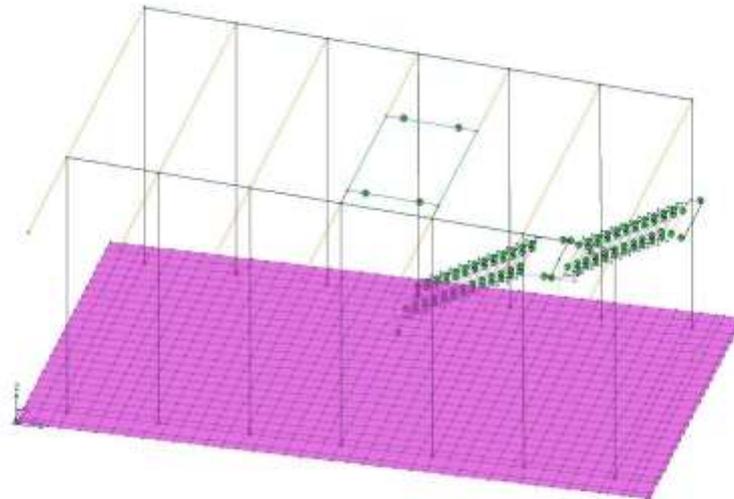
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	148

RISULTATI 019) CDC=G2k  
Taglio 3 [kN]



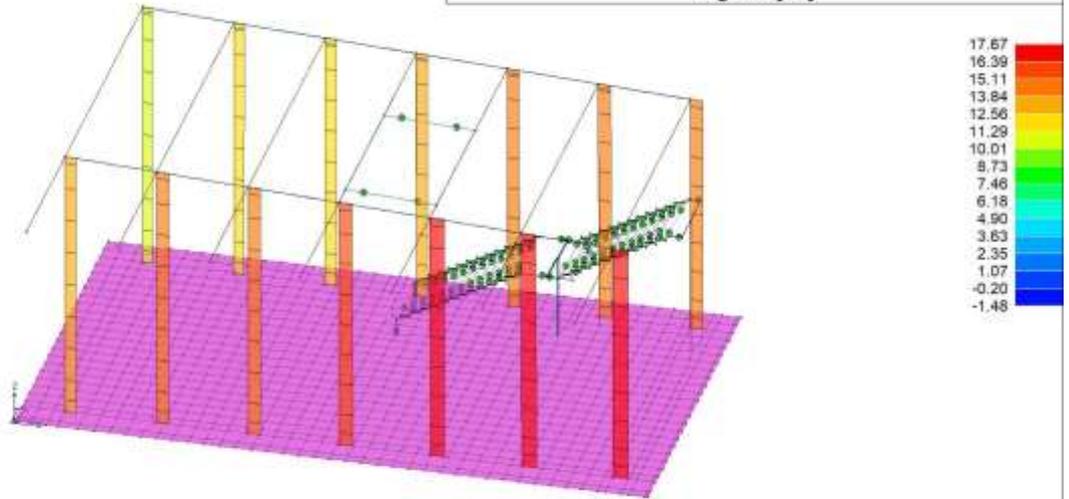
RISULTATI 020) CDC=Qk  
Taglio 3 [kN]



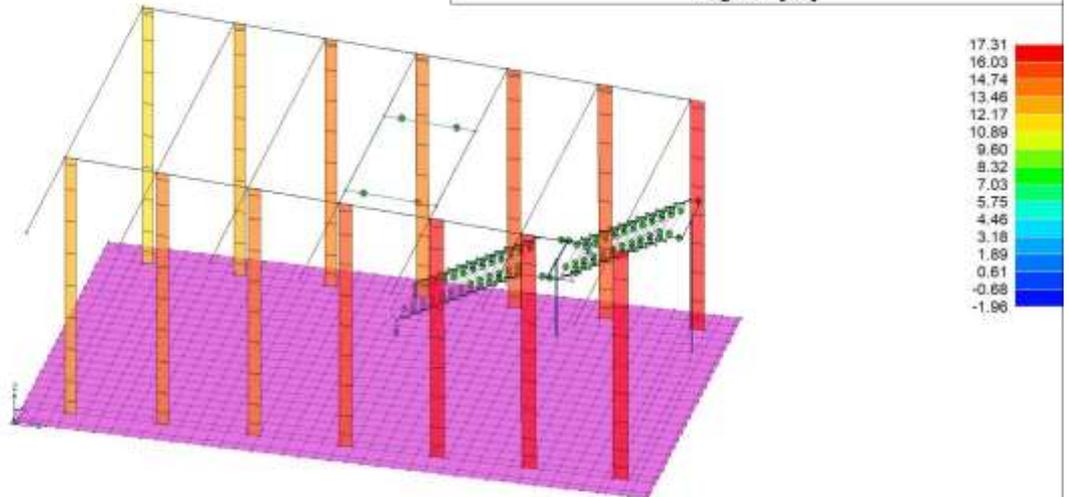
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	149

**RISULTATI 021) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)**  
**Taglio 3 [kN]**



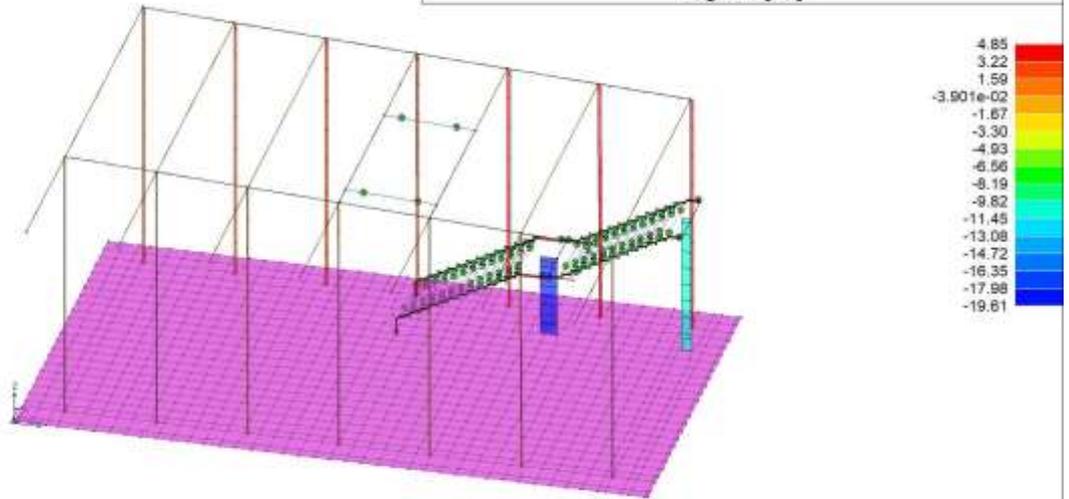
**RISULTATI 022) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)**  
**Taglio 3 [kN]**



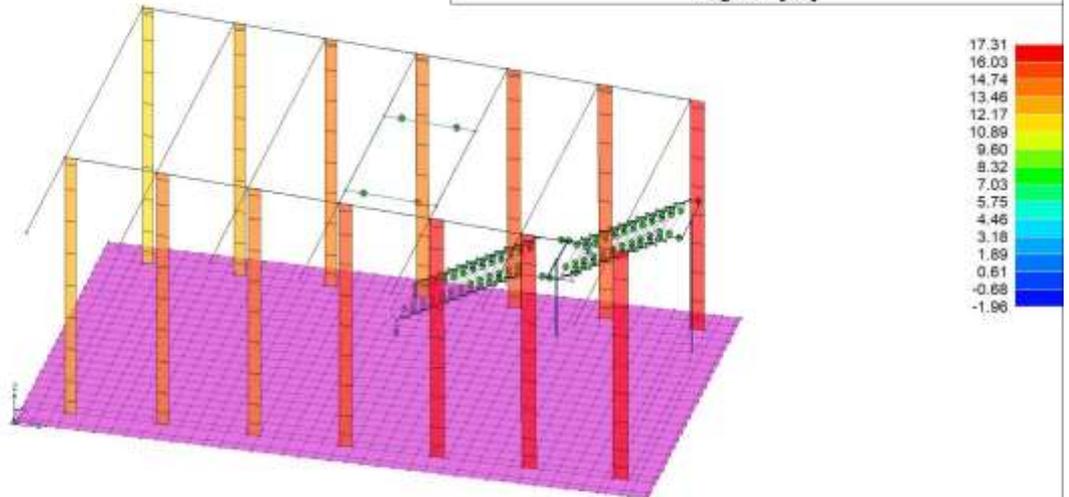
Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	150

**RISULTATI 023) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)**  
**Taglio 3 [kN]**



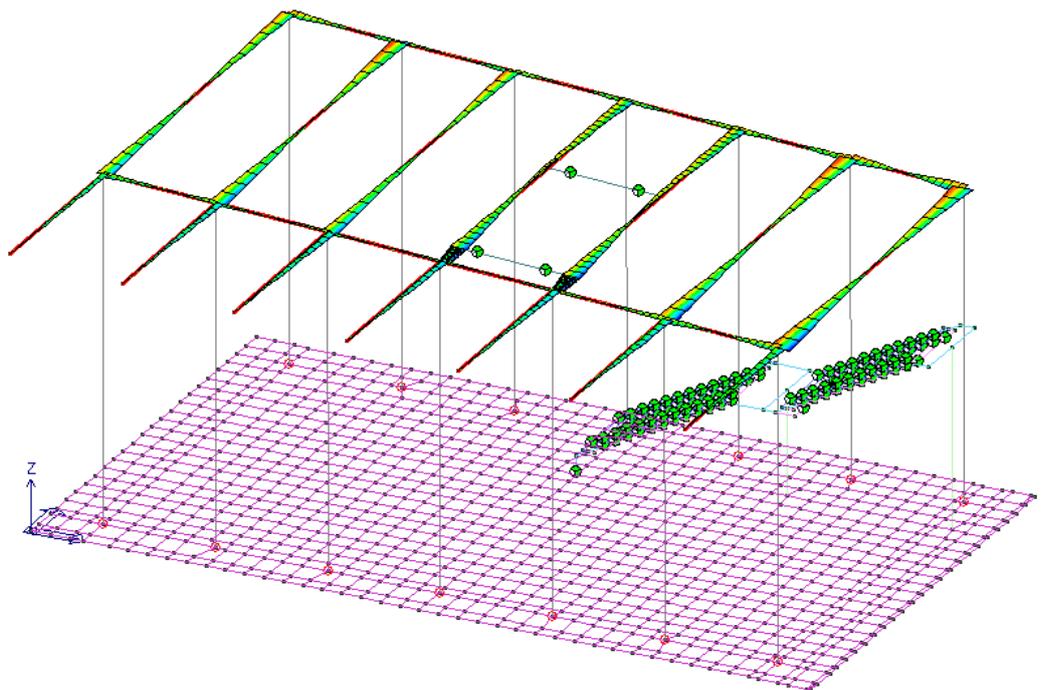
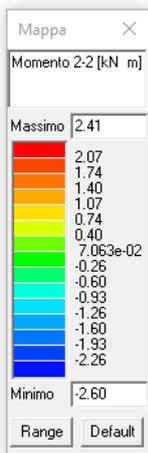
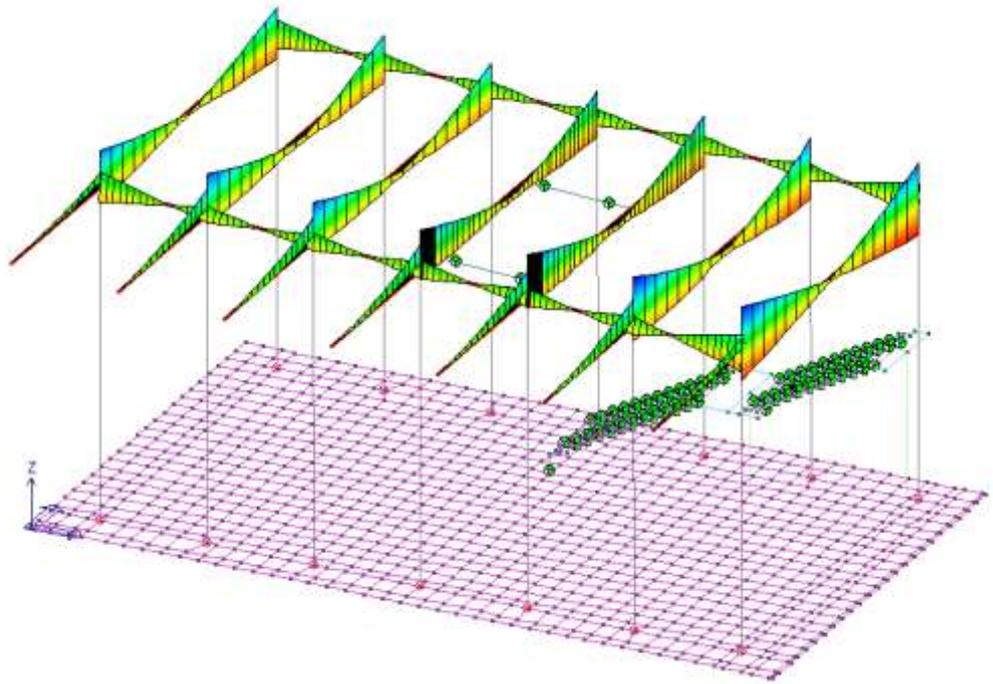
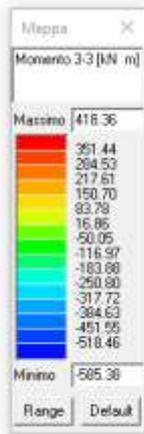
**RISULTATI 024) CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)**  
**Taglio 3 [kN]**



Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B 151

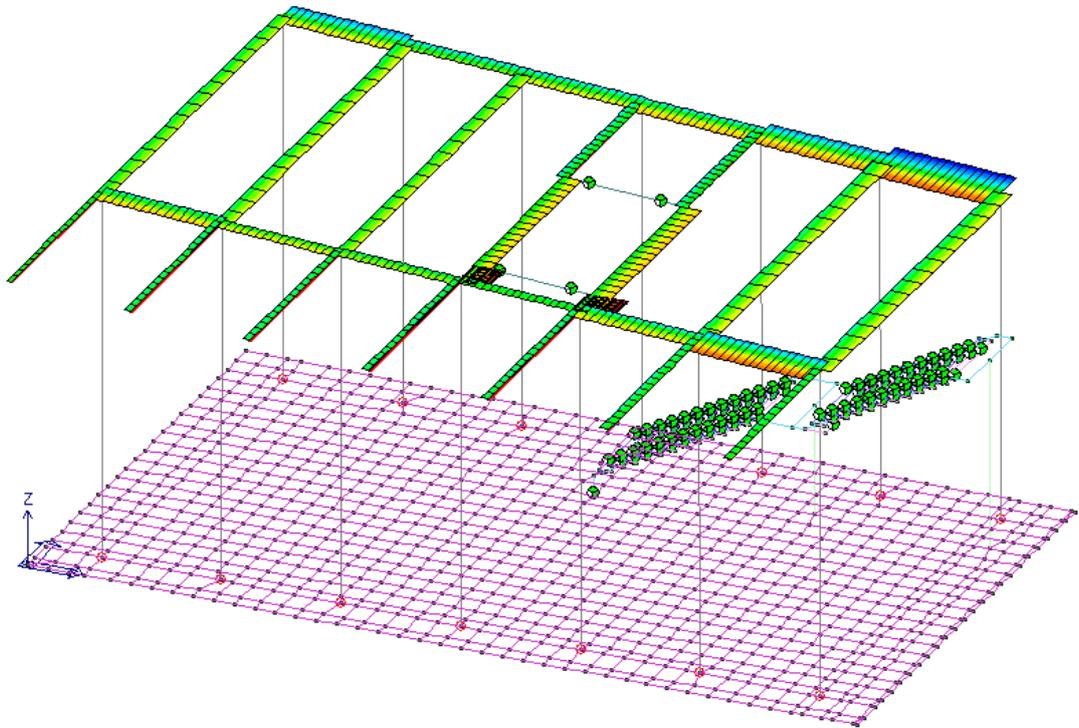
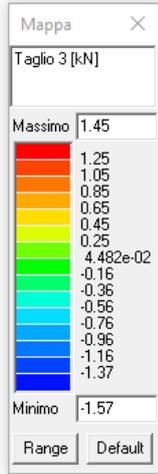
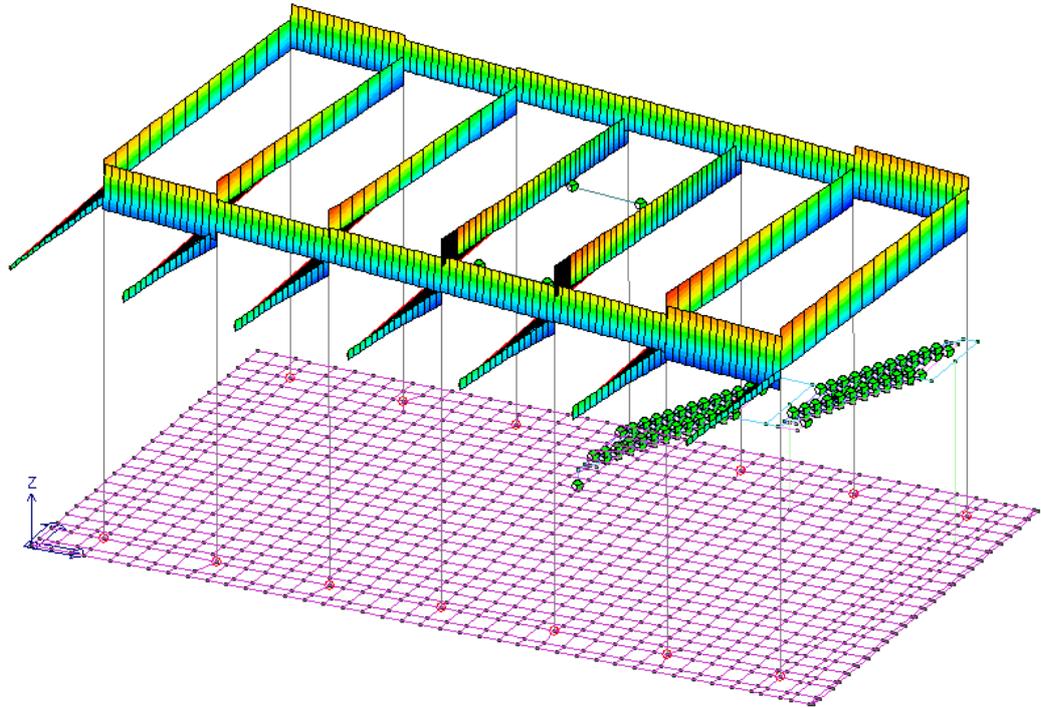
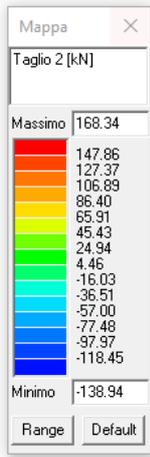
### 10.4.2 Involuppo delle sollecitazioni

INVILUPPO SOLLECITAZIONI TRAVI IN ELEVAZIONE



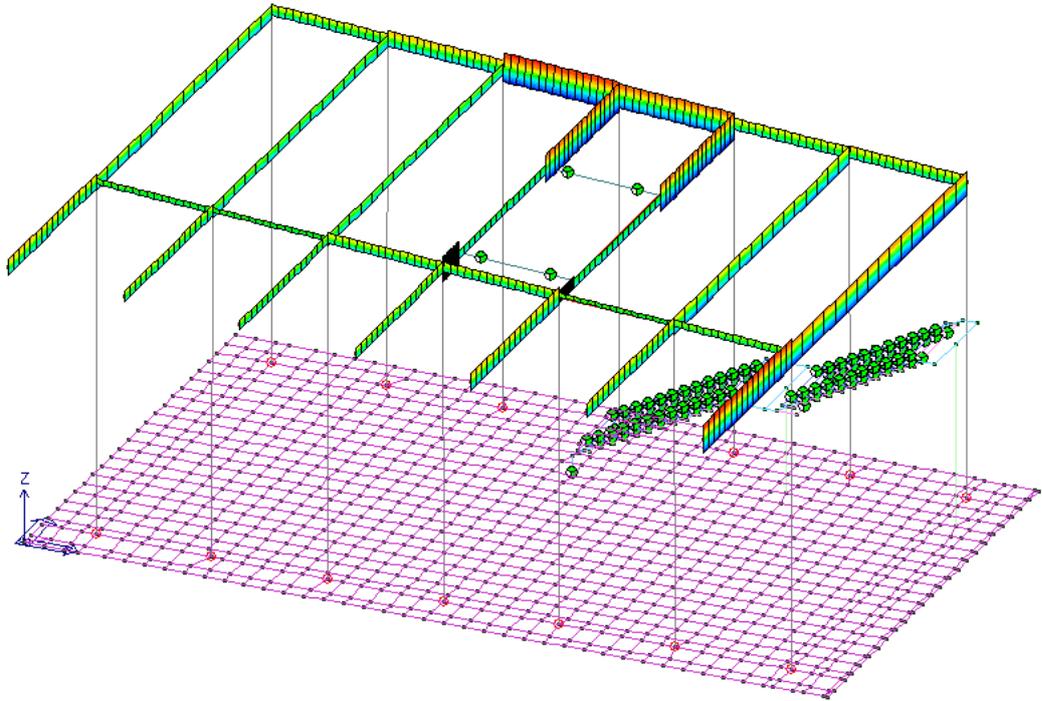
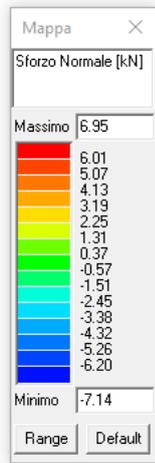
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	152

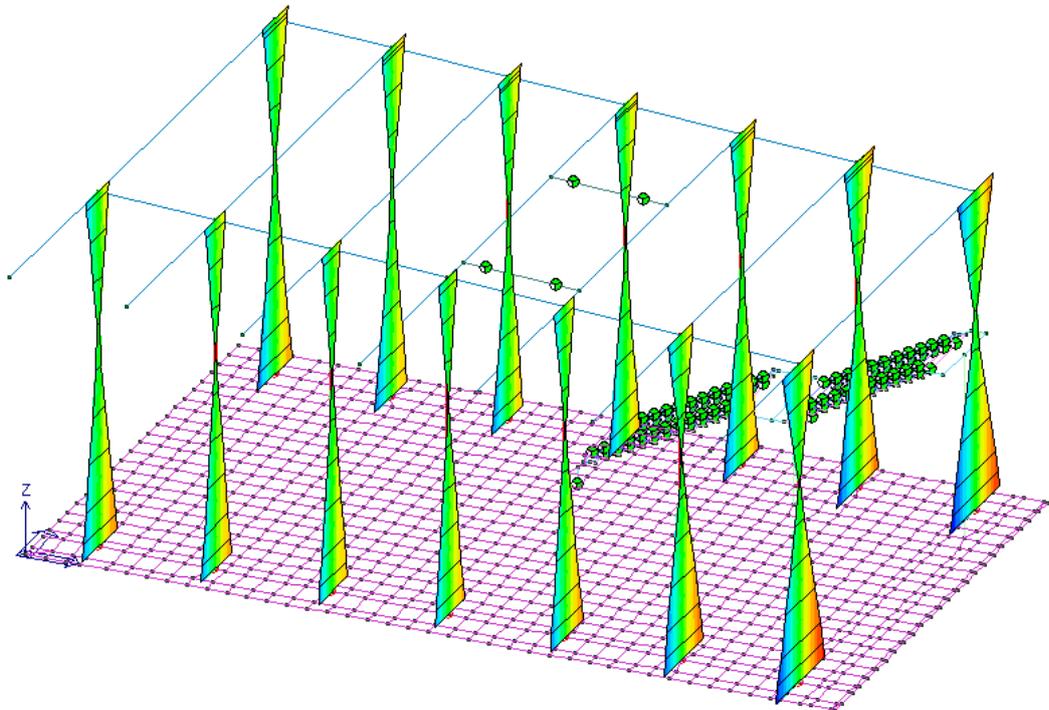
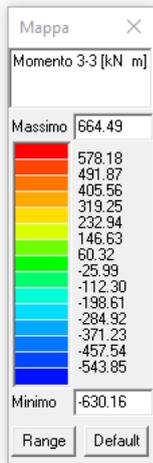


**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	153

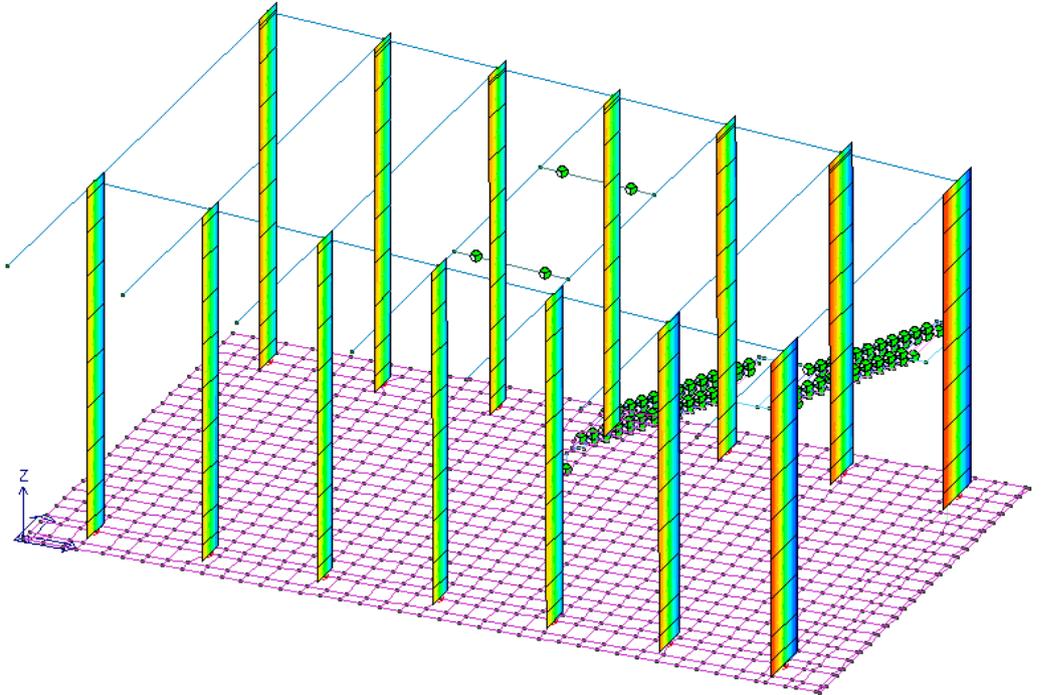
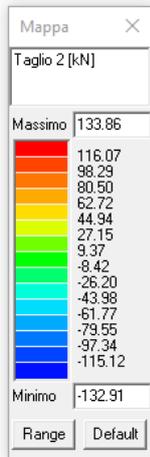
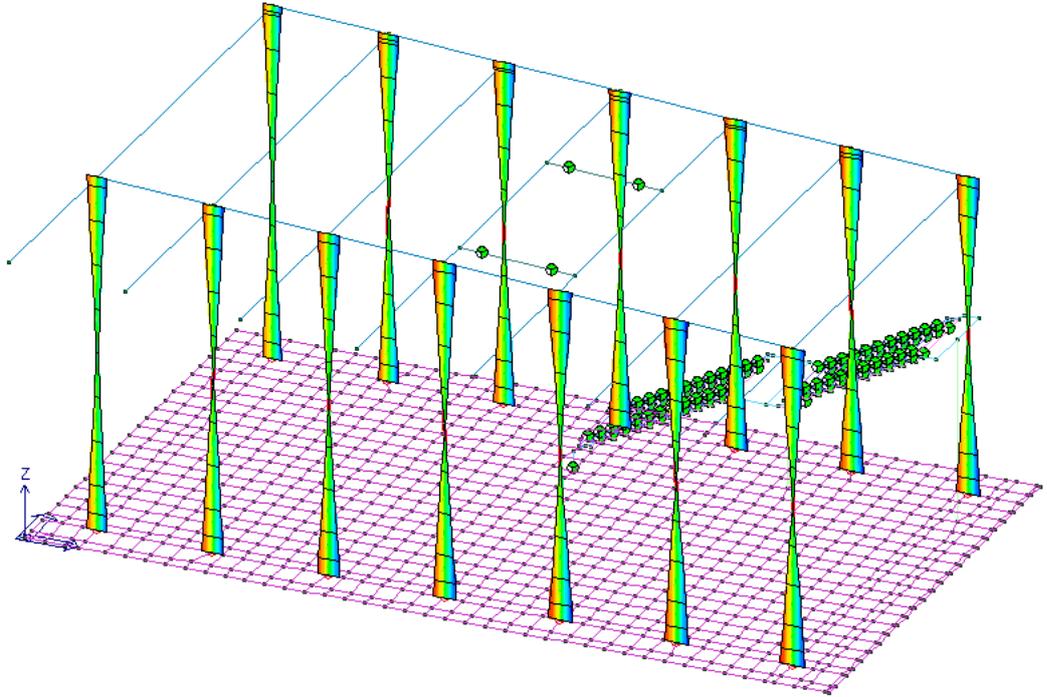
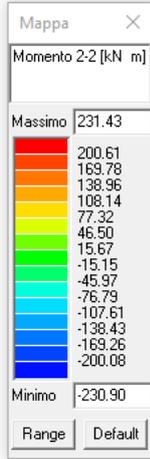


**INVILUPPO SOLLECITAZIONI COLONNE**



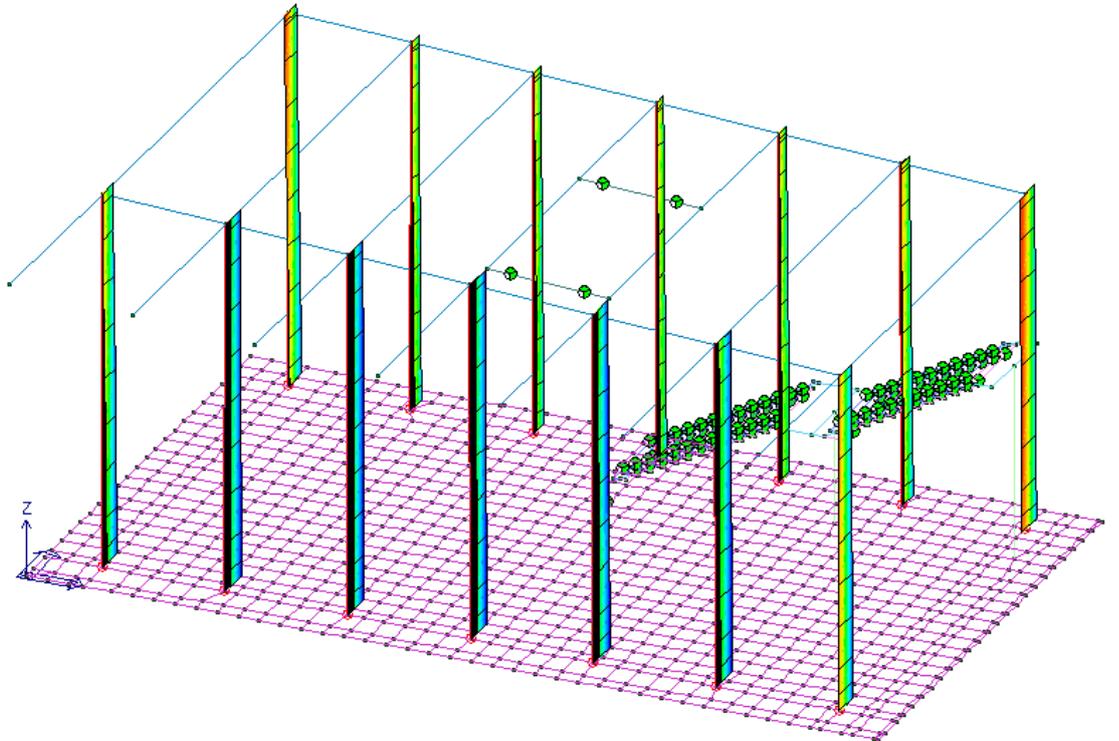
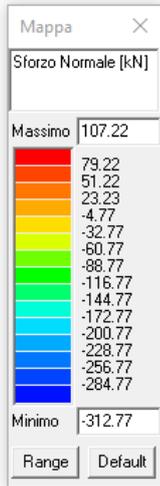
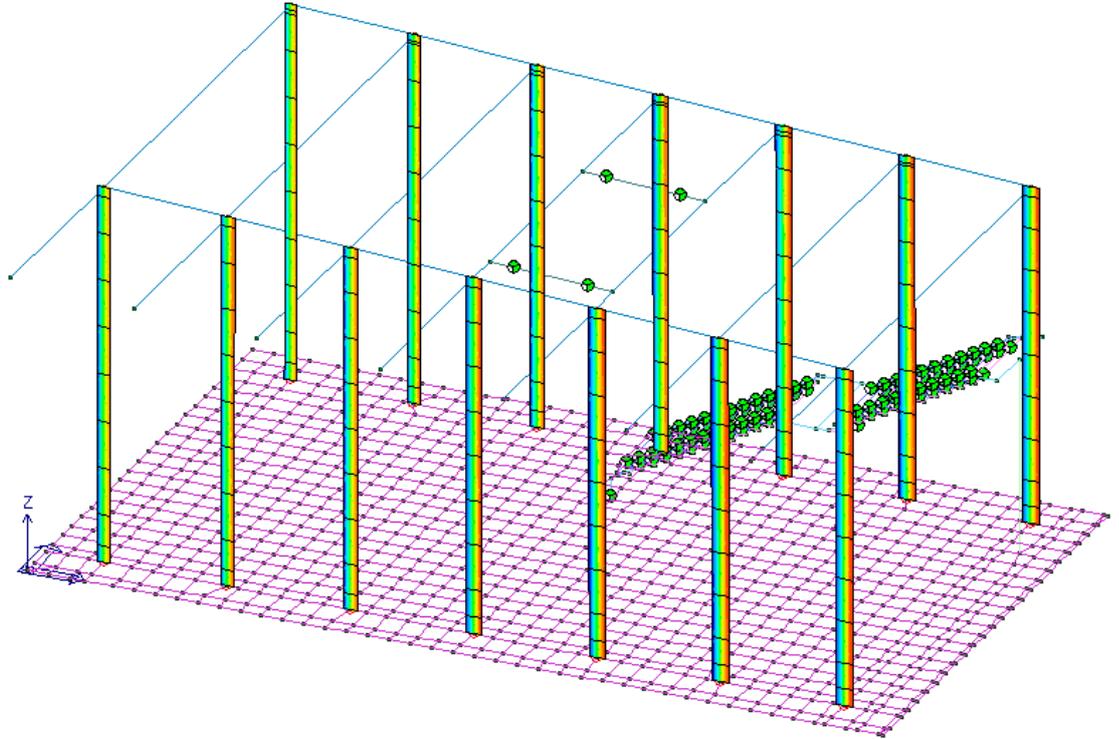
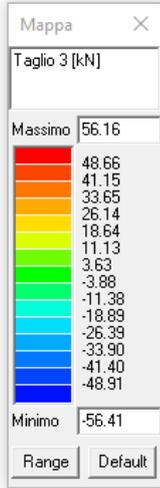
**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	154



Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	155



 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	156

## 10.5 VERIFICA DEGLI ELEMENTI

### 10.5.1 Verifica solaio di copertura

Si riporta la verifica del solaio di copertura del locale lato atrio realizzato con lamiera grecata non collaborante e getto di calcestruzzo per un'altezza complessiva di 13 cm.

ANALISI DEI CARICHI COPERTURA						
-	-	$\gamma$ [kg/m <sup>3</sup> ]	sp [m]	Pp [kg/m <sup>2</sup> ]	TOT [kg/m <sup>2</sup> ]	
<b>G1 + G2 def</b>	lamiera grecata			15	<b>250</b>	
	soletta in c.a.	2500	0,094	235		
<b>G2</b>	massetto	1400	0,08	112	<b>217</b>	
	isolante		0,08	20		
	barriera vapore	5	0,004	0,02		
	guaina bituminosa	5	0,004	0,02		
	ghiaia	1700	0,05	85,00		
<b>Q</b>	Neve			80		
	H: Coperture manutenzione e riparazione			50		

### CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

Si riporta il calcolo della sollecitazione su una greca:  
**SCHEMA DI CARICO 1: TUTTE LE CAMPATE CARICATE**

File Opzioni Impostazioni ?

Titolo : \_\_\_\_\_

Tipo di calcolo delle sollecitazioni:  SLE rara  SLU

Numero campate (Compresi Sbalzi) : **6**

Camp. N°	Luce	G1	G2	Q1
3	2.9	0.375	0.33	0.135
4	2.9	0.375	0.33	0.135
5	2.9	0.375	0.33	0.135
6	2.9	0.375	0.33	0.135
7	2.9	0.375	0.33	0.135
8	2.9	0.375	0.33	0.135

(lunghezze in [m]; carichi in [kN/m])

Appoggi: 1 0, 2 0, 3 0, 4 0, 5 0, 6 0, 7 0, 8 0, 9 n

Sezioni: **Vincoli di estremità**  
 Sinistra Destra  
 Appoggio    
 Incastro    
 Libero    
 Elastico

Diagrammi:  
 Visualizza Deformata  
 Momento 1: **0.2**  
 Scale fisse Taglio 1:  
 Freccia 1: **0.002**  
 N. Punti Plottaggio: **100**

ridist. M

**Risultati**

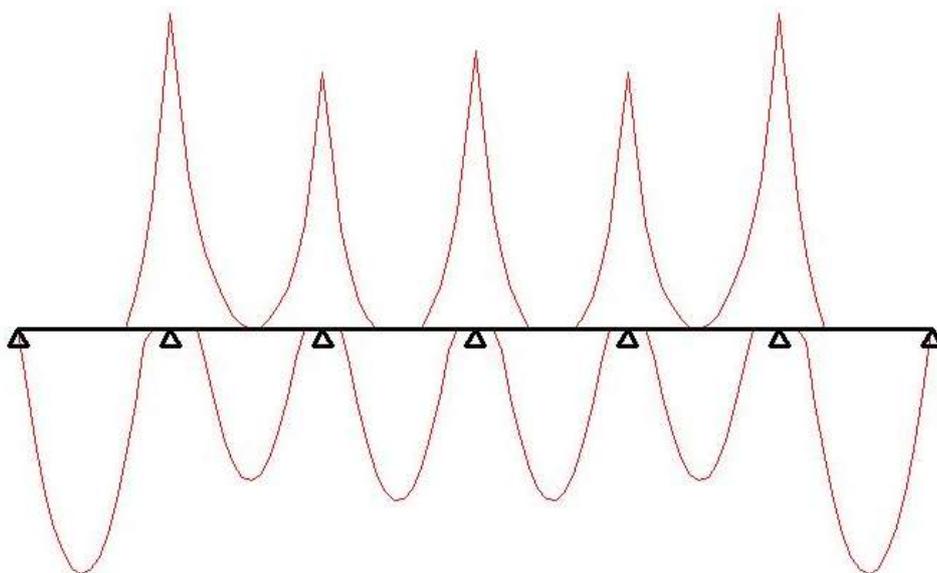
Sez.	Mmax	x Mmax	Mmin	x Mmin	f max	f min
1	0		0			
m	0.8669	1.194	0.3538	1.024	2.41E-03	-3.16E-05
2	-0.5369		-1.115			
m	0.5348	1.535	-0.002673	1.535	1.24E-03	-5.09E-04
3	-0.2909		-0.9104			
m	0.6054	1.365	0.06799	1.365	1.52E-03	-2.45E-04
4	-0.3646		-0.9869			
m	0.6054	1.535	0.06799	1.535	1.52E-03	-2.45E-04

Sez.	Tmax s	Tmax d	Rmax	Rmin
1		1.433	1.433	0.6896
2	-2.103	1.922	4.025	2.085
3	-1.774	1.828	3.602	1.576
4	-1.88	1.88	3.76	1.729
5	-1.828	1.774	3.602	1.576
6	-1.922	2.103	4.025	2.085
7	-1.433		1.433	0.6896

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

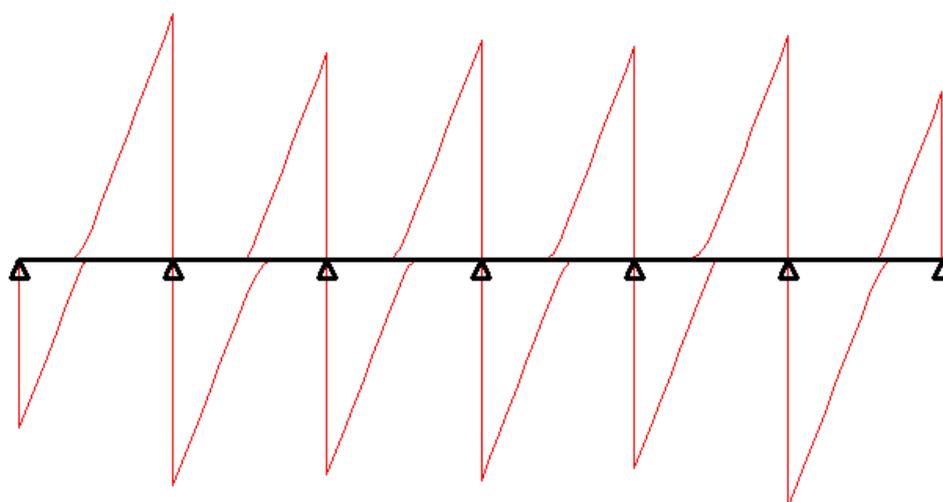
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	157

File : Solaio copertura 6 campate -  
Scala momenti 1:0,2 - Sollecitazioni SLU



M min	0	-1,115	-9,104E-01	-9,869E-01	-9,104E-01	-1,115	3,288E-07
M max	8,669E-01	5,348E-01	6,054E-01	6,054E-01	5,348E-01	8,669E-01	1,433
R max	1,433	4,025	3,602	3,760	3,602	4,025	6,896E-01
R min	6,896E-01	2,085	1,576	1,729	1,576	2,085	6,896E-01

File : Solaio copertura 6 campate -  
Scala tagli 1:0,5 - Sollecitazioni SLU



T maxs	0	-2.103	-1.774	-1.880	-1.828	-1.922	-1.433
T maxd	1.433	1.922	1.828	1.880	1.774	2.103	0
Luci	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
G1	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375
G2	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
Q1	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
Q2	0	0	0	0	0	0	0



**LINEA PESCARA – BARI**

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA  
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	158

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	159

**SCHEMA DI CARICO 2: CAMPATE CARICATE 1,3,4,6**

Trave Continua - File: Solaio copertura 6 campate\_scacchiera\_1

File Opzioni Impostazioni ?

