

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

GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

L'Appaltatore

Ing. Gianguido Babini

A.A.D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.

Il Direttore Tecnico

(Ing. Gianguido Babini)

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Massimo Facchini

Data 18/12/2022

Data 18/12/2022

firma



COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I 0 B	0 2	E	ZZ	C L	GA 0 5 0 0	0 0 1	B	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Prima emissione	A. Adiletta	14/12/2022	S. Carozza	16/12/2022	T. Pelella	18/12/2022	
B	Aggiornamento a seguito RDV	A. Adiletta	22/05/2023	S. Carozza	24/05/2023	T. Pelella	26/05/2023	



MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	1

INDICE

1.. PREMESSA	3
2.. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA	3
3.. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
4.. MATERIALI	6
4.1 Fondazioni – pali	6
4.2 Elevazione sottostrutture	6
4.3 Acciaio B450C	7
4.4 Classi di esposizione e copriferrì	7
5.. INQUADRAMENTO GEOTECNICO	9
5.1 Terreno di ricoprimento/rinterro	12
6.. CARATTERIZZAZIONE SISMICA	12
6.1 Vita nominale	13
6.2 Classe d'uso	13
6.3 Periodo di riferimento	14
6.4 Valutazione dei parametri di pericolosità sismica	14
6.5 Caratterizzazione sismica del terreno	15
6.6 Caratterizzazione sismica del terreno	17
7.. MODELLO DI CALCOLO	21
8.. ANALISI DEI CARICHI	23
8.1 Peso proprio della struttura e carichi permanenti portati	23
8.2 Spinta statica del terreno	24
8.3 Carichi accidentali solettone superiore	24
8.4 Spinta sui piedritti prodotta dal sovraccarico	27
8.5 Frenatura e avviamento	27
8.6 carichi accidentali solettone inferiore	28
8.7 Azioni termiche	29
8.8 Ritiro	29
8.9 Azioni sismiche	29
8.10 Carichi trasmessi dall'impalcato	34
8.11 Combinazioni di carico	46
9.. VERIFICHE	53
9.1 Verifica agli SLU: Pressoflessione e Taglio	53
9.2 Verifica agli SLE: Limitazione delle tensioni e fessurazione	55
10. SOLLECITAZIONI DI PROGETTO	56
10.1 Sollecitazioni SLU-SLV	56
10.2 Sollecitazioni SLE	136

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	2

10.3	Identificazione degli elementi da verificare	204
11.	VERIFICHE DI RESISTENZA	205
12.	VERIFICHE SLE	209
13.	INCIDENZE.....	212
14.	CONCLUSIONI	213

**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	3

1. PREMESSA

Il presente documento viene emesso nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo del corpo stradale ferroviario, delle opere d'arte e delle opere interferite relative al raddoppio ferroviario della Linea Bari - Pescara nella tratta Termoli - Ripalta, per uno sviluppo complessivo di 24.930,52 km. In particolare la presente relazione di calcolo fa riferimento al dimensionamento e verifica della galleria artificiale GA05 sita da pk.7+397.5 a pk.7+423.75 che costituisce altresì la spalla fissa del cavalcavia denominato IV01 "Cavalcavia in viadotto Variante ex SS16 ter":