Titolo :

Tipo di calcolo delle sollecitazioni:  SLE rara  SLU

Numero campate (Compresi Sbalzi) : **6**

Camp. N°	Luca	G1	G2	Q1
1	2.9	0.375	0.33	0.135
2	2.9	0.29	0	0
3	2.9	0.375	0.33	0.135
4	2.9	0.375	0.33	0.135
5	2.9	0.29	0	0
6	2.9	0.375	0.33	0.135

App.	Largh.
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

Vincoli di estremità

Sinistra Destra

Appoggio

Incastro

Libero

Elastico

Diagrammi

Visualizza Deformata

Momento 1: **0.2**

Scale fisse Taglio 1:

Freccia 1: **0.002**

N. Punti Plottaggio: **100**

Visualizza Stampa

M I M+T

DWG Esporta Blocco ?

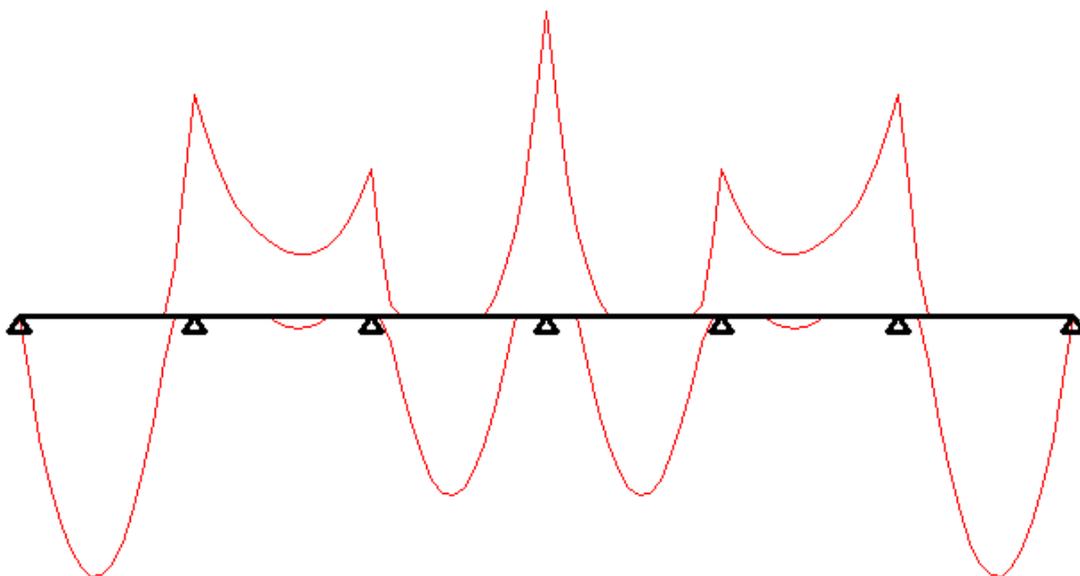
ridist. M Calcolo

Risultati

Sez.	Mmax	x Mmax	Mmin	x Mmin	f max	f min
1	0		0			
m	0.929	1.194	0.4803	1.194	2.69E-03	1.32E-03
2	-0.3859		-0.7848			
m	0.049	1.706	-0.2187	1.706	-1.97E-04	-1.09E-03
3	-0.1056		-0.5184			
m	0.6429	1.365	0.2159	1.194	1.64E-03	-1.23E-04
4	-0.5606		-1.08			
m	0.6429	1.535	0.2159	1.706	1.64E-03	-1.23E-04

Sez.	Tmax s	Tmax d	Rmax	Rmin
1		1.486	1.486	0.8034
2	-1.989	0.7673	2.756	1.496
3	-0.58	1.625	2.205	0.9159
4	-1.976	1.976	3.952	2.134
5	-1.625	0.58	2.205	0.9159
6	-0.7673	1.989	2.756	1.496
7	-1.486		1.486	0.8034

File : Solaio copertura 6 campate\_scacchiera\_1 -  
Scala momenti 1:0.2 - Sollecitazioni SLU



M min	0		-7.848E-01	-5.184E-01	-1.080		-5.184E-01	-7.848E-01	3.831E-07
M max		9.290E-01		4.900E-02	6.429E-01		6.429E-01	4.900E-02	9.290E-01
R max	1.486		2.756	2.205	3.952		2.205	2.756	1.486
R min	8.034E-01		1.496	9.159E-01	2.134		9.159E-01	1.496	8.034E-01

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	160

SCHEMA DI CARICO 3: CAMPATE CARICATE 1,2,4,5

Titolo : \_\_\_\_\_

Tipo di calcolo delle sollecitazioni:  SLE rara  SLU

Numero campate (Compresi Sbalzi) : **6**

Camp. N°	G1	G2	Q1	Q2	Se
1	0.375	0.33	0.135	0	
2	0.375	0.33	0.135	0	
3	0.29	0	0	0	
4	0.375	0.33	0.135	0	
5	0.375	0.33	0.135	0	
6	0.29	0	0	0	

App.	Largh.
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

Vincoli di estremità

	Sinistra	Destra
Appoggio	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Incastro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Libero	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elastico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Diagnostici

Visualizza Deformata

Momento 1: **0.2**

Scale fisse Taglio 1: \_\_\_\_\_

Freccia 1: **0.002**

N. Punti Plottaggio: **100**

Visualizza Stampa

M I M ± T

DWG Esporta Blocco ?

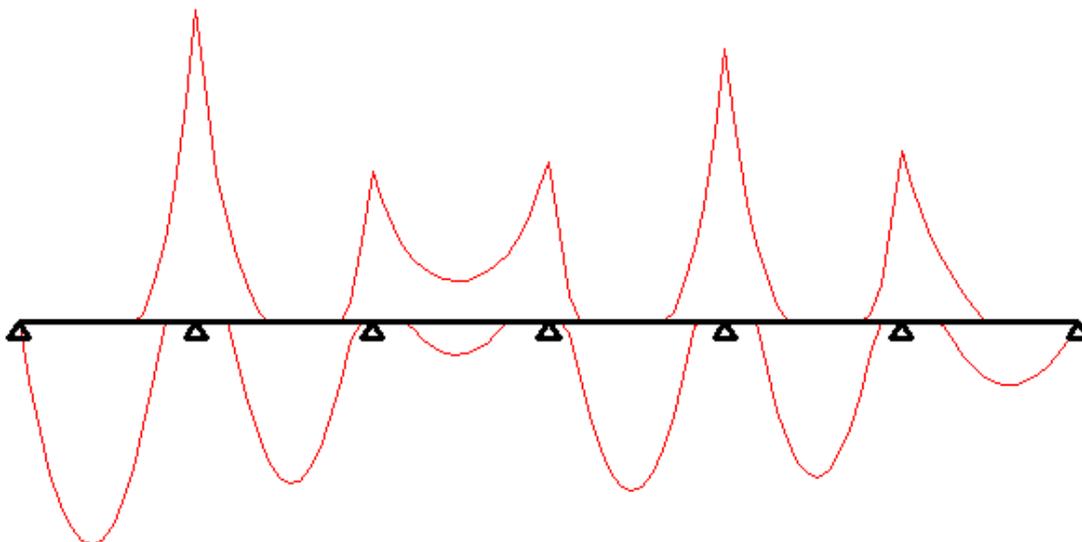
(lunghezze in [m]; carichi in [kN/m])

**Risultati**

Sez.	Mmax	x Mmax	Mmin	x Mmin	f max	f min
1	0		0			
m	0.8305	1.194	0.3397	1.024	2.24E-03	-5.36E-05
2	-0.6252		-1.155			
m	0.6007	1.535	0.1625	1.876	1.48E-03	-2.52E-04
3	-0.1308		-0.5573			
m	0.1222	1.365	-0.1521	1.365	2.14E-04	-7.74E-04
4	-0.1793		-0.5948			
m	0.6295	1.365	0.1969	1.194	1.60E-03	-1.04E-04

Sez.	Tmax s	Tmax d	Rmax	Rmin
1		1.403	1.403	0.6758
2	-2.117	1.991	4.108	2.268
3	-1.622	0.6637	2.286	0.968
4	-0.6934	1.67	2.363	1.068
5	-1.927	1.888	3.815	2.027
6	-1.682	0.7659	2.448	1.34
7	-0.4227		0.4227	0.2182

File : Solaio copertura 6 campate\_scacchiera\_2 -  
Scala momenti 1:0.2 - Sollecitazioni SLU



M min	0	-1.155	-5.573E-01	-5.948E-01	-1.013	-6.358E-01	1.040E-07
M max	8.305E-01	6.007E-01	1.222E-01	6.295E-01	5.759E-01	2.360E-01	
R max	1.403	4.108	2.286	2.363	3.815	2.448	4.227E-01
R min	6.758E-01	2.268	9.680E-01	1.068	2.027	1.340	2.182E-01

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	161

### SCHEMA DI CARICO 3: CAMPATE CARICATE 1,3,5

file Opzioni impostazioni

Titolo :

Tipo di calcolo delle sollecitazioni:  SLE  SLU

Numero campate (Compresi Sbalzi) : **6**

Camp. N°	G1	G2	Q1	Q2	Se
1	0.375	0.33	0.135	0	
2	0.29	0	0	0	
3	0.375	0.33	0.33	0	
4	0.29	0	0	0	
5	0.375	0.33	0.135	0	
6	0.29	0	0	0	

App.	Largh.
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

Vincoli di estremità  
 Sinistra Destra  
 Appoggio    
 Incastro    
 Libero    
 Elastico

Diagrammi  
 Visualizza Deformata  
 Momento 1: **0.2**  
 Scale fisse Taglio 1:  
 Freccia 1: **0.002**  
 N. Punti Plottaggio: **100**  
 Visualizza Stampa

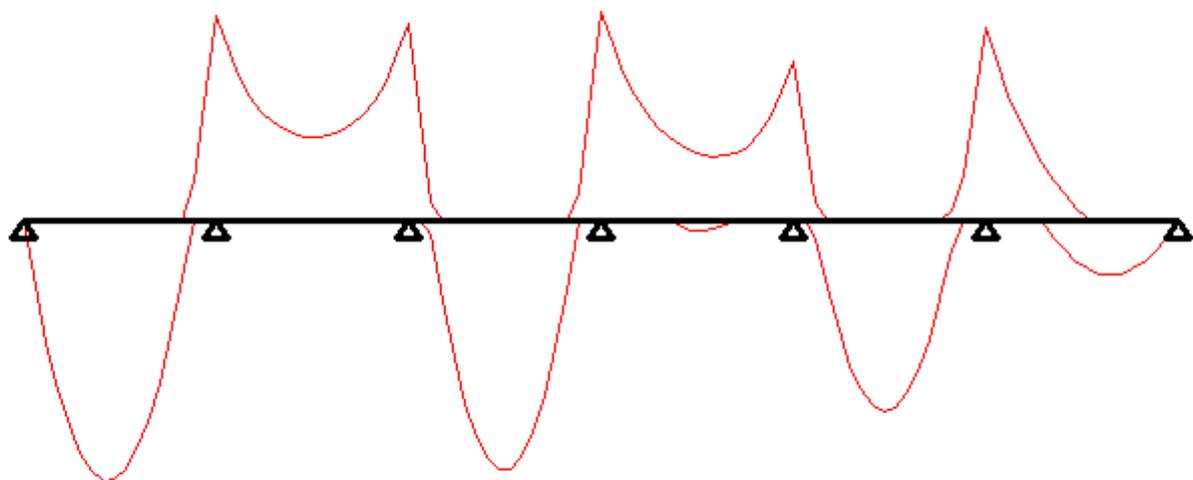
(lunghezze in [m]; carichi in [kN/m])

**Risultati**

Sez.	Mmax	x Mmax	Mmin	x Mmin	f max	f min
1	0		0			
m	0.9501	1.194	0.4923	1.194	2.79E-03	1.37E-03
2	-0.3347		-0.7556			
m	-0.00424	1.535	-0.3107	1.535	-2.95E-04	-1.38E-03
3	-0.2225		-0.7232			
m	0.913	1.365	0.3447	1.365	2.50E-03	-9.77E-10
4	-0.2773		-0.7713			
m	0.03568	1.535	-0.2395	1.706	-1.44E-04	-1.15E-03

Sez.	Tmax s	Tmax d	Rmax	Rmin
1		1.503	1.503	0.8135
2	-1.979	0.7169	2.696	1.39
3	-0.6683	2.173	2.841	1.158
4	-2.209	0.7314	2.94	1.271
5	-0.6393	1.703	2.342	1.105
6	-1.816	0.7928	2.609	1.561
7	-0.3858		0.3858	0.1913

File : Solaio copertura 6 campate\_scacchiera\_3 -  
Scala momenti 1:0.2 - Sollecitazioni SLU



M min	0	-7.556E-01	-7.232E-01	-7.713E-01	-5.848E-01	-7.137E-01	9.122E-08
M max	9.501E-01	-4.240E-03	9.130E-01	3.568E-02	-5.848E-01	1.974E-01	
R max	1.503	2.696	2.841	2.940	2.342	2.609	3.858E-01
R min	8.135E-01	1.390	1.158	1.271	1.105	1.561	1.913E-01

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	162

Si Ottenengono le seguenti sollecitazioni:

Msd (+) = 0.95 kN m

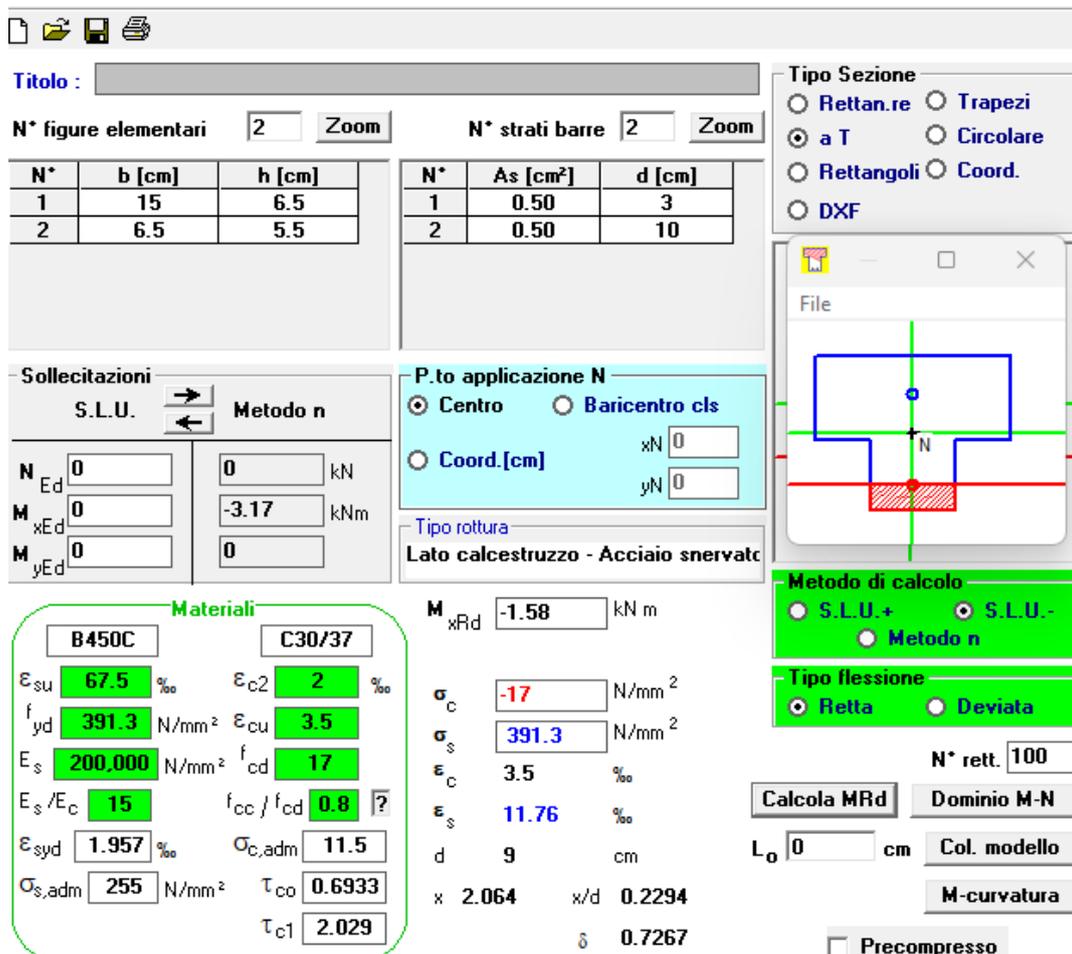
Msd (-) = 1.16 kN m

L'armatura che si prevede di inserire nella soletta è la seguente:

una barra d8 inferiormente ed una barra d8 all'appoggio

Si riporta di seguito il calcolo del momento resistente:

Momento resistente negativo



**Titolo :** \_\_\_\_\_

N° figure elementari  Zoom      N° strati barre  Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	15	6.5	1	0.50	3
2	6.5	5.5	2	0.50	10

**Sollecitazioni**  
 S.L.U.      Metodo n

N <sub>Ed</sub>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> kN
M <sub>xEd</sub>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="-3.17"/> kNm
M <sub>yEd</sub>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

**P.to applicazione N**  
 Centro     Baricentro cls  
 Coord.[cm]    xN     yN

**Materiali**

<b>B450C</b>	<b>C30/37</b>
ε <sub>su</sub> <input type="text" value="67.5"/> ‰	ε <sub>c2</sub> <input type="text" value="2"/> ‰
f <sub>yd</sub> <input type="text" value="391.3"/> N/mm²	ε <sub>cu</sub> <input type="text" value="3.5"/> ‰
E <sub>s</sub> <input type="text" value="200,000"/> N/mm²	f <sub>cd</sub> <input type="text" value="17"/>
E <sub>s</sub> /E <sub>c</sub> <input type="text" value="15"/>	f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub> <input type="text" value="0.8"/> ?
ε <sub>syd</sub> <input type="text" value="1.957"/> ‰	σ <sub>c,adm</sub> <input type="text" value="11.5"/>
σ <sub>s,adm</sub> <input type="text" value="255"/> N/mm²	τ <sub>co</sub> <input type="text" value="0.6933"/>
	τ <sub>c1</sub> <input type="text" value="2.029"/>

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+     S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**  
 Retta     Deviata

**Calcoli:**  
 M<sub>xRd</sub>  kN m  
 σ<sub>c</sub>  N/mm²  
 σ<sub>s</sub>  N/mm²  
 ε<sub>c</sub>  ‰  
 ε<sub>s</sub>  ‰  
 d  cm  
 x     x/d   
 δ

**Altri parametri:**  
 N° rett.   
 L<sub>o</sub>  cm  
 Precompresso



 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
<b>LI0B</b>		<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	164

## VERIFICA A TAGLIO

<i>Elementi senza armatura trasversale resistente a taglio</i>				
Descrizione	Simbolo	Formula	Valore	U.M.
Resistenza a compressione cilindrica del cls	$f_{ck}$		32	MPa
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c$		1.5	-
Altezza utile della sezione	$d$		100	mm
Larghezza minima della sezione	$b_w$		88.5	mm
Area armatura longitudinale tesa	$A_{st}$		28	mm <sup>2</sup>
Rapporto di armatura tesa	$\rho_l$	$A_{st}/(b_w \cdot d)$	0.0032	-
Tensione media di compressione	$\sigma_{cp}$	-	0	MPa
Coefficiente	$k$	$1+(200/d)^{1/2}$	2.414	-
Coefficiente minimo	$v_{min}$	$0.035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$	0.743	MPa
Resistenza a taglio	$V_{rd}$	$\max\{[0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] b_w \cdot d; (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) b_w \cdot d\}$	7	kN

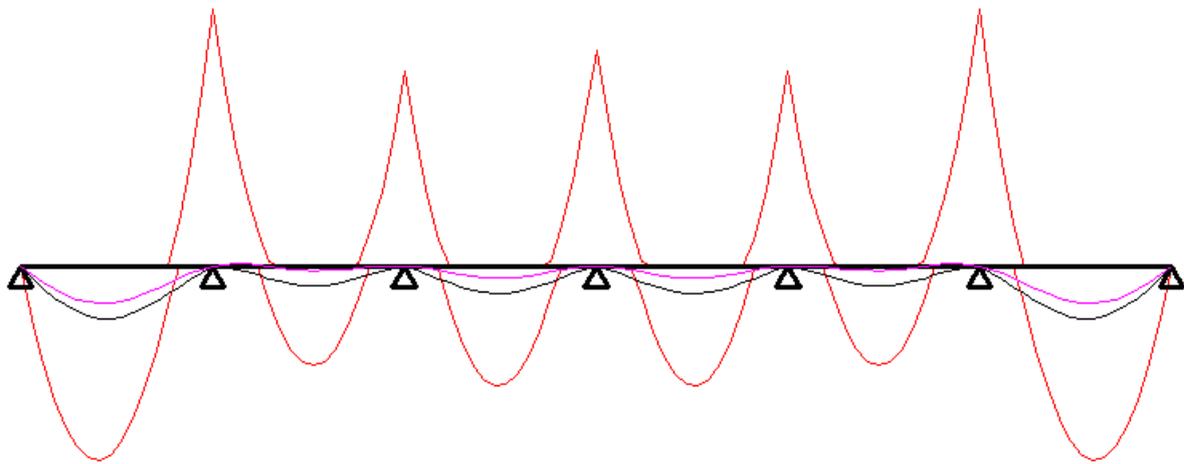
Taglio massimo agente: 2.15 kN < 7 kN la verifica risulta soddisfatta

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	165

## VERIFICA DEFORMAZIONE IN ESERCIZIO

Si riporta il calcolo della deformata per combinazione SLE

File : Solaio copertura 6 campate -  
 Scala momenti 1:0.2 - Sollecitazioni SLE - Rara  
 Scala Freccce 1:0.002

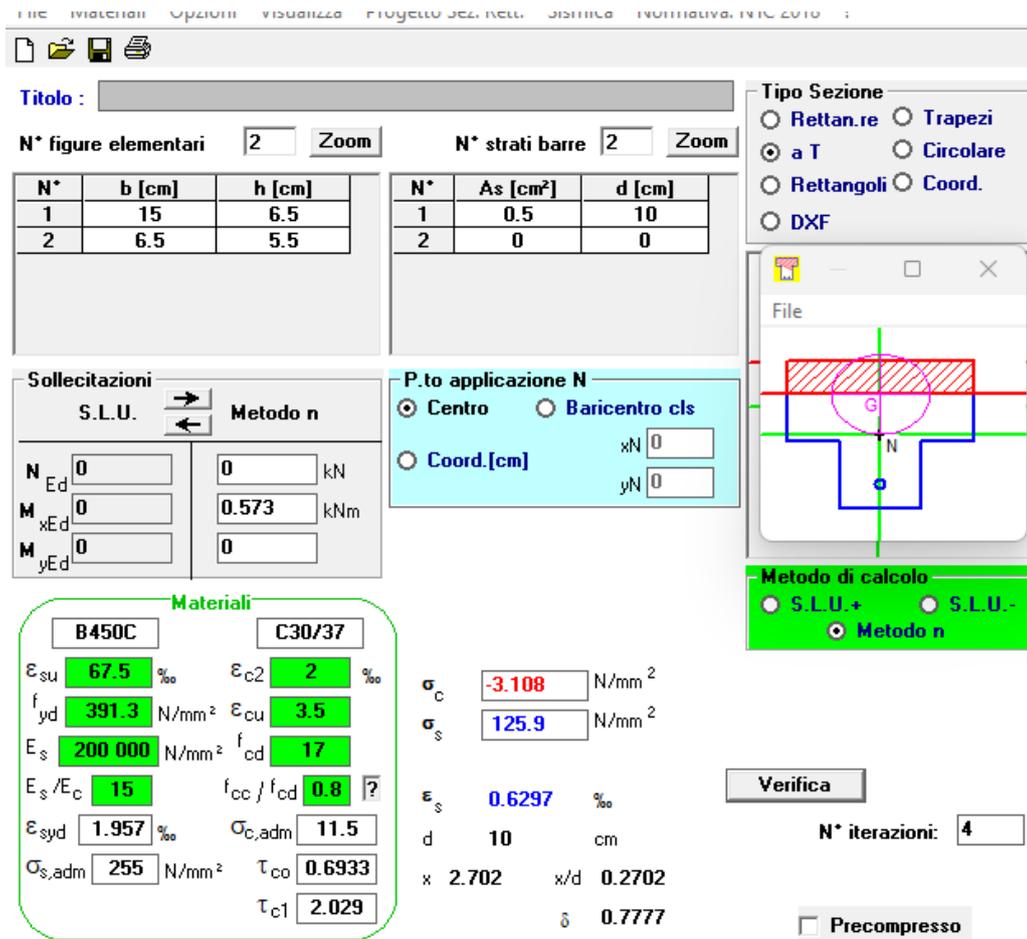


M min	0	-7.632E-01	-5.813E-01	-6.441E-01	-5.813E-01	-7.632E-01	3.745E-07
M max	5.726E-01	2.921E-01	3.508E-01	3.508E-01	2.921E-01	5.726E-01	
R max	9.811E-01	2.797	2.421	2.551	2.421	2.797	9.811E-01
R min	7.853E-01	2.287	1.888	2.016	1.888	2.287	7.853E-01
f max	1.52E-03	5.48E-04	7.81E-04	7.81E-04	5.48E-04	1.52E-03	
f min	1.08E-03	-1.14E-04	-1.59E-05	-1.59E-05	-1.14E-04	1.08E-03	

La deformata massima risulta essere 1.5 mm che su una luce di 2.90 m rappresenta un rapporto di  $1/1933 \times L$  ampiamente compatibile con il tipo di opera in progetto

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>		PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

VERIFICA STATO TENSIONALE CALCESTRUZZO SEZIONE DI CAMPATA COMB. SLE RARA



**Titolo:** \_\_\_\_\_

N° figure elementari:  Zoom

N° strati barre:  Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	15	6.5
2	6.5	5.5

N°	As [cm²]	d [cm]
1	0.5	10
2	0	0

**Tipologia Sezione:**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.  
 DXF

**Metodo di calcolo:**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Verifica**  
 N° iterazioni:   
 Precompresso

**Materiali:**

B450C		C30/37	
$\epsilon_{su}$	67.5 ‰	$\epsilon_{c2}$	2 ‰
$f_{yd}$	391.3 N/mm²	$\epsilon_{cu}$	3.5 ‰
$E_s$	200 000 N/mm²	$f_{cd}$	17 N/mm²
$E_s/E_c$	15	$f_{cc}/f_{cd}$	0.8
$\epsilon_{syd}$	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	11.5 N/mm²
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	$\tau_{co}$	0.6933
		$\tau_{c1}$	2.029

**P.to applicazione N:**  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN:  yN:

**Stato Tensionale:**  
 $\sigma_c$ : -3.108 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 125.9 N/mm²  
 $\epsilon_s$ : 0.6297 ‰  
 d: 10 cm  
 x: 2.702 cm w/d: 0.2702  
 $\delta$ : 0.7777

$\sigma_{sd\ cls} = 3.11 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{amm} = 18.26 \text{ N/mm}^2$  - VERIFICA OK

$\sigma_{sd\ acciaio} = 125.9 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{amm} = 337.5 \text{ N/mm}^2$  - VERIFICA OK

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

VERIFICA STATO TENSIONALE CALCESTRUZZO SEZIONE DI APPOGGIO COMB. SLE RARA

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2018 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° figure elementari  Zoom N° strati barre  Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	15	6.5
2	6.5	5.5

N°	As [cm²]	d [cm]
1	0.5	3
2	0.5	10

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.  
 DXF

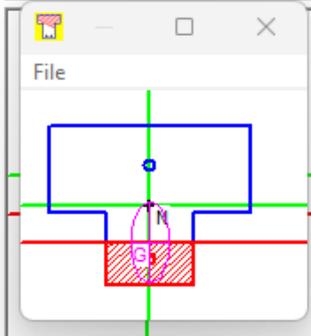
Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN  yN

S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Verifica**  
 N° iterazioni:   
 Precompresso

**Materiali**  
   
 $\epsilon_{su}$   ‰  $\epsilon_{c2}$   ‰  
 $f_{yd}$   N/mm²  $\epsilon_{cu}$   ‰  
 $E_s$   N/mm²  $f_{cd}$   ‰  
 $E_s/E_c$    $f_{cc}/f_{cd}$   ?  
 $\epsilon_{syd}$   ‰  $\sigma_{c,adm}$    
 $\sigma_{s,adm}$   N/mm²  $\tau_{co}$    
 $\tau_{c1}$

$\sigma_c$   N/mm²  
 $\sigma_s$   N/mm²  
 $\epsilon_s$   ‰  
 d  cm  
 x  x/d   
 $\delta$



$\sigma_{sd\ cls} 7.45 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{amm} 18.26 \text{ N/mm}^2$  - VERIFICA OK

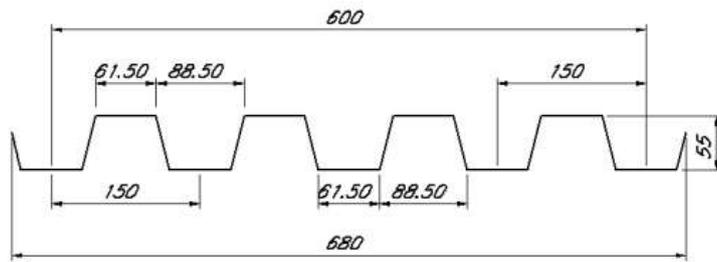
$\sigma_{sd\ acciaio} 199.4 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{amm} 337.5 \text{ N/mm}^2$  - VERIFICA OK

**VERIFICA LAMIERA IN FASE DI GETTO**

La lamiera che si impiega per la copertura in esame è la seguente:

Dettaglio lamiera grecata Sp.1mm

Scala 1:5



Il carico spalmato su ogni lamiera è pari a  $(0.094 \cdot 25 + 0.13) \cdot 1.35 = 3.34 \text{ kN/m}^2$ .

Dati: Luce pari a 2.9 su schema A carico ammissibile  $q=3.41 \text{ kN/m}^2$

LAMIERA TIPO A 55/P 600 (METECNO spa)

Caratteristiche della lamiera						
Spessore	mm	0,60	0,70	0,80	1,00	1,20
Peso	kg/m	4,71	5,50	6,28	7,85	8,42
	kg/m <sup>2</sup>	7,85	9,16	10,47	13,08	15,70
Compressione superiore						
$J_x$	cm <sup>4</sup> /m	39,12	45,98	54,90	73,46	92,57
$W_x$	cm <sup>3</sup> /m	17,13	20,48	23,88	30,76	37,72
$W_y$	cm <sup>3</sup> /m	11,11	13,89	16,85	23,27	30,15
Compressione inferiore						
$W_x$	cm <sup>3</sup> /m	12,72	16,00	19,53	27,14	35,25
$W_y$	cm <sup>3</sup> /m	14,95	17,87	20,83	26,81	32,82

Carico massimo uniformemente distribuito in daN/m<sup>2</sup>, freccia  $\leq l/200$

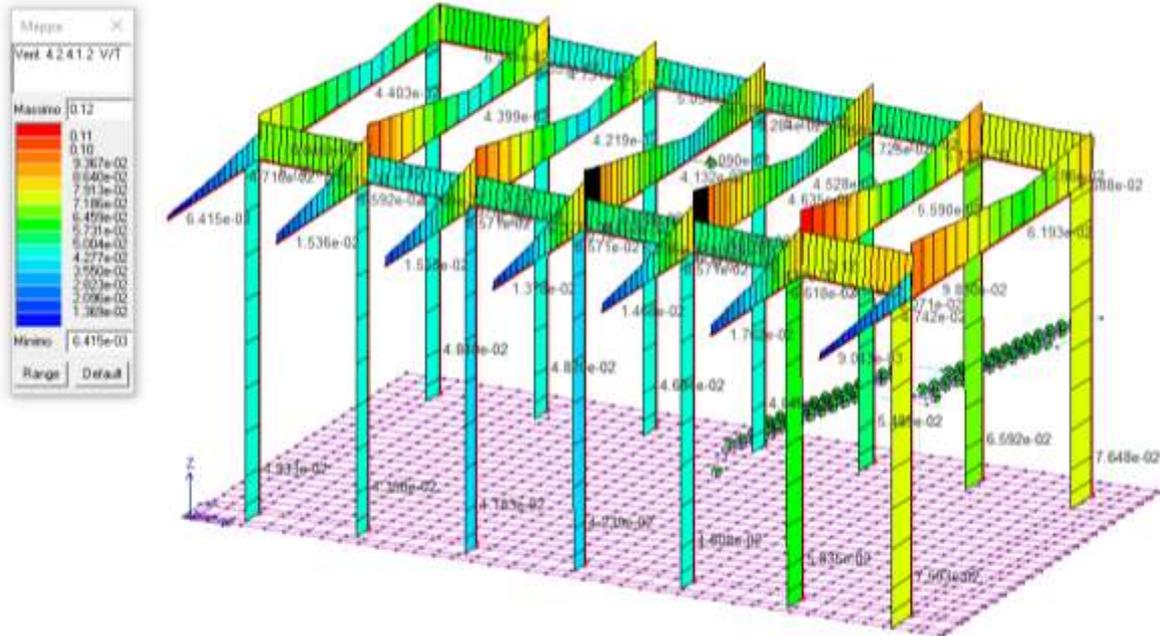
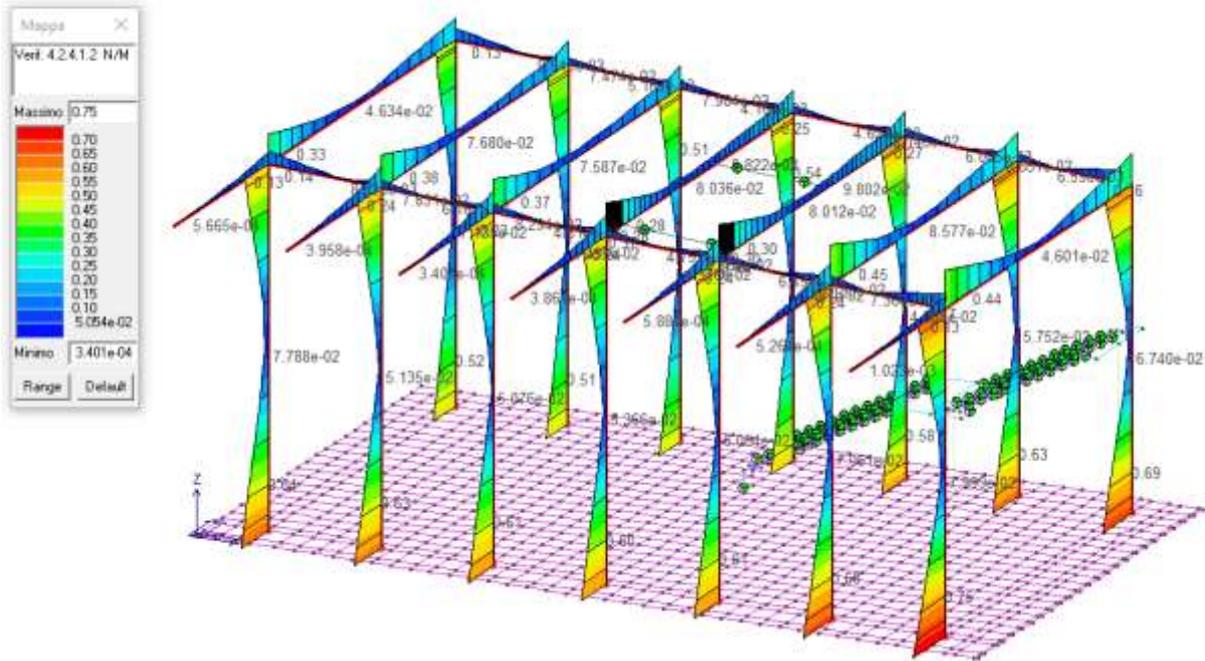
Spessore	J	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>	Distanza fra gli appoggi (m)																																
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50														
Schema A	0,60	39,12	11,11	12,72	1467	939	652	479	367	277	202	152	117	92	74	60	49	41	35	290	235	194	165	139	120	104	92	81	72							
	0,70	45,98	13,89	16,00	1833	1173	815	599	458	326	238	179	138	108	87	70	58	48	41	35	362	293	242	204	174	150	130	115	102	91	81					
	0,80	54,90	16,85	19,53	2224	1423	989	726	554	389	284	213	164	129	103	84	69	58	49	41	35	439	356	294	247	211	182	158	139	123	110	99	89			
	1,00	73,46	23,27	26,81	3072	1966	1365	1003	742	521	380	285	221	173	138	113	93	77	65	55	47	41	36	341	291	251	218	192	170	152	136	123	111	102		
	1,20	92,57	30,19	32,82	3985	2550	1771	1301	935	656	479	360	277	218	174	142	117	97	82	70	60	52	45	39	341	291	251	218	192	170	152	136	123	111	102	
	0,60	39,12	11,11	12,72	1679	1075	746	548	420	332	269	222	187	159	137	119	105	93	83	73	62	290	235	194	165	139	120	104	92	81	72	64	56	49	43	
	0,70	45,98	13,89	16,00	2112	1352	939	680	528	417	338	219	235	208	172	150	132	117	101	85	73	63	54	46	39	33	28	24	20	17	15	13	11	10	9	
	0,80	54,90	16,85	19,53	2578	1650	1146	842	644	509	412	341	286	244	210	183	161	142	120	102	88	76	66	57	49	42	36	30	25	21	18	16	14	12	11	
	1,00	73,46	23,27	26,81	3539	2265	1156	1156	885	699	566	468	393	335	289	252	221	191	137	137	117	101	88	76	66	57	49	42	36	30	25	21	18	16	14	12
	1,20	92,57	30,19	32,82	4332	2773	1925	1415	1083	856	693	573	481	410	354	308	271	240	202	172	148	127	111	98	85	74	64	55	47	40	34	29	25	21	18	16
0,60	39,12	11,11	12,72	2099	1343	933	685	525	415	336	278	221	174	139	113	93	78	66	56	48	290	235	194	165	139	120	104	92	81	72	64	56	49	43		
0,70	45,98	13,89	16,00	2640	1690	1173	862	660	521	422	337	260	204	164	133	110	91	77	65	56	48	40	33	27	22	18	15	12	10	8	7	6	5	4	3	
0,80	54,90	16,85	19,53	3222	2062	1432	1052	806	637	516	403	310	244	195	159	131	109	92	78	67	58	50	42	35	29	24	20	16	13	11	9	8	7	6	5	
1,00	73,46	23,27	26,81	4424	2831	1966	1444	1106	874	708	539	415	327	261	213	179	146	123	105	90	77	67	58	50	42	35	29	24	20	16	13	11	9	8	7	
1,20	92,57	30,19	32,82	5415	3466	2407	1768	1354	1070	866	679	523	412	330	268	221	184	155	132	113	98	85	74	64	55	47	40	34	29	25	21	18	16	14	12	

I valori in neretto non prevedono limitazioni di freccia.

Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOLGIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	169

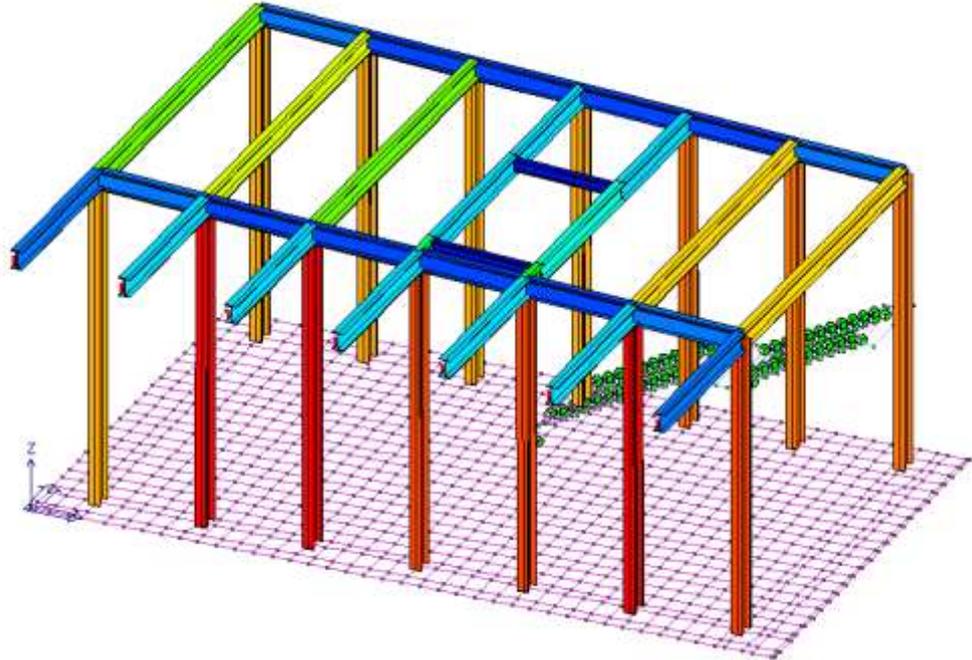
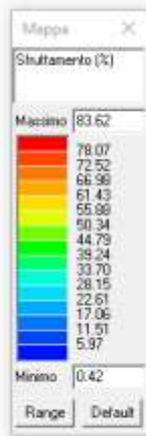
**10.5.2 Verifiche di resistenza allo SLU e SLV sintesi dei risultati**

CARPENTERIA METALLICA



**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	170



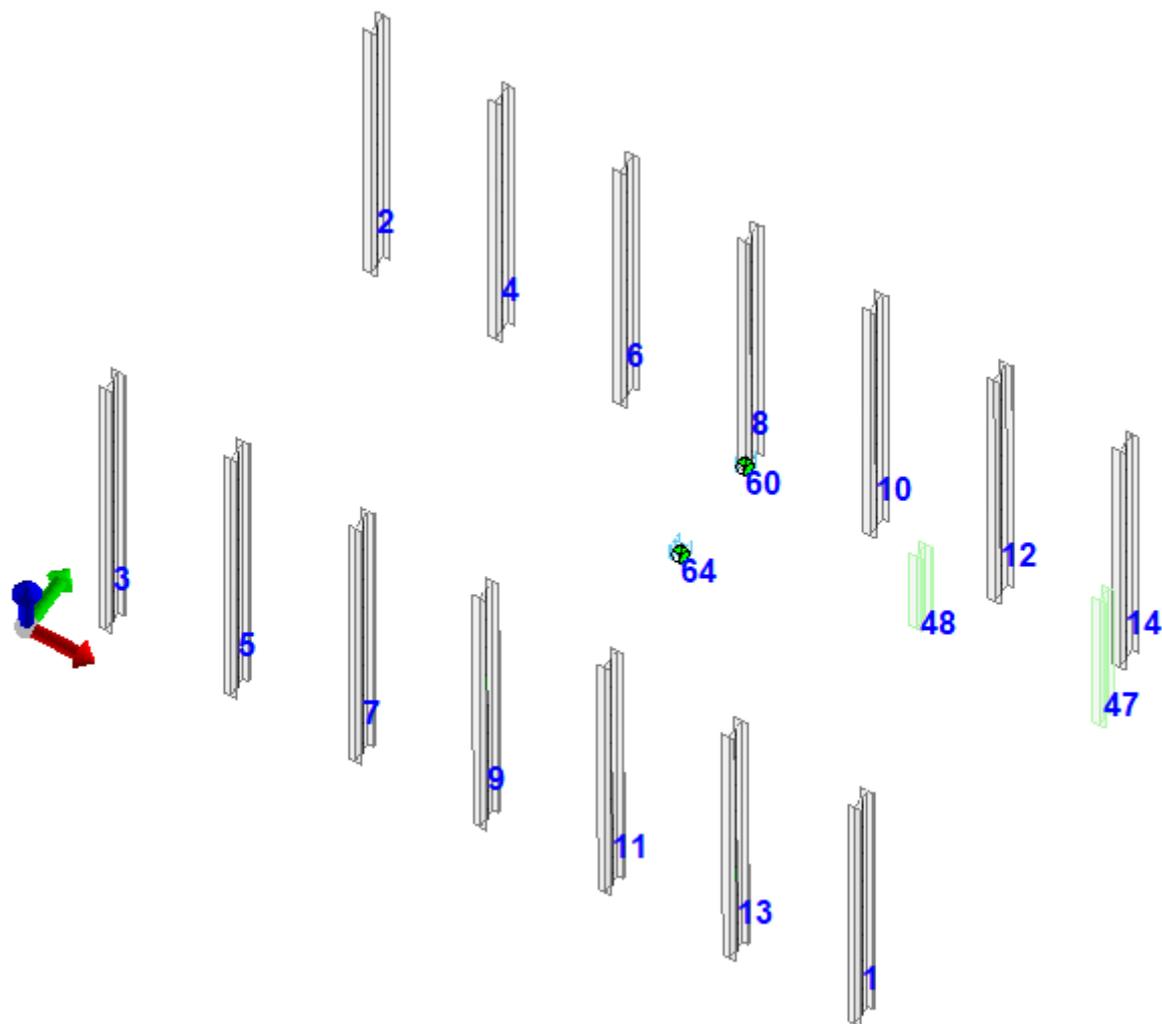
Tramite mappa di colore si riportano i valori di sfruttamento degli elementi strutturali espressi, in percentuale, come il maggiore dei tre rapporti tra le tensioni massime (resistenza, stabilità, svergolamento) e quelle limite di progetto.

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	171

### 10.5.3 Verifiche di resistenza elementi in carpenteria metallica

COLONNE

NUMERAZIONE ELEMENTI COLONNE



### VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

#### LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. **aste**                                      2. **travi**                                      3. **pilastr**

L'esito delle verifiche è espresso con un codice come di seguito indicato

**Ok:**                                      verifica con esito positivo

**NV:**                                      verifica con esito negativo

**Nr:**                                      verifica non richiesta.

Per comodità gli elementi vengono raggruppati in tabelle in relazione al tipo.

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 14 Gennaio 2008 e circ. 2 Febbraio 2009 n.617) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

Verifica	Aste	Travi	Pilastr
4.2.3.1      Classificazione	X	X	X
4.2.4.1.2    Trazione, Compressione	X	X	X
Taglio, Torsione		X	X

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>											
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>			COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
			<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	172

	Flessione, taglio e forza assiale		X	X
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	X	X	X
4.2.4.1.3.2	Instabilità flessio-torsionale		X	X
4.2.4.1.3.3	Membrature inflesse e compresse		X	X

Ai fini delle verifiche per strutture dissipative (come da D.M. 14 Gennaio 2008 e circ. 2 Febbraio 2009 n.617 per strutture intelaiate e a controventi concentrici) si considerano le verifiche del capitolo 4 con azioni amplificate e le verifiche del capitolo 7:

Verifica		Travi	Pilastr
4.2.4.1.2	Trazione, Compressione	X	X
	Taglio, Torsione		X
	Flessione, taglio e forza assiale	X	X
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	X	X
4.2.4.1.3.2	Instabilità flessio-torsionale		X
4.2.4.1.3.3	Membrature inflesse e compresse	X	X
7.5.3	Sfruttamento per momento	X	
7.5.4	Sfruttamento per sforzo normale	X	
7.5.5	Sfruttamento per taglio da capacità flessionale	X	
7.5.9	Sfruttamento per taglio amplificato		X

Viene inoltre riportata la verifica del par. 7.5.4.3 Gerarchia delle resistenze trave-colonna per ogni colonna, considerando piede e testa in entrambe le direzioni globali X e Y.

L'insieme delle verifiche sopra riportate è condotto sugli elementi purché dotati di sezione idonea come da tabella seguente:

Azione	SEZIONI GENERICHE	PROFILI SEMPLICI	PROFILI ACCOPPIATI
4.2.3.1	Classificazione automatica	L, doppio T, C, rettangolare cava, circolare cava	Tutti
4.2.3.1	Classificazione di default 2	Circolare	Da profilo semplice
4.2.3.1	Classificazione di default 3	restanti	
4.2.4.1.2	Trazione	si	si
4.2.4.1.2	Compressione	si	si
4.2.4.1.2	Taglio, Torsione	si	si
4.2.4.1.2	Flessione, taglio e forza assiale	si	si
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	si	si
4.2.4.1.3.2	Travi inflesse	doppio T simmetrica	doppio T
			per elementi ravvicinati e a croce o coppie calastrellate
			no

Le verifiche sono riportate in tabelle con il significato sotto indicato; le verifiche sono espresse dal rapporto tra l'azione di progetto e la capacità ultima, pertanto la verifica ha esito positivo per rapporti non superiori all'unità.

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento			
	<b>Stato</b>		codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
	<b>Note</b>		sezione e materiali adottati per l'elemento			
	<b>V N</b>		(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
	<b>V V/T</b>		(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione (4.2.17 e 4.2.29)			
	<b>V N/M</b>		(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte (4.2.34) con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto			
<b>N</b>	<b>M3</b>	<b>M2</b>	<b>V2</b>	<b>V3</b>	<b>T</b>	sollecitazioni di interesse per la verifica
	<b>V stab</b>					(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)
	<b>V stab</b>					(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessio-torsionale)
<b>BetaxL</b>	<b>B22xL</b>	<b>B33xL</b>	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)			
	<b>Snellezza</b>		snellezza massima			
	<b>Classe</b>		classe del profilo			
	<b>Chi mn</b>		coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente			
	<b>Rif. cmb</b>		combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati			
	<b>V fist</b>		(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.49)			
	<b>B1-1 x L</b>		Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali			
	<b>Chi LT</b>		coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flessio-torsionale			
	<b>Snell adim</b>		Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5			

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	173

<b>v.Omeg</b>	Valore del rapporto capacità/domanda per l' azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l' amplificazione delle azioni
<b>f.Om. N</b>	Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5
<b>f.Om. T</b>	Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4
<b>V.7.5.3 M Ed</b>	Verifica come prevista al punto 7.5.3 e valore dell' azione flettente
<b>V.7.5.4 N Ed</b>	Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell' azione assiale
<b>V.7.5.5 V Ed,G V Ed,M</b>	Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità
<b>V.7.5.9 V Ed</b>	Verifica come prevista al punto 7.5.9 e valore dell' azione di taglio
<b>sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)</b>	Valore della sovraresistenza come prevista al par. 7.5.4.3 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd classe di duttilità)

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
1	ok	s=1,m=13	0.07	0.75	0.59	1	2.9	1.0	222.7	0.10	0.40	0.3	1.00	160,140,146,160
2	ok	s=1,m=13	0.05	0.52	0.64	1	3.3	1.1	248.5	0.09	0.27	0.4	1.00	159,139,139,159
3	ok	s=1,m=13	0.05	0.64	0.64	1	3.3	1.1	248.5	0.09	0.29	0.4	1.00	150,134,135,150
4	ok	s=1,m=13	0.05	0.51	0.66	1	3.2	1.1	244.2	0.09	0.26	0.7	1.00	159,139,145,159
5	ok	s=1,m=13	0.04	0.63	0.84	1	3.2	1.1	244.2	0.09	0.26	0.4	1.00	158,138,138,158
6	ok	s=1,m=13	0.05	0.51	0.64	1	3.1	1.1	239.9	0.09	0.24	0.6	1.00	159,145,145,159
7	ok	s=1,m=13	0.04	0.61	0.80	1	3.1	1.1	239.9	0.09	0.25	0.4	1.00	158,138,138,158
8	ok	s=1,m=13	0.05	0.54	0.66	1	3.1	1.1	235.6	0.09	0.24	0.6	1.00	159,145,145,159
9	ok	s=1,m=13	0.04	0.60	0.77	1	3.1	1.1	235.6	0.09	0.25	0.4	1.00	158,138,138,158
10	ok	s=1,m=13	0.05	0.58	0.68	1	3.0	1.0	231.3	0.10	0.27	0.6	1.00	157,145,145,157
11	ok	s=1,m=13	0.05	0.61	0.76	1	3.0	1.0	231.3	0.10	0.27	0.4	1.00	160,140,138,160
12	ok	s=1,m=13	0.06	0.63	0.69	1	3.0	1.0	227.0	0.10	0.33	0.6	1.00	157,137,145,157
13	ok	s=1,m=13	0.06	0.68	0.80	1	3.0	1.0	227.0	0.10	0.32	0.4	1.00	160,140,140,160
14	ok	s=1,m=13	0.08	0.68	0.60	1	2.9	1.0	222.7	0.10	0.38	0.3	1.00	157,140,137,157
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.08	0.75	0.84		3.25	1.12	248.53	0.09	0.40	0.66	1.00	

## TABELLA RIASSUNTIVA SOLLECITAZIONI

Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	138	29.40	231.29	2.86e-03	0.0	0.0	-235.72	-3.29	-56.38	0.14	231.29	29.40
		2.68	-225.32	0.10	0.0	404.9	-226.62	-3.29	-56.38	0.14	2.98	16.04
						809.9	-217.52	-3.29	-56.38	0.14	-225.32	2.68
1	139	71.70	223.86	3.58e-03	0.0	0.0	-1.82	-12.75	56.14	-0.14	-230.79	71.70
		-31.53	-230.79	-0.10	0.0	404.9	7.28	-12.75	56.14	-0.14	-3.47	20.09
						809.9	16.38	-12.75	56.14	-0.14	223.86	-31.53
2	138	302.85	143.95	0.03	0.0	0.0	-20.94	-55.53	-31.45	0.12	143.95	302.85
		-199.05	-140.34	0.08	0.0	451.9	32.79	-55.53	-31.45	0.12	1.80	51.90
						903.9	86.35	-55.53	-31.45	0.12	-140.34	-199.05
2	139	232.84	141.68	-0.02	0.0	0.0	-262.93	59.46	31.73	-0.12	-145.16	-304.59
		-304.59	-145.16	-0.08	0.0	451.9	-209.20	59.46	31.73	-0.12	-1.74	-35.87
						903.9	-155.64	59.46	31.73	-0.12	141.68	232.84
2	145	44.93	178.16	-5.29e-04	0.0	0.0	-60.44	9.42	-38.96	-4.23e-03	178.16	-40.22
		-40.22	-173.95	0.10	0.0	451.9	-6.71	9.42	-38.96	-4.23e-03	2.10	2.36
						903.9	46.86	9.42	-38.96	-4.23e-03	-173.95	44.93
3	138	348.25	186.74	0.03	0.0	0.0	-132.72	-63.30	-40.83	0.11	186.74	348.25
		-223.96	-182.36	0.10	0.0	451.9	-88.91	-63.30	-40.83	0.11	2.19	62.14
						903.9	-45.09	-63.30	-40.83	0.11	-182.36	-223.96
3	139	196.12	183.48	-0.02	0.0	0.0	-241.00	50.12	41.04	-0.11	-187.45	-256.98
		-256.98	-187.45	-0.10	0.0	451.9	-197.18	50.12	41.04	-0.11	-1.99	-30.43
						903.9	-153.37	50.12	41.04	-0.11	183.48	196.12

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	174

Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
3	145	11.14	175.23	-5.61e-04	0.0	0.0	-82.27	-0.40	-38.29	-4.41e-03	175.23	11.14
		7.51	-170.90	0.10	0.0	451.9	-38.45	-0.40	-38.29	-4.41e-03	2.16	9.33
						903.9	5.36	-0.40	-38.29	-4.41e-03	-170.90	7.51
5	139	158.88	198.72	-0.02	0.0	0.0	-126.02	40.08	44.79	-0.12	-199.19	-197.76
		-197.76	-199.19	-0.10	0.02	444.1	-116.04	40.08	44.80	-0.12	-0.26	-19.44
						888.2	-106.05	40.08	44.81	-0.12	198.72	158.88
7	139	118.99	206.62	-0.01	0.0	0.0	-157.80	29.79	47.46	-0.12	-207.45	-141.64
		-141.64	-207.45	-0.10	-2.82e-03	436.3	-148.00	29.79	47.45	-0.12	-0.41	-11.32
						872.6	-138.19	29.79	47.45	-0.12	206.62	118.99
9	138	176.81	214.60	0.02	0.0	0.0	-205.91	-31.24	-49.98	0.12	214.60	176.81
		-91.66	-213.79	0.10	-0.02	428.5	-196.28	-31.24	-49.99	0.12	0.43	42.57
						856.9	-186.65	-31.24	-50.00	0.12	-213.79	-91.66
9	139	82.19	214.40	-8.78e-03	0.0	0.0	-179.94	20.29	50.16	-0.12	-215.32	-92.43
		-92.43	-215.32	-0.10	-0.02	428.5	-170.31	20.29	50.15	-0.12	-0.44	-5.12
						856.9	-160.68	20.29	50.13	-0.12	214.40	82.19
11	138	116.22	222.22	0.01	0.0	0.0	-206.05	-19.57	-52.71	0.13	222.22	116.22
		-48.80	-221.42	0.10	-0.04	420.7	-196.60	-19.57	-52.73	0.13	0.44	33.71
						841.3	-187.14	-19.57	-52.75	0.13	-221.42	-48.80
11	139	39.22	221.57	-3.42e-03	0.0	0.0	-182.22	8.19	52.81	-0.13	-222.54	-30.03
		-30.03	-222.54	-0.10	-0.04	420.7	-172.76	8.19	52.79	-0.13	-0.44	4.60
						841.3	-163.31	8.19	52.77	-0.13	221.57	39.22
13	138	70.91	229.36	6.51e-03	0.0	0.0	-168.87	-10.44	-55.45	0.13	229.36	70.91
		-15.76	-228.73	0.10	-0.06	412.9	-159.59	-10.44	-55.48	0.13	0.38	27.58
						825.7	-150.31	-10.44	-55.51	0.13	-228.73	-15.76
13	139	16.86	227.97	-4.35e-04	0.0	0.0	-211.57	-1.02	55.39	-0.13	-229.11	16.86
		8.85	-229.11	-0.10	-0.06	412.9	-202.29	-1.02	55.36	-0.13	-0.51	12.85
						825.7	-193.01	-1.02	55.33	-0.13	227.97	8.85
14	137	261.92	203.14	-0.02	0.0	0.0	-213.75	76.18	-49.47	0.05	203.14	-355.10
		-355.10	-197.54	0.09	0.0	404.9	-195.74	76.18	-49.47	0.05	2.80	-46.59
						809.9	-177.71	76.18	-49.47	0.05	-197.54	261.92
14	140	351.53	198.46	0.03	0.0	0.0	71.09	-71.38	49.79	-0.05	-204.75	351.53
		-226.55	-204.75	-0.09	0.0	404.9	89.10	-71.38	49.79	-0.05	-3.14	62.49
						809.9	107.13	-71.38	49.79	-0.05	198.46	-226.55
14	145	185.11	219.77	-0.01	0.0	0.0	-207.27	52.90	-53.53	-4.89e-03	219.77	-243.33
		-243.33	-213.76	0.10	0.0	404.9	-189.27	52.90	-53.53	-4.89e-03	3.00	-29.11
						809.9	-171.24	52.90	-53.53	-4.89e-03	-213.76	185.11
<b>Pilas.</b>		<b>M3 mx/mn</b>	<b>M2 mx/mn</b>	<b>D 2 / D 3</b>	<b>Q 2 / Q 3</b>		<b>N</b>	<b>V 2</b>	<b>V 3</b>	<b>T</b>		
		-355.10	-230.79	-0.10	-0.06		-262.93	-71.38	-56.38	-0.14		
		351.53	231.29	0.10	0.02		107.13	76.18	56.14	0.14		



 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>											
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>			COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
			<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	176

4.2.3.1	Classificazione automatica	L, doppio T, C, rettangolare cava, circolare cava	Tutti	Da profilo semplice
4.2.3.1	Classificazione di default 2	Circolare		
4.2.3.1	Classificazione di default 3	restanti		
4.2.4.1.2	Trazione	si	si	si
4.2.4.1.2	Compressione	si	si	si
4.2.4.1.2	Taglio, Torsione	si	si	si
4.2.4.1.2	Flessione, taglio e forza assiale	si	si	si
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	si	si	per elementi ravvicinati e a croce o coppie calastrellate
4.2.4.1.3.2	Travi inflesse	doppio T simmetrica	doppio T	no

Le verifiche sono riportate in tabelle con il significato sotto indicato; le verifiche sono espresse dal rapporto tra l' azione di progetto e la capacità ultima, pertanto la verifica ha esito positivo per rapporti non superiori all' unità.

<b>Asta</b>	<b>Trave</b>	<b>Pilastro</b>	numero dell'elemento										
<b>Stato</b>			codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento										
<b>Note</b>			sezione e materiali adottati per l'elemento										
<b>V N</b>			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)										
<b>V V/T</b>			(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione (4.2.17 e 4.2.29)										
<b>V N/M</b>			(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte (4.2.34) con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto										
<b>N</b>	<b>M3</b>	<b>M2</b>	<b>V2</b>	<b>V3</b>	<b>T</b>	sollecitazioni di interesse per la verifica							
<b>V stab</b>			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)										
<b>V stab</b>			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessio-torsionale)										
<b>BetaxL</b>	<b>B22xL</b>	<b>B33xL</b>	lunghezze libere di flessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)										
<b>Snellezza</b>			snellezza massima										
<b>Classe</b>			classe del profilo										
<b>Chi mn</b>			coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente										
<b>Rif. cmb</b>			combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati										
<b>V flst</b>			(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.49)										
<b>B1-1 x L</b>			Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali										
<b>Chi LT</b>			coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flessio-torsionale										
<b>Snell adim</b>			Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5										
<b>v.Omeg</b>			Valore del rapporto capacità/domanda per l' azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l' amplificazione delle azioni										
<b>f.Om. N</b>			Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5										
<b>f.Om. T</b>			Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4										
<b>V.7.5.3 M Ed</b>			Verifica come prevista al punto 7.5.3 e valore dell' azione flettente										
<b>V.7.5.4 N Ed</b>			Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell' azione assiale										
<b>V.7.5.5 V Ed,G V Ed,M</b>			Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità										
<b>V.7.5.9 V Ed</b>			Verifica come prevista al punto 7.5.9 e valore dell' azione di taglio										
<b>sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)</b>			Valore della sovraresistenza come prevista al par. 7.5.4.3 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd classe di duttilità)										

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
15	ok	s=10,m=13	0.06	0.16		1	0.9	0.3	68.2	0.67	0.13	0.6	0.98	79,108,0,79
16	ok	s=10,m=13	0.10	0.42		1	1.8	0.6	136.0	0.26	0.45	1.0	0.73	158,158,0,158
17	ok	s=10,m=13	0.11	0.30		1	0.9	0.3	68.2	0.67	0.24	0.6	0.98	79,108,0,79
18	ok	s=10,m=13	0.14	0.48		1	1.8	0.6	136.0	0.26	0.51	1.0	0.73	108,158,0,158
19	ok	s=10,m=13	0.11	0.30		1	0.9	0.3	68.2	0.67	0.24	0.6	0.98	79,108,0,79
20	ok	s=10,m=13	0.13	0.46		1	1.8	0.6	136.0	0.26	0.50	1.0	0.73	108,158,0,158
21	ok	s=10,m=13	0.11	0.30		1	0.9	0.3	68.2	0.67	0.24	0.6	0.98	79,108,0,79
22	ok	s=10,m=13	0.14	0.46		1	0.2	0.6	46.9	0.88	0.36	6.21e-02	1.00	108,158,0,158
23	ok	s=10,m=13	0.11	0.30		1	0.9	0.3	68.2	0.67	0.24	0.6	0.98	79,108,0,79

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>177</b>

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
24	ok	s=10,m=13	0.14	0.50		1	0.2	0.6	46.9	0.88	0.39	6.23e-02	1.00	160,160,0,160
25	ok	s=10,m=13	0.11	0.30		1	0.9	0.3	68.2	0.67	0.24	0.6	0.98	79,151,0,151
26	ok	s=10,m=13	0.15	0.56		1	1.8	0.6	136.0	0.26	0.60	1.0	0.73	160,160,0,160
27	ok	s=10,m=13	0.06	0.16		1	0.9	0.3	68.2	0.67	0.13	0.6	0.98	79,108,0,79
28	ok	s=10,m=13	0.13	0.54		1	1.8	0.6	136.0	0.26	0.58	1.0	0.73	160,160,0,160
29	ok	s=10,m=13	0.11	0.31		1	0.7	0.6	56.6	0.76	0.24	0.5	1.00	151,151,0,151
30	ok	s=10,m=13	0.11	0.34		1	0.7	0.6	56.6	0.76	0.27	0.5	1.00	149,157,0,157
31	ok	s=2,m=13	0.09	0.28		1	0.9	0.6	67.6	0.67	0.28	0.6	0.98	158,158,0,158
32	ok	s=2,m=13	0.10	0.30		1	0.9	0.6	67.6	0.67	0.30	0.6	0.98	160,160,0,160
33	ok	s=3,m=13	2.74e-03	4.21e-03		3	0.6	0.3	44.5	0.80	3.93e-03	0.3	1.00	107,31,0,4
34	ok	s=3,m=13	2.74e-03	4.25e-03		3	0.6	0.3	44.5	0.80	3.93e-03	0.3	1.00	79,29,0,14
35	ok	s=2,m=13	0.07	0.13		1	0.5	0.2	40.2	0.87	0.13	0.1	1.00	145,148,0,148
36	ok	s=2,m=13	0.07	0.14		1	0.5	0.2	40.2	0.87	0.14	0.1	1.00	139,135,0,139
37	ok	s=2,m=13	0.05	0.08		1	0.5	0.2	40.0	0.87	0.08	0.2	1.00	138,139,0,139
38	ok	s=2,m=13	0.05	0.08		1	0.5	0.2	40.0	0.87	0.08	0.2	1.00	139,139,0,139
39	ok	s=2,m=13	0.05	0.09		1	0.5	0.2	40.0	0.87	0.08	0.2	1.00	134,138,0,138
40	ok	s=2,m=13	0.06	0.09		1	0.5	0.2	40.0	0.87	0.09	0.2	1.00	139,139,0,139
41	ok	s=2,m=13	0.08	0.17		1	0.5	0.2	40.5	0.87	0.17	0.1	1.00	138,138,0,138
42	ok	s=2,m=13	0.05	0.07		1	0.5	0.2	40.0	0.87	0.07	0.2	1.00	148,144,0,144
43	ok	s=2,m=13	0.05	0.08		1	0.5	0.2	40.0	0.87	0.08	0.2	1.00	144,144,0,144
44	ok	s=2,m=13	0.05	0.08		1	0.5	0.2	40.0	0.87	0.08	0.2	1.00	144,141,0,141
45	ok	s=2,m=13	0.05	0.09		1	0.5	0.2	40.0	0.87	0.08	0.2	1.00	144,144,0,144
46	ok	s=2,m=13	0.08	0.16		1	0.5	0.2	40.5	0.87	0.16	0.1	1.00	148,148,0,148
Trave			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
			0.15	0.56			1.78	0.61	135.95	0.26	0.60	1.01	0.73	

**TABELLA DI SINTESI SOLLECITAZIONI PIU' GRAVOSE**

Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
15	108	0.0	0.0	0.01	-68.76	0.0	0.41	8.52e-03	-0.16	0.0	0.0	0.0
		-169.79	-0.78	1.55e-04	0.0	247.0	0.41	-34.37	-0.16	0.0	-0.39	-42.44
						494.0	0.41	-68.75	-0.16	0.0	-0.78	-169.79
15	151	0.0	0.11	-0.01	-42.99	0.0	-3.40	-9.12	0.02	0.0	0.0	0.0
		-151.22	0.0	0.01	0.0	247.0	-3.40	-30.61	0.02	0.0	0.05	-49.06
						494.0	-3.40	-52.11	0.02	0.0	0.11	-151.22
15	158	3.42	0.0	0.02	-42.99	0.0	3.79	7.73	-0.21	0.0	0.0	0.0
		-68.01	-1.04	-0.01	0.0	247.0	3.79	-13.77	-0.21	0.0	-0.52	-7.46
						494.0	3.79	-35.26	-0.21	0.0	-1.04	-68.01
16	108	70.75	0.54	2.25e-03	-137.10	0.0	-1.61	88.45	0.12	-1.14e-03	-0.60	-209.99
		-209.99	-0.60	-7.88e-04	0.0	492.5	-1.61	19.90	0.12	-1.14e-03	-0.03	56.80
						985.0	-1.61	-48.65	0.12	-1.14e-03	0.54	-14.01
16	158	294.08	1.79	6.65e-03	-85.72	0.0	2.33	117.24	0.38	-4.76e-03	-1.93	-438.60
		-438.60	-1.93	-0.03	0.0	492.5	2.33	74.38	0.38	-4.76e-03	-0.07	33.28
						985.0	2.33	31.52	0.38	-4.76e-03	1.79	294.08
17	108	0.0	0.0	0.02	-125.26	0.0	-0.17	0.02	-0.28	0.0	0.0	0.0
		-309.33	-1.40	4.43e-04	0.0	247.0	-0.17	-62.62	-0.28	0.0	-0.70	-77.31
						494.0	-0.17	-125.25	-0.28	0.0	-1.40	-309.33
17	151	0.0	0.0	-0.01	-76.61	0.0	-2.64	-22.87	-0.03	0.0	0.0	0.0
		-302.22	-0.14	0.02	0.0	247.0	-2.64	-61.18	-0.03	0.0	-0.07	-103.80
						494.0	-2.64	-99.48	-0.03	0.0	-0.14	-302.22
18	108	121.18	0.83	-2.57e-03	-249.77	0.0	-1.77	151.47	0.17	-1.76e-04	-0.83	-330.79
		-330.79	-0.83	-7.84e-04	0.0	492.5	-1.77	26.59	0.17	-1.76e-04	-7.13e-04	107.67
						985.0	-1.77	-98.30	0.17	-1.76e-04	0.83	-68.92
18	151	141.81	1.40	-5.41e-03	-152.75	0.0	-3.31	31.49	-0.27	1.60e-03	1.40	110.21
		-332.49	-1.25	0.03	0.0	492.5	-3.31	-44.89	-0.27	1.60e-03	0.07	76.93
						985.0	-3.31	-121.26	-0.27	1.60e-03	-1.25	-332.49
18	158	238.65	2.22	6.79e-03	-152.75	0.0	1.82	150.89	0.46	-2.11e-03	-2.30	-495.84

<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	178

Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		-495.84	-2.30	-0.03	0.0	492.5	1.82	74.52	0.46	-2.11e-03	-0.04	59.48
						985.0	1.82	-1.86	0.46	-2.11e-03	2.22	238.65
19	108	0.0	0.0	0.02	-124.96	0.0	-0.27	0.02	-0.28	0.0	0.0	0.0
		-308.57	-1.37	4.39e-04	0.0	247.0	-0.27	-62.46	-0.28	0.0	-0.69	-77.12
						494.0	-0.27	-124.94	-0.28	0.0	-1.37	-308.57
19	151	0.0	0.0	-0.01	-76.42	0.0	-2.27	-23.18	-0.01	0.0	0.0	0.0
		-303.26	-0.05	0.02	0.0	247.0	-2.27	-61.39	-0.01	0.0	-0.03	-104.44
						494.0	-2.27	-99.60	-0.01	0.0	-0.05	-303.26
20	108	120.64	0.80	-2.59e-03	-249.16	0.0	-1.96	151.00	0.17	9.00e-04	-0.83	-329.61
		-329.61	-0.83	-7.87e-04	0.0	492.5	-1.96	26.42	0.17	9.00e-04	-0.01	107.28
						985.0	-1.96	-98.16	0.17	9.00e-04	0.80	-69.37
20	151	134.04	1.21	-5.38e-03	-152.39	0.0	-3.19	34.18	-0.23	2.88e-03	1.21	96.91
		-317.45	-1.05	0.03	0.0	492.5	-3.19	-42.01	-0.23	2.88e-03	0.08	77.36
						985.0	-3.19	-118.21	-0.23	2.88e-03	-1.05	-317.45
20	158	223.44	1.98	6.82e-03	-152.39	0.0	1.55	147.71	0.42	-2.33e-03	-2.12	-481.48
		-481.48	-2.12	-0.03	0.0	492.5	1.55	71.52	0.42	-2.33e-03	-0.07	58.60
						985.0	1.55	-4.68	0.42	-2.33e-03	1.98	223.44
21	108	0.0	0.0	0.02	-124.96	0.0	-0.21	0.02	-0.32	0.0	0.0	0.0
		-308.56	-1.56	4.35e-04	0.0	247.0	-0.21	-62.46	-0.32	0.0	-0.78	-77.12
						494.0	-0.21	-124.94	-0.32	0.0	-1.56	-308.56
21	151	0.0	0.0	-0.01	-76.42	0.0	-2.58	-19.53	-0.06	0.0	0.0	0.0
		-285.24	-0.28	0.02	0.0	247.0	-2.58	-57.74	-0.06	0.0	-0.14	-95.43
						494.0	-2.58	-95.95	-0.06	0.0	-0.28	-285.24
21	158	13.56	0.0	0.03	-76.42	0.0	2.20	20.53	-0.33	0.0	0.0	0.0
		-87.34	-1.64	-0.01	0.0	247.0	2.20	-17.68	-0.33	0.0	-0.82	3.52
						494.0	2.20	-55.89	-0.33	0.0	-1.64	-87.34
21	160	12.64	0.0	0.03	-76.42	0.0	1.16	19.79	-0.34	0.0	0.0	0.0
		-91.03	-1.68	-0.01	0.0	247.0	1.16	-18.43	-0.34	0.0	-0.84	1.68
						494.0	1.16	-56.64	-0.34	0.0	-1.68	-91.03
22	108	-210.42	-1.08	4.77e-04	-21.50	0.0	-1.68	152.98	0.87	1.15e-03	-1.82	-331.32
		-331.32	-1.82	-5.27e-05	0.0	42.5	-1.68	142.23	0.87	1.15e-03	-1.45	-268.59
						85.0	-1.68	131.48	0.87	1.15e-03	-1.08	-210.42
22	157	109.96	0.96	-2.06e-03	-13.15	0.0	5.11	34.84	1.19	4.71e-03	0.02	83.07
		83.07	0.02	1.76e-03	0.0	42.5	5.11	28.27	1.19	4.71e-03	0.49	97.92
						85.0	5.11	21.69	1.19	4.71e-03	0.96	109.96
22	158	-361.18	-2.24	2.44e-03	-13.15	0.0	-4.37	146.52	-0.09	-2.51e-03	-2.25	-482.42
		-482.42	-2.25	-2.59e-03	0.0	42.5	-4.37	139.94	-0.09	-2.51e-03	-2.25	-420.40
						85.0	-4.37	133.37	-0.09	-2.51e-03	-2.24	-361.18
22	160	-350.91	-2.17	2.44e-03	-13.15	0.0	-6.50	150.01	-0.06	-3.94e-03	-2.18	-469.97
		-469.97	-2.18	-1.79e-03	0.0	42.5	-6.50	143.44	-0.06	-3.94e-03	-2.17	-409.04
						85.0	-6.50	136.86	-0.06	-3.94e-03	-2.17	-350.91
23	108	0.0	0.0	0.02	-124.96	0.0	-0.05	0.02	-0.32	0.0	0.0	0.0
		-308.56	-1.57	4.33e-04	0.0	247.0	-0.05	-62.46	-0.32	0.0	-0.78	-77.12
						494.0	-0.05	-124.94	-0.32	0.0	-1.57	-308.56
23	157	0.0	0.0	-0.01	-76.42	0.0	-3.89	-20.69	-0.03	0.0	0.0	0.0
		-290.99	-0.16	0.01	0.0	247.0	-3.89	-58.90	-0.03	0.0	-0.08	-98.30
						494.0	-3.89	-97.12	-0.03	0.0	-0.16	-290.99
23	158	14.93	0.0	0.03	-76.42	0.0	3.13	21.61	-0.34	0.0	0.0	0.0
		-82.02	-1.69	-0.02	0.0	247.0	3.13	-16.60	-0.34	0.0	-0.85	6.18
						494.0	3.13	-54.81	-0.34	0.0	-1.69	-82.02
23	160	13.78	0.0	0.03	-76.42	0.0	3.86	20.71	-0.35	0.0	0.0	0.0
		-86.45	-1.75	-0.01	0.0	247.0	3.86	-17.50	-0.35	0.0	-0.87	3.97
						494.0	3.86	-55.71	-0.35	0.0	-1.75	-86.45
24	108	-210.45	-1.08	4.68e-04	-21.50	0.0	-1.43	152.93	0.87	1.19e-03	-1.81	-331.30
		-331.30	-1.81	-5.34e-05	0.0	42.5	-1.43	142.18	0.87	1.19e-03	-1.45	-268.59
						85.0	-1.43	131.43	0.87	1.19e-03	-1.08	-210.45
24	157	148.46	1.25	-2.27e-03	-13.15	0.0	1.05	27.91	1.46	4.40e-03	0.08	129.91
		129.91	0.08	1.78e-03	0.0	42.5	1.05	21.33	1.46	4.40e-03	0.66	140.58
						85.0	1.05	14.76	1.46	4.40e-03	1.25	148.46
24	158	-372.35	-2.19	2.57e-03	-13.15	0.0	-3.44	151.43	-0.26	-2.20e-03	-2.19	-495.46
		-495.46	-2.34	-2.62e-03	0.0	42.5	-3.44	144.86	-0.26	-2.20e-03	-2.26	-432.50
						85.0	-3.44	138.28	-0.26	-2.20e-03	-2.34	-372.35