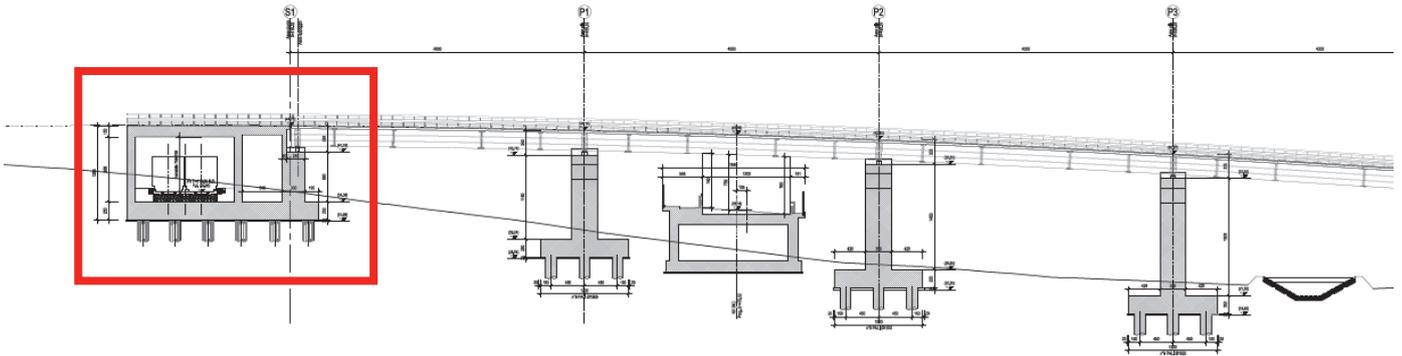


Figura 1.1 – Profilo longitudinale Cavalcavia IV01

Si riportano a seguire le verifiche di resistenza e deformabilità richiesti alle strutture dell'opera.

2. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

L'opera è costituita da una struttura scatolare di dimensioni interne (bxh) 10.20x8.88m che ospita la sede ferroviaria con piedritti di spessore 1.40, soletta di fondazione di spessore 2.5 m e solettone superiore di 1.50m. In direzione pressochè trasversale ad esso è presente il paramento della spalla fissa "scatolare" del cavalcavia IV01.

La fondazione è costituita da 28 pali in c.a. $\Phi 1500$ di lunghezza pari a 28 m.

Di seguito si riportano alcune immagini rappresentative dell'opera:

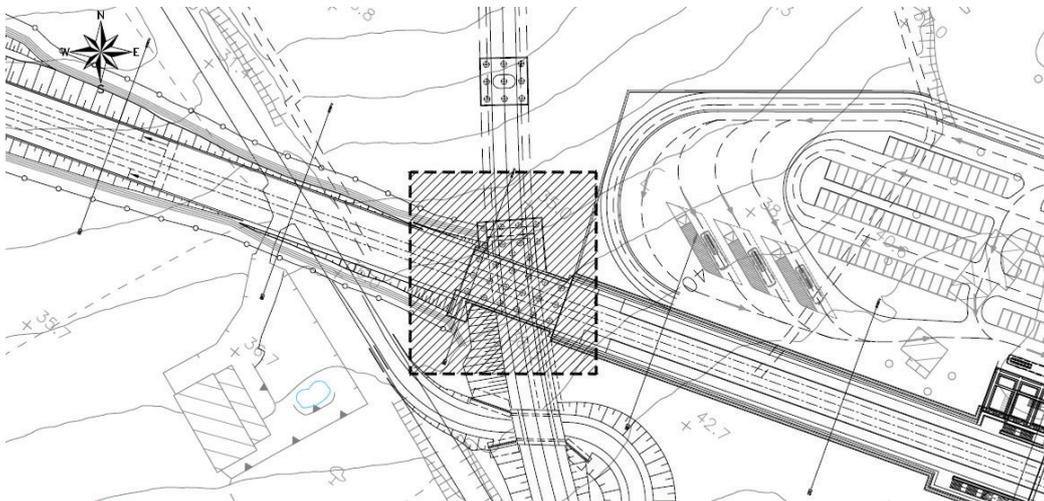


Figura 2.1 – Inquadramento Planimetrico

**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	4

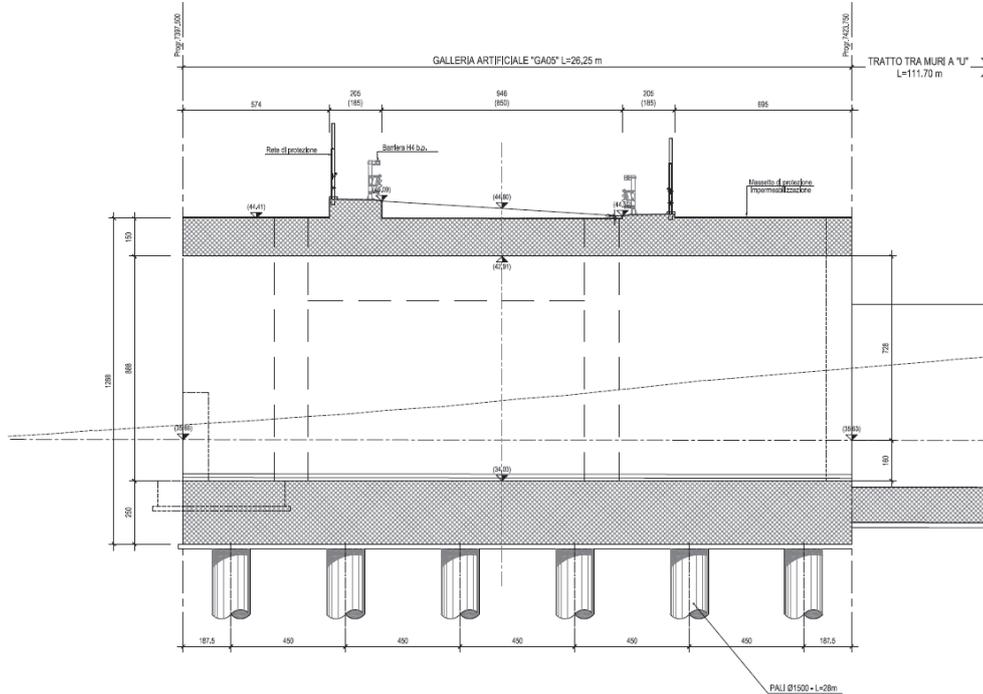


Figura 2.2 – Sezione longitudinale galleria

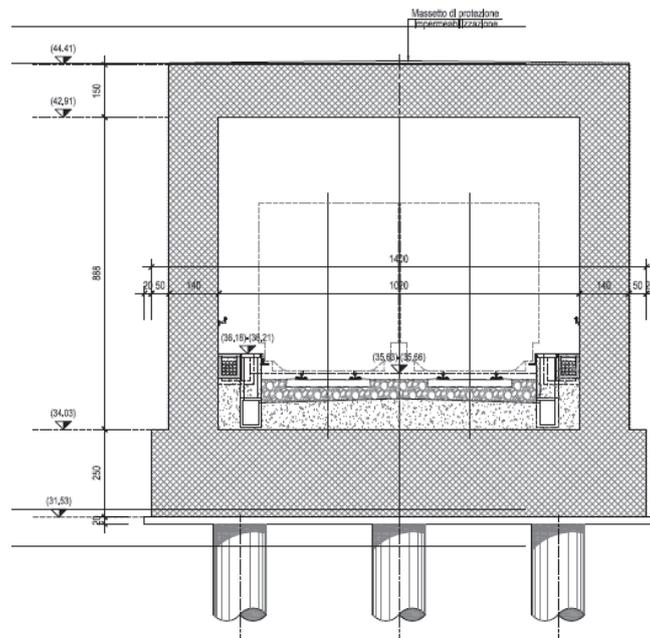


Figura 2.3 – Sezione trasversale galleria

**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	5

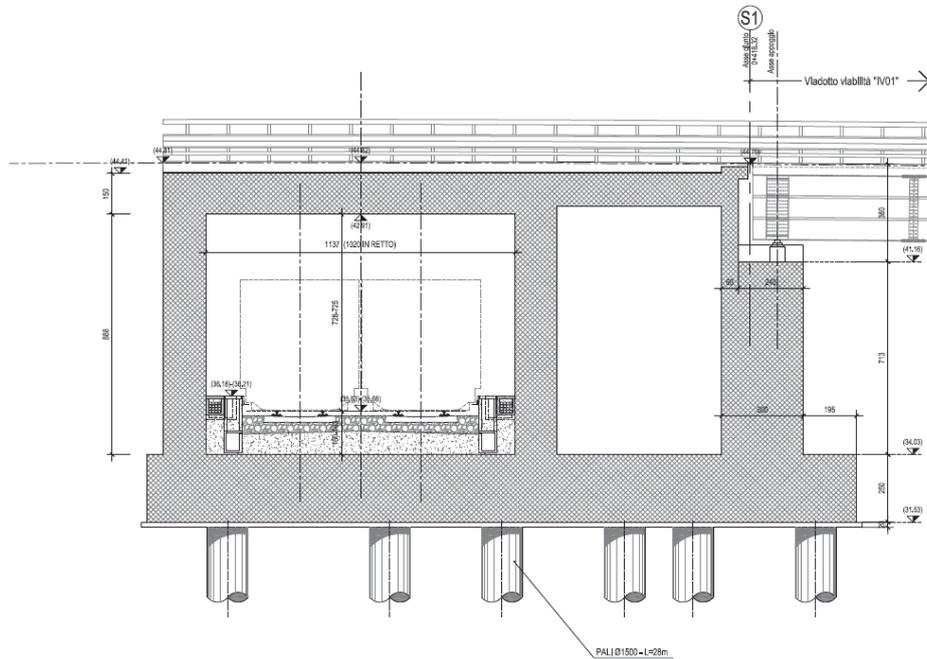


Figura 2.4 – Sezione trasversale in asse spalla cavalcavia

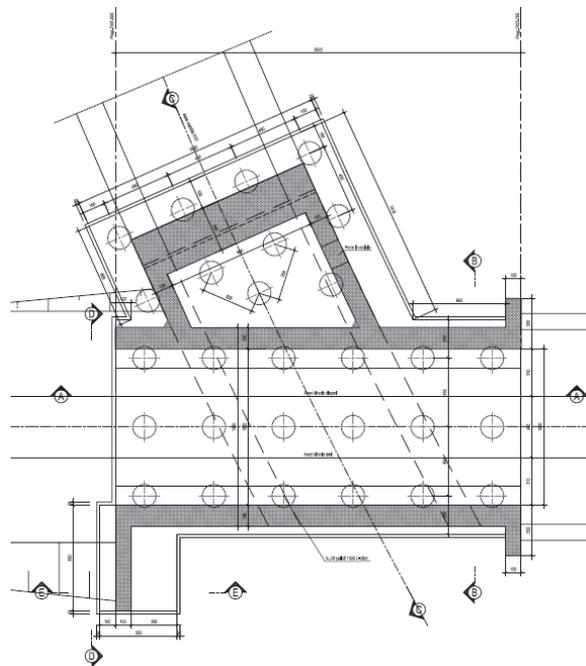


Figura 2.5 – Pianta fondazione

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	6

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione è conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS.
 La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- L. n.64 del 2/2/1974 “Provvedimento per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- L. n. 1086 del 5/11/1971 “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- Norme Tecniche per le Costruzioni – D.M. 14-01-08;
- Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 – Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- Regolamento (UE) N.1299/2014 del 18 novembre 2014 della Commissione Europea. Relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione Europea;
- Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010;
- RFI DTC SI MA IFS 001 D del 20-12-19 – Manuale di Progettazione delle Opere Civili;
- 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.

4. MATERIALI

4.1 FONDAZIONI – PALI

Per le strutture in fondazione si adotta un calcestruzzo con le caratteristiche riportate di seguito.

Classe d'esposizione: XC2

C25/30: $f_{ck} \geq 25$ MPa $R_{ck} \geq 30$ MPa