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	179

Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
24	160	-389.55	-2.24	2.65e-03	-13.15	0.0	-2.28	156.90	-0.33	-3.50e-03	-2.24	-516.91
		-516.91	-2.45	-1.81e-03	0.0	42.5	-2.28	150.32	-0.33	-3.50e-03	-2.35	-451.83
						85.0	-2.28	143.75	-0.33	-3.50e-03	-2.45	-389.55
25	108	0.0	0.0	0.02	-125.64	0.0	-0.22	0.02	-0.28	0.0	0.0	0.0
		-310.26	-1.38	4.34e-04	0.0	247.0	-0.22	-62.81	-0.28	0.0	-0.69	-77.55
						494.0	-0.22	-125.63	-0.28	0.0	-1.38	-310.26
25	151	0.0	0.13	-0.01	-76.83	0.0	-2.79	-25.96	0.03	0.0	0.0	0.0
		-318.01	0.0	0.02	0.0	247.0	-2.79	-64.37	0.03	0.0	0.07	-111.56
						494.0	-2.79	-102.79	0.03	0.0	0.13	-318.01
25	157	0.0	0.22	-0.02	-76.83	0.0	-3.46	-24.19	0.04	0.0	0.0	0.0
		-309.28	0.0	0.01	0.0	247.0	-3.46	-62.61	0.04	0.0	0.11	-107.19
						494.0	-3.46	-101.02	0.04	0.0	0.22	-309.28
25	160	18.84	0.0	0.04	-76.83	0.0	3.24	24.21	-0.38	0.0	0.0	0.0
		-70.18	-1.89	-0.01	0.0	247.0	3.24	-14.21	-0.38	0.0	-0.94	12.35
						494.0	3.24	-52.62	-0.38	0.0	-1.89	-70.18
26	108	120.43	0.83	-2.81e-03	-250.52	0.0	-2.06	151.63	0.17	1.69e-03	-0.85	-331.09
		-331.09	-0.85	-8.12e-04	0.0	492.5	-2.06	26.37	0.17	1.69e-03	-9.03e-03	107.24
						985.0	-2.06	-98.89	0.17	1.69e-03	0.83	-71.34
26	157	199.38	1.63	-6.39e-03	-153.20	0.0	-4.74	15.62	-0.31	2.75e-03	1.63	191.98
		-408.98	-1.41	0.02	0.0	492.5	-4.74	-60.98	-0.31	2.75e-03	0.11	80.12
						985.0	-4.74	-137.58	-0.31	2.75e-03	-1.41	-408.98
26	160	312.14	2.37	7.45e-03	-153.20	0.0	2.91	166.97	0.50	-1.18e-03	-2.56	-578.36
		-578.36	-2.56	-0.02	0.0	492.5	2.91	90.38	0.50	-1.18e-03	-0.09	55.51
						985.0	2.91	13.78	0.50	-1.18e-03	2.37	312.14
27	31	0.0	0.0	8.21e-03	-59.36	0.0	-1.87e-03	7.21e-03	-0.13	0.0	0.0	0.0
		-146.59	-0.66	2.38e-04	0.0	247.0	-1.87e-03	-29.68	-0.13	0.0	-0.33	-36.64
						494.0	-1.87e-03	-59.36	-0.13	0.0	-0.66	-146.59
27	108	0.0	0.0	0.01	-69.14	0.0	0.23	8.66e-03	-0.16	0.0	0.0	0.0
		-170.73	-0.79	1.47e-04	0.0	247.0	0.23	-34.56	-0.16	0.0	-0.40	-42.67
						494.0	0.23	-69.13	-0.16	0.0	-0.79	-170.73
27	157	0.0	0.38	-0.02	-43.21	0.0	-6.47	-10.82	0.08	0.0	0.0	0.0
		-160.19	0.0	0.01	0.0	247.0	-6.47	-32.43	0.08	0.0	0.19	-53.41
						494.0	-6.47	-54.03	0.08	0.0	0.38	-160.19
27	160	6.70	0.0	0.03	-43.21	0.0	6.68	10.83	-0.27	0.0	0.0	0.0
		-53.24	-1.34	-0.01	0.0	247.0	6.68	-10.78	-0.27	0.0	-0.67	0.06
						494.0	6.68	-32.39	-0.27	0.0	-1.34	-53.24
28	108	69.69	0.51	1.61e-03	-137.85	0.0	-1.94	88.59	0.11	1.78e-03	-0.59	-210.46
		-210.46	-0.59	-8.24e-04	0.0	492.5	-1.94	19.66	0.11	1.78e-03	-0.04	56.10
						985.0	-1.94	-49.27	0.11	1.78e-03	0.51	-16.82
28	157	318.43	1.90	-5.70e-03	-86.17	0.0	-6.53	-34.40	-0.37	5.40e-03	1.90	318.43
		-444.85	-1.75	0.02	0.0	492.5	-6.53	-77.49	-0.37	5.40e-03	0.07	42.88
						985.0	-6.53	-120.57	-0.37	5.40e-03	-1.75	-444.85
28	160	409.50	2.33	7.40e-03	-86.17	0.0	4.65	141.58	0.49	-3.49e-03	-2.52	-560.74
		-560.74	-2.52	-0.02	0.0	492.5	4.65	98.50	0.49	-3.49e-03	-0.10	30.47
						985.0	4.65	55.41	0.49	-3.49e-03	2.33	409.50
29	151	42.56	0.35	1.38e-03	-63.43	0.0	-5.69	-57.88	-0.46	3.34e-03	0.35	42.56
		-322.39	-1.52	0.01	0.0	205.0	-5.69	-89.59	-0.46	3.34e-03	-0.59	-107.41
						410.0	-5.69	-121.31	-0.46	3.34e-03	-1.52	-322.39
29	157	33.42	0.29	1.05e-03	-63.43	0.0	-7.09	-54.52	-0.44	4.68e-03	0.29	33.42
		-309.21	-1.44	8.73e-03	0.0	205.0	-7.09	-86.24	-0.44	4.68e-03	-0.57	-105.39
						410.0	-7.09	-117.95	-0.44	4.68e-03	-1.44	-309.21
29	158	225.51	1.27	6.70e-03	-63.43	0.0	5.26	60.01	0.07	-2.53e-03	1.00	115.63
		115.63	1.00	-0.01	0.0	205.0	5.26	28.30	0.07	-2.53e-03	1.14	202.67
						410.0	5.26	-3.42	0.07	-2.53e-03	1.27	224.71
29	160	214.34	1.18	6.76e-03	-63.43	0.0	5.62	56.81	0.05	-3.96e-03	1.03	119.66
		119.66	1.03	-8.64e-03	0.0	205.0	5.62	25.10	0.05	-3.96e-03	1.10	198.14
						410.0	5.62	-6.62	0.05	-3.96e-03	1.18	211.61
30	151	39.68	0.30	1.37e-03	-63.43	0.0	-6.99	-60.09	-0.45	3.20e-03	0.30	39.68
		-334.42	-1.53	0.01	0.0	205.0	-6.99	-91.81	-0.45	3.20e-03	-0.61	-114.87
						410.0	-6.99	-123.52	-0.45	3.20e-03	-1.53	-334.42
30	157	29.87	0.24	1.29e-03	-63.43	0.0	-5.20	-63.95	-0.46	4.42e-03	0.24	29.87
		-353.81	-1.60	8.75e-03	0.0	205.0	-5.20	-95.66	-0.46	4.42e-03	-0.68	-129.46

<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOLGIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	180

Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
30	160	255.63	1.35	6.77e-03	-63.43	410.0	-5.20	-127.38	-0.46	4.42e-03	-1.60	-353.81
		122.83	1.08	-8.66e-03	0.0	205.0	3.55	34.47	0.08	-3.47e-03	1.08	122.83
						410.0	3.55	2.76	0.08	-3.47e-03	1.35	255.63
31	108	122.73	1.07	-3.31e-03	-123.95	0.0	-2.60	129.96	0.44	1.15e-03	-1.08	-210.42
		-210.42	-1.08	-6.31e-04	0.0	245.0	-2.60	67.99	0.44	1.15e-03	-4.77e-03	32.07
						490.0	-2.60	6.02	0.44	1.15e-03	1.07	122.73
31	151	135.34	1.03	-3.26e-03	-75.81	0.0	-3.04	22.10	-0.14	3.36e-03	1.03	119.48
		42.56	0.35	0.01	0.0	245.0	-3.04	-15.80	-0.14	3.36e-03	0.69	127.45
						490.0	-3.04	-53.71	-0.14	3.36e-03	0.35	42.56
31	158	115.63	1.00	-2.27e-03	-75.81	0.0	0.75	134.45	0.66	-2.51e-03	-2.24	-361.18
		-361.18	-2.24	-0.02	0.0	245.0	0.75	96.55	0.66	-2.51e-03	-0.62	-76.35
						490.0	0.75	58.65	0.66	-2.51e-03	1.00	115.63
32	108	122.44	1.07	-3.37e-03	-123.95	0.0	-2.71	129.91	0.44	1.20e-03	-1.08	-210.45
		-210.45	-1.08	-6.34e-04	0.0	245.0	-2.71	67.94	0.44	1.20e-03	-5.02e-03	31.91
						490.0	-2.71	5.96	0.44	1.20e-03	1.07	122.44
32	157	154.52	1.25	-3.15e-03	-75.81	0.0	-3.12	14.95	-0.20	4.40e-03	1.25	148.46
		29.87	0.24	0.01	0.0	245.0	-3.12	-22.96	-0.20	4.40e-03	0.74	135.59
						490.0	-3.12	-60.86	-0.20	4.40e-03	0.24	29.87
32	158	117.47	1.04	-2.30e-03	-75.81	0.0	1.08	136.85	0.69	-2.19e-03	-2.34	-372.34
		-372.34	-2.34	-0.02	0.0	245.0	1.08	98.94	0.69	-2.19e-03	-0.65	-81.01
						490.0	1.08	61.04	0.69	-2.19e-03	1.04	117.47
32	160	122.83	1.08	-2.27e-03	-75.81	0.0	0.78	141.22	0.72	-3.49e-03	-2.45	-389.55
		-389.55	-2.45	-0.01	0.0	245.0	0.78	103.32	0.72	-3.49e-03	-0.68	-86.93
						490.0	0.78	65.42	0.72	-3.49e-03	1.08	122.83
33	31	1.11	0.0	1.48e-04	-3.07	0.0	-0.72	1.54	0.0	-5.93e-05	0.0	0.0
		0.0	0.0	-1.20e-04	0.0	144.8	-0.80	0.0	0.0	-5.93e-05	0.0	1.11
						289.6	-0.88	-1.54	0.0	-5.93e-05	0.0	0.0
33	141	0.86	0.0	-5.61e-04	-2.36	0.0	-1.39	1.18	0.0	3.43e-04	0.0	0.0
		0.0	0.0	-3.24e-03	0.0	144.8	-1.45	0.0	0.0	3.43e-04	0.0	0.86
						289.6	-1.51	-1.18	0.0	3.43e-04	0.0	0.0
34	29	1.11	0.0	1.22e-04	-3.07	0.0	-0.84	1.54	0.0	-1.09e-04	0.0	0.0
		0.0	0.0	-1.20e-04	0.0	144.8	-0.92	0.0	0.0	-1.09e-04	0.0	1.11
						289.6	-1.00	-1.54	0.0	-1.09e-04	0.0	0.0
34	144	0.86	0.0	1.02e-03	-2.36	0.0	1.24	1.18	0.0	1.07e-04	0.0	0.0
		0.0	0.0	3.06e-03	0.0	144.8	1.17	0.0	0.0	1.07e-04	0.0	0.86
						289.6	1.11	-1.18	0.0	1.07e-04	0.0	0.0
35	148	91.58	0.44	1.15e-03	-5.58	0.0	0.82	94.45	-0.28	0.02	0.44	-175.29
		-175.29	-0.37	1.16e-03	0.0	145.6	0.67	91.66	-0.28	0.02	0.03	-39.82
						291.1	0.52	88.87	-0.28	0.02	-0.37	91.58
35	158	10.62	1.72	-1.96e-04	-5.58	0.0	-1.87	-4.43	-0.99	-0.03	1.72	10.62
		-10.40	-1.17	-4.07e-03	0.0	145.6	-2.02	-7.22	-0.99	-0.03	0.28	2.15
						291.1	-2.17	-10.01	-0.99	-0.03	-1.17	-10.40
36	151	33.78	0.86	3.58e-04	-5.41	0.0	1.40	37.42	0.69	0.09	-1.15	-67.42
		-67.42	-1.15	3.92e-03	0.0	145.6	1.25	34.72	0.69	0.09	-0.15	-14.85
						291.1	1.10	32.01	0.69	0.09	0.86	33.78
36	158	66.31	0.84	-3.27e-04	-5.41	0.0	-0.82	-31.63	-0.46	-0.07	0.84	66.31
		-33.82	-0.50	-4.07e-03	0.0	145.6	-0.96	-34.33	-0.46	-0.07	0.17	18.21
						291.1	-1.11	-37.04	-0.46	-0.07	-0.50	-33.82
37	151	34.55	0.81	2.03e-04	-5.38	0.0	1.23	28.31	0.52	0.07	-0.70	-39.74
		-39.74	-0.70	2.36e-03	0.0	144.8	1.09	25.62	0.52	0.07	0.05	-0.65
						289.6	0.94	22.93	0.52	0.07	0.81	34.55
39	108	-0.28	0.25	5.72e-05	-6.99	0.0	0.49	3.14	-0.17	-8.98e-04	0.25	-2.33
		-3.35	-0.25	-2.68e-04	0.0	144.8	0.30	-0.35	-0.17	-8.98e-04	-2.29e-03	-0.30
						289.6	0.11	-3.85	-0.17	-8.98e-04	-0.25	-3.35
39	158	39.75	0.53	-1.92e-04	-5.38	0.0	0.26	-25.71	-0.37	-0.07	0.53	39.75
		-42.51	-0.55	2.66e-04	0.0	144.8	0.11	-28.40	-0.37	-0.07	-0.01	0.56
						289.6	-0.03	-31.09	-0.37	-0.07	-0.55	-42.51
40	157	23.39	1.07	2.27e-04	-5.38	0.0	-0.30	-12.57	0.62	0.06	-0.71	23.39
		-20.76	-0.71	-5.04e-03	0.0	144.8	-0.44	-15.26	0.62	0.06	0.18	3.27
						289.6	-0.59	-17.95	0.62	0.06	1.07	-20.76
40	160	24.57	0.72	6.97e-05	-5.38	0.0	1.06	19.74	-0.53	-0.05	0.72	-24.76

<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOLGIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	181

Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		-24.76	-0.80	4.86e-03	0.0	144.8	0.92	17.05	-0.53	-0.05	-0.04	1.85
						289.6	0.77	14.36	-0.53	-0.05	-0.80	24.57
41	29	17.57	0.24	5.09e-04	-7.08	0.0	0.20	-10.56	0.19	-0.01	-0.32	17.57
		-23.75	-0.32	-1.22e-04	0.0	146.5	4.49e-03	-14.10	0.19	-0.01	-0.04	-0.50
						293.1	-0.19	-17.63	0.19	-0.01	0.24	-23.75
42	29	17.01	0.37	-2.08e-04	-7.25	0.0	-2.14	-5.56	-0.27	-6.64e-04	0.37	17.01
		-9.58	-0.42	-1.18e-04	0.0	144.8	-2.34	-9.19	-0.27	-6.64e-04	-0.02	6.34
						289.6	-2.54	-12.81	-0.27	-6.64e-04	-0.42	-9.58
42	144	93.25	0.37	5.32e-04	-5.55	0.0	0.92	68.89	-0.28	-2.60e-03	0.37	-98.21
		-98.21	-0.44	1.58e-03	0.0	144.8	0.77	66.12	-0.28	-2.60e-03	-0.03	-0.47
						289.6	0.63	63.34	-0.28	-2.60e-03	-0.44	93.25
42	148	93.27	0.37	5.32e-04	-5.55	0.0	0.93	68.90	-0.28	-2.62e-03	0.37	-98.21
		-98.21	-0.44	1.58e-03	0.0	144.8	0.78	66.12	-0.28	-2.62e-03	-0.03	-0.46
						289.6	0.63	63.35	-0.28	-2.62e-03	-0.44	93.27
42	158	0.59	0.82	-6.49e-05	-5.55	0.0	-3.12	-0.24	-0.63	-0.06	0.82	0.59
		-8.15	-1.01	-2.51e-03	0.0	144.8	-3.27	-3.02	-0.63	-0.06	-0.10	-1.77
						289.6	-3.42	-5.79	-0.63	-0.06	-1.01	-8.15
43	29	9.92	0.23	-5.76e-05	-7.25	0.0	-2.30	-2.73	-0.08	7.06e-04	0.23	9.92
		-8.48	-3.86e-03	-1.19e-04	0.0	144.8	-2.49	-6.35	-0.08	7.06e-04	0.11	3.35
						289.6	-2.69	-9.98	-0.08	7.06e-04	-3.86e-03	-8.48
43	144	101.17	0.35	4.29e-04	-5.55	0.0	2.11	73.62	-0.19	5.00e-04	0.35	-104.00
		-104.00	-0.20	1.90e-03	0.0	144.8	1.96	70.85	-0.19	5.00e-04	0.07	0.60
						289.6	1.81	68.07	-0.19	5.00e-04	-0.20	101.17
43	148	101.19	0.35	4.29e-04	-5.55	0.0	2.10	73.62	-0.19	6.57e-04	0.35	-103.98
		-103.98	-0.20	1.91e-03	0.0	144.8	1.95	70.85	-0.19	6.57e-04	0.07	0.61
						289.6	1.80	68.07	-0.19	6.57e-04	-0.20	101.19
44	29	11.85	0.24	8.08e-05	-7.25	0.0	-1.55	-3.60	0.16	-1.13e-03	-0.24	11.85
		-9.06	-0.24	-1.20e-04	0.0	144.8	-1.75	-7.22	0.16	-1.13e-03	1.19e-03	4.02
						289.6	-1.94	-10.85	0.16	-1.13e-03	0.24	-9.06
44	141	101.08	0.50	-6.37e-04	-5.55	0.0	-0.96	-69.08	0.33	1.23e-03	-0.47	101.08
		-107.00	-0.47	-3.24e-03	0.0	144.8	-1.11	-71.85	0.33	1.23e-03	0.02	-0.95
						289.6	-1.26	-74.63	0.33	1.23e-03	0.50	-107.00
44	144	106.20	0.11	7.28e-04	-5.55	0.0	1.15	75.16	-0.09	-3.11e-03	0.11	-103.42
		-103.42	-0.14	3.06e-03	0.0	144.8	1.00	72.38	-0.09	-3.11e-03	-0.01	3.40
						289.6	0.85	69.61	-0.09	-3.11e-03	-0.14	106.20
44	157	45.60	1.16	-2.94e-04	-5.55	0.0	4.20	-30.10	0.77	0.04	-1.08	45.60
		-49.62	-1.08	-4.22e-03	0.0	144.8	4.05	-32.88	0.77	0.04	0.04	-2.81e-03
						289.6	3.90	-35.65	0.77	0.04	1.16	-49.62
45	134	82.89	0.11	-5.01e-04	-5.55	0.0	-2.34	-56.00	-0.12	-0.06	0.11	82.89
		-87.31	-0.23	-3.76e-03	0.0	144.8	-2.49	-58.78	-0.12	-0.06	-0.06	-0.20
						289.6	-2.64	-61.55	-0.12	-0.06	-0.23	-87.31
45	141	102.74	0.41	-4.76e-04	-5.55	0.0	-0.29	-71.10	0.31	1.79e-03	-0.48	102.74
		-111.19	-0.48	-3.03e-03	0.0	144.8	-0.44	-73.88	0.31	1.79e-03	-0.04	-2.22
						289.6	-0.59	-76.65	0.31	1.79e-03	0.41	-111.19
45	144	112.80	0.38	6.33e-04	-5.55	0.0	0.93	78.09	-0.33	-5.78e-03	0.38	-105.30
		-105.30	-0.57	2.85e-03	0.0	144.8	0.78	75.31	-0.33	-5.78e-03	-0.10	5.76
						289.6	0.63	72.54	-0.33	-5.78e-03	-0.57	112.80
46	29	14.84	0.35	3.62e-04	-7.34	0.0	-0.09	-8.95	-0.26	-0.04	0.35	14.84
		-22.16	-0.41	-1.21e-04	0.0	146.5	-0.29	-12.62	-0.26	-0.04	-0.03	-0.97
						293.1	-0.49	-16.29	-0.26	-0.04	-0.41	-22.16
46	148	214.69	0.94	1.58e-03	-5.62	0.0	1.87	112.00	-0.71	-0.03	0.94	-105.35
		-105.35	-1.15	3.27e-03	0.0	146.5	1.71	109.19	-0.71	-0.03	-0.10	56.73
						293.1	1.56	106.38	-0.71	-0.03	-1.15	214.69
46	160	98.00	2.05	5.65e-04	-5.62	0.0	-1.17	52.07	-1.54	-0.08	2.05	-46.41
		-46.41	-2.46	5.98e-03	0.0	146.5	-1.33	49.26	-1.54	-0.08	-0.20	27.86
						293.1	-1.48	46.45	-1.54	-0.08	-2.46	98.00
Trave		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3		N	V 2	V 3	T		
		-578.36	-2.56	-0.03	-250.52		-7.09	-137.58	-1.54	-0.08		
		409.50	2.37	0.04	0.0		6.68	166.97	1.46	0.09		

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	182

### 10.5.4 Verifiche allo SLE

Si riportano a seguire le verifiche SLE nei confronti degli spostamenti verticali, secondo quanto riportato al §4.2.4.2.1 delle NTC 2008.

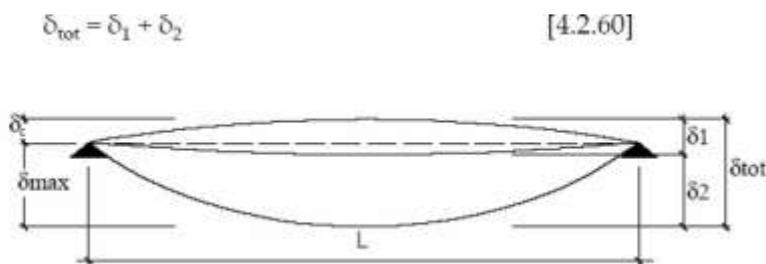


Fig. 4.2.3 - Definizione degli spostamenti verticali per le verifiche in esercizio

essendo:

$\delta_c$  la monta iniziale della trave,

$\delta_1$  lo spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti,

$\delta_2$  lo spostamento elastico dovuto ai carichi variabili,

$\delta_{max}$  lo spostamento nello stato finale, depurato della monta iniziale =  $\delta_{tot} - \delta_c$ .

In carenza di più precise indicazioni si possono adottare i limiti indicati nella Tab. 4.2.XII, dove L è la luce dell'elemento o, nel caso di mensole, il doppio dello sbalzo.

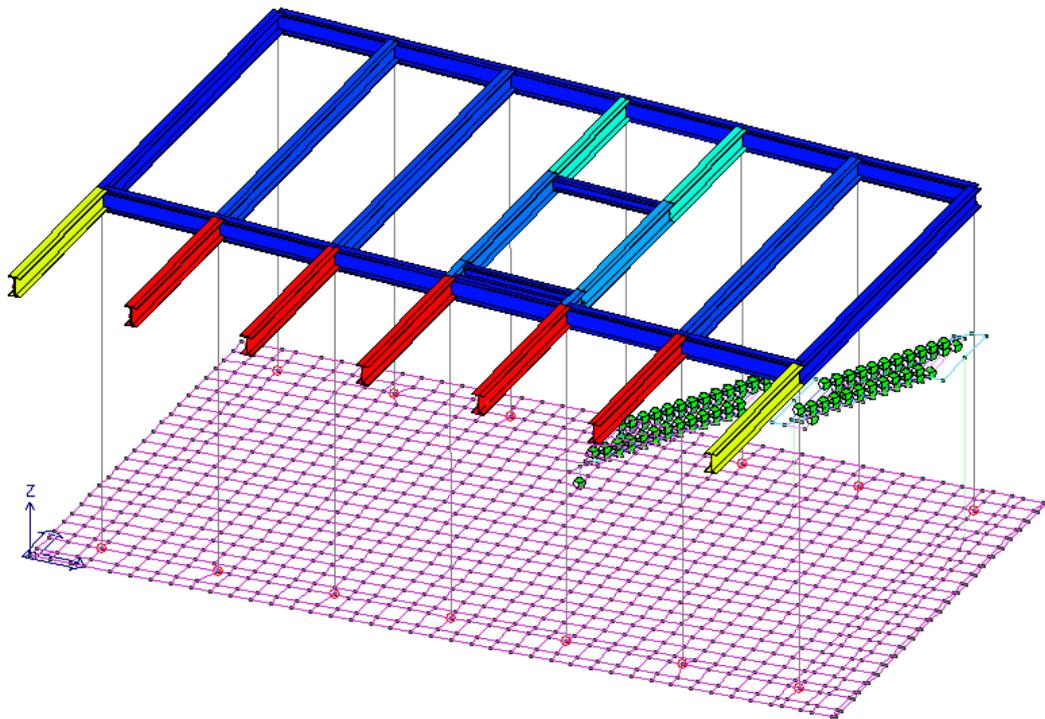
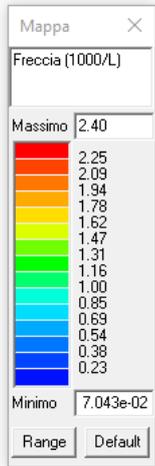
Tab. 4.2.XII - Limiti di deformabilità per gli elementi di impalcato delle costruzioni ordinarie

Elementi strutturali	Limiti superiori per gli spostamenti verticali	
	$\frac{\delta_{max}}{L}$	$\frac{\delta_2}{L}$
Coperture in generale	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{250}$
Coperture praticabili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai in generale	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai o coperture che reggono intonaco o altro materiale di finitura fragile o tramezzi non flessibili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{350}$
Solai che supportano colonne	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{500}$
Nei casi in cui lo spostamento può compromettere l'aspetto dell'edificio	$\frac{1}{250}$	

*In caso di specifiche esigenze tecniche e/o funzionali tali limiti devono essere opportunamente ridotti.*

TRAVI DI COPERTURA

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>		PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>



Il valore della freccia del 2.4 per mille si mantiene al di sotto del limite di normativa del 5 per mille (L/200).

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 10.5.5 Verifiche allo SLD in termini di resistenza

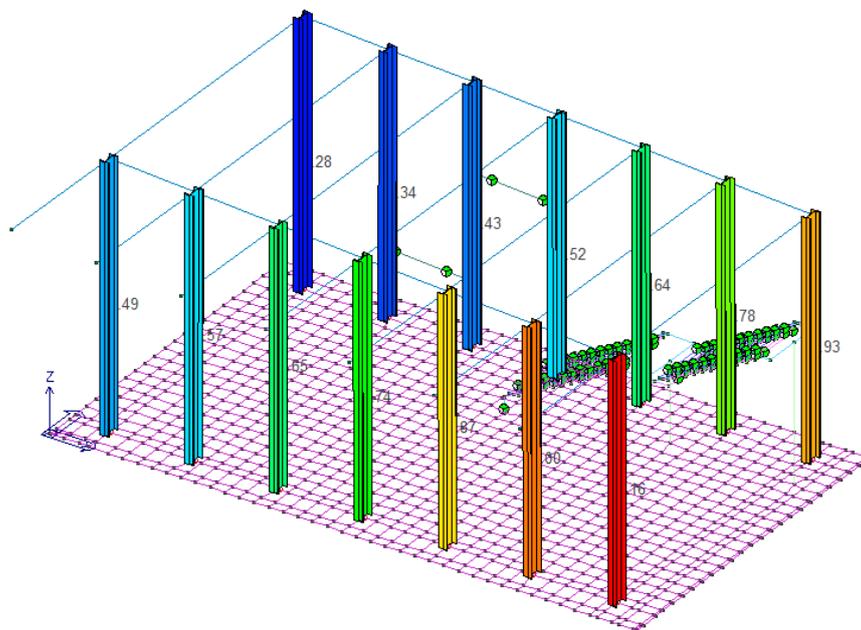
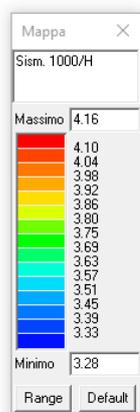
Avendo scelto come spettro di progetto uno spettro elastico, la domanda in resistenza allo SLV risulta superiore a quella dello SLD, pertanto le verifiche in termini di resistenza allo SLD risultano non necessarie.

### 10.5.6 Verifiche allo SLO in termini di deformazione

Come previsto al paragrafo 7.3.6.1 per tipologie di strutture con tamponature di tipo duttile il limite di verifica allo SLO deve rispettare il limite di  $\frac{2}{3} * 0.0075 h$  ovvero 0.005 h.

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	184

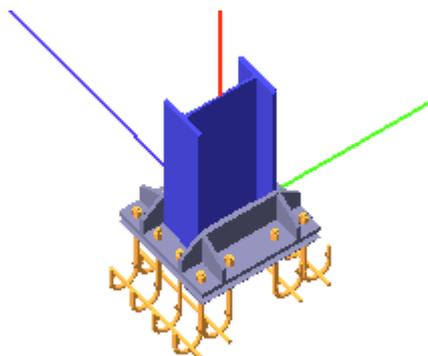


Per la facciata realizzata con rivestimento verticale in doghe di legno con sottostruttura metallica si ha un drift del 4.16 per mille < del 5 per mille e risulta verificato.

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

## 10.5.7 Verifica unioni

### DETTAGLIO A01 - Collegamento colonna HEB500 a terra



### Coefficienti di sicurezza utilizzati

$$\gamma_{M0} = 1.05$$

$$\gamma_{M1} = 1.10$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

### Colonna

Tipo di profilo: HEB 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{Rd} = 1.1$

Classe sezione: 1

### Flangia:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{Rd} = 1.1$

Dimensioni (B x H x Sp): 700.0 x 750.0 x 30.0 mm

Spessore nervature verticali: 25.0 mm

Spessore nervature orizzontali: 25.0 mm

### Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 ( $f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$ )

Diametro gambo  $\varnothing = 27 \text{ mm}$   $A_{res} = 458.0 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 41 \text{ mm}$

Diametro foro  $\varnothing_0 = 28.5 \text{ mm}$

### Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

### Saldature:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\beta_1 = 0.70$   $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo  $s_c = 14 \text{ mm}$

### Sollecitazioni:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
1.152	-132900.0	12269.9	-186000.0	-50760000.0	664500000.0	117489.0
27.149	133900.0	-24512.8	-179800.0	100400000.0	-630200000.0	-115847.0
27.152	-129000.0	24791.2	36837.1	-101900000.0	626600000.0	116417.0

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	186

### Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni  $F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 263833.4 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento flangia  $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 945946.1 \text{ N}$

Bull.	$F_{f,Rd} \text{ [N]}$	$F_{t,Rd} \text{ [N]}$
1	234732.3	234732.3
2	268921.4	263833.4
3	268921.4	263833.4
4	234732.3	234732.3
5	252978.1	252978.1
6	252978.1	252978.1
7	252978.1	252978.1
8	252978.1	252978.1
9	234732.3	234732.3
10	268921.4	263833.4
11	268921.4	263833.4
12	234732.3	234732.3

#### Legenda

$F_{f,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$  resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [ F_{tb,Rd} , B_{pf,Rd} , F_{f,Rd} ]$  resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni  $F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 175889.0 \text{ N}$

Bull.	$F_{bf,x,Rd} \text{ [N]}$	$F_{v,x,Rd} \text{ [N]}$	$F_{bf,y,Rd} \text{ [N]}$	$F_{v,y,Rd} \text{ [N]}$
1	773052.6	175889.0	483157.9	175889.0
2	773052.6	175889.0	826200.0	175889.0
3	773052.6	175889.0	826200.0	175889.0
4	773052.6	175889.0	483157.9	175889.0
5	826200.0	175889.0	483157.9	175889.0
6	826200.0	175889.0	483157.9	175889.0
7	826200.0	175889.0	483157.9	175889.0
8	826200.0	175889.0	483157.9	175889.0
9	773052.6	175889.0	483157.9	175889.0
10	773052.6	175889.0	826200.0	175889.0
11	773052.6	175889.0	826200.0	175889.0
12	773052.6	175889.0	483157.9	175889.0

#### Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_f / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento flangia in direzione x

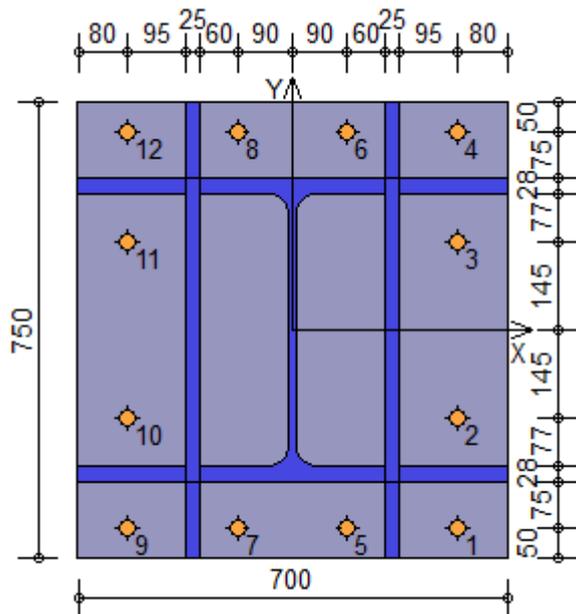
$F_{v,x,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bf,x,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_f / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bf,y,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione y

Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	187



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 27, CMB n. 152)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F <sub>v,Ed</sub> [N]	F <sub>v,Rd</sub> [N]	F <sub>t,Ed</sub> [N]	F <sub>t,Rd</sub> [N]	FV <sub>1</sub>	VER
1	270.00	-325.00	10971.3	175889.0	187105.7	234732.3	0.631735	Ok
2	270.00	-145.00	10968.8	175889.0	108939.4	263833.4	0.357298	Ok
3	270.00	145.00	10964.7	175889.0	0.0	263833.4	0.062338	Ok
4	270.00	325.00	10962.1	175889.0	0.0	234732.3	0.062324	Ok
5	90.00	-325.00	10958.0	175889.0	201248.3	252978.1	0.630527	Ok
6	90.00	325.00	10948.8	175889.0	0.0	252978.1	0.062248	Ok
7	-90.00	-325.00	10944.7	175889.0	215390.9	252978.1	0.670383	Ok
8	-90.00	325.00	10935.5	175889.0	0.0	252978.1	0.062172	Ok
9	-270.00	-325.00	10931.4	175889.0	229533.5	234732.3	0.760615	Ok
10	-270.00	-145.00	10928.8	175889.0	151367.2	263833.4	0.471936	Ok
11	-270.00	145.00	10924.7	175889.0	25432.6	263833.4	0.130966	Ok
12	-270.00	325.00	10922.1	175889.0	0.0	234732.3	0.062097	Ok

2-Trazione (Nodo n. 27, CMB n. 152)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F <sub>t,Ed</sub> [N]	F <sub>t,Rd</sub> [N]	FV <sub>2</sub>	VER
1	270.00	-325.00	187105.7	234732.3	0.797103	Ok
2	270.00	-145.00	108939.4	263833.4	0.412910	Ok
3	270.00	145.00	0.0	263833.4	0.000000	Ok
4	270.00	325.00	0.0	234732.3	0.000000	Ok
5	90.00	-325.00	201248.3	252978.1	0.795517	Ok
6	90.00	325.00	0.0	252978.1	0.000000	Ok
7	-90.00	-325.00	215390.9	252978.1	0.851421	Ok
8	-90.00	325.00	0.0	252978.1	0.000000	Ok
9	-270.00	-325.00	229533.5	234732.3	0.977852	Ok
10	-270.00	-145.00	151367.2	263833.4	0.573723	Ok
11	-270.00	145.00	25432.6	263833.4	0.096396	Ok
12	-270.00	325.00	0.0	234732.3	0.000000	Ok

Legenda

- F<sub>v,Ed</sub> forza di taglio agente sul bullone
- F<sub>v,Rd</sub> resistenza a taglio di progetto del bullone
- F<sub>t,Ed</sub> forza di trazione agente sul bullone

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	188

$F_{t,Rd}$  resistenza a trazione di progetto del bullone

$$FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$$

$$FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$$

$$VER \rightarrow FV_i \leq 1$$

### Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza  $a = s_c / 2^{0.5} = 9.899$ ) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm<sup>2</sup>.

Verifica formula (4.2.78) (Nodo n. 27, CMB n. 149)

Cordoni	Lung.[mm]	$n_{\perp}$	$t_{\perp}$	$\tau_{\parallel}$	$FV_1$	$VER_1$
Nerv. verticale lato destro esterno	750.0	95.13	0.00	3.80	95.21	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona inferiore	111.0	-83.05	0.00	3.80	83.13	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona inferiore	111.0	-99.33	0.00	3.80	99.40	Ok
Nerv. verticale lato sinistro esterno	750.0	-101.28	0.00	3.80	101.36	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro esterno	161.0	-52.02	0.00	-1.05	52.03	Ok
Ala inferiore esterno	300.0	-71.40	0.00	-1.05	71.40	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato sinistro esterno	161.0	-82.27	0.00	-1.05	82.27	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro interno	161.0	-43.82	0.00	-1.05	43.83	Ok
Ala inferiore interno lato destro	115.8	-52.15	0.00	-1.05	52.16	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	115.8	-62.49	0.00	-1.05	62.50	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato sinistro interno	161.0	-74.07	0.00	-1.05	74.08	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona centrale	416.0	53.94	0.00	3.80	54.07	Ok
Anima lato destro	390.0	-48.89	0.00	3.80	49.04	Ok
Anima lato sinistro	390.0	-48.89	0.00	3.80	49.04	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona centrale	416.0	-60.09	0.00	3.80	60.21	Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro interno	161.0	67.92	0.00	-1.05	67.93	Ok
Ala superiore interno lato destro	115.8	56.34	0.00	-1.05	56.35	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	115.8	46.00	0.00	-1.05	46.01	Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro interno	161.0	37.67	0.00	-1.05	37.68	Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro esterno	161.0	76.12	0.00	-1.05	76.13	Ok
Ala superiore esterno	300.0	56.83	0.00	-1.05	56.84	Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro esterno	161.0	45.87	0.00	-1.05	45.88	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona superiore	111.0	93.18	0.00	3.80	93.25	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona superiore	111.0	76.90	0.00	3.80	76.99	Ok

Verifica formula (4.2.79) (Nodo n. 27, CMB n. 149)

Cordoni	Lung.[mm]	$n_{\perp}$	$t_{\perp}$	$\tau_{\parallel}$	$FV_2$	$VER_2$
Nerv. verticale lato destro esterno	750.0	95.13	0.00	3.80	95.13	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona inferiore	111.0	-83.05	0.00	3.80	83.05	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona inferiore	111.0	-99.33	0.00	3.80	99.33	Ok
Nerv. verticale lato sinistro esterno	750.0	-101.28	0.00	3.80	101.28	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro esterno	161.0	-52.02	0.00	-1.05	52.02	Ok
Ala inferiore esterno	300.0	-71.40	0.00	-1.05	71.40	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato sinistro esterno	161.0	-82.27	0.00	-1.05	82.27	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro interno	161.0	-43.82	0.00	-1.05	43.82	Ok
Ala inferiore interno lato destro	115.8	-52.15	0.00	-1.05	52.15	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	115.8	-62.49	0.00	-1.05	62.49	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato sinistro interno	161.0	-74.07	0.00	-1.05	74.07	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona centrale	416.0	53.94	0.00	3.80	53.94	Ok
Anima lato destro	390.0	-48.89	0.00	3.80	48.89	Ok
Anima lato sinistro	390.0	-48.89	0.00	3.80	48.89	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona centrale	416.0	-60.09	0.00	3.80	60.09	Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro interno	161.0	67.92	0.00	-1.05	67.92	Ok
Ala superiore interno lato destro	115.8	56.34	0.00	-1.05	56.34	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	115.8	46.00	0.00	-1.05	46.00	Ok

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	189

Nerv. orizz. superiore lato sinistro interno	161.0	37.67	0.00	-1.05	37.67	Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro esterno	161.0	76.12	0.00	-1.05	76.12	Ok
Ala superiore esterno	300.0	56.83	0.00	-1.05	56.83	Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro esterno	161.0	45.87	0.00	-1.05	45.87	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona superiore	111.0	93.18	0.00	3.80	93.18	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona superiore	111.0	76.90	0.00	3.80	76.90	Ok

#### Legenda

$n_{\perp}$  tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

$t_{\perp}$  tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

$\tau_{\parallel}$  tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$$

$$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$$

$$VER_i \rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 248.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 301.75 \text{ N/mm}^2)$$

#### Verifiche a flessione piastra in zona compressa

Sezione parallela a X a filo della colonna (Nodo n. 1, CMB n. 152)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 15.16 \text{ N/mm}^2$
Carico lineare sbalzo	$q_{lin} = 10610.05 \text{ N/mm}$
Lunghezza sbalzo	$L_s = 125.0 \text{ mm}$
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 699802.1 \text{ mm}^3$
Momento resistente	$M_{p,Rd} = 236599800.0 \text{ N mm}$
Momento massimo	$M_{p,Ed} = 82890980.0 \text{ N mm}$
	$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.350343 \text{ Ok}$

Sezione parallela a Y a filo della nervatura verticale (Nodo n. 27, CMB n. 149)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 9.07 \text{ N/mm}^2$
Carico lineare sbalzo	$q_{lin} = 6805.61 \text{ N/mm}$
Lunghezza sbalzo	$L_s = 175.0 \text{ mm}$
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 704719.8 \text{ mm}^3$
Momento resistente	$M_{p,Rd} = 238262400.0 \text{ N mm}$
Momento massimo	$M_{p,Ed} = 104210900.0 \text{ N mm}$
	$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.437379 \text{ Ok}$

#### Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 27, CMB n. 152)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} = 840894500.0 \text{ N mm}$
Momento di progetto	$M_{j,Ed} = 637564000.0 \text{ N mm}$
	$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.758197 \text{ Ok}$

#### Ancoraggio

Tirafondi con uncini e bolzoni

Lunghezza tirafondi	$L_t = 700 \text{ mm}$ (rettilineo 338 mm, arco 254 mm, terminale 108 mm)
Lunghezza di aderenza	$L_a = 878 \text{ mm}$ (si considera l'uncino equivalente ad un tratto rettilineo lungo 20Ø)
Diametro bolzoni	$\varnothing_b = 24 \text{ mm}$

Lunghezza minima tirafondi: 40 diametri (1080 mm)

#### Calcestruzzo

Resistenza cubica caratteristica a compressione	$R_{ck} =$	40.00 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$	33.20 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C =$	18.81 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 0.7 \cdot 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} =$	2.17 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza tangenziale di aderenza di calcolo	$f_{bd} = 2.25 \cdot \eta \cdot f_{ctk} / \gamma_C =$	3.25 N/mm <sup>2</sup>

#### Compressione massima calcestruzzo (Nodo n. 27, CMB n. 149)

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

$$\rho_{\max} = 18.15 \text{ N/mm}^2 < f_{cd} \text{ Ok}$$

### Verifica ancoraggio

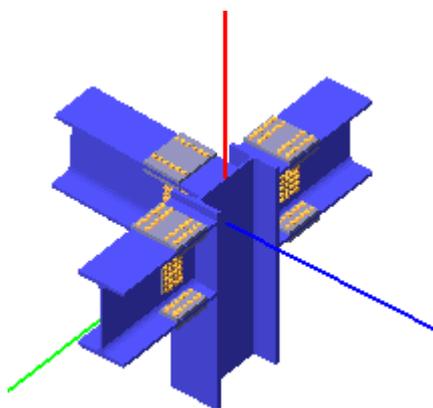
Si considera la massima sollecitazione di trazione agente nei tirafondi (Nodo n. 27, CMB n. 152)

Trazione di progetto dell'ancoraggio  $F_{t,an,Ed} = \max [ F_{t,Ed} ] = 229533.5 \text{ N}$

Resistenza a trazione per aderenza  $F_{t,ad,Rd} = L_a \cdot \pi \cdot \varnothing \cdot f_{bd} = 242332.0 \text{ N}$

$$F_{t,ad,Rd} > F_{t,an,Ed} \text{ Ok}$$

### DETTAGLIO A05 - Collegamento colonna HEB500 a 3 vie (bordo) con travi HEA 500



### Colonna

Tipo di profilo: HEB 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

### Coefficienti di sicurezza utilizzati

$$\gamma_{M0} = 1.05$$

$$\gamma_{M1} = 1.10$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

### Trave lato 2+

Tipo di profilo: HEA 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

### Coprigiunti:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Coprigiunti ala [mm]: 300.0 x 231.2 x 23 (piastra esterna) + 117.00 x 231.2 x 23 (due piastre interne)

Coprigiunti anima [mm]: 265.2 x 156.4 x 12 (due piastre)

### Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ( $f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$ )

Diametro gambo  $\varnothing = 16 \text{ mm}$   $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 24 \text{ mm}$

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	191

Diametro foro  $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Numero superfici di taglio: ala  $n_{sl} = 2$ , anima  $n_{sn} = 2$

Rigidezza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
2.79	69129.0	-154.4	123.1	762963.0	-139592000.0	-0.4
2.107	69128.7	-159.3	232.9	786779.0	-139592100.0	-0.4
2.151	56386.4	58.4	-4986.5	-288495.0	-146426100.0	-0.3
2.152	30975.2	-282.0	6828.8	1393000.0	-32341160.0	-0.3

### Calcolo resistenze

#### Bulloni Ala

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sl} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	362848.0	150144.0	120444.1	248232.2	149299.1	120444.1
2	362848.0	150144.0	120444.1	299422.5	210875.8	120444.1
3	362848.0	150144.0	120444.1	299422.5	210875.8	120444.1
4	362848.0	150144.0	120444.1	248232.2	149299.1	120444.1
5	362848.0	181424.0	120444.1	248232.2	124116.1	120444.1
6	362848.0	181424.0	120444.1	299422.5	175306.4	120444.1
7	362848.0	181424.0	120444.1	299422.5	175306.4	120444.1
8	362848.0	181424.0	120444.1	248232.2	124116.1	120444.1
9	300288.0	375360.0	120444.1	298598.2	224848.0	120444.1
10	300288.0	375360.0	120444.1	360174.9	317584.0	120444.1
11	300288.0	375360.0	120444.1	360174.9	317584.0	120444.1
12	300288.0	375360.0	120444.1	298598.2	224848.0	120444.1

#### Bulloni Anima

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sn} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	125703.2	78336.0	78336.0	86483.0	130037.7	86483.0
2	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
3	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
4	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
5	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
6	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
7	125703.2	78336.0	78336.0	86483.0	130037.7	86483.0
8	104030.2	195840.0	104030.2	104030.2	195840.0	104030.2
9	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0
10	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0
11	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0
12	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0
13	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0
14	104030.2	195840.0	104030.2	104030.2	195840.0	104030.2

#### Legenda

$F_{bc,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione x

$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,x,Rd} , F_{ba,x,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione x

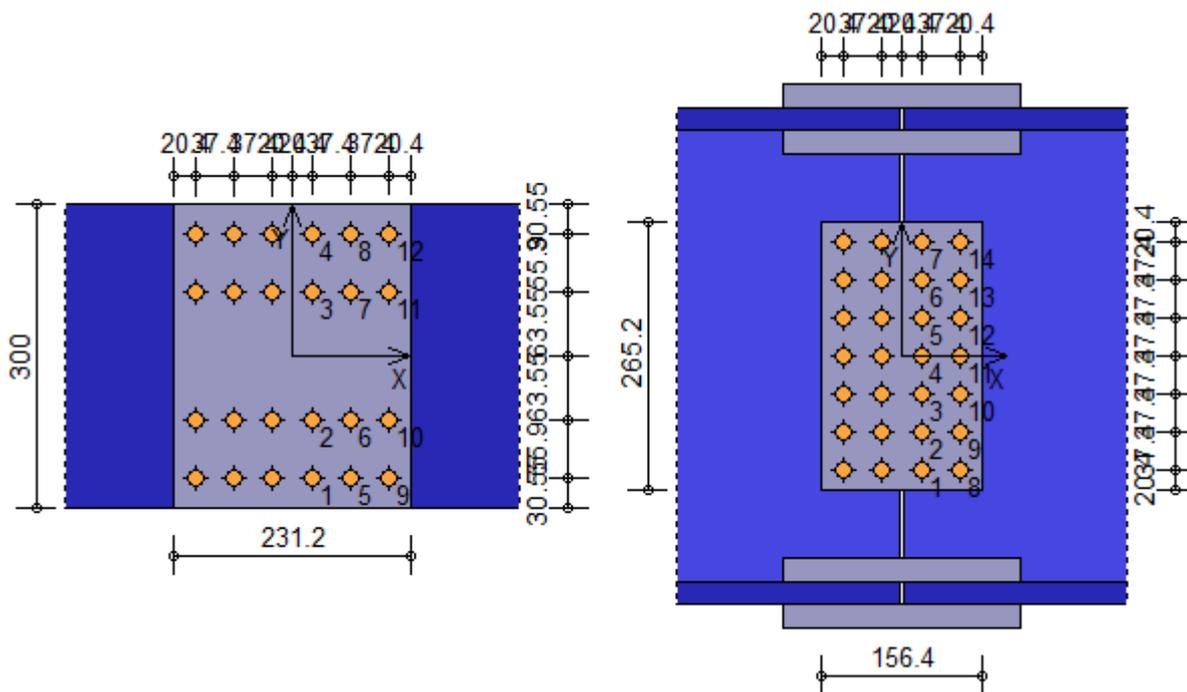
$F_{bc,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione y

$F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,y,Rd} , F_{ba,y,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione y

Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	192



Verifiche a taglio sui bulloni

Bulloni Ala (Nodo n. 2, CMB n. 151)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F <sub>v,Ed</sub> [N]	F <sub>v,Rd</sub> [N]	FV	VER
1	20.40	-119.45	22636.5	120444.1	0.187942	Ok
2	20.40	-63.55	22703.9	120444.1	0.188501	Ok
3	20.40	63.55	22857.1	120444.1	0.189774	Ok
4	20.40	119.45	22924.5	120444.1	0.190333	Ok
5	57.80	-119.45	22636.5	120444.1	0.187942	Ok
6	57.80	-63.55	22703.9	120444.1	0.188501	Ok
7	57.80	63.55	22857.1	120444.1	0.189774	Ok
8	57.80	119.45	22924.5	120444.1	0.190333	Ok
9	95.20	-119.45	22636.5	120444.1	0.187942	Ok
10	95.20	-63.55	22703.9	120444.1	0.188502	Ok
11	95.20	63.55	22857.2	120444.1	0.189774	Ok
12	95.20	119.45	22924.6	120444.1	0.190334	Ok

Bulloni Anima (Nodo n. 2, CMB n. 151)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F <sub>v,Ed</sub> [N]	F <sub>v,Rd</sub> [N]	FV	VER
1	20.40	-112.20	23607.0	78336.0	0.301355	Ok
2	20.40	-74.80	15766.3	43241.5	0.364611	Ok
3	20.40	-37.40	7925.9	43241.5	0.183294	Ok
4	20.40	0.00	136.5	62851.6	0.002171	Ok
5	20.40	37.40	7757.1	43241.5	0.179391	Ok
6	20.40	74.80	15597.5	43241.5	0.360707	Ok
7	20.40	112.20	23438.2	78336.0	0.299200	Ok
8	57.80	-112.20	24908.8	104030.2	0.239438	Ok
9	57.80	-74.80	17656.0	86483.0	0.204156	Ok
10	57.80	-37.40	11224.0	94656.0	0.118577	Ok
11	57.80	0.00	7948.4	94656.0	0.083972	Ok
12	57.80	37.40	11105.5	94656.0	0.117325	Ok
13	57.80	74.80	17505.5	86483.0	0.202415	Ok
14	57.80	112.20	24748.9	104030.2	0.237901	Ok

Legenda

F<sub>v,Ed</sub> forza di taglio agente sul bullone

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>		PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>	FOGLIO <b>193</b>

$F_{v,Rd}$  resistenza a taglio di progetto del bullone

$$FV = F_{v,Ed} / F_{v,Rd}$$

$$VER \rightarrow FV \leq 1$$

#### Verifica a trazione sezione forata (Nodo n. 2, CMB n. 152)

Resistenza plastica della sezione lorda  $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 6677382.0 \text{ N}$

Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori  $N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 5579237.0 \text{ N}$

Resistenza di calcolo a trazione  $N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] = 5579237.0 \text{ N}$

Azione assiale di calcolo  $N_{Ed} = 6828.8 \text{ N}$

$$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.001224 \text{ Ok}$$

#### Controllo influenza fori sul momento resistente

Resistenza a rottura della piattabanda al netto dei fori  $N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{f,net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 1959379.0 \text{ N}$

Resistenza plastica della piattabanda lorda  $N_{pl,Rd} = A_f \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 2332857.0 \text{ N}$

$$N_{u,Rd} \geq N_{pl,Rd} \rightarrow 1959379.0 < 2332857.0$$

**E' necessario considerare la presenza dei fori nel calcolo del momento resistente dell'elemento.**

**Per effettuare la verifica a flessione della sezione forata è necessario eseguire la seguente procedura: nel modello della struttura da cui è stato generato il nodo, selezionare *Dati struttura* → *Sezioni*, individuare nell'archivio la sezione corrispondente al profilo utilizzato, selezionare la scheda *Progetto acciaio*, assegnare le proprietà di massa riportate di seguito e riprogettare la struttura.**

• **Profilo HEA 500**  $A_{eff.} = 151.94 \text{ cm}^2$   $J_{r2-2} = 7494.55 \text{ cm}^4$   $J_{r3-3} = 69104.23 \text{ cm}^4$

#### Verifica dei coprighiunti d'ala

##### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda  $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 4152486.0 \text{ N}$

Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori  $N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 3361349.0 \text{ N}$

Resistenza di calcolo a trazione  $N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] = 3361349.0 \text{ N}$

Resistenza di calcolo a compressione  $N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = 4152486.0 \text{ N}$

Resistenza di calcolo a taglio  $V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) = 2397439.0 \text{ N}$

Resistenza di calcolo a flessione retta  $M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 341460300.0 \text{ N mm}$

##### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 2, CMB n. 107)

Azione assiale di calcolo  $N_{Ed} = 258882.3 \text{ N}$

$$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.077017 \text{ Ok}$$

##### Verifica per taglio (Nodo n. 2, CMB n. 152)

Azione tagliante di calcolo  $V_{Ed} = -141.0 \text{ N}$

$$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.000059 \text{ Ok}$$

##### Verifica per momento (Nodo n. 2, CMB n. 152)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:  $N_{Ed} = 62563.5 \text{ N}$

$$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] = 341460300.0 \text{ N mm}$$

Riduzione per effetto del taglio:  $V_{Ed} = -141.0 \text{ N}$

$$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$$

Momento flettente di calcolo  $M_{Ed} = 696500.0 \text{ N mm}$

$$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1 - \rho)] = 0.002040 \text{ Ok}$$

#### Verifica dei coprighiunti d'anima

##### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda  $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 2151909.0 \text{ N}$

Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori  $N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 1288432.0 \text{ N}$

Resistenza di calcolo a trazione  $N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] = 1288432.0 \text{ N}$

Resistenza di calcolo a compressione  $N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = 2151909.0 \text{ N}$

Resistenza di calcolo a taglio  $V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) = 1242405.0 \text{ N}$

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

Resistenza di calcolo a flessione retta  $M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 142671600.0 \text{ N mm}$

Verifica per sforzo normale (Nodo n. 2, CMB n. 152)  
 Azione assiale di calcolo  $N_{Ed} = 1618.2 \text{ N}$   
 $N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.001256 \text{ Ok}$

Verifica per taglio (Nodo n. 2, CMB n. 79)  
 Azione tagliante di calcolo  $V_{Ed} = 69129.0 \text{ N}$   
 $V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.055641 \text{ Ok}$

Verifica per momento (Nodo n. 2, CMB n. 151)  
 Riduzione per effetto dello sforzo normale:  $N_{Ed} = -1181.6 \text{ N}$   
 $M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , ( 1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd} ) / 0.75 ] = 142671600.0 \text{ N mm}$   
 Riduzione per effetto del taglio:  $V_{Ed} = 56386.4 \text{ N}$   
 $V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$   
 Momento flettente di calcolo  $M_{Ed} = -19652770.0 \text{ N mm}$   
 $M_{Ed} / [ M_{N,Rd} \cdot ( 1 - \rho ) ] = 0.137748 \text{ Ok}$

**Verifica del momento di progetto del giunto** (Nodo n. 2, CMB n. 151)  
 Momento resistente del giunto  $M_{j,Rd} = 674969000.0 \text{ N mm}$   
 Momento di progetto  $M_{j,Ed} = 146426100.0 \text{ N mm}$   
 $M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.216938 \text{ Ok}$

## Trave lato 2-

Tipo di profilo: HEA 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

### Coprigiunti:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Coprigiunti ala [mm]: 300.0 x 231.2 x 23 (piastra esterna) + 117.00 x 231.2 x 23 (due piastre interne)

Coprigiunti anima [mm]: 265.2 x 231.2 x 12 (due piastre)

### Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 (  $f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$  )

Diametro gambo  $\varnothing = 16 \text{ mm}$   $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro  $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Numero superfici di taglio: ala  $n_{sl} = 2$ , anima  $n_{sn} = 2$

### Rigidezza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

### Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
2.152	143600.0	502.9	4765.3	-2585000.0	-507080000.0	-3351.0

## **Calcolo resistenze**

### Bulloni Ala

Resistenza a taglio dei bulloni

$F_{vb,Rd} = n_{sl} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	362848.0	150144.0	120444.1	248232.2	149299.1	120444.1
2	362848.0	150144.0	120444.1	299422.5	210875.8	120444.1
3	362848.0	150144.0	120444.1	299422.5	210875.8	120444.1
4	362848.0	150144.0	120444.1	248232.2	149299.1	120444.1
5	362848.0	181424.0	120444.1	248232.2	124116.1	120444.1

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>											
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>			COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
			<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	195

6	362848.0	181424.0	120444.1		299422.5	175306.4	120444.1
7	362848.0	181424.0	120444.1		299422.5	175306.4	120444.1
8	362848.0	181424.0	120444.1		248232.2	124116.1	120444.1
9	300288.0	375360.0	120444.1		298598.2	224848.0	120444.1
10	300288.0	375360.0	120444.1		360174.9	317584.0	120444.1
11	300288.0	375360.0	120444.1		360174.9	317584.0	120444.1
12	300288.0	375360.0	120444.1		298598.2	224848.0	120444.1

**Bulloni Anima**

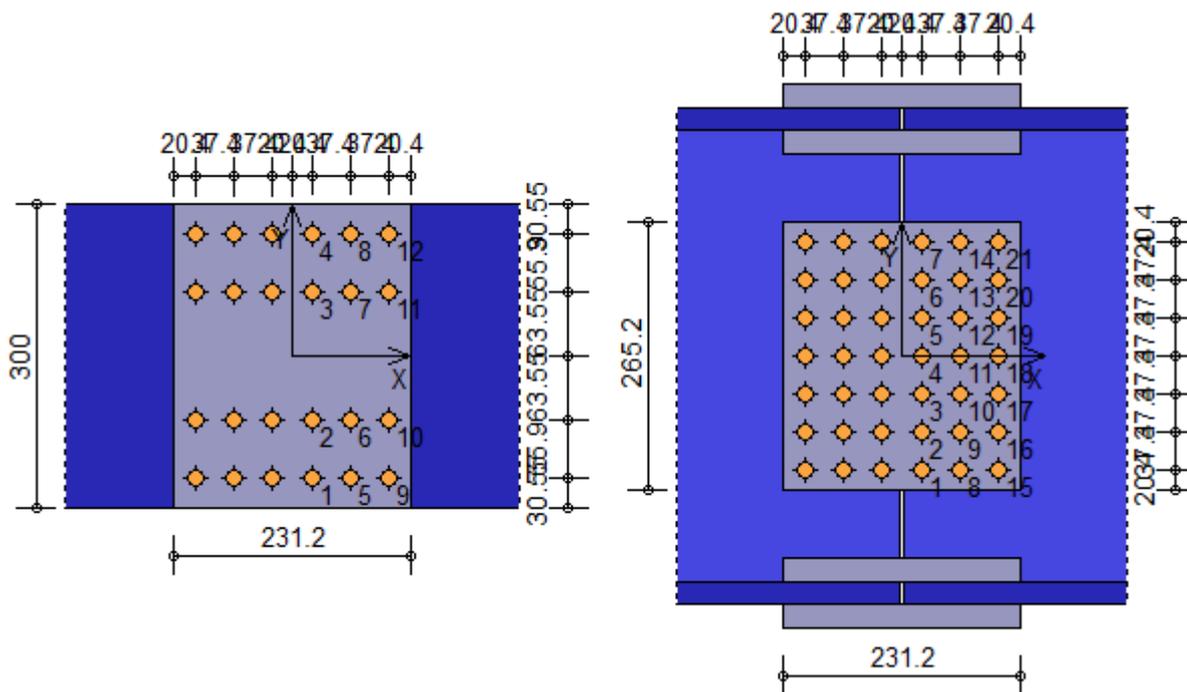
Resistenza a taglio dei bulloni							$F_{vb,Rd} = n_{sn} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$	120444.1 N
Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]		
1	125703.2	78336.0	78336.0	86483.0	130037.8	86483.0		
2	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6		
3	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6		
4	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6		
5	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6		
6	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6		
7	125703.2	78336.0	78336.0	86483.0	130037.8	86483.0		
8	125703.2	94656.0	94656.0	86483.0	108103.7	86483.0		
9	104500.2	52250.1	52250.1	104500.2	52250.1	52250.1		
10	104500.2	52250.1	52250.1	104500.2	52250.1	52250.1		
11	104500.2	52250.1	52250.1	104500.2	52250.1	52250.1		
12	104500.2	52250.1	52250.1	104500.2	52250.1	52250.1		
13	104500.2	52250.1	52250.1	104500.2	52250.1	52250.1		
14	125703.2	94656.0	94656.0	86483.0	108103.7	86483.0		
15	104030.2	195840.0	104030.2	104030.2	195840.0	104030.2		
16	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0		
17	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0		
18	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0		
19	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0		
20	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0		
21	104030.2	195840.0	104030.2	104030.2	195840.0	104030.2		

**Legenda**

- $F_{bc,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione x
- $F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione x
- $F_{v,x,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,x,Rd} , F_{ba,x,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione x
- $F_{bc,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione y
- $F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione y
- $F_{v,y,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,y,Rd} , F_{ba,y,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione y

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	196



**Verifiche a taglio sui bulloni**

**Bulloni Ala (Nodo n. 2, CMB n. 152)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F <sub>v,Ed</sub> [N]	F <sub>v,Rd</sub> [N]	FV	VER
1	20.40	-119.45	79783.1	120444.1	0.662408	Ok
2	20.40	-63.55	79179.5	120444.1	0.657396	Ok
3	20.40	63.55	77806.9	120444.1	0.646000	Ok
4	20.40	119.45	77203.3	120444.1	0.640988	Ok
5	57.80	-119.45	79782.2	120444.1	0.662400	Ok
6	57.80	-63.55	79178.5	120444.1	0.657388	Ok
7	57.80	63.55	77806.0	120444.1	0.645992	Ok
8	57.80	119.45	77202.3	120444.1	0.640980	Ok
9	95.20	-119.45	79783.3	120444.1	0.662410	Ok
10	95.20	-63.55	79179.7	120444.1	0.657398	Ok
11	95.20	63.55	77807.1	120444.1	0.646002	Ok
12	95.20	119.45	77203.5	120444.1	0.640990	Ok

**Bulloni Anima (Nodo n. 2, CMB n. 152)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F <sub>v,Ed</sub> [N]	F <sub>v,Rd</sub> [N]	FV	VER
1	20.40	-112.20	49767.5	78336.0	0.635308	Ok
2	20.40	-74.80	33903.1	43241.5	0.784040	Ok
3	20.40	-37.40	18806.5	43241.5	0.434919	Ok
4	20.40	0.00	9466.3	62851.6	0.150614	Ok
5	20.40	37.40	18899.5	43241.5	0.437070	Ok
6	20.40	74.80	34006.3	43241.5	0.786429	Ok
7	20.40	112.20	49873.1	78336.0	0.636656	Ok
8	57.80	-112.20	49335.2	94656.0	0.521205	Ok
9	57.80	-74.80	33265.1	52250.1	0.636652	Ok
10	57.80	-37.40	17630.6	52250.1	0.337427	Ok
11	57.80	0.00	6838.3	52250.1	0.130876	Ok
12	57.80	37.40	17729.8	52250.1	0.339325	Ok
13	57.80	74.80	33370.4	52250.1	0.638666	Ok
14	57.80	112.20	49441.7	94656.0	0.522330	Ok
15	95.20	-112.20	54062.6	104030.2	0.519682	Ok
16	95.20	-74.80	39942.2	86483.0	0.461850	Ok

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>												
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	197

17	95.20	-37.40	28278.0	94656.0	0.298745	Ok
18	95.20	0.00	23142.4	94656.0	0.244490	Ok
19	95.20	37.40	28340.0	94656.0	0.299399	Ok
20	95.20	74.80	40029.9	86483.0	0.462864	Ok
21	95.20	112.20	54159.8	104030.2	0.520616	Ok

#### Legenda

$F_{v,Ed}$  forza di taglio agente sul bullone  
 $F_{v,Rd}$  resistenza a taglio di progetto del bullone  
 $FV = F_{v,Ed} / F_{v,Rd}$   
 $VER \rightarrow FV \leq 1$

#### Verifica a trazione sezione forata (Nodo n. 2, CMB n. 152)

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	6677382.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	5579237.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	5579237.0 N
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	4765.3 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000854 \quad Ok$		

#### Controllo influenza fori sul momento resistente

Resistenza a rottura della piattabanda al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{f,net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	1959379.0 N
Resistenza plastica della piattabanda lorda	$N_{pl,Rd} = A_f \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	2332857.0 N
$N_{u,Rd} \geq N_{pl,Rd} \rightarrow 1959379.0 < 2332857.0$		

#### E' necessario considerare la presenza dei fori nel calcolo del momento resistente dell'elemento.

Per effettuare la verifica a flessione della sezione forata è necessario eseguire la seguente procedura: nel modello della struttura da cui è stato generato il nodo, selezionare **Dati struttura** → **Sezioni**, individuare nell'archivio la sezione corrispondente al profilo utilizzato, selezionare la scheda **Progetto acciaio**, assegnare le proprietà di massa riportate di seguito e riprogettare la struttura.

• **Profilo HEA 500**  $A_{eff.} = 151.94 \text{ cm}^2$   $J_{r2-2} = 7494.55 \text{ cm}^4$   $J_{r3-3} = 69104.23 \text{ cm}^4$

#### Verifica dei coprigiunti d'ala

##### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	4152486.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	3361349.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	3361349.0 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	4152486.0 N
Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	2397439.0 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	341460300.0 N mm

##### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 2, CMB n. 152)

Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	941907.1 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.280217 \quad Ok$		

##### Verifica per taglio (Nodo n. 2, CMB n. 152)

Azione tagliante di calcolo	$V_{Ed} =$	251.5 N
$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.000105 \quad Ok$		

##### Verifica per momento (Nodo n. 2, CMB n. 152)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:	$N_{Ed} = 941907.1 \text{ N}$	
	$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] = 341460300.0 \text{ N mm}$	
Riduzione per effetto del taglio:	$V_{Ed} = 251.5 \text{ N}$	
	$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$	
Momento flettente di calcolo	$M_{Ed} =$	-1292500.0 N mm
$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.003785 \quad Ok$		

#### Verifica dei coprigiunti d'anima

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>								
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>

### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	2151909.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	1288432.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	1288432.0 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	2151909.0 N
Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	1242405.0 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	142671600.0 N mm

### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 2, CMB n. 152)

Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	1129.2 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000876$ Ok		

### Verifica per taglio (Nodo n. 2, CMB n. 152)

Azione tagliante di calcolo	$V_{Ed} =$	143600.0 N
$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.115582$ Ok		

### Verifica per momento (Nodo n. 2, CMB n. 152)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:	$N_{Ed} = 1129.2$ N	
$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] =$	142671600.0 N mm	
Riduzione per effetto del taglio:	$V_{Ed} = 143600.0$ N	
$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$		
Momento flettente di calcolo	$M_{Ed} =$	-68058400.0 N mm
$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.477029$ Ok		

### Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 2, CMB n. 152)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	674969000.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	507080000.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.751264$ Ok		

### Trave lato 3-

Tipo di profilo: HEA 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355$  N/mm<sup>2</sup>  $f_t = 510$  N/mm<sup>2</sup>  $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

#### Coprigiunti:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355$  N/mm<sup>2</sup>  $f_t = 510$  N/mm<sup>2</sup>  $\gamma_{ov} = 1.25$

Coprigiunti ala [mm]: 300.0 x 231.2 x 23 (piastra esterna) + 117.00 x 231.2 x 23 (due piastre interne)

Coprigiunti anima [mm]: 190.4 x 156.4 x 12 (due piastre)

#### Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ( $f_{yb} = 640$  N/mm<sup>2</sup>,  $f_{tb} = 800$  N/mm<sup>2</sup>)

Diametro gambo  $\varnothing = 16$  mm  $A_{res} = 156.8$  mm<sup>2</sup> (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 24$  mm

Diametro foro  $\varnothing_0 = 17$  mm

Numero superfici di taglio: ala  $n_{sl} = 2$ , anima  $n_{sn} = 2$

#### Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

#### Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
2.134	117500.0	161.1	-1531.1	236647.0	-189396900.0	-66851.0
2.135	-110000.0	105.7	1613.2	101575.0	190201300.0	49936.0
2.143	-108000.0	285.3	1646.0	395547.0	186315900.0	26640.0
2.149	29756.4	1112.9	401.7	1700000.0	-40967030.0	43719.0

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	199

### Calcolo resistenze

#### Bulloni Ala

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sl} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	362848.0	150144.0	120444.1	414397.5	249239.1	120444.1
2	362848.0	150144.0	120444.1	414397.5	249239.1	120444.1
3	362848.0	181424.0	120444.1	414397.5	207198.7	120444.1
4	362848.0	181424.0	120444.1	414397.5	207198.7	120444.1
5	300288.0	375360.0	120444.1	498478.2	375360.0	120444.1
6	300288.0	375360.0	120444.1	498478.2	375360.0	120444.1

#### Bulloni Anima

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sn} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	125703.2	78336.0	78336.0	86483.0	130037.7	86483.0
2	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
3	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
4	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
5	125703.2	78336.0	78336.0	86483.0	130037.7	86483.0
6	104030.2	195840.0	104030.2	104030.2	195840.0	104030.2
7	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0
8	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0
9	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0
10	104030.2	195840.0	104030.2	104030.2	195840.0	104030.2

#### Legenda

$F_{bc,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione x

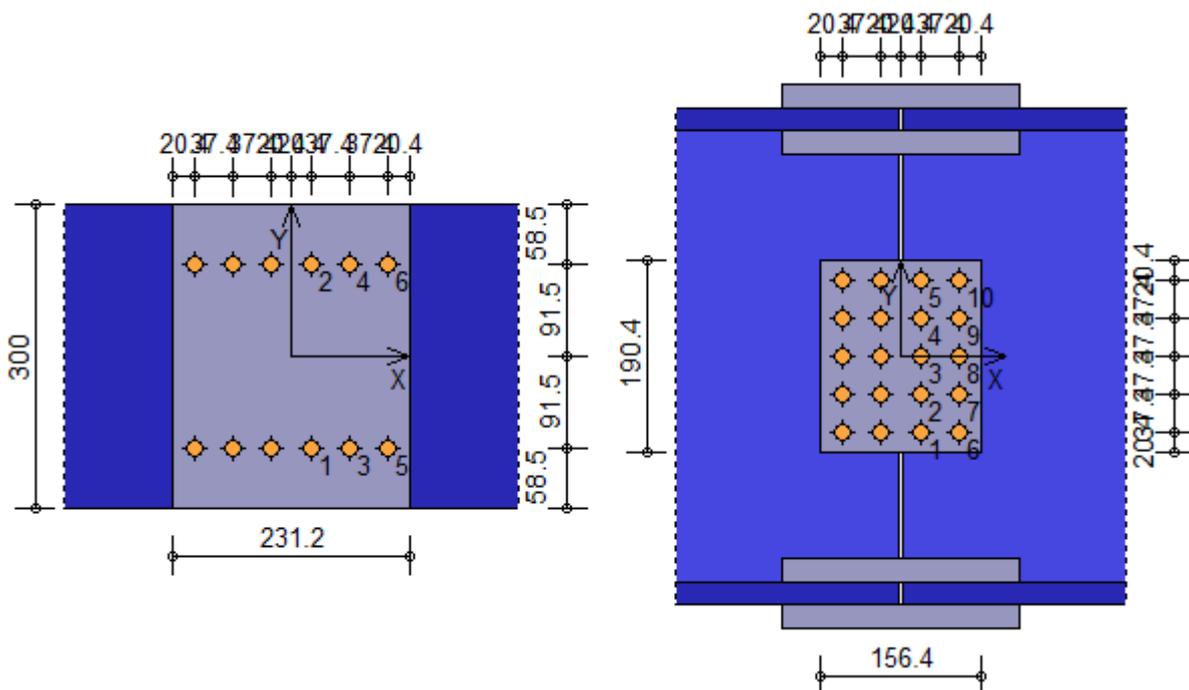
$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,x,Rd} , F_{ba,x,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bc,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione y

$F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,y,Rd} , F_{ba,y,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione y



#### Verifiche a taglio sui bulloni

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

#### Bulloni Ala (Nodo n. 2, CMB n. 135)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F <sub>v,Ed</sub> [N]	F <sub>v,Rd</sub> [N]	FV	VER
1	20.40	-91.50	58784.2	120444.1	0.488062	Ok
2	20.40	91.50	58960.7	120444.1	0.489528	Ok
3	57.80	-91.50	58784.2	120444.1	0.488062	Ok
4	57.80	91.50	58960.7	120444.1	0.489527	Ok
5	95.20	-91.50	58784.2	120444.1	0.488062	Ok
6	95.20	91.50	58960.7	120444.1	0.489528	Ok

#### Bulloni Anima (Nodo n. 2, CMB n. 135)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F <sub>v,Ed</sub> [N]	F <sub>v,Rd</sub> [N]	FV	VER
1	20.40	-74.80	50514.7	78336.0	0.644846	Ok
2	20.40	-37.40	25315.0	43241.5	0.585433	Ok
3	20.40	0.00	1613.1	62851.6	0.025666	Ok
4	20.40	37.40	25238.7	43241.5	0.583669	Ok
5	20.40	74.80	50438.2	78336.0	0.643871	Ok
6	57.80	-74.80	55737.7	104030.2	0.535783	Ok
7	57.80	-37.40	34580.4	86483.0	0.399853	Ok
8	57.80	0.00	23612.7	94656.0	0.249458	Ok
9	57.80	37.40	34524.6	86483.0	0.399207	Ok
10	57.80	74.80	55668.4	104030.2	0.535118	Ok

#### Legenda

F<sub>v,Ed</sub> forza di taglio agente sul bullone  
F<sub>v,Rd</sub> resistenza a taglio di progetto del bullone  
 $FV = F_{v,Ed} / F_{v,Rd}$   
VER →  $FV \leq 1$

#### Verifica a trazione sezione forata (Nodo n. 2, CMB n. 143)

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	6677382.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	6303355.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	6303355.0 N
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	1646.0 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000261 \quad Ok$		

#### Controllo influenza fori sul momento resistente

Resistenza a rottura della piattabanda al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{f,net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	2246530.0 N
Resistenza plastica della piattabanda lorda	$N_{pl,Rd} = A_f \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	2332857.0 N
$N_{u,Rd} \geq N_{pl,Rd} \quad \rightarrow \quad 2246530.0 < 2332857.0$		

**E' necessario considerare la presenza dei fori nel calcolo del momento resistente dell'elemento. Per effettuare la verifica a flessione della sezione forata è necessario eseguire la seguente procedura: nel modello della struttura da cui è stato generato il nodo, selezionare *Dati struttura* → *Sezioni*, individuare nell'archivio la sezione corrispondente al profilo utilizzato, selezionare la scheda *Progetto acciaio*, assegnare le proprietà di massa riportate di seguito e riprogettare la struttura.**

• Profilo HEA 500  $A_{eff.} = 171.66 \text{ cm}^2$   $J_{r2-2} = 9052.59 \text{ cm}^4$   $J_{r3-3} = 78153.02 \text{ cm}^4$

#### Verifica dei coprigiunti d'ala

##### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	4152486.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	3935650.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	3935650.0 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	4152486.0 N
Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	2397439.0 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	341460300.0 N mm

Verifica per sforzo normale (Nodo n. 2, CMB n. 135)

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>		PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>	FOGLIO <b>201</b>

Azione assiale di calcolo  $N_{Ed} = 353234.8 \text{ N}$

$$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.089753 \text{ Ok}$$

Verifica per taglio (Nodo n. 2, CMB n. 149)

Azione tagliante di calcolo  $V_{Ed} = 556.5 \text{ N}$

$$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.000232 \text{ Ok}$$

Verifica per momento (Nodo n. 2, CMB n. 149)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:  $N_{Ed} = 76103.1 \text{ N}$

$$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , ( 1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd} ) / 0.75 ] = 341460300.0 \text{ N mm}$$

Riduzione per effetto del taglio:  $V_{Ed} = 556.5 \text{ N}$

$$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$$

Momento flettente di calcolo  $M_{Ed} = 850000.0 \text{ N mm}$

$$M_{Ed} / [ M_{N,Rd} \cdot ( 1 - \rho ) ] = 0.002489 \text{ Ok}$$

### Verifica dei coprigiunti d'anima

#### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda  $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 1544960.0 \text{ N}$

Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori  $N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 928869.1 \text{ N}$

Resistenza di calcolo a trazione  $N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] = 928869.1 \text{ N}$

Resistenza di calcolo a compressione  $N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = 1544960.0 \text{ N}$

Resistenza di calcolo a taglio  $V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / ( 3^{1/2} \cdot \gamma_{M0} ) = 891983.1 \text{ N}$

Resistenza di calcolo a flessione retta  $M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 73540100.0 \text{ N mm}$

Verifica per sforzo normale (Nodo n. 2, CMB n. 143)

Azione assiale di calcolo  $N_{Ed} = 390.0 \text{ N}$

$$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000420 \text{ Ok}$$

Verifica per taglio (Nodo n. 2, CMB n. 134)

Azione tagliante di calcolo  $V_{Ed} = 117500.0 \text{ N}$

$$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.131729 \text{ Ok}$$

Verifica per momento (Nodo n. 2, CMB n. 135)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:  $N_{Ed} = 382.3 \text{ N}$

$$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , ( 1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd} ) / 0.75 ] = 73540100.0 \text{ N mm}$$

Riduzione per effetto del taglio:  $V_{Ed} = -110000.0 \text{ N}$

$$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$$

Momento flettente di calcolo  $M_{Ed} = 25528120.0 \text{ N mm}$

$$M_{Ed} / [ M_{N,Rd} \cdot ( 1 - \rho ) ] = 0.347132 \text{ Ok}$$

**Verifica del momento di progetto del giunto** (Nodo n. 2, CMB n. 135)

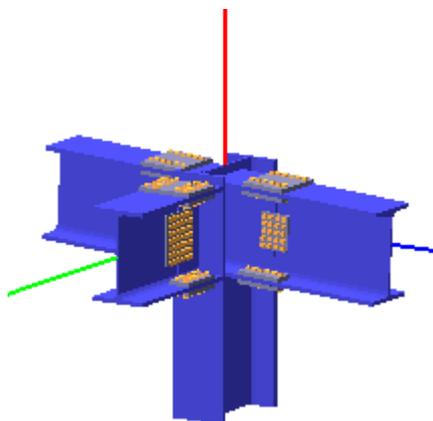
Momento resistente del giunto  $M_{j,Rd} = 337484500.0 \text{ N mm}$

Momento di progetto  $M_{j,Ed} = 190201300.0 \text{ N mm}$

$$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.563585 \text{ Ok}$$

**DETTAGLIO A03 - Collegamento colonna HEB500 a 3 vie con travi HEA 500**

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
<b>LI0B</b>		<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	202



### Colonna

Tipo di profilo: HEB 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

### Coefficienti di sicurezza utilizzati

$\gamma_{M0} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

$\gamma_{M2} = 1.25$

### Trave lato 2+

Tipo di profilo: HEA 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

### Coprigiunti:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Coprigiunti ala [mm]: 300.0 x 236.0 x 23 (piastra esterna) + 117.00 x 236.0 x 23 (due piastre interne)

Coprigiunti anima [mm]: 270.0 x 236.0 x 12 (due piastre)

### Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ( $f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$ )

Diametro gambo  $\varnothing = 16 \text{ mm}$   $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro  $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Numero superfici di taglio: ala  $n_{sl} = 2$ , anima  $n_{sn} = 2$

### Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

### Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
16.160	6665.7	49.9	5665.8	-1188000.0	216499600.0	-4526.0
24.149	138900.0	-314.9	-4724.1	1441000.0	-352895000.0	-937.0
24.152	-15144.2	507.5	2896.3	-2405000.0	311785100.0	2433.0

### Calcolo resistenze

#### Bulloni Ala

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sl} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$$

120444.1 N

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>												
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	203

Bull.	F <sub>bc,x,Rd</sub> [N]	F <sub>ba,x,Rd</sub> [N]	F <sub>v,x,Rd</sub> [N]	F <sub>bc,y,Rd</sub> [N]	F <sub>ba,y,Rd</sub> [N]	F <sub>v,y,Rd</sub> [N]
1	371680.0	154560.0	120444.1	258803.6	159222.8	120444.1
2	371680.0	154560.0	120444.1	309301.8	221358.5	120444.1
3	371680.0	154560.0	120444.1	309301.8	221358.5	120444.1
4	371680.0	154560.0	120444.1	258803.6	159222.8	120444.1
5	371680.0	185840.0	120444.1	258803.6	129401.8	120444.1
6	371680.0	185840.0	120444.1	309301.8	179900.0	120444.1
7	371680.0	185840.0	120444.1	309301.8	179900.0	120444.1
8	371680.0	185840.0	120444.1	258803.6	129401.8	120444.1
9	309120.0	375360.0	120444.1	318445.5	226320.0	120444.1
10	309120.0	375360.0	120444.1	380581.3	314640.0	120444.1
11	309120.0	375360.0	120444.1	380581.3	314640.0	120444.1
12	309120.0	375360.0	120444.1	318445.5	226320.0	120444.1

### Bulloni Anima

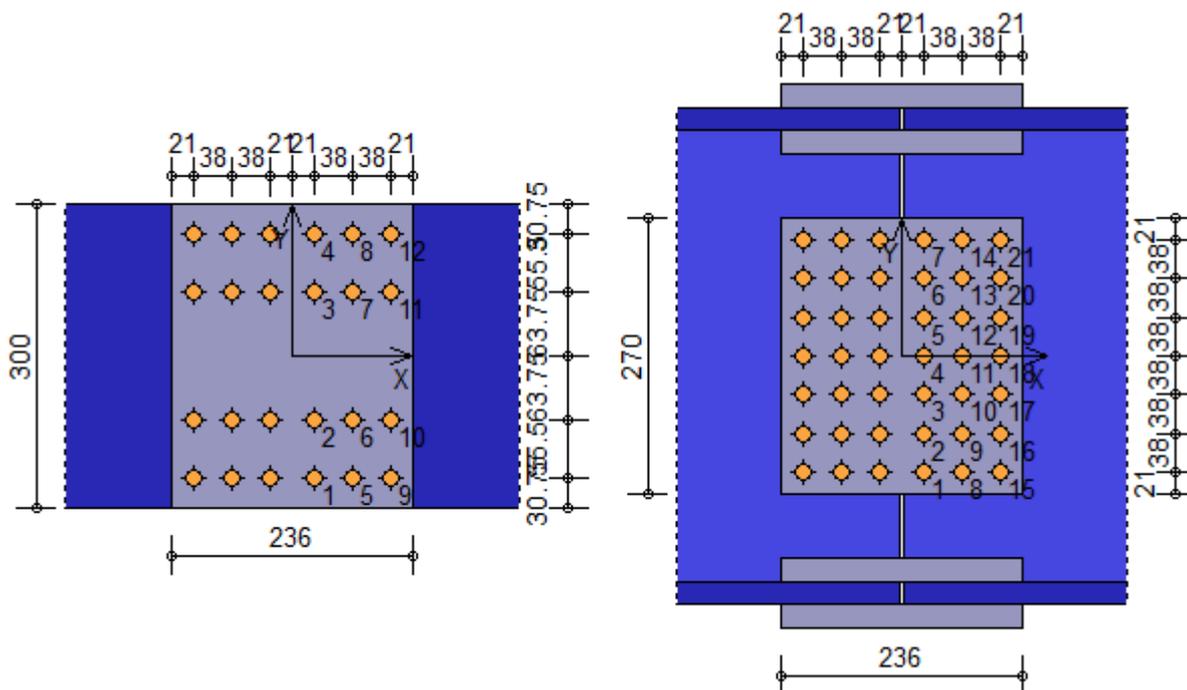
Resistenza a taglio dei bulloni				$F_{vb,Rd} = n_{sn} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$			120444.1 N
Bull.	F <sub>bc,x,Rd</sub> [N]	F <sub>ba,x,Rd</sub> [N]	F <sub>v,x,Rd</sub> [N]	F <sub>bc,y,Rd</sub> [N]	F <sub>ba,y,Rd</sub> [N]	F <sub>v,y,Rd</sub> [N]	
1	136428.4	80640.0	80640.0	92214.2	137779.2	92214.2	
2	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2	
3	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2	
4	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2	
5	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2	
6	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2	
7	136428.4	80640.0	80640.0	92214.2	137779.2	92214.2	
8	136428.4	96960.0	96960.0	92214.2	111974.4	92214.2	
9	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3	
10	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3	
11	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3	
12	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3	
13	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3	
14	136428.4	96960.0	96960.0	92214.2	111974.4	92214.2	
15	113465.2	195840.0	113465.2	113465.2	195840.0	113465.2	
16	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0	
17	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0	
18	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0	
19	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0	
20	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0	
21	113465.2	195840.0	113465.2	113465.2	195840.0	113465.2	

### Legenda

- $F_{bc,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione x
- $F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione x
- $F_{v,x,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,x,Rd} , F_{ba,x,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione x
- $F_{bc,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione y
- $F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione y
- $F_{v,y,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,y,Rd} , F_{ba,y,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione y

Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOLGIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	204



Verifiche a taglio sui bulloni

Bulloni Ala (Nodo n. 24, CMB n. 149)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F <sub>v,Ed</sub> [N]	F <sub>v,Rd</sub> [N]	FV	VER
1	21.00	-119.25	55388.4	120444.1	0.459868	Ok
2	21.00	-63.75	55054.4	120444.1	0.457095	Ok
3	21.00	63.75	54287.1	120444.1	0.450724	Ok
4	21.00	119.25	53953.1	120444.1	0.447951	Ok
5	59.00	-119.25	55388.0	120444.1	0.459865	Ok
6	59.00	-63.75	55054.0	120444.1	0.457091	Ok
7	59.00	63.75	54286.6	120444.1	0.450721	Ok
8	59.00	119.25	53952.6	120444.1	0.447947	Ok
9	97.00	-119.25	55388.5	120444.1	0.459869	Ok
10	97.00	-63.75	55054.5	120444.1	0.457096	Ok
11	97.00	63.75	54287.2	120444.1	0.450725	Ok
12	97.00	119.25	53953.2	120444.1	0.447952	Ok

Bulloni Anima (Nodo n. 24, CMB n. 152)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F <sub>v,Ed</sub> [N]	F <sub>v,Rd</sub> [N]	FV	VER
1	21.00	-114.00	34585.8	80640.0	0.428891	Ok
2	21.00	-76.00	24305.9	46107.1	0.527162	Ok
3	21.00	-38.00	15074.8	46107.1	0.326952	Ok
4	21.00	0.00	10276.0	68214.2	0.150643	Ok
5	21.00	38.00	15027.1	46107.1	0.325917	Ok
6	21.00	76.00	24246.7	46107.1	0.525877	Ok
7	21.00	114.00	34523.4	80640.0	0.428117	Ok
8	59.00	-114.00	33031.8	96960.0	0.340675	Ok
9	59.00	-76.00	22038.7	55438.3	0.397535	Ok
10	59.00	-38.00	11053.3	55438.3	0.199380	Ok
11	59.00	0.00	721.9	55438.3	0.013022	Ok
12	59.00	38.00	10988.1	55438.3	0.198204	Ok
13	59.00	76.00	21973.3	55438.3	0.396356	Ok
14	59.00	114.00	32966.5	96960.0	0.340001	Ok
15	97.00	-114.00	35041.4	113465.2	0.308829	Ok
16	97.00	-76.00	24949.9	92214.2	0.270565	Ok

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>												
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	205

17	97.00	-38.00	16092.6	96960.0	0.165972	Ok
18	97.00	0.00	11718.3	96960.0	0.120857	Ok
19	97.00	38.00	16047.9	96960.0	0.165511	Ok
20	97.00	76.00	24892.2	92214.2	0.269939	Ok
21	97.00	114.00	34979.8	113465.2	0.308286	Ok

#### Legenda

$F_{v,Ed}$  forza di taglio agente sul bullone  
 $F_{v,Rd}$  resistenza a taglio di progetto del bullone  
 $FV = F_{v,Ed} / F_{v,Rd}$   
 $VER \rightarrow FV \leq 1$

#### Verifica a trazione sezione forata (Nodo n. 16, CMB n. 160)

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	6677382.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	5579237.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	5579237.0 N
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	5665.8 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.001016 \quad Ok$		

#### Controllo influenza fori sul momento resistente

Resistenza a rottura della piattabanda al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{f,net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	1959379.0 N
Resistenza plastica della piattabanda lorda	$N_{pl,Rd} = A_f \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	2332857.0 N
$N_{u,Rd} \geq N_{pl,Rd} \rightarrow 1959379.0 < 2332857.0$		

#### E' necessario considerare la presenza dei fori nel calcolo del momento resistente dell'elemento.

Per effettuare la verifica a flessione della sezione forata è necessario eseguire la seguente procedura: nel modello della struttura da cui è stato generato il nodo, selezionare **Dati struttura** → **Sezioni**, individuare nell'archivio la sezione corrispondente al profilo utilizzato, selezionare la scheda **Progetto acciaio**, assegnare le proprietà di massa riportate di seguito e riprogettare la struttura.

• **Profilo HEA 500**  $A_{eff.} = 151.94 \text{ cm}^2$   $J_{r2-2} = 7498.04 \text{ cm}^4$   $J_{r3-3} = 69078.38 \text{ cm}^4$

#### Verifica dei coprigiunti d'ala

##### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	4152486.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	3361349.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	3361349.0 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	4152486.0 N
Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	2397439.0 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	341460300.0 N mm

##### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 24, CMB n. 152)

Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	579131.7 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.172291 \quad Ok$		

##### Verifica per taglio (Nodo n. 24, CMB n. 152)

Azione tagliante di calcolo	$V_{Ed} =$	253.8 N
$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.000106 \quad Ok$		

##### Verifica per momento (Nodo n. 24, CMB n. 152)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:	$N_{Ed} = 579131.7 \text{ N}$	
	$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] = 341460300.0 \text{ N mm}$	
Riduzione per effetto del taglio:	$V_{Ed} = 253.8 \text{ N}$	
	$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$	
Momento flettente di calcolo	$M_{Ed} =$	-1202500.0 N mm
$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.003522 \quad Ok$		

#### Verifica dei coprigiunti d'anima

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	2190857.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	1330733.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	1330733.0 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	2190857.0 N
Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	1264892.0 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	147882900.0 N mm

### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 16, CMB n. 160)

Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	1342.6 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.001009$ Ok		

### Verifica per taglio (Nodo n. 24, CMB n. 149)

Azione tagliante di calcolo	$V_{Ed} =$	138900.0 N
$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.109812$ Ok		

### Verifica per momento (Nodo n. 24, CMB n. 149)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:	$N_{Ed} = -1119.4$ N	
$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] =$	147882900.0 N mm	
Riduzione per effetto del taglio:	$V_{Ed} = 138900.0$ N	
$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$		
Momento flettente di calcolo	$M_{Ed} =$	-47364260.0 N mm
$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.320282$ Ok		

### Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 24, CMB n. 149)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	674969000.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	352895000.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.522831$ Ok		

### Trave lato 3+

Tipo di profilo: HEA 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355$  N/mm<sup>2</sup>  $f_t = 510$  N/mm<sup>2</sup>  $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

### Coprigiunti:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355$  N/mm<sup>2</sup>  $f_t = 510$  N/mm<sup>2</sup>  $\gamma_{ov} = 1.25$

Coprigiunti ala [mm]: 300.0 x 236.0 x 23 (piastra esterna) + 117.00 x 236.0 x 23 (due piastre interne)

Coprigiunti anima [mm]: 194.0 x 160.0 x 12 (due piastre)

### Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ( $f_{yb} = 640$  N/mm<sup>2</sup>,  $f_{tb} = 800$  N/mm<sup>2</sup>)

Diametro gambo  $\varnothing = 16$  mm  $A_{res} = 156.8$  mm<sup>2</sup> (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 24$  mm

Diametro foro  $\varnothing_0 = 17$  mm

Numero superfici di taglio: ala  $n_{sl} = 2$ , anima  $n_{sn} = 2$

### Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

### Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
12.144	73667.1	-191.4	2072.3	-349602.0	-81565010.0	-441.0
12.148	73660.6	-189.3	2068.7	-347059.0	-81567000.0	-369.0
12.163	8830.8	505.2	6946.0	639110.0	-6592643.0	60201.0
20.145	-71236.0	308.2	-302.2	481223.0	81211980.0	2048.0
24.144	112000.0	-720.3	1851.7	-951458.0	-70586820.0	-29263.0

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	207

24.152      52193.4      -1566.8      -1214.6      -2086000.0      -29893020.0      -78424.0

### Calcolo resistenze

#### Bulloni Ala

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sl} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	371680.0	154560.0	120444.1	429235.2	264076.8	120444.1
2	371680.0	154560.0	120444.1	429235.2	264076.8	120444.1
3	371680.0	185840.0	120444.1	429235.2	214617.6	120444.1
4	371680.0	185840.0	120444.1	429235.2	214617.6	120444.1
5	309120.0	375360.0	120444.1	528153.6	375360.0	120444.1
6	309120.0	375360.0	120444.1	528153.6	375360.0	120444.1

#### Bulloni Anima

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sn} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	136428.4	80640.0	80640.0	92214.2	137779.2	92214.2
2	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
3	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
4	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
5	136428.4	80640.0	80640.0	92214.2	137779.2	92214.2
6	113465.2	195840.0	113465.2	113465.2	195840.0	113465.2
7	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
8	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
9	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
10	113465.2	195840.0	113465.2	113465.2	195840.0	113465.2

#### Legenda

$F_{bc,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione x

$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,x,Rd} , F_{ba,x,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione x

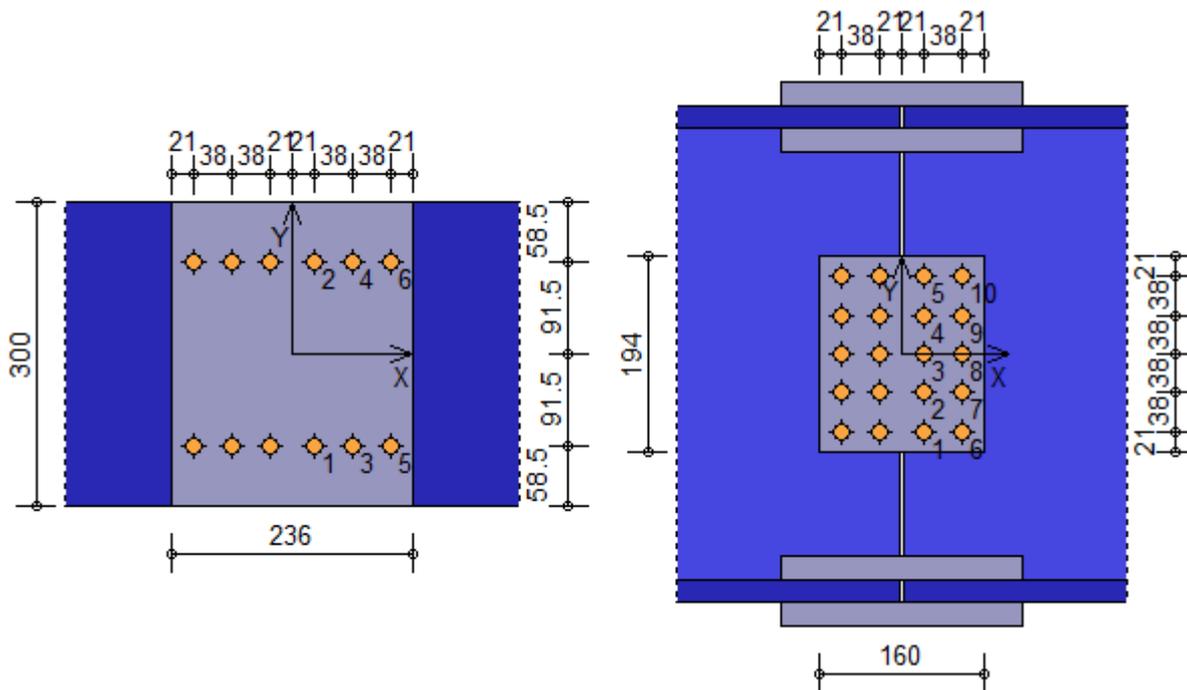
$F_{bc,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione y

$F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,y,Rd} , F_{ba,y,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione y

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOLGIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	208


**Verifiche a taglio sui bulloni**
**Bulloni Ala (Nodo n. 12, CMB n. 144)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV	VER
1	21.00	-91.50	25629.5	120444.1	0.212792	Ok
2	21.00	91.50	25040.0	120444.1	0.207897	Ok
3	59.00	-91.50	25629.2	120444.1	0.212789	Ok
4	59.00	91.50	25039.6	120444.1	0.207894	Ok
5	97.00	-91.50	25629.4	120444.1	0.212791	Ok
6	97.00	91.50	25039.8	120444.1	0.207896	Ok

**Bulloni Anima (Nodo n. 20, CMB n. 145)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV	VER
1	21.00	-76.00	18978.9	80640.0	0.235353	Ok
2	21.00	-38.00	9713.8	46107.1	0.210680	Ok
3	21.00	0.00	2415.7	68214.2	0.035413	Ok
4	21.00	38.00	9727.7	46107.1	0.210981	Ok
5	21.00	76.00	18993.1	80640.0	0.235529	Ok
6	59.00	-76.00	22233.9	113465.2	0.195953	Ok
7	59.00	-38.00	15116.5	96960.0	0.155904	Ok
8	59.00	0.00	11831.5	96960.0	0.122025	Ok
9	59.00	38.00	15125.4	96960.0	0.155996	Ok
10	59.00	76.00	22246.0	113465.2	0.196060	Ok

**Legenda**

- $F_{v,Ed}$  forza di taglio agente sul bullone
- $F_{v,Rd}$  resistenza a taglio di progetto del bullone
- $FV = F_{v,Ed} / F_{v,Rd}$
- VER  $\rightarrow FV \leq 1$

**Verifica a trazione sezione forata (Nodo n. 12, CMB n. 163)**

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	6677382.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	6303355.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	6303355.0 N
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	6946.0 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.001102 \quad Ok$		

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

### Controllo influenza fori sul momento resistente

Resistenza a rottura della piattabanda al netto dei fori  $N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{f,net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 2246530.0 \text{ N}$   
 Resistenza plastica della piattabanda lorda  $N_{pl,Rd} = A_f \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 2332857.0 \text{ N}$   
 $N_{u,Rd} \geq N_{pl,Rd} \rightarrow 2246530.0 < 2332857.0$

**E' necessario considerare la presenza dei fori nel calcolo del momento resistente dell'elemento. Per effettuare la verifica a flessione della sezione forata è necessario eseguire la seguente procedura: nel modello della struttura da cui è stato generato il nodo, selezionare Dati struttura → Sezioni, individuare nell'archivio la sezione corrispondente al profilo utilizzato, selezionare la scheda Progetto acciaio, assegnare le proprietà di massa riportate di seguito e riprogettare la struttura.**

• Profilo HEA 500  $A_{eff.} = 171.66 \text{ cm}^2$   $J_{r-2} = 9052.59 \text{ cm}^4$   $J_{r-3} = 78143.78 \text{ cm}^4$

### Verifica dei coprigiunti d'ala

#### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda  $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 4152486.0 \text{ N}$   
 Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori  $N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 3935650.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a trazione  $N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] = 3935650.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a compressione  $N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = 4152486.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a taglio  $V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3/2 \cdot \gamma_{M0}) = 2397439.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a flessione retta  $M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 341460300.0 \text{ N mm}$

#### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 12, CMB n. 148)

Azione assiale di calcolo  $N_{Ed} = 152008.5 \text{ N}$   
 $N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.038623 \text{ Ok}$

#### Verifica per taglio (Nodo n. 24, CMB n. 152)

Azione tagliante di calcolo  $V_{Ed} = -783.4 \text{ N}$   
 $V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.000327 \text{ Ok}$

#### Verifica per momento (Nodo n. 24, CMB n. 152)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:  $N_{Ed} = 55882.9 \text{ N}$   
 $M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] = 341460300.0 \text{ N mm}$   
 Riduzione per effetto del taglio:  $V_{Ed} = -783.4 \text{ N}$   
 $V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$   
 Momento flettente di calcolo  $M_{Ed} = -1043000.0 \text{ N mm}$   
 $M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.003055 \text{ Ok}$

### Verifica dei coprigiunti d'anima

#### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda  $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 1574172.0 \text{ N}$   
 Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori  $N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 960595.2 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a trazione  $N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] = 960595.2 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a compressione  $N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = 1574172.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a taglio  $V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3/2 \cdot \gamma_{M0}) = 908848.3 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a flessione retta  $M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 76347320.0 \text{ N mm}$

#### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 12, CMB n. 163)

Azione assiale di calcolo  $N_{Ed} = 1645.9 \text{ N}$   
 $N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.001713 \text{ Ok}$

#### Verifica per taglio (Nodo n. 24, CMB n. 144)

Azione tagliante di calcolo  $V_{Ed} = 112000.0 \text{ N}$   
 $V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.123233 \text{ Ok}$

#### Verifica per momento (Nodo n. 12, CMB n. 148)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:  $N_{Ed} = 490.2 \text{ N}$   
 $M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] = 76347320.0 \text{ N mm}$   
 Riduzione per effetto del taglio:  $V_{Ed} = 73660.6 \text{ N}$

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	210

$$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$$

Momento flettente di calcolo

$M_{Ed} =$

-10947620.0 N mm

$$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.143392 \quad \text{Ok}$$

### Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 12, CMB n. 148)

Momento resistente del giunto

$M_{j,Rd} = 337484500.0 \text{ N mm}$

Momento di progetto

$M_{j,Ed} = 81567000.0 \text{ N mm}$

$$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.241691 \quad \text{Ok}$$

### Trave lato 3-

Tipo di profilo: HEA 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

#### Coprigiunti:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Coprigiunti ala [mm]: 300.0 x 236.0 x 23 (piastra esterna) + 117.00 x 236.0 x 23 (due piastre interne)

Coprigiunti anima [mm]: 194.0 x 160.0 x 12 (due piastre)

#### Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ( $f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$ )

Diametro gambo  $\varnothing = 16 \text{ mm}$   $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro  $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Numero superfici di taglio: ala  $n_{sl} = 2$ , anima  $n_{sn} = 2$

#### Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

#### Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
8.141	95574.7	-100.1	-461.8	-146674.0	-66633660.0	28166.0
8.150	9727.4	-992.8	-2231.5	-1170000.0	-7261154.0	-32249.0
16.163	-3280.7	505.2	6646.2	827147.0	7214971.0	60201.0
24.144	-72739.6	-331.0	630.4	-576923.0	91049980.0	-6014.0
24.152	-33133.9	-930.6	-776.8	-1479000.0	44959260.0	-52096.0

### Calcolo resistenze

#### Bulloni Ala

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sl} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	371680.0	154560.0	120444.1	429235.2	264076.8	120444.1
2	371680.0	154560.0	120444.1	429235.2	264076.8	120444.1
3	371680.0	185840.0	120444.1	429235.2	214617.6	120444.1
4	371680.0	185840.0	120444.1	429235.2	214617.6	120444.1
5	309120.0	375360.0	120444.1	528153.6	375360.0	120444.1
6	309120.0	375360.0	120444.1	528153.6	375360.0	120444.1

#### Bulloni Anima

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sn} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	136428.4	80640.0	80640.0	92214.2	137779.2	92214.2
2	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
3	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2

<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	211

4	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
5	136428.4	80640.0	80640.0	92214.2	137779.2	92214.2
6	113465.2	195840.0	113465.2	113465.2	195840.0	113465.2
7	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
8	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
9	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
10	113465.2	195840.0	113465.2	113465.2	195840.0	113465.2

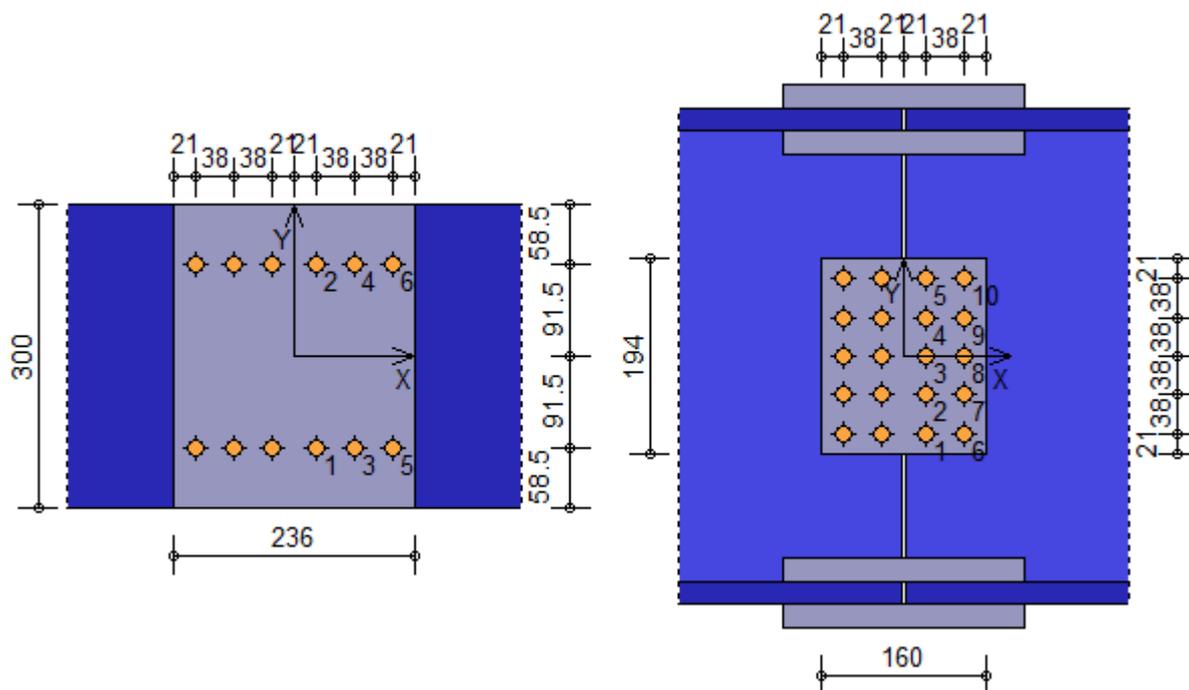
**Legenda**
 $F_{bc,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione x

 $F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione x

 $F_{v,x,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,x,Rd} , F_{ba,x,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione x

 $F_{bc,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione y

 $F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione y

 $F_{v,y,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,y,Rd} , F_{ba,y,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione y

**Verifiche a taglio sui bulloni**
**Bulloni Ala (Nodo n. 24, CMB n. 144)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV	VER
1	21.00	-91.50	28661.5	120444.1	0.237965	Ok
2	21.00	91.50	27687.2	120444.1	0.229876	Ok
3	59.00	-91.50	28660.6	120444.1	0.237958	Ok
4	59.00	91.50	27686.2	120444.1	0.229868	Ok
5	97.00	-91.50	28661.2	120444.1	0.237962	Ok
6	97.00	91.50	27686.8	120444.1	0.229872	Ok

**Bulloni Anima (Nodo n. 24, CMB n. 144)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV	VER
1	21.00	-76.00	21871.2	80640.0	0.271221	Ok
2	21.00	-38.00	11057.1	46107.1	0.239813	Ok
3	21.00	0.00	1829.1	68214.2	0.026814	Ok
4	21.00	38.00	11027.6	46107.1	0.239174	Ok
5	21.00	76.00	21841.5	80640.0	0.270851	Ok
6	59.00	-76.00	25234.4	113465.2	0.222398	Ok

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>												
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	212

7	59.00	-38.00	16753.6	96960.0	0.172789	Ok
8	59.00	0.00	12718.9	96960.0	0.131177	Ok
9	59.00	38.00	16734.2	96960.0	0.172589	Ok
10	59.00	76.00	25208.6	113465.2	0.222170	Ok

#### Legenda

$F_{v,Ed}$  forza di taglio agente sul bullone  
 $F_{v,Rd}$  resistenza a taglio di progetto del bullone  
 $FV = F_{v,Ed} / F_{v,Rd}$   
 $VER \rightarrow FV \leq 1$

#### Verifica a trazione sezione forata (Nodo n. 16, CMB n. 163)

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	6677382.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	6303355.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	6303355.0 N
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	6646.2 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.001054 \quad Ok$		

#### Controllo influenza fori sul momento resistente

Resistenza a rottura della piattabanda al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{f,net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	2246530.0 N
Resistenza plastica della piattabanda lorda	$N_{pl,Rd} = A_f \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	2332857.0 N
$N_{u,Rd} \geq N_{pl,Rd} \rightarrow 2246530.0 < 2332857.0$		

#### E' necessario considerare la presenza dei fori nel calcolo del momento resistente dell'elemento.

Per effettuare la verifica a flessione della sezione forata è necessario eseguire la seguente procedura: nel modello della struttura da cui è stato generato il nodo, selezionare **Dati struttura** → **Sezioni**, individuare nell'archivio la sezione corrispondente al profilo utilizzato, selezionare la scheda **Progetto acciaio**, assegnare le proprietà di massa riportate di seguito e riprogettare la struttura.

• **Profilo HEA 500**  $A_{eff.} = 171.66 \text{ cm}^2$   $J_{r2-2} = 9052.59 \text{ cm}^4$   $J_{r3-3} = 78143.78 \text{ cm}^4$

#### Verifica dei coprighiunti d'ala

##### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	4152486.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	3935650.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	3935650.0 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	4152486.0 N
Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	2397439.0 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	341460300.0 N mm

##### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 24, CMB n. 144)

Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	169040.5 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.042951 \quad Ok$		

##### Verifica per taglio (Nodo n. 8, CMB n. 150)

Azione tagliante di calcolo	$V_{Ed} =$	-496.4 N
$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.000207 \quad Ok$		

##### Verifica per momento (Nodo n. 24, CMB n. 152)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:	$N_{Ed} = 83647.5 \text{ N}$	
	$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] = 341460300.0 \text{ N mm}$	
Riduzione per effetto del taglio:	$V_{Ed} = -465.3 \text{ N}$	
	$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$	
Momento flettente di calcolo	$M_{Ed} =$	-739500.0 N mm
$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.002166 \quad Ok$		

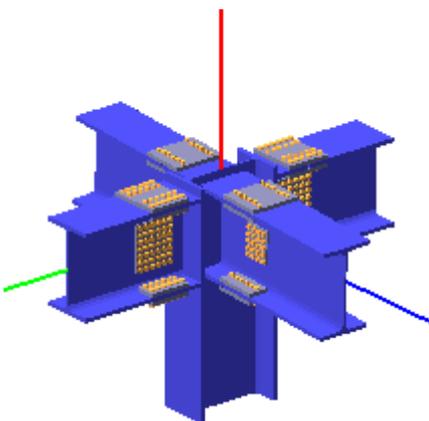
#### Verifica dei coprighiunti d'anima

##### Resistenze

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>		PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>	FOGLIO <b>213</b>

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	1574172.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	960595.2 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	960595.2 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	1574172.0 N
Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	908848.3 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	76347320.0 N mm
<b>Verifica per sforzo normale</b> (Nodo n. 16, CMB n. 163)		
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	1574.9 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.001640$ Ok		
<b>Verifica per taglio</b> (Nodo n. 8, CMB n. 141)		
Azione tagliante di calcolo	$V_{Ed} =$	95574.7 N
$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.105160$ Ok		
<b>Verifica per momento</b> (Nodo n. 24, CMB n. 144)		
Riduzione per effetto dello sforzo normale:	$N_{Ed} = 149.4$ N	
	$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] =$	76347320.0 N mm
Riduzione per effetto del taglio:	$V_{Ed} = -72739.6$ N	
	$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$	
Momento flettente di calcolo	$M_{Ed} =$	12220390.0 N mm
$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.160063$ Ok		
<b>Verifica del momento di progetto del giunto</b> (Nodo n. 24, CMB n. 144)		
Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	337484500.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	91049980.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.269790$ Ok		

### DETTAGLIO A02 - Collegamento colonna HEB500 a 4 vie con travi HEA 500



#### **Colonna**

Tipo di profilo: HEB 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355$  N/mm<sup>2</sup>  $f_t = 510$  N/mm<sup>2</sup>  $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

#### **Coefficienti di sicurezza utilizzati**

$\gamma_{M0} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	214

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

### Trave lato 2+

Tipo di profilo: HEA 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

### Coprigiunti:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Coprigiunti ala [mm]: 300.0 x 236.0 x 23 (piastra esterna) + 117.00 x 236.0 x 23 (due piastre interne)

Coprigiunti anima [mm]: 270.0 x 236.0 x 12 (due piastre)

### Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ( $f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$ )

Diametro gambo  $\varnothing = 16 \text{ mm}$   $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro  $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Numero superfici di taglio: ala  $n_{sl} = 2$ , anima  $n_{sn} = 2$

### Rigidezza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

### Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
22.23	124900.0	-315.0	101.0	1556000.0	-252395000.0	-0.8
22.160	56012.9	-355.1	3901.8	1754000.0	-62724190.0	-0.5
26.3	125600.0	-276.0	-168.1	1363000.0	-253780000.0	-0.8
26.151	102500.0	28.1	-2873.0	-138835.0	-270475000.0	-0.5
26.152	52279.6	-385.4	3239.0	1904000.0	-44964180.0	-0.5

### Calcolo resistenze

#### Bulloni Ala

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sl} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	371680.0	154560.0	120444.1	258803.6	159222.8	120444.1
2	371680.0	154560.0	120444.1	309301.8	221358.5	120444.1
3	371680.0	154560.0	120444.1	309301.8	221358.5	120444.1
4	371680.0	154560.0	120444.1	258803.6	159222.8	120444.1
5	371680.0	185840.0	120444.1	258803.6	129401.8	120444.1
6	371680.0	185840.0	120444.1	309301.8	179900.0	120444.1
7	371680.0	185840.0	120444.1	309301.8	179900.0	120444.1
8	371680.0	185840.0	120444.1	258803.6	129401.8	120444.1
9	309120.0	375360.0	120444.1	318445.5	226320.0	120444.1
10	309120.0	375360.0	120444.1	380581.3	314640.0	120444.1
11	309120.0	375360.0	120444.1	380581.3	314640.0	120444.1
12	309120.0	375360.0	120444.1	318445.5	226320.0	120444.1

#### Bulloni Anima

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sn} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

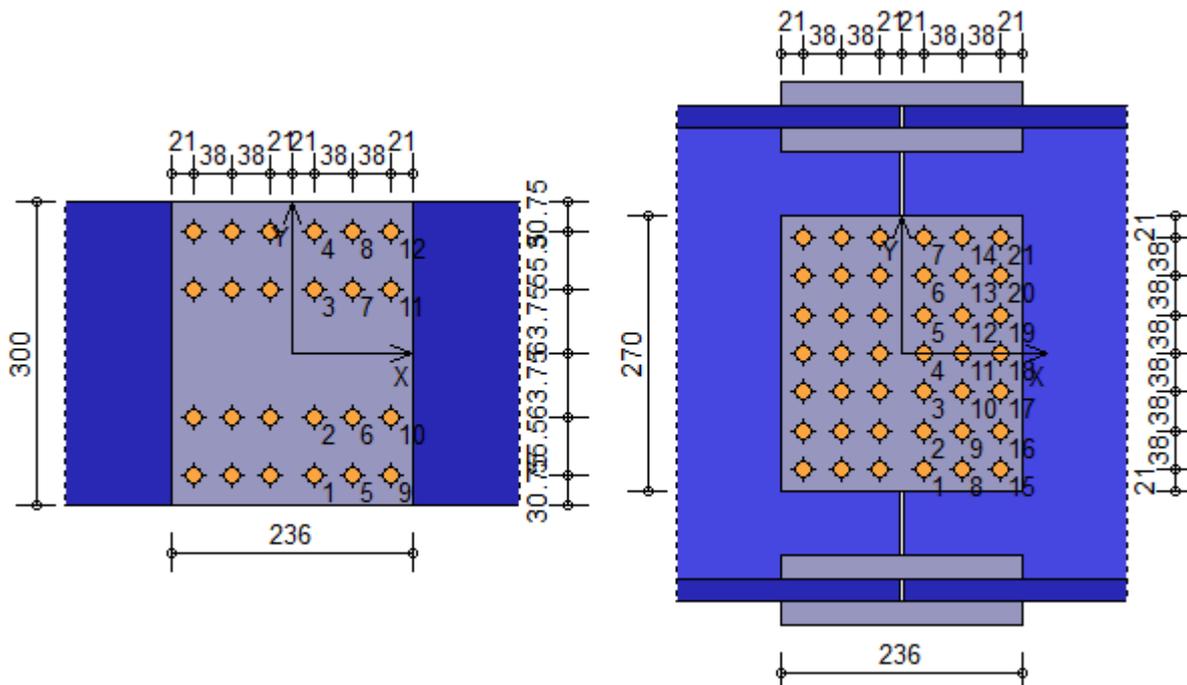
Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	136428.4	80640.0	80640.0	92214.2	137779.2	92214.2
2	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
3	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
4	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
5	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2

<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	215

6	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
7	136428.4	80640.0	80640.0	92214.2	137779.2	92214.2
8	136428.4	96960.0	96960.0	92214.2	111974.4	92214.2
9	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3
10	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3
11	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3
12	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3
13	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3
14	136428.4	96960.0	96960.0	92214.2	111974.4	92214.2
15	113465.2	195840.0	113465.2	113465.2	195840.0	113465.2
16	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
17	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
18	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
19	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
20	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
21	113465.2	195840.0	113465.2	113465.2	195840.0	113465.2

**Legenda**

- $F_{bc,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione x
- $F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione x
- $F_{v,x,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,x,Rd} , F_{ba,x,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione x
- $F_{bc,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione y
- $F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione y
- $F_{v,y,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,y,Rd} , F_{ba,y,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione y



**Verifiche a taglio sui bulloni**

**Bulloni Ala (Nodo n. 26, CMB n. 151)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV	VER
1	21.00	-119.25	41809.0	120444.1	0.347124	Ok
2	21.00	-63.75	41841.2	120444.1	0.347391	Ok
3	21.00	63.75	41915.0	120444.1	0.348004	Ok
4	21.00	119.25	41947.2	120444.1	0.348271	Ok
5	59.00	-119.25	41809.0	120444.1	0.347124	Ok

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>												
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	216

6	59.00	-63.75	41841.1	120444.1	0.347390	Ok
7	59.00	63.75	41915.0	120444.1	0.348004	Ok
8	59.00	119.25	41947.2	120444.1	0.348271	Ok
9	97.00	-119.25	41809.0	120444.1	0.347124	Ok
10	97.00	-63.75	41841.2	120444.1	0.347391	Ok
11	97.00	63.75	41915.0	120444.1	0.348004	Ok
12	97.00	119.25	41947.2	120444.1	0.348271	Ok

**Bulloni Anima (Nodo n. 26, CMB n. 151)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F <sub>v,Ed</sub> [N]	F <sub>v,Rd</sub> [N]	FV	VER
1	21.00	-114.00	24619.7	80640.0	0.305304	Ok
2	21.00	-76.00	16600.8	46107.1	0.360048	Ok
3	21.00	-38.00	8777.8	46107.1	0.190379	Ok
4	21.00	0.00	3243.4	68214.2	0.047548	Ok
5	21.00	38.00	8717.6	46107.1	0.189073	Ok
6	21.00	76.00	16537.2	46107.1	0.358669	Ok
7	21.00	114.00	24555.4	80640.0	0.304507	Ok
8	59.00	-114.00	24888.4	96960.0	0.256688	Ok
9	59.00	-76.00	16996.8	55438.3	0.306589	Ok
10	59.00	-38.00	9505.5	55438.3	0.171461	Ok
11	59.00	0.00	4881.1	55438.3	0.088045	Ok
12	59.00	38.00	9449.9	55438.3	0.170459	Ok
13	59.00	76.00	16934.7	55438.3	0.305469	Ok
14	59.00	114.00	24824.9	96960.0	0.256032	Ok
15	97.00	-114.00	27654.0	113465.2	0.243723	Ok
16	97.00	-76.00	20837.5	92214.2	0.225969	Ok
17	97.00	-38.00	15351.4	96960.0	0.158327	Ok
18	97.00	0.00	13005.2	96960.0	0.134130	Ok
19	97.00	38.00	15317.1	96960.0	0.157973	Ok
20	97.00	76.00	20786.9	92214.2	0.225420	Ok
21	97.00	114.00	27596.8	113465.2	0.243218	Ok

**Legenda**

F<sub>v,Ed</sub> forza di taglio agente sul bullone  
F<sub>v,Rd</sub> resistenza a taglio di progetto del bullone  
FV = F<sub>v,Ed</sub> / F<sub>v,Rd</sub>  
VER → FV ≤ 1

**Verifica a trazione sezione forata (Nodo n. 22, CMB n. 160)**

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	6677382.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	5579237.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	5579237.0 N
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	3901.8 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000699 \quad Ok$		

**Controllo influenza fori sul momento resistente**

Resistenza a rottura della piattabanda al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{f,net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	1959379.0 N
Resistenza plastica della piattabanda lorda	$N_{pl,Rd} = A_f \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	2332857.0 N
$N_{u,Rd} \geq N_{pl,Rd} \quad \rightarrow \quad 1959379.0 < 2332857.0$		

**E' necessario considerare la presenza dei fori nel calcolo del momento resistente dell'elemento.**

**Per effettuare la verifica a flessione della sezione forata è necessario eseguire la seguente procedura: nel modello della struttura da cui è stato generato il nodo, selezionare *Dati struttura* → *Sezioni*, individuare nell'archivio la sezione corrispondente al profilo utilizzato, selezionare la scheda *Progetto acciaio*, assegnare le proprietà di massa riportate di seguito e riprogettare la struttura.**

• **Profilo HEA 500**  $A_{eff} = 151.94 \text{ cm}^2$   $J_{r2-2} = 7498.04 \text{ cm}^4$   $J_{r3-3} = 69078.38 \text{ cm}^4$

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	217

### Verifica dei coprighiunti d'ala

#### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	4152486.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	3361349.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	3361349.0 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	4152486.0 N
Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	2397439.0 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	341460300.0 N mm

#### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 22, CMB n. 23)

Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	467960.3 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.139218$	Ok	

#### Verifica per taglio (Nodo n. 26, CMB n. 152)

Azione tagliante di calcolo	$V_{Ed} =$	-192.7 N
$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.000080$	Ok	

#### Verifica per momento (Nodo n. 26, CMB n. 152)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:	$N_{Ed} = 84596.0$ N	
$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] =$	341460300.0 N mm	
Riduzione per effetto del taglio:	$V_{Ed} = -192.7$ N	
$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$		
Momento flettente di calcolo	$M_{Ed} =$	952000.0 N mm
$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.002788$	Ok	

### Verifica dei coprighiunti d'anima

#### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	2190857.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	1330733.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	1330733.0 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	2190857.0 N
Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	1264892.0 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	147882900.0 N mm

#### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 22, CMB n. 160)

Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	924.6 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000695$	Ok	

#### Verifica per taglio (Nodo n. 26, CMB n. 3)

Azione tagliante di calcolo	$V_{Ed} =$	125600.0 N
$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.099297$	Ok	

#### Verifica per momento (Nodo n. 26, CMB n. 151)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:	$N_{Ed} = -680.8$ N	
$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] =$	147882900.0 N mm	
Riduzione per effetto del taglio:	$V_{Ed} = 102500.0$ N	
$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$		
Momento flettente di calcolo	$M_{Ed} =$	-36302150.0 N mm
$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.245479$	Ok	

### Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 26, CMB n. 151)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	674969000.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	270475000.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.400722$	Ok	

### Trave lato 2-

Tipo di profilo: HEA 500

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	218

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Coprigiunti:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Coprigiunti ala [mm]: 300.0 x 236.0 x 23 (piastra esterna) + 117.00 x 236.0 x 23 (due piastre interne)

Coprigiunti anima [mm]: 270.0 x 236.0 x 12 (due piastre)

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ( $f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$ )

Diametro gambo  $\varnothing = 16 \text{ mm}$   $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro  $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Numero superfici di taglio: ala  $n_{sl} = 2$ , anima  $n_{sn} = 2$

Rigidezza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
18.157	34209.3	1175.6	5138.9	41343.0	103594200.0	5349.0
22.149	26211.9	1455.0	891.7	111860.0	150495300.0	5055.0
26.152	168300.0	507.5	2896.3	-2597000.0	-509665000.0	2433.0

**Calcolo resistenze**

Bulloni Ala

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sl} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	371680.0	154560.0	120444.1	258803.6	159222.8	120444.1
2	371680.0	154560.0	120444.1	309301.8	221358.5	120444.1
3	371680.0	154560.0	120444.1	309301.8	221358.5	120444.1
4	371680.0	154560.0	120444.1	258803.6	159222.8	120444.1
5	371680.0	185840.0	120444.1	258803.6	129401.8	120444.1
6	371680.0	185840.0	120444.1	309301.8	179900.0	120444.1
7	371680.0	185840.0	120444.1	309301.8	179900.0	120444.1
8	371680.0	185840.0	120444.1	258803.6	129401.8	120444.1
9	309120.0	375360.0	120444.1	318445.5	226320.0	120444.1
10	309120.0	375360.0	120444.1	380581.3	314640.0	120444.1
11	309120.0	375360.0	120444.1	380581.3	314640.0	120444.1
12	309120.0	375360.0	120444.1	318445.5	226320.0	120444.1

Bulloni Anima

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sn} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

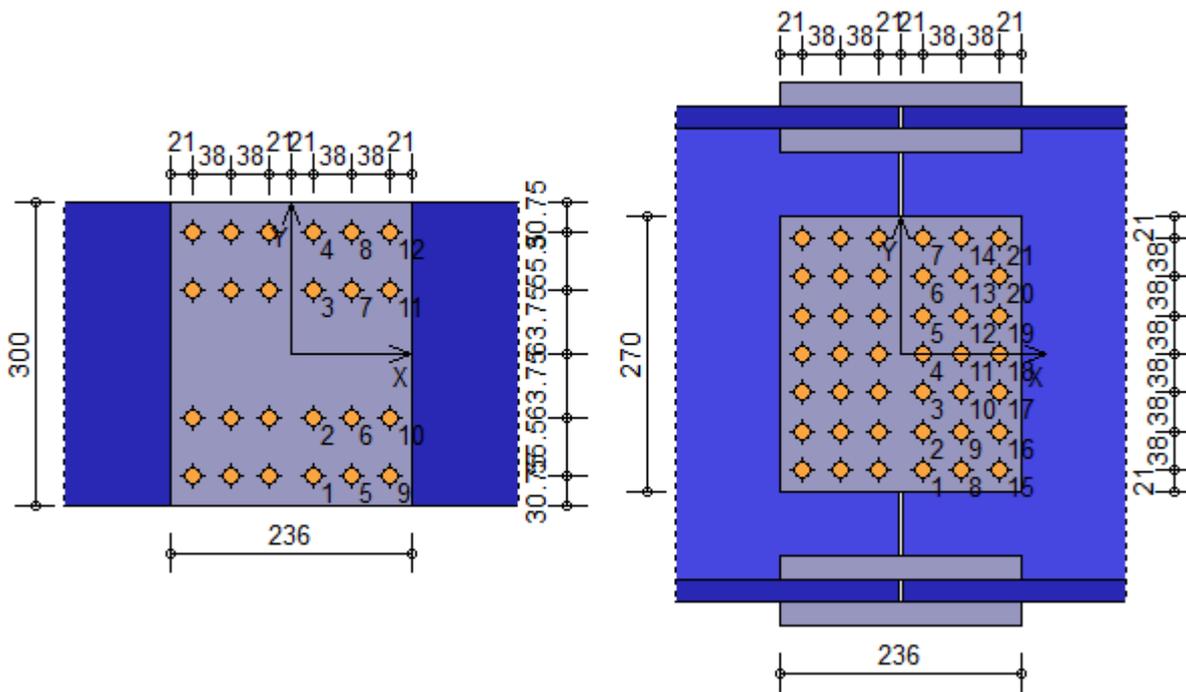
Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	136428.4	80640.0	80640.0	92214.2	137779.2	92214.2
2	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
3	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
4	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
5	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
6	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
7	136428.4	80640.0	80640.0	92214.2	137779.2	92214.2
8	136428.4	96960.0	96960.0	92214.2	111974.4	92214.2
9	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3
10	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3
11	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3
12	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	219

13	110876.6	55438.3	55438.3	110876.6	55438.3	55438.3
14	136428.4	96960.0	96960.0	92214.2	111974.4	92214.2
15	113465.2	195840.0	113465.2	113465.2	195840.0	113465.2
16	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
17	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
18	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
19	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
20	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
21	113465.2	195840.0	113465.2	113465.2	195840.0	113465.2

**Legenda**

- $F_{bc,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione x
- $F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione x
- $F_{v,x,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,x,Rd} , F_{ba,x,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione x
- $F_{bc,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione y
- $F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione y
- $F_{v,y,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,y,Rd} , F_{ba,y,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione y



**Verifiche a taglio sui bulloni**

Bulloni Ala (Nodo n. 26, CMB n. 152)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV	VER
1	21.00	-119.25	80124.9	120444.1	0.665245	Ok
2	21.00	-63.75	79523.7	120444.1	0.660254	Ok
3	21.00	63.75	78142.7	120444.1	0.648788	Ok
4	21.00	119.25	77541.5	120444.1	0.643796	Ok
5	59.00	-119.25	80123.9	120444.1	0.665237	Ok
6	59.00	-63.75	79522.7	120444.1	0.660246	Ok
7	59.00	63.75	78141.7	120444.1	0.648779	Ok
8	59.00	119.25	77540.5	120444.1	0.643788	Ok
9	97.00	-119.25	80125.1	120444.1	0.665247	Ok
10	97.00	-63.75	79523.9	120444.1	0.660256	Ok
11	97.00	63.75	78142.9	120444.1	0.648789	Ok
12	97.00	119.25	77541.7	120444.1	0.643798	Ok

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

#### Bulloni Anima (Nodo n. 26, CMB n. 152)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F <sub>v,Ed</sub> [N]	F <sub>v,Rd</sub> [N]	FV	VER
1	21.00	-114.00	47698.1	80640.0	0.591494	Ok
2	21.00	-76.00	32300.4	46107.1	0.700551	Ok
3	21.00	-38.00	17454.1	46107.1	0.378556	Ok
4	21.00	0.00	7688.2	68214.2	0.112706	Ok
5	21.00	38.00	17512.8	46107.1	0.379829	Ok
6	21.00	76.00	32363.9	46107.1	0.701928	Ok
7	21.00	114.00	47762.6	80640.0	0.592295	Ok
8	59.00	-114.00	47751.8	96960.0	0.492490	Ok
9	59.00	-76.00	32379.6	55438.3	0.584065	Ok
10	59.00	-38.00	17600.2	55438.3	0.317474	Ok
11	59.00	0.00	8014.4	55438.3	0.144563	Ok
12	59.00	38.00	17658.5	55438.3	0.318524	Ok
13	59.00	76.00	32442.9	55438.3	0.585207	Ok
14	59.00	114.00	47816.2	96960.0	0.493154	Ok
15	97.00	-114.00	52711.3	113465.2	0.464559	Ok
16	97.00	-76.00	39327.9	92214.2	0.426485	Ok
17	97.00	-38.00	28425.7	96960.0	0.293169	Ok
18	97.00	0.00	23716.7	96960.0	0.244603	Ok
19	97.00	38.00	28461.8	96960.0	0.293541	Ok
20	97.00	76.00	39380.1	92214.2	0.427050	Ok
21	97.00	114.00	52769.7	113465.2	0.465074	Ok

#### Legenda

F<sub>v,Ed</sub> forza di taglio agente sul bullone  
F<sub>v,Rd</sub> resistenza a taglio di progetto del bullone  
 $FV = F_{v,Ed} / F_{v,Rd}$   
VER →  $FV \leq 1$

#### Verifica a trazione sezione forata (Nodo n. 18, CMB n. 157)

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	6677382.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	5579237.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	5579237.0 N
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	5138.9 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000921 \quad Ok$		

#### Controllo influenza fori sul momento resistente

Resistenza a rottura della piattabanda al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{f,net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	1959379.0 N
Resistenza plastica della piattabanda lorda	$N_{pl,Rd} = A_f \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	2332857.0 N
$N_{u,Rd} \geq N_{pl,Rd} \quad \rightarrow \quad 1959379.0 < 2332857.0$		

**E' necessario considerare la presenza dei fori nel calcolo del momento resistente dell'elemento.**

**Per effettuare la verifica a flessione della sezione forata è necessario eseguire la seguente procedura: nel modello della struttura da cui è stato generato il nodo, selezionare *Dati struttura* → *Sezioni*, individuare nell'archivio la sezione corrispondente al profilo utilizzato, selezionare la scheda *Progetto acciaio*, assegnare le proprietà di massa riportate di seguito e riprogettare la struttura.**

• Profilo HEA 500  $A_{eff} = 151.94 \text{ cm}^2$   $J_{r2-2} = 7498.04 \text{ cm}^4$   $J_{r3-3} = 69078.38 \text{ cm}^4$

#### Verifica dei copri giunti d'ala

##### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	4152486.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	3361349.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	3361349.0 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	4152486.0 N

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	2397439.0 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	341460300.0 N mm
<u>Verifica per sforzo normale</u> (Nodo n. 26, CMB n. 152)		
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	945986.5 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.281431$ Ok		
<u>Verifica per taglio</u> (Nodo n. 22, CMB n. 149)		
Azione tagliante di calcolo	$V_{Ed} =$	727.5 N
$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.000303$ Ok		
<u>Verifica per momento</u> (Nodo n. 26, CMB n. 152)		
Riduzione per effetto dello sforzo normale:	$N_{Ed} =$	945986.5 N
$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] = 341460300.0$ N mm		
Riduzione per effetto del taglio:	$V_{Ed} =$	253.8 N
$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$		
Momento flettente di calcolo	$M_{Ed} =$	-1298500.0 N mm
$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.003803$ Ok		

### Verifica dei coprigiunti d'anima

#### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	2190857.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	1330733.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	1330733.0 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	2190857.0 N
Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	1264892.0 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	147882900.0 N mm
<u>Verifica per sforzo normale</u> (Nodo n. 18, CMB n. 157)		
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	1217.7 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000915$ Ok		
<u>Verifica per taglio</u> (Nodo n. 26, CMB n. 152)		
Azione tagliante di calcolo	$V_{Ed} =$	168300.0 N
$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.133055$ Ok		
<u>Verifica per momento</u> (Nodo n. 26, CMB n. 152)		
Riduzione per effetto dello sforzo normale:	$N_{Ed} =$	686.3 N
$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] = 147882900.0$ N mm		
Riduzione per effetto del taglio:	$V_{Ed} =$	168300.0 N
$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$		
Momento flettente di calcolo	$M_{Ed} =$	-68405340.0 N mm
$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.462564$ Ok		

### Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 26, CMB n. 152)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	674969000.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	509665000.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.755094$ Ok		

### Trave lato 3+

Tipo di profilo: HEA 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355$  N/mm<sup>2</sup>  $f_t = 510$  N/mm<sup>2</sup>  $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

#### Coprigiunti:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355$  N/mm<sup>2</sup>  $f_t = 510$  N/mm<sup>2</sup>  $\gamma_{ov} = 1.25$

Coprigiunti ala [mm]: 300.0 x 236.0 x 23 (piastra esterna) + 117.00 x 236.0 x 23 (due piastre interne)

Coprigiunti anima [mm]: 194.0 x 160.0 x 12 (due piastre)

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	222

### Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ( $f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$ )

Diametro gambo  $\varnothing = 16 \text{ mm}$   $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro  $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Numero superfici di taglio: ala  $n_{sl} = 2$ , anima  $n_{sn} = 2$

### Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

### Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
14.135	77078.0	198.7	2503.5	395036.0	-85616970.0	53771.0
14.140	73488.3	-5.9	2751.8	79304.0	-81119940.0	14145.0
18.138	-73570.3	-193.5	-1647.0	-281246.0	84994750.0	-57605.0
26.135	115400.0	105.7	1907.4	209271.0	-70942130.0	49936.0
26.149	-24311.6	1112.9	695.8	1565000.0	21390000.0	43719.0

### Calcolo resistenze

#### Bulloni Ala

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sl} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	371680.0	154560.0	120444.1	429235.2	264076.8	120444.1
2	371680.0	154560.0	120444.1	429235.2	264076.8	120444.1
3	371680.0	185840.0	120444.1	429235.2	214617.6	120444.1
4	371680.0	185840.0	120444.1	429235.2	214617.6	120444.1
5	309120.0	375360.0	120444.1	528153.6	375360.0	120444.1
6	309120.0	375360.0	120444.1	528153.6	375360.0	120444.1

#### Bulloni Anima

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sn} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	136428.4	80640.0	80640.0	92214.2	137779.2	92214.2
2	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
3	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
4	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
5	136428.4	80640.0	80640.0	92214.2	137779.2	92214.2
6	113465.2	195840.0	113465.2	113465.2	195840.0	113465.2
7	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
8	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
9	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
10	113465.2	195840.0	113465.2	113465.2	195840.0	113465.2

#### Legenda

$F_{bc,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione x

$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,x,Rd} , F_{ba,x,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione x

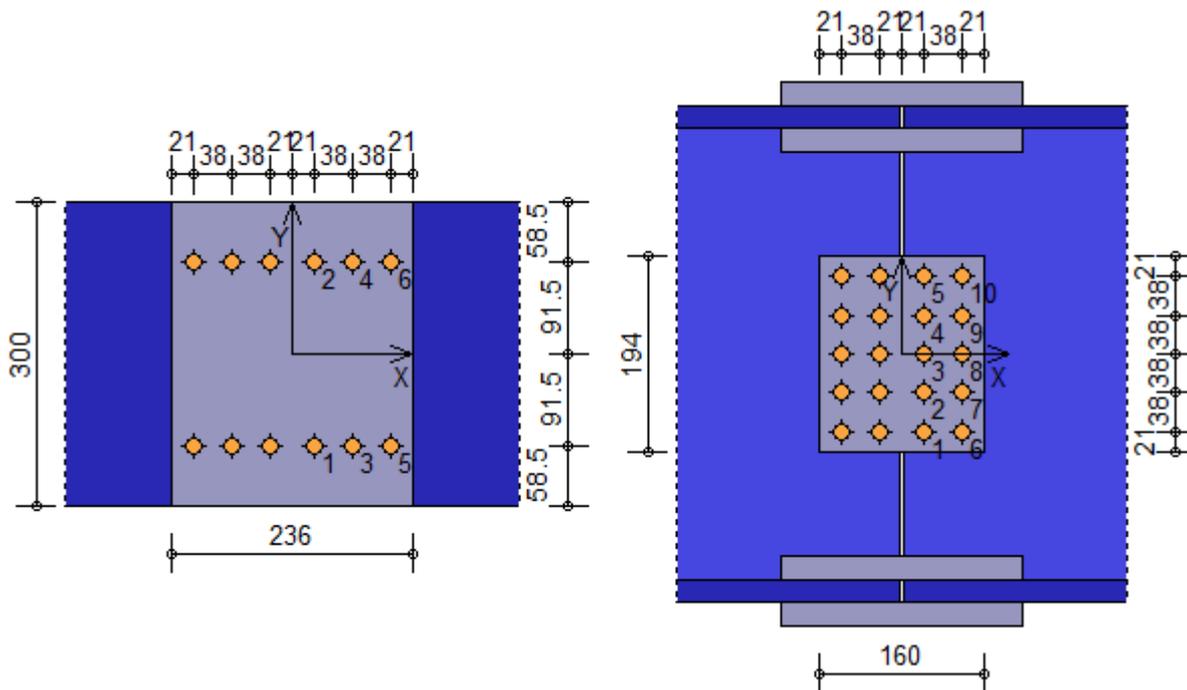
$F_{bc,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione y

$F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,y,Rd} , F_{ba,y,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione y

Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOLGIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	223



**Verifiche a taglio sui bulloni**

**Bulloni Ala (Nodo n. 14, CMB n. 135)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F <sub>v,Ed</sub> [N]	F <sub>v,Rd</sub> [N]	FV	VER
1	21.00	-91.50	26282.0	120444.1	0.218209	Ok
2	21.00	91.50	26946.5	120444.1	0.223726	Ok
3	59.00	-91.50	26281.5	120444.1	0.218205	Ok
4	59.00	91.50	26946.0	120444.1	0.223722	Ok
5	97.00	-91.50	26281.8	120444.1	0.218208	Ok
6	97.00	91.50	26946.3	120444.1	0.223725	Ok

**Bulloni Anima (Nodo n. 18, CMB n. 138)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F <sub>v,Ed</sub> [N]	F <sub>v,Rd</sub> [N]	FV	VER
1	21.00	-76.00	19907.9	80640.0	0.246873	Ok
2	21.00	-38.00	10150.9	46107.1	0.220158	Ok
3	21.00	0.00	2407.1	68214.2	0.035288	Ok
4	21.00	38.00	10226.7	46107.1	0.221803	Ok
5	21.00	76.00	19985.3	80640.0	0.247834	Ok
6	59.00	-76.00	23280.9	113465.2	0.205181	Ok
7	59.00	-38.00	15770.7	96960.0	0.162652	Ok
8	59.00	0.00	12307.3	96960.0	0.126932	Ok
9	59.00	38.00	15819.6	96960.0	0.163156	Ok
10	59.00	76.00	23347.2	113465.2	0.205765	Ok

**Legenda**

- F<sub>v,Ed</sub> forza di taglio agente sul bullone
- F<sub>v,Rd</sub> resistenza a taglio di progetto del bullone
- FV = F<sub>v,Ed</sub> / F<sub>v,Rd</sub>
- VER → FV ≤ 1

**Verifica a trazione sezione forata (Nodo n. 14, CMB n. 140)**

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	6677382.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	6303355.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	6303355.0 N
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	2751.8 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000437 \text{ Ok}$		

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

### Controllo influenza fori sul momento resistente

Resistenza a rottura della piattabanda al netto dei fori  $N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{f,net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 2246530.0 \text{ N}$   
 Resistenza plastica della piattabanda lorda  $N_{pl,Rd} = A_f \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 2332857.0 \text{ N}$   
 $N_{u,Rd} \geq N_{pl,Rd} \rightarrow 2246530.0 < 2332857.0$

**E' necessario considerare la presenza dei fori nel calcolo del momento resistente dell'elemento. Per effettuare la verifica a flessione della sezione forata è necessario eseguire la seguente procedura: nel modello della struttura da cui è stato generato il nodo, selezionare *Dati struttura* → *Sezioni*, individuare nell'archivio la sezione corrispondente al profilo utilizzato, selezionare la scheda *Progetto acciaio*, assegnare le proprietà di massa riportate di seguito e riprogettare la struttura.**

• Profilo HEA 500  $A_{eff.} = 171.66 \text{ cm}^2$   $J_{r-2} = 9052.59 \text{ cm}^4$   $J_{r-3} = 78143.78 \text{ cm}^4$

### Verifica dei coprigiunti d'ala

#### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda  $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 4152486.0 \text{ N}$   
 Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori  $N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 3935650.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a trazione  $N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] = 3935650.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a compressione  $N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = 4152486.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a taglio  $V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3/2 \cdot \gamma_{M0}) = 2397439.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a flessione retta  $M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 341460300.0 \text{ N mm}$

#### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 14, CMB n. 135)

Azione assiale di calcolo  $N_{Ed} = 159682.7 \text{ N}$   
 $N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.040573 \text{ Ok}$

#### Verifica per taglio (Nodo n. 26, CMB n. 149)

Azione tagliante di calcolo  $V_{Ed} = 556.5 \text{ N}$   
 $V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.000232 \text{ Ok}$

#### Verifica per momento (Nodo n. 26, CMB n. 149)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:  $N_{Ed} = 39921.0 \text{ N}$   
 $M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] = 341460300.0 \text{ N mm}$   
 Riduzione per effetto del taglio:  $V_{Ed} = 556.5 \text{ N}$   
 $V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$   
 Momento flettente di calcolo  $M_{Ed} = 782500.0 \text{ N mm}$   
 $M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.002292 \text{ Ok}$

### Verifica dei coprigiunti d'anima

#### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda  $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 1574172.0 \text{ N}$   
 Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori  $N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 960595.2 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a trazione  $N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] = 960595.2 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a compressione  $N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = 1574172.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a taglio  $V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3/2 \cdot \gamma_{M0}) = 908848.3 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a flessione retta  $M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 76347320.0 \text{ N mm}$

#### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 14, CMB n. 140)

Azione assiale di calcolo  $N_{Ed} = 652.1 \text{ N}$   
 $N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000679 \text{ Ok}$

#### Verifica per taglio (Nodo n. 26, CMB n. 135)

Azione tagliante di calcolo  $V_{Ed} = 115400.0 \text{ N}$   
 $V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.126974 \text{ Ok}$

#### Verifica per momento (Nodo n. 14, CMB n. 135)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:  $N_{Ed} = 593.2 \text{ N}$   
 $M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] = 76347320.0 \text{ N mm}$   
 Riduzione per effetto del taglio:  $V_{Ed} = 77078.0 \text{ N}$

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	225

$$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$$

Momento flettente di calcolo

$M_{Ed} =$

-11491190.0 N mm

$$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.150512 \text{ Ok}$$

**Verifica del momento di progetto del giunto** (Nodo n. 14, CMB n. 135)

Momento resistente del giunto

$M_{j,Rd} = 337484500.0 \text{ N mm}$

Momento di progetto

$M_{j,Ed} = 85616970.0 \text{ N mm}$

$$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.253692 \text{ Ok}$$

**Trave lato 3-**

Tipo di profilo: HEA 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Coprigiunti:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Coprigiunti ala [mm]: 300.0 x 236.0 x 23 (piastra esterna) + 117.00 x 236.0 x 23 (due piastre interne)

Coprigiunti anima [mm]: 194.0 x 160.0 x 12 (due piastre)

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ( $f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$ )

Diametro gambo  $\varnothing = 16 \text{ mm}$   $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro  $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Numero superfici di taglio: ala  $n_{sl} = 2$ , anima  $n_{sn} = 2$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
10.134	98384.4	-279.2	-1065.7	-276116.0	-65950350.0	-42463.0
10.151	-32044.6	690.1	1105.2	862436.1	23723960.0	82804.0
18.140	-68108.7	-5.9	2461.2	-94169.0	80372880.0	14145.0
26.139	-77207.5	91.8	784.6	208019.0	98077180.0	63425.0
26.149	17950.2	625.5	-687.3	1092000.0	-15124610.0	59175.0

**Calcolo resistenze**

Bulloni Ala

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sl} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	371680.0	154560.0	120444.1	429235.2	264076.8	120444.1
2	371680.0	154560.0	120444.1	429235.2	264076.8	120444.1
3	371680.0	185840.0	120444.1	429235.2	214617.6	120444.1
4	371680.0	185840.0	120444.1	429235.2	214617.6	120444.1
5	309120.0	375360.0	120444.1	528153.6	375360.0	120444.1
6	309120.0	375360.0	120444.1	528153.6	375360.0	120444.1

Bulloni Anima

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sn} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	136428.4	80640.0	80640.0	92214.2	137779.2	92214.2
2	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
3	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2

<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	226

4	110876.6	46107.1	46107.1	110876.6	68214.2	68214.2
5	136428.4	80640.0	80640.0	92214.2	137779.2	92214.2
6	113465.2	195840.0	113465.2	113465.2	195840.0	113465.2
7	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
8	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
9	92214.2	111974.4	92214.2	136428.4	96960.0	96960.0
10	113465.2	195840.0	113465.2	113465.2	195840.0	113465.2

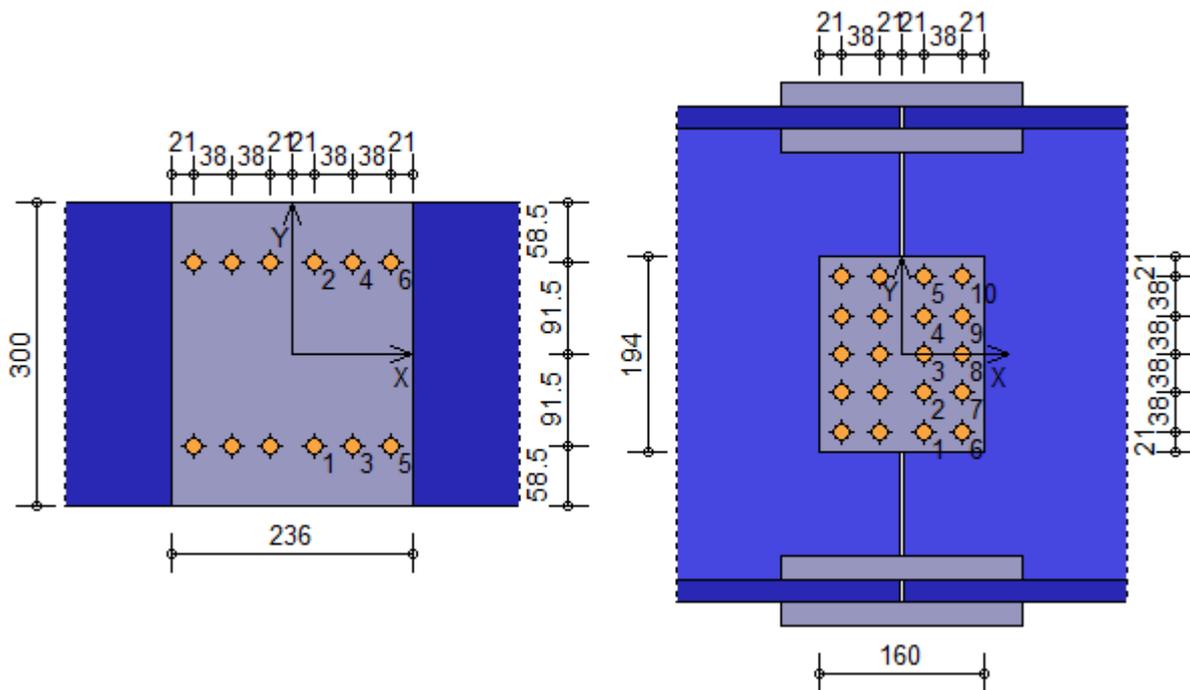
**Legenda**
 $F_{bc,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione x

 $F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione x

 $F_{v,x,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,x,Rd} , F_{ba,x,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione x

 $F_{bc,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione y

 $F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione y

 $F_{v,y,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,y,Rd} , F_{ba,y,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione y

**Verifiche a taglio sui bulloni**
**Bulloni Ala (Nodo n. 26, CMB n. 139)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV	VER
1	21.00	-91.50	30180.3	120444.1	0.250575	Ok
2	21.00	91.50	30529.0	120444.1	0.253470	Ok
3	59.00	-91.50	30180.2	120444.1	0.250574	Ok
4	59.00	91.50	30528.9	120444.1	0.253469	Ok
5	97.00	-91.50	30180.3	120444.1	0.250575	Ok
6	97.00	91.50	30529.0	120444.1	0.253470	Ok

**Bulloni Anima (Nodo n. 26, CMB n. 139)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV	VER
1	21.00	-76.00	23657.2	80640.0	0.293369	Ok
2	21.00	-38.00	11943.4	46107.1	0.259035	Ok
3	21.00	0.00	1828.9	68214.2	0.026811	Ok
4	21.00	38.00	11906.6	46107.1	0.258238	Ok
5	21.00	76.00	23620.2	80640.0	0.292909	Ok
6	59.00	-76.00	27232.8	113465.2	0.240010	Ok

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>												
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOLGIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	227

7	59.00	-38.00	18016.8	96960.0	0.185817	Ok
8	59.00	0.00	13612.7	96960.0	0.140395	Ok
9	59.00	38.00	17992.5	96960.0	0.185566	Ok
10	59.00	76.00	27200.6	113465.2	0.239726	Ok

#### Legenda

$F_{v,Ed}$  forza di taglio agente sul bullone  
 $F_{v,Rd}$  resistenza a taglio di progetto del bullone  
 $FV = F_{v,Ed} / F_{v,Rd}$   
 $VER \rightarrow FV \leq 1$

#### Verifica a trazione sezione forata (Nodo n. 18, CMB n. 140)

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	6677382.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	6303355.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	6303355.0 N
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	2461.2 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000390 \quad Ok$		

#### Controllo influenza fori sul momento resistente

Resistenza a rottura della piattabanda al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{f,net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	2246530.0 N
Resistenza plastica della piattabanda lorda	$N_{pl,Rd} = A_f \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	2332857.0 N
$N_{u,Rd} \geq N_{pl,Rd} \rightarrow 2246530.0 < 2332857.0$		

#### E' necessario considerare la presenza dei fori nel calcolo del momento resistente dell'elemento.

Per effettuare la verifica a flessione della sezione forata è necessario eseguire la seguente procedura: nel modello della struttura da cui è stato generato il nodo, selezionare **Dati struttura** → **Sezioni**, individuare nell'archivio la sezione corrispondente al profilo utilizzato, selezionare la scheda **Progetto acciaio**, assegnare le proprietà di massa riportate di seguito e riprogettare la struttura.

• **Profilo HEA 500**  $A_{eff.} = 171.66 \text{ cm}^2$   $J_{r2-2} = 9052.59 \text{ cm}^4$   $J_{r3-3} = 78143.78 \text{ cm}^4$

#### Verifica dei coprighiunti d'ala

##### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	4152486.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	3935650.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	3935650.0 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	4152486.0 N
Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	2397439.0 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	341460300.0 N mm

##### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 26, CMB n. 139)

Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	182127.2 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.046276 \quad Ok$		

##### Verifica per taglio (Nodo n. 10, CMB n. 151)

Azione tagliante di calcolo	$V_{Ed} =$	345.1 N
$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.000144 \quad Ok$		

##### Verifica per momento (Nodo n. 26, CMB n. 149)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:	$N_{Ed} = 28302.1 \text{ N}$	
	$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] = 341460300.0 \text{ N mm}$	
Riduzione per effetto del taglio:	$V_{Ed} = 312.8 \text{ N}$	
	$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$	
Momento flettente di calcolo	$M_{Ed} =$	546000.0 N mm
$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.001599 \quad Ok$		

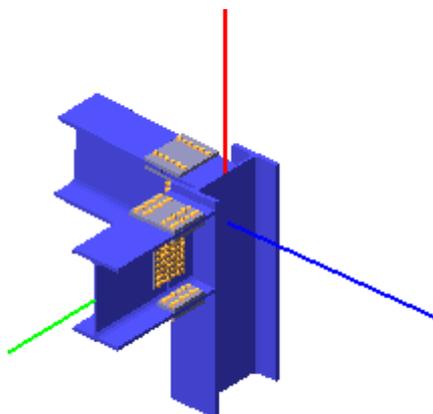
#### Verifica dei coprighiunti d'anima

##### Resistenze

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>		PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>	FOGLIO <b>228</b>

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	1574172.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	960595.2 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	960595.2 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	1574172.0 N
Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	908848.3 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	76347320.0 N mm
<b>Verifica per sforzo normale</b> (Nodo n. 18, CMB n. 140)		
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	583.2 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000607 \quad \text{Ok}$		
<b>Verifica per taglio</b> (Nodo n. 10, CMB n. 134)		
Azione tagliante di calcolo	$V_{Ed} =$	98384.4 N
$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.108252 \quad \text{Ok}$		
<b>Verifica per momento</b> (Nodo n. 26, CMB n. 139)		
Riduzione per effetto dello sforzo normale:	$N_{Ed} = 185.9 \text{ N}$	
	$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] =$	76347320.0 N mm
Riduzione per effetto del taglio:	$V_{Ed} = -77207.5 \text{ N}$	
	$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$	
Momento flettente di calcolo	$M_{Ed} =$	13163560.0 N mm
$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.172417 \quad \text{Ok}$		
<b>Verifica del momento di progetto del giunto</b> (Nodo n. 26, CMB n. 139)		
Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	337484500.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	98077180.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.290612 \quad \text{Ok}$		

### DETTAGLIO A04 - Collegamento colonna HEB500 a 2 vie (angolo) con travi HEA 500



#### **Colonna**

Tipo di profilo: HEB 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

#### **Coefficienti di sicurezza utilizzati**

$\gamma_{M0} = 1.05$

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	229

$$\gamma_{M1} = 1.10$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

### Trave lato 2+

Tipo di profilo: HEA 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

### Coprigiunti:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Coprigiunti ala [mm]: 300.0 x 231.2 x 23 (piastra esterna) + 117.00 x 231.2 x 23 (due piastre interne)

Coprigiunti anima [mm]: 265.2 x 231.2 x 12 (due piastre)

### Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ( $f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$ )

Diametro gambo  $\varnothing = 16 \text{ mm}$   $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro  $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Numero superfici di taglio: ala  $n_{sl} = 2$ , anima  $n_{sn} = 2$

Rigidezza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

### Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
28.149	122600.0	-380.9	-6652.1	1795000.0	-398630000.0	5101.0
28.152	-57420.6	502.9	4765.3	-2369000.0	392560700.0	-3351.0

### **Calcolo resistenze**

#### Bulloni Ala

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sl} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	362848.0	150144.0	120444.1	248232.2	149299.1	120444.1
2	362848.0	150144.0	120444.1	299422.5	210875.8	120444.1
3	362848.0	150144.0	120444.1	299422.5	210875.8	120444.1
4	362848.0	150144.0	120444.1	248232.2	149299.1	120444.1
5	362848.0	181424.0	120444.1	248232.2	124116.1	120444.1
6	362848.0	181424.0	120444.1	299422.5	175306.4	120444.1
7	362848.0	181424.0	120444.1	299422.5	175306.4	120444.1
8	362848.0	181424.0	120444.1	248232.2	124116.1	120444.1
9	300288.0	375360.0	120444.1	298598.2	224848.0	120444.1
10	300288.0	375360.0	120444.1	360174.9	317584.0	120444.1
11	300288.0	375360.0	120444.1	360174.9	317584.0	120444.1
12	300288.0	375360.0	120444.1	298598.2	224848.0	120444.1

#### Bulloni Anima

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sn} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	125703.2	78336.0	78336.0	86483.0	130037.8	86483.0
2	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
3	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
4	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
5	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
6	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
7	125703.2	78336.0	78336.0	86483.0	130037.8	86483.0

<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOLGIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	230

8	125703.2	94656.0	94656.0		86483.0	108103.7	86483.0
9	104500.2	52250.1	52250.1		104500.2	52250.1	52250.1
10	104500.2	52250.1	52250.1		104500.2	52250.1	52250.1
11	104500.2	52250.1	52250.1		104500.2	52250.1	52250.1
12	104500.2	52250.1	52250.1		104500.2	52250.1	52250.1
13	104500.2	52250.1	52250.1		104500.2	52250.1	52250.1
14	125703.2	94656.0	94656.0		86483.0	108103.7	86483.0
15	104030.2	195840.0	104030.2		104030.2	195840.0	104030.2
16	86483.0	108103.7	86483.0		125703.2	94656.0	94656.0
17	86483.0	108103.7	86483.0		125703.2	94656.0	94656.0
18	86483.0	108103.7	86483.0		125703.2	94656.0	94656.0
19	86483.0	108103.7	86483.0		125703.2	94656.0	94656.0
20	86483.0	108103.7	86483.0		125703.2	94656.0	94656.0
21	104030.2	195840.0	104030.2		104030.2	195840.0	104030.2

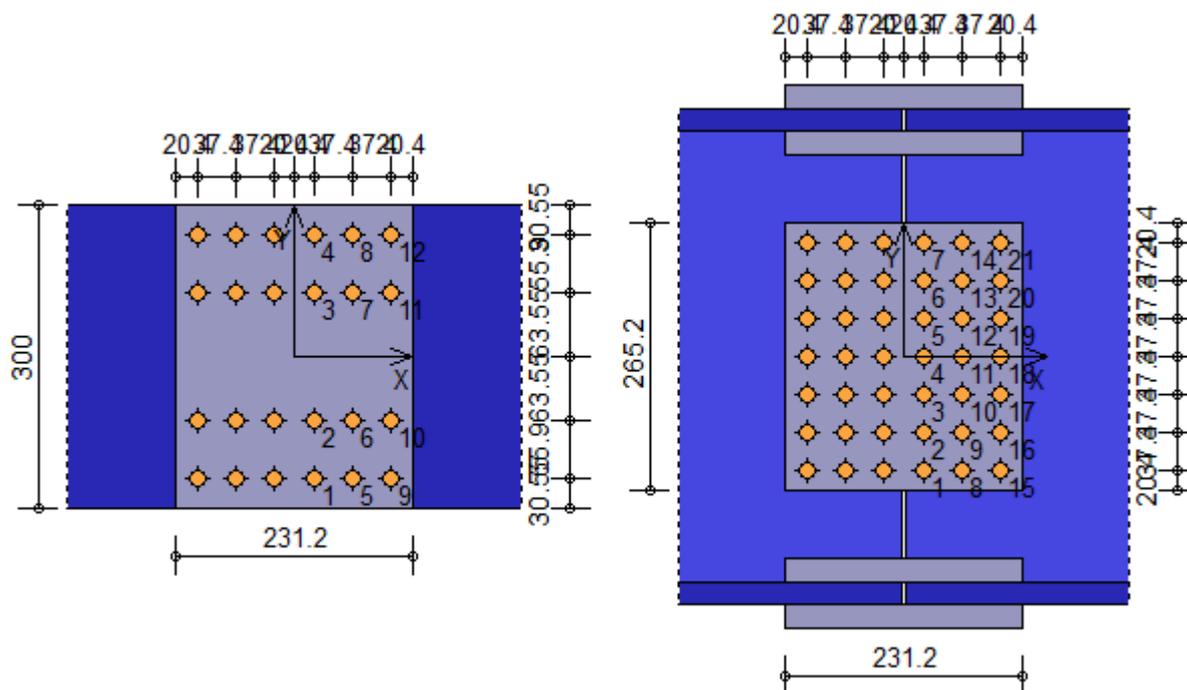
**Legenda**
 $F_{bc,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione x

 $F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione x

 $F_{v,x,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,x,Rd} , F_{ba,x,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione x

 $F_{bc,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione y

 $F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione y

 $F_{v,y,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,y,Rd} , F_{ba,y,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione y

**Verifiche a taglio sui bulloni**

Bulloni Ala (Nodo n. 28, CMB n. 149)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV	VER
1	20.40	-119.45	62694.6	120444.1	0.520528	Ok
2	20.40	-63.55	62275.0	120444.1	0.517045	Ok
3	20.40	63.55	61320.9	120444.1	0.509123	Ok
4	20.40	119.45	60901.3	120444.1	0.505640	Ok
5	57.80	-119.45	62694.0	120444.1	0.520524	Ok
6	57.80	-63.55	62274.4	120444.1	0.517040	Ok
7	57.80	63.55	61320.4	120444.1	0.509119	Ok

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

8	57.80	119.45	60900.8	120444.1	0.505635	Ok
9	95.20	-119.45	62694.7	120444.1	0.520530	Ok
10	95.20	-63.55	62275.1	120444.1	0.517046	Ok
11	95.20	63.55	61321.1	120444.1	0.509125	Ok
12	95.20	119.45	60901.5	120444.1	0.505641	Ok

**Bulloni Anima** (Nodo n. 28, CMB n. 152)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV	VER
1	20.40	-112.20	41862.8	78336.0	0.534400	Ok
2	20.40	-74.80	29049.6	43241.5	0.671799	Ok
3	20.40	-37.40	17266.5	43241.5	0.399304	Ok
4	20.40	0.00	10735.5	62851.6	0.170807	Ok
5	20.40	37.40	17182.4	43241.5	0.397360	Ok
6	20.40	74.80	28949.7	43241.5	0.669489	Ok
7	20.40	112.20	41758.8	78336.0	0.533073	Ok
8	57.80	-112.20	40555.1	94656.0	0.428448	Ok
9	57.80	-74.80	27131.3	52250.1	0.519258	Ok
10	57.80	-37.40	13797.1	52250.1	0.264059	Ok
11	57.80	0.00	2734.8	52250.1	0.052341	Ok
12	57.80	37.40	13691.7	52250.1	0.262042	Ok
13	57.80	74.80	27024.3	52250.1	0.517210	Ok
14	57.80	112.20	40447.8	94656.0	0.427314	Ok
15	95.20	-112.20	43586.8	104030.2	0.418983	Ok
16	95.20	-74.80	31483.3	86483.0	0.364041	Ok
17	95.20	-37.40	21105.8	94656.0	0.222974	Ok
18	95.20	0.00	16204.1	94656.0	0.171189	Ok
19	95.20	37.40	21037.0	94656.0	0.222247	Ok
20	95.20	74.80	31391.2	86483.0	0.362975	Ok
21	95.20	112.20	43487.0	104030.2	0.418023	Ok

**Legenda**

$F_{v,Ed}$  forza di taglio agente sul bullone

$F_{v,Rd}$  resistenza a taglio di progetto del bullone

$FV = F_{v,Ed} / F_{v,Rd}$

VER  $\rightarrow FV \leq 1$

**Verifica a trazione sezione forata** (Nodo n. 28, CMB n. 152)

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	6677382.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	5579237.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	5579237.0 N
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	4765.3 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000854$ Ok		

**Controllo influenza fori sul momento resistente**

Resistenza a rottura della piattabanda al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{f,net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	1959379.0 N
Resistenza plastica della piattabanda lorda	$N_{pl,Rd} = A_f \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	2332857.0 N
$N_{u,Rd} \geq N_{pl,Rd} \rightarrow 1959379.0 < 2332857.0$		

**E' necessario considerare la presenza dei fori nel calcolo del momento resistente dell'elemento.**

**Per effettuare la verifica a flessione della sezione forata è necessario eseguire la seguente procedura: nel modello della struttura da cui è stato generato il nodo, selezionare *Dati struttura*  $\rightarrow$  *Sezioni*, individuare nell'archivio la sezione corrispondente al profilo utilizzato, selezionare la scheda *Progetto acciaio*, assegnare le proprietà di massa riportate di seguito e riprogettare la struttura.**

• Profilo HEA 500  $A_{eff.} = 151.94 \text{ cm}^2$   $J_{r2-2} = 7494.55 \text{ cm}^4$   $J_{r3-3} = 69104.23 \text{ cm}^4$

**Verifica dei coprighiunti d'ala**

Resistenze

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>		PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	4152486.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	3361349.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	3361349.0 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	4152486.0 N
Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	2397439.0 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	341460300.0 N mm
<b>Verifica per sforzo normale</b> (Nodo n. 28, CMB n. 152)		
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	729596.8 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.217055$ Ok		
<b>Verifica per taglio</b> (Nodo n. 28, CMB n. 152)		
Azione tagliante di calcolo	$V_{Ed} =$	251.5 N
$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.000105$ Ok		
<b>Verifica per momento</b> (Nodo n. 28, CMB n. 152)		
Riduzione per effetto dello sforzo normale:	$N_{Ed} = 729596.8$ N	
	$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] =$	341460300.0 N mm
Riduzione per effetto del taglio:	$V_{Ed} = 251.5$ N	
	$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$	
Momento flettente di calcolo	$M_{Ed} =$	-1184500.0 N mm
$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.003469$ Ok		

### Verifica dei coprighiunti d'anima

#### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	2151909.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	1288432.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	1288432.0 N
Resistenza di calcolo a compressione	$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} =$	2151909.0 N
Resistenza di calcolo a taglio	$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) =$	1242405.0 N
Resistenza di calcolo a flessione retta	$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	142671600.0 N mm
<b>Verifica per sforzo normale</b> (Nodo n. 28, CMB n. 152)		
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	1129.2 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000876$ Ok		
<b>Verifica per taglio</b> (Nodo n. 28, CMB n. 149)		
Azione tagliante di calcolo	$V_{Ed} =$	122600.0 N
$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.098680$ Ok		
<b>Verifica per momento</b> (Nodo n. 28, CMB n. 149)		
Riduzione per effetto dello sforzo normale:	$N_{Ed} = -1576.3$ N	
	$M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] =$	142671600.0 N mm
Riduzione per effetto del taglio:	$V_{Ed} = 122600.0$ N	
	$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$	
Momento flettente di calcolo	$M_{Ed} =$	-53502640.0 N mm
$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.375006$ Ok		

### Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 28, CMB n. 149)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	674969000.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	398630000.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.590590$ Ok		

### Trave lato 3-

Tipo di profilo: HEA 500

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355$  N/mm<sup>2</sup>  $f_t = 510$  N/mm<sup>2</sup>  $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	<b>233</b>

### Coprigiunti:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Coprigiunti ala [mm]: 300.0 x 231.2 x 23 (piastra esterna) + 117.00 x 231.2 x 23 (due piastre interne)

Coprigiunti anima [mm]: 190.4 x 156.4 x 12 (due piastre)

### Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ( $f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$ )

Diametro gambo  $\emptyset = 16 \text{ mm}$   $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro  $\emptyset_0 = 17 \text{ mm}$

Numero superfici di taglio: ala  $n_{sl} = 2$ , anima  $n_{sn} = 2$

### Rigidezza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

### Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
28.141	112000.0	355.7	-1367.1	588521.0	-179686800.0	-21032.0
28.148	-106300.0	-718.9	1547.5	-1158000.0	182238200.0	-29224.0
28.152	-46574.0	-1566.8	-1518.2	-2509000.0	84549640.0	-78424.0
28.163	-7112.2	1031.2	2891.5	1646000.0	15964700.0	44538.0

### Calcolo resistenze

#### Bulloni Ala

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sl} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	362848.0	150144.0	120444.1	414397.5	249239.1	120444.1
2	362848.0	150144.0	120444.1	414397.5	249239.1	120444.1
3	362848.0	181424.0	120444.1	414397.5	207198.7	120444.1
4	362848.0	181424.0	120444.1	414397.5	207198.7	120444.1
5	300288.0	375360.0	120444.1	498478.2	375360.0	120444.1
6	300288.0	375360.0	120444.1	498478.2	375360.0	120444.1

#### Bulloni Anima

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = n_{sn} \cdot 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bc,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bc,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	125703.2	78336.0	78336.0	86483.0	130037.7	86483.0
2	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
3	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
4	104500.2	43241.5	43241.5	104500.2	62851.6	62851.6
5	125703.2	78336.0	78336.0	86483.0	130037.7	86483.0
6	104030.2	195840.0	104030.2	104030.2	195840.0	104030.2
7	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0
8	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0
9	86483.0	108103.7	86483.0	125703.2	94656.0	94656.0
10	104030.2	195840.0	104030.2	104030.2	195840.0	104030.2

#### Legenda

$F_{bc,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione x

$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,x,Rd} , F_{ba,x,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione x

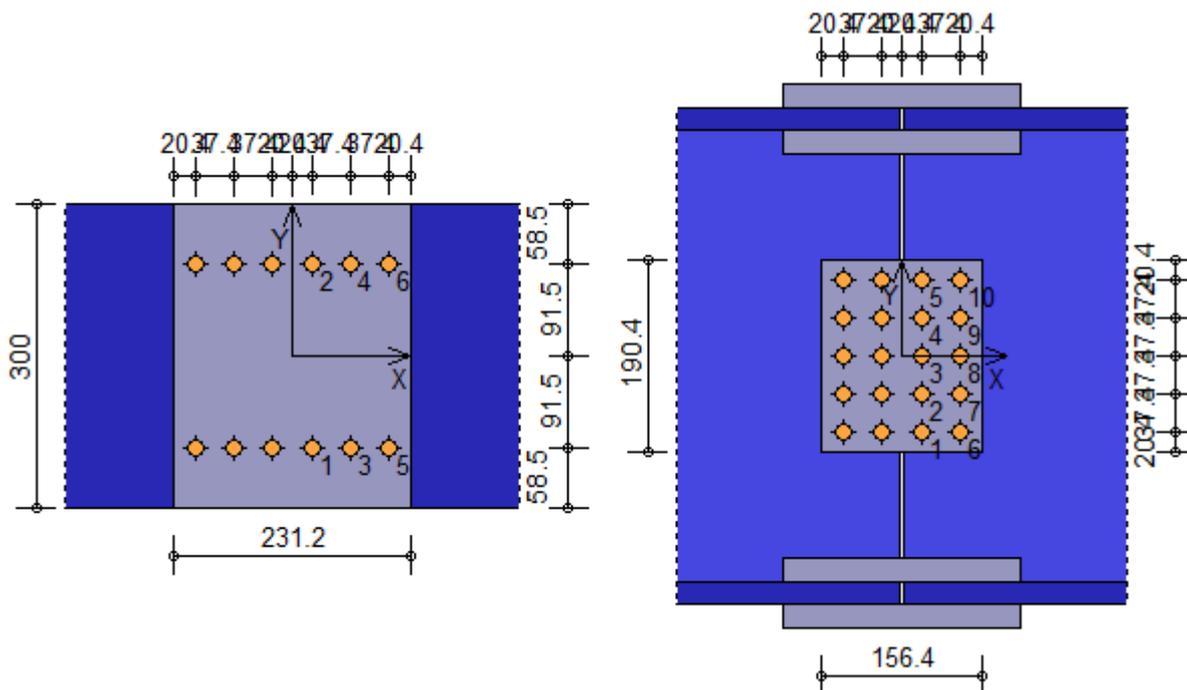
$F_{bc,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_c / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento coprigiunto in direzione y

$F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_a / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento ala/anima elemento in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bc,y,Rd} , F_{ba,y,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione y

**Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	FV	01	00	003	B	234


**Verifiche a taglio sui bulloni**
**Bulloni Ala (Nodo n. 28, CMB n. 148)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV	VER
1	20.40	-91.50	57392.6	120444.1	0.476508	Ok
2	20.40	91.50	55426.7	120444.1	0.460186	Ok
3	57.80	-91.50	57390.8	120444.1	0.476493	Ok
4	57.80	91.50	55424.8	120444.1	0.460170	Ok
5	95.20	-91.50	57391.8	120444.1	0.476501	Ok
6	95.20	91.50	55425.8	120444.1	0.460179	Ok

**Bulloni Anima (Nodo n. 28, CMB n. 148)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV	VER
1	20.40	-74.80	48312.3	78336.0	0.616732	Ok
2	20.40	-37.40	24206.3	43241.5	0.559794	Ok
3	20.40	0.00	1434.0	62851.6	0.022816	Ok
4	20.40	37.40	24133.1	43241.5	0.558101	Ok
5	20.40	74.80	48239.0	78336.0	0.615796	Ok
6	57.80	-74.80	53357.5	104030.2	0.512904	Ok
7	57.80	-37.40	33149.5	86483.0	0.383307	Ok
8	57.80	0.00	22693.6	94656.0	0.239748	Ok
9	57.80	37.40	33096.1	86483.0	0.382689	Ok
10	57.80	74.80	53291.1	104030.2	0.512266	Ok

**Legenda**
 $F_{v,Ed}$  forza di taglio agente sul bullone

 $F_{v,Rd}$  resistenza a taglio di progetto del bullone

 $FV = F_{v,Ed} / F_{v,Rd}$ 
 $VER \rightarrow FV \leq 1$ 
**Verifica a trazione sezione forata (Nodo n. 28, CMB n. 163)**

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	6677382.0 N
Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori	$N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	6303355.0 N
Resistenza di calcolo a trazione	$N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] =$	6303355.0 N
Azione assiale di calcolo	$N_{Ed} =$	2891.5 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000459 \text{ Ok}$		

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

### Controllo influenza fori sul momento resistente

Resistenza a rottura della piattabanda al netto dei fori  $N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{f,net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 2246530.0 \text{ N}$   
 Resistenza plastica della piattabanda lorda  $N_{pl,Rd} = A_f \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 2332857.0 \text{ N}$   
 $N_{u,Rd} \geq N_{pl,Rd} \rightarrow 2246530.0 < 2332857.0$

**E' necessario considerare la presenza dei fori nel calcolo del momento resistente dell'elemento. Per effettuare la verifica a flessione della sezione forata è necessario eseguire la seguente procedura: nel modello della struttura da cui è stato generato il nodo, selezionare *Dati struttura* → *Sezioni*, individuare nell'archivio la sezione corrispondente al profilo utilizzato, selezionare la scheda *Progetto acciaio*, assegnare le proprietà di massa riportate di seguito e riprogettare la struttura.**

• Profilo HEA 500  $A_{eff.} = 171.66 \text{ cm}^2$   $J_{r-2} = 9052.59 \text{ cm}^4$   $J_{r-3} = 78153.02 \text{ cm}^4$

### Verifica dei coprigiunti d'ala

#### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda  $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 4152486.0 \text{ N}$   
 Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori  $N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 3935650.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a trazione  $N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] = 3935650.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a compressione  $N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = 4152486.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a taglio  $V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3/2 \cdot \gamma_{M0}) = 2397439.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a flessione retta  $M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 341460300.0 \text{ N mm}$

#### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 28, CMB n. 148)

Azione assiale di calcolo  $N_{Ed} = 338446.7 \text{ N}$   
 $N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.085995 \text{ Ok}$

#### Verifica per taglio (Nodo n. 28, CMB n. 152)

Azione tagliante di calcolo  $V_{Ed} = -783.4 \text{ N}$   
 $V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.000327 \text{ Ok}$

#### Verifica per momento (Nodo n. 28, CMB n. 152)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:  $N_{Ed} = 157328.0 \text{ N}$   
 $M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] = 341460300.0 \text{ N mm}$   
 Riduzione per effetto del taglio:  $V_{Ed} = -783.4 \text{ N}$   
 $V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$   
 Momento flettente di calcolo  $M_{Ed} = -1254500.0 \text{ N mm}$   
 $M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.003674 \text{ Ok}$

### Verifica dei coprigiunti d'anima

#### Resistenze

Resistenza plastica della sezione lorda  $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 1544960.0 \text{ N}$   
 Resistenza a rottura della sezione al netto dei fori  $N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 928869.1 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a trazione  $N_{t,Rd} = \min [ N_{u,Rd} , N_{pl,Rd} ] = 928869.1 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a compressione  $N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = 1544960.0 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a taglio  $V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (3/2 \cdot \gamma_{M0}) = 891983.1 \text{ N}$   
 Resistenza di calcolo a flessione retta  $M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 73540100.0 \text{ N mm}$

#### Verifica per sforzo normale (Nodo n. 28, CMB n. 163)

Azione assiale di calcolo  $N_{Ed} = 685.2 \text{ N}$   
 $N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.000738 \text{ Ok}$

#### Verifica per taglio (Nodo n. 28, CMB n. 141)

Azione tagliante di calcolo  $V_{Ed} = 112000.0 \text{ N}$   
 $V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0.125563 \text{ Ok}$

#### Verifica per momento (Nodo n. 28, CMB n. 148)

Riduzione per effetto dello sforzo normale:  $N_{Ed} = 366.7 \text{ N}$   
 $M_{N,Rd} = M_{c,Rd} \cdot \min [ 1 , (1 - N_{Ed} / N_{pl,Rd}) / 0.75 ] = 73540100.0 \text{ N mm}$   
 Riduzione per effetto del taglio:  $V_{Ed} = -106300.0 \text{ N}$

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
<b>LI0B</b>		<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	236

$$V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{c,Rd} \rightarrow \rho = 0$$

Momento flettente di calcolo

$M_{Ed} =$

24459340.0 N mm

$$M_{Ed} / [M_{N,Rd} \cdot (1-\rho)] = 0.332599 \text{ Ok}$$

**Verifica del momento di progetto del giunto** (Nodo n. 28, CMB n. 148)

Momento resistente del giunto

$M_{j,Rd} = 337484500.0 \text{ N mm}$

Momento di progetto

$M_{j,Ed} = 182238200.0 \text{ N mm}$

$$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.539990 \text{ Ok}$$

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	237

## 11. VALIDAZIONE DEI RISULTATI OTTENUTI CON IL MODELLO DI CALCOLO

In questo capitolo si riportano le verifiche della correttezza dei risultati ottenuti con il codice di calcolo.

La procedura di validazione prevede il confronto dei principali risultati ottenuti dall'analisi con il software agli elementi finiti rispetto alle valutazioni delle medesime grandezze eseguite con fogli di calcolo e metodologie semplificate.

### 11.1 VERIFICA PER AZIONI STATICHE

Per valutare la corretta modellazione della struttura e dei carichi di tipo statico applicati si valutano le seguenti grandezze:

- AZIONE ASSIALE ALLA SOMMITA' DEI PALI PER COMBINAZIONE SLU
- AZIONI ORIZZONTALE ALLA BASE DEI PILASTRI PER AZIONE DEL VENTO

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>			PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

### 11.1.1 Analisi dei carichi con fogli di calcolo

ANALISI DEI CARICHI STRUTTURA FABBRICATO ATRIO										
PESO PROPRIO OPERE IN C.A. SOTTOSTRUTTURA										
	num.	dim1	u.m.	dim2	u.m.	dim3	u.m.	Peso specifico [kN/m <sup>3</sup> ]	PESO [kN]	TOT PARZ [kN]
PLATEA DI FONDAZIONE		20.1	m	11.85	m	0.8	m	25	4763.7	
										<b>4763.7</b>
PESO PROPRIO CARPENTERIE METALLICHE PASSERELLA										
COLONNE IN ACCIAIO		284	kN						284.0	
TRAVI DI COPERTURA		262	kN						262.0	
SCALA		58	kN						58.0	
										<b>604.0</b>
									<b>PESO TOTALE</b>	<b>5367.7 kN</b>

ANALISI DEI CARICHI STRUTTURA FABBRICATO ATRIO										
SOLAIO DI COPERTURA										
	num.	dim1	u.m.	dim2	u.m.	dim3	u.m.	Peso specifico [kN/m <sup>3</sup> ]	PESO [kN]	TOT PARZ [kN]
COPERTURA		17.7	m	14.94	m	2.5	kN/m <sup>2</sup>		661.1	
										<b>661.1</b>
									<b>PESO TOTALE G1</b>	<b>661.1 kN</b>

ANALISI DEI CARICHI STRUTTURA FABBRICATO ATRIO										
SOLAIO DI COPERTURA										
	num.	dim1	u.m.	dim2	u.m.	dim3	u.m.	Peso specifico [kN/m <sup>2</sup> ]	PESO [kN]	TOT PARZ [kN]
COPERTURA		17.7	m	14.94	m	2.2	kN/m <sup>2</sup>		581.8	
										<b>581.8</b>
TAMPONATURE										
PANNELLI DI TAMPONATURA		17.7	m	8.33	m	1.5	kN/m <sup>2</sup>		221.2	
PANNELLI DI TAMPONATURA		10.35	m	8.82	m	1.5	kN/m <sup>2</sup>		136.9	
										<b>358.1</b>
CARICHI SU PLATEA										
PACCHETTO PAVIMENTAZIONE PLATEA		20.1	m	11.85	m	5.4	kN/m <sup>2</sup>		1286.2	
										<b>1286.2</b>
									<b>PESO TOTALE G2</b>	<b>2226.0 kN</b>

**LINEA PESCARA – BARI****RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA  
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA****Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	239

**ANALISI DEI CARICHI STRUTTURA PASSERELLA**

<b>VARIABILI SU COPERTURA</b>											
	num.	dim1	u.m.	dim2	u.m.	dim3	u.m.	Peso specifico [kN/m <sup>2</sup> ]	PESO [kN]	TOT PARZ [kN]	
NEVE		17.7	m	14.94	m			0.9	238.0		
										<b>238.0</b>	
<b>VARIABILI SU PLATEA</b>											
VARIABILE ATRIO		20.1	m	11.85	m			5	1190.9		
										<b>1190.9</b>	
									<b>PESO TOTALE Q</b>	<b>1428.9 kN</b>	

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	240

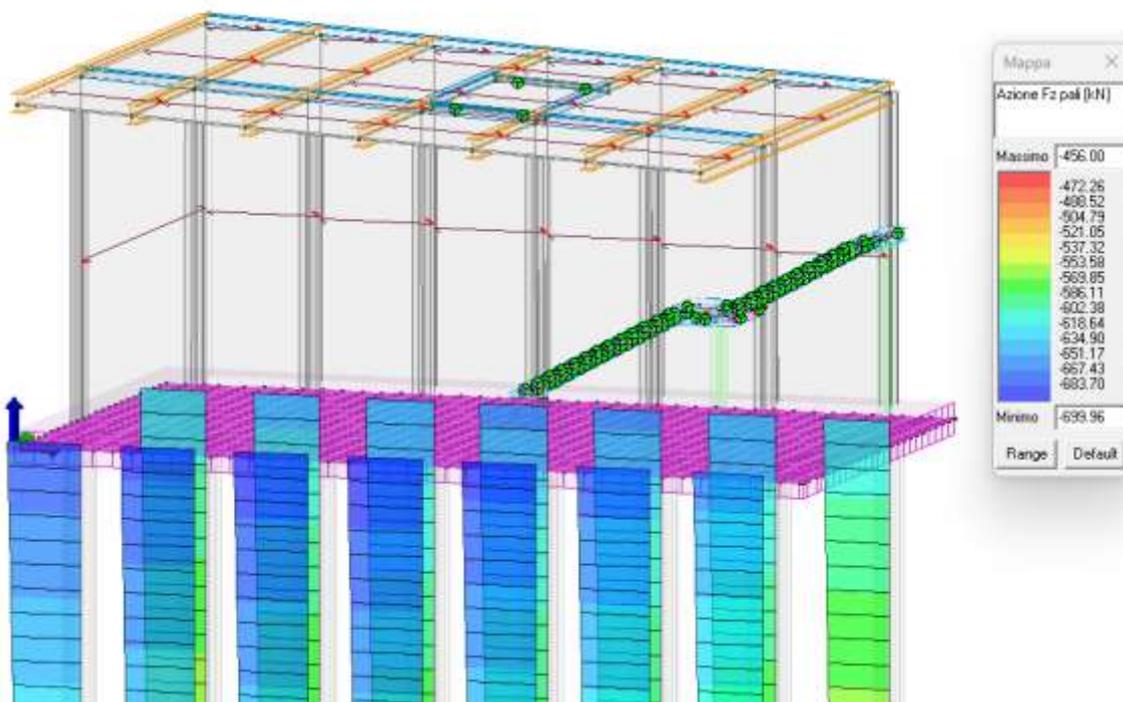
### 11.1.2 Azione assiale alla sommità dei pali per comb. SLU

CALCOLO MANUALE RISULTANTE ALLA QUOTA DI TESTA DEI PALI

ANALISI DEI CARICHI STATICI		
PESO PROPRIO STRUTTURE		5367.7 kN
PERMANENTI PORTATI		661.095 kN
PERMANENTI PORTATI G2		2226.024 kN
VARIABILI Q		1428.919 kN
TOTALE COMB SLE		9683.738 kN
<b>TOTALE COMB SLU</b>		<b>13452.07 kN</b>

RISULTANTE OTTENUTA NEL MODELLO DI CALCOLO

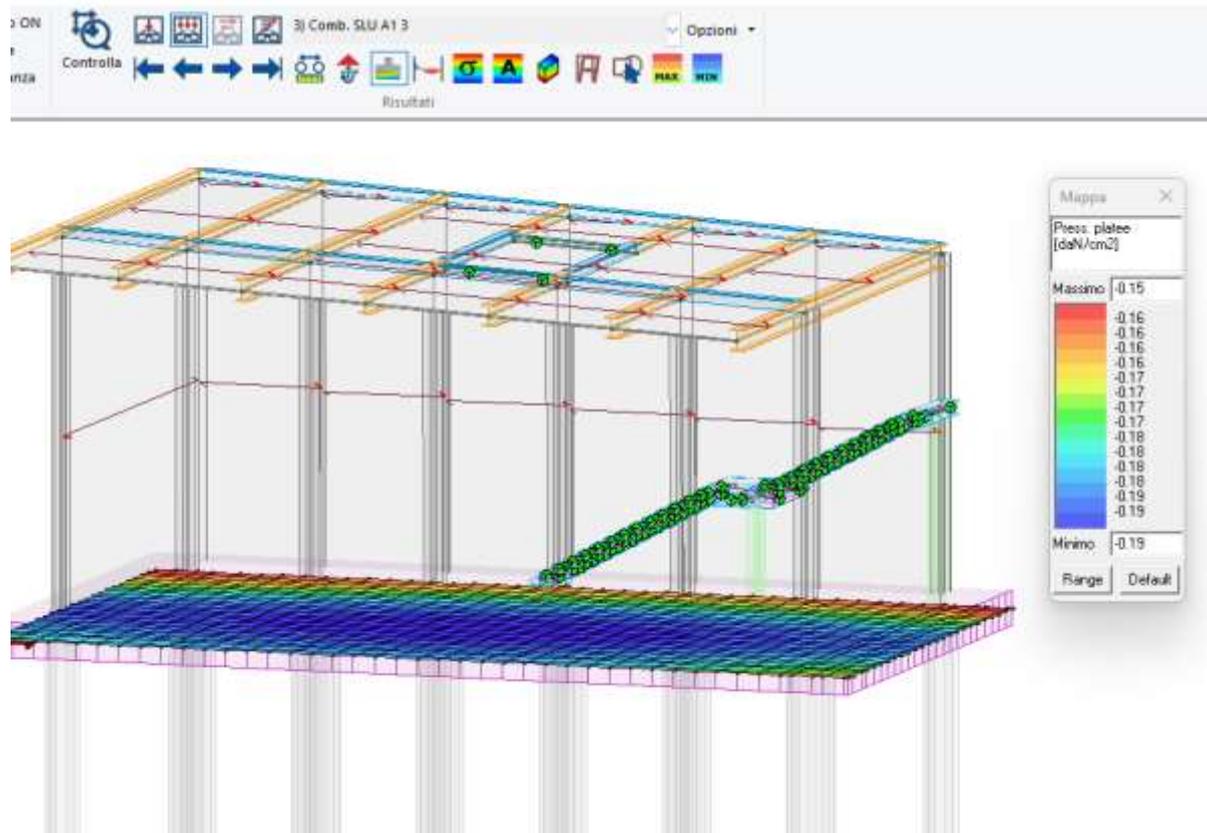
AZIONE SUI PALI



AZIONE TOTALE SUI PALI:  $699 \text{ kN} \times 7 + 630 \text{ kN} \times 7 = 9300 \text{ kN}$

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	241

## AZIONE TRASMESSA DALLA PLATEA AL TERRENO



AZIONE TOTALE PLATEA:  $0.18 \text{ kg/cm}^2 \times 2010 \times 1185 / 100 = 4287 \text{ kN}$

L'azione assiale totale alla quota di testa dei pali ottenuta dal modello di calcolo risulta essere:  
 $4287 \text{ kN} + 9300 \text{ kN} = 13587 \text{ kN}$  confrontabile con il calcolo manuale che fornisce  $13452 \text{ kN}$

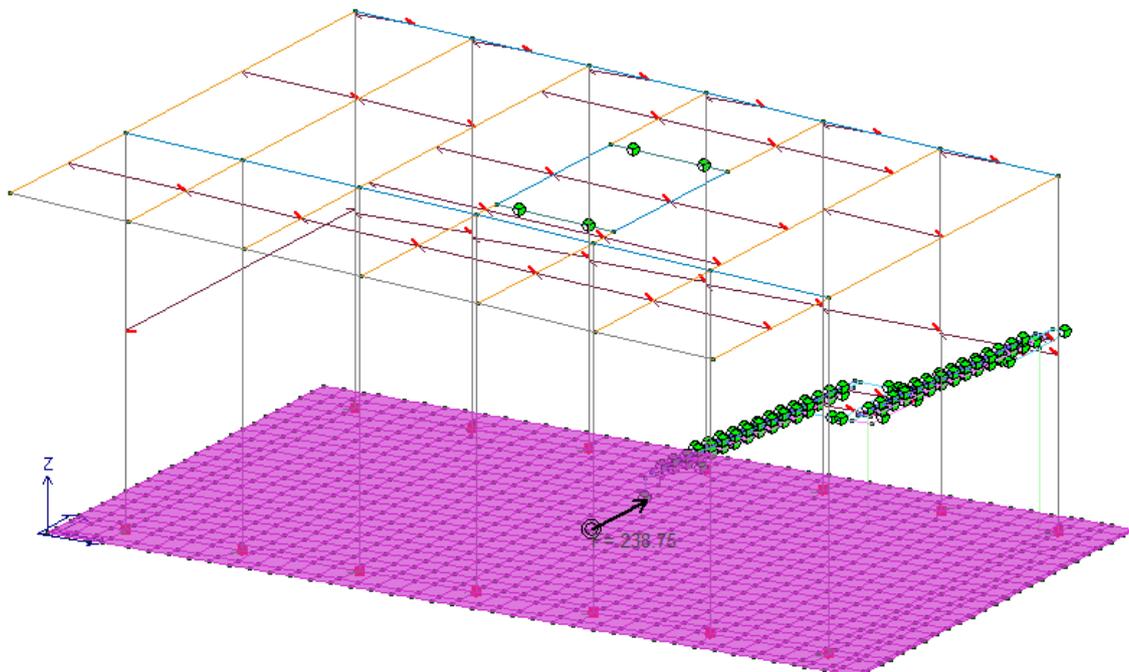
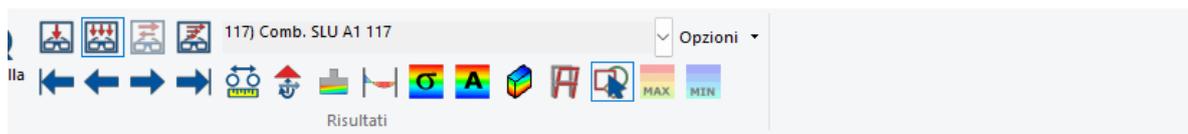
 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	242

### 11.1.3 Azione orizzontale alla base dei pilastri per azione del vento

#### CALCOLO MANUALE

VALUTAZIONE AZIONE DEL VENTO		
AREA FACCIATA LATO LUNGO		147.441 m <sup>2</sup>
PARETE SOPRAVENTO		100 kg/m <sup>2</sup>
<b>TOTALE COMB SLU</b>		<b>221.1615 kN</b>

RISULTANTE CALCOLATA CON MODELLO DI CALCOLO (SECTION CUT):



Come si può osservare la risultante calcolata con foglio di calcolo pari a 221 kN è confrontabile con la risultante ottenuta con il modello di calcolo che risulta essere 238 kN.

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	243

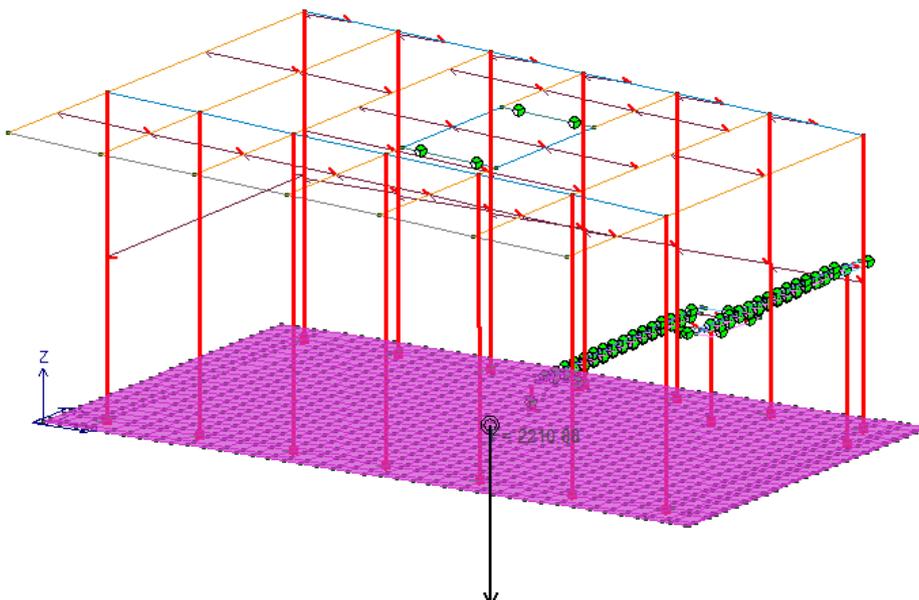
## 11.2 VERIFICA PER AZIONI SISMICHE

Per valutare la corretta modellazione della struttura e dei carichi di tipo sismico si valutano le seguenti grandezze:

- MASSA SISMICA RISULTANTE ALLA BASE DELLE COLONNE IN ACCIAIO
- TAGLIO SISMICO AGENTE ALLA BASE DELLE COLONNE IN ACCIAIO

### 11.2.1 Valutazione massa sismica risultante alla base delle colonne in acciaio

ANALISI DEI CARICHI STRUTTURE IN ELEVAZIONE		
PESO PROPRIO STRUTTURE		604 kN
PERMANENTI PORTATI G1		661.095 kN
PERMANENTI PORTATI G2		939.8251 kN
VARIABILI Q		0 kN
<b>MASSA SISMICA</b>		<b>2204.92 kN</b>



 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	244

Come si può osservare la risultante calcolata con foglio di calcolo pari a 2205 kN è confrontabile con la risultante ottenuta con il modello di calcolo che risulta essere 2210 kN.

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	245

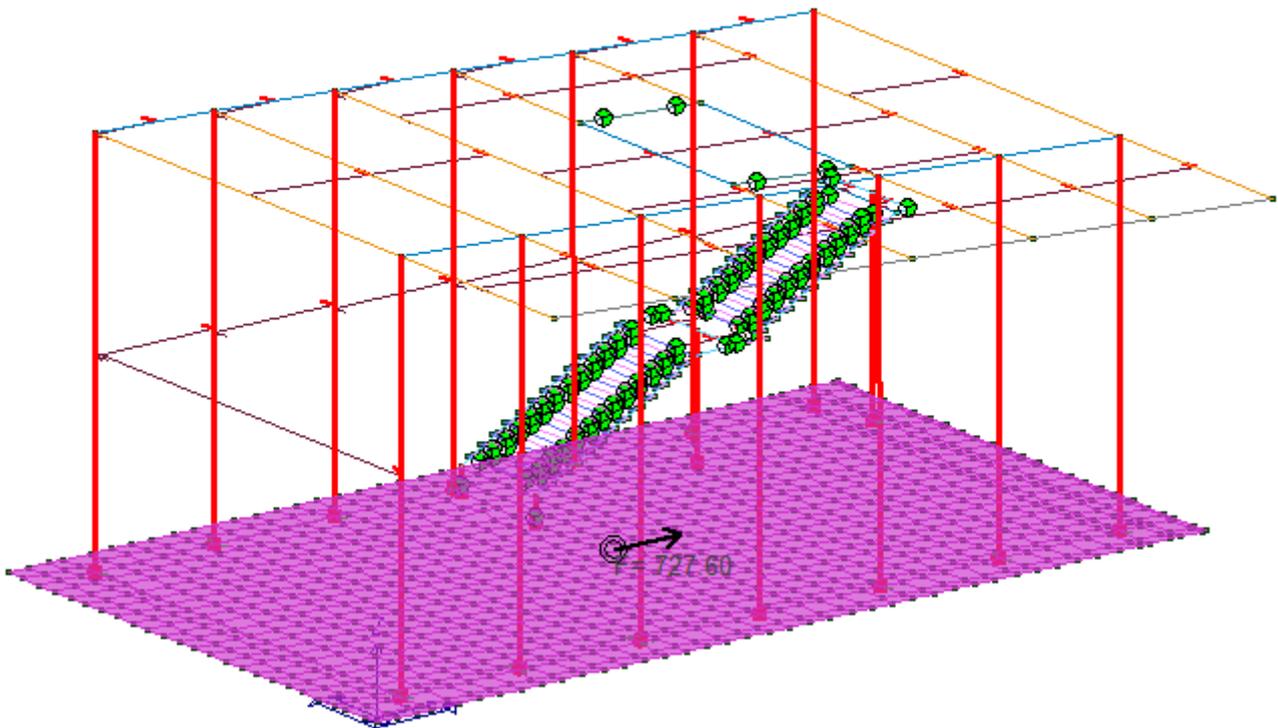
## 11.2.2 Taglio sismico agente alla base delle colonne in acciaio

### CALCOLO MANUALE

<b>ANALISI DEI CARICHI STRUTTURE IN ELEVAZIONE</b>			
PESO PROPRIO STRUTTURE			604 kN
PERMANENTI PORTATI G1			661.095 kN
PERMANENTI PORTATI G2			939.8251 kN
VARIABILI Q			0 kN
<b>MASSA SISMICA</b>			<b>2204.92 kN</b>
<b>VALUTAZIONE TAGLIO SISMICO IN DIREZIONE X</b>			
ACCELERAZIONE SPETTRO AL PERIODO PRINCIPALE DIR X			0.355 g
PERCENTUALE MASSA CONSIDERATA			0.85
<b>TAGLIO SISMICO</b>			<b>665.3346 kN</b>
<b>VALUTAZIONE TAGLIO SISMICO IN DIREZIONE Y</b>			
ACCELERAZIONE SPETTRO AL PERIODO PRINCIPALE DIR X			0.679 g
PERCENTUALE MASSA CONSIDERATA			0.85
<b>TAGLIO SISMICO</b>			<b>1272.57 kN</b>

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	246

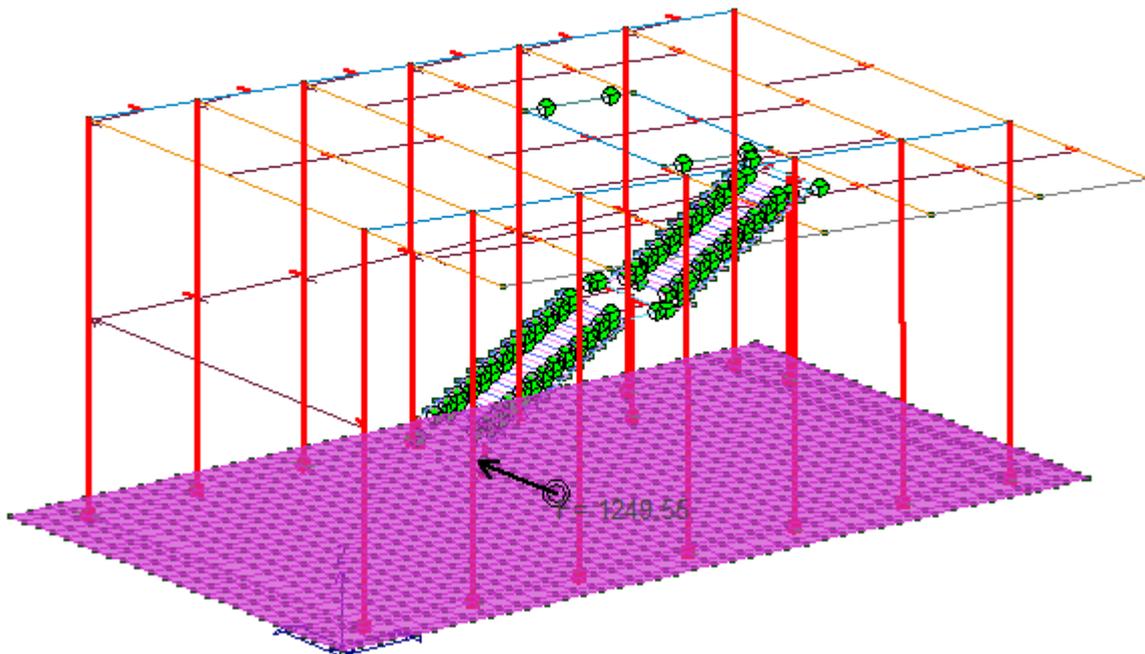
TAGLIO DA MODELLO DI CALCOLO SISMA IN DIREZIONE X



Come si può osservare dal modello di calcolo risultano 727 kN confrontabili con il calcolo manuale dal quale risultano 665 kN

 	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
	<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>FV 01 00</b>		PROGR <b>003</b>	REV <b>B</b>

### TAGLIO DA MODELLO DI CALCOLO SISMA IN DIREZIONE Y



Come si può osservare dal modello di calcolo risultano 1249 kN confrontabili con il calcolo manuale dal quale risultano 1272 kN

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Relazione di calcolo fabbricato lato Atrio</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FV</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>003</b>	<b>B</b>	248

## 12. INCIDENZE ARMATURA

Si riporta una tabella riassuntiva con le incidenze per le opere in c.a.

FABBRICATO LATO ATRIO	
ELEMENTO STRUTTURALE	INCIDENZA DI PROGETTO
[-]	[Kg/mc]
SOLATTA LAMIERA	100

## 13. ALLEGATO FASCICOLO DEI CALCOLI