Classe di consistenza: S4

In accordo con le norme vigenti, risulta per il materiale in esame:

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	R_{ck}	30	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	24,90	N/mm ²
Valore medio della resistenza cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	32,90	N/mm ²
Resistenza di calcolo breve durata	$f_{cd} \text{ (breve durata)} = f_{ck}/1.5$	16,60	N/mm ²
Resistenza di calcolo lunga durata	$f_{cd} \text{ (lunga durata)} = 0.85 f_{cd}$	14,11	N/mm ²
Resistenza media a trazione assiale	$f_{ctm} = 0.3 (f_{ck})^{2/3}$ [Rck<50/60]	2,56	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk 0,05} = 0.7 f_{ctm}$	1,79	N/mm ²
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2 f_{ctm}$	3.07	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk 0,05} / 1.5$	1,19	N/mm ²
Modulo di Young	$E = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	31447	N/mm ²

4.2 ELEVAZIONE SOTTOSTRUTTURE

Per le strutture in elevazione si adotta un calcestruzzo con le caratteristiche riportate di seguito:

Classe di esposizione. XC4, XS1

C32/40: $f_{ck} \geq 32$ MPa $R_{ck} \geq 40$ MPa

Classe di consistenza: S4

In accordo con le norme vigenti, risulta per il materiale in esame:

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	R_{ck}	40	N/mm ²
--	----------	----	-------------------

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO	
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	7

Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni
 Valore medio della resistenza cilindrica
 Resistenza di calcolo breve durata
 Resistenza di calcolo lunga durata
 Resistenza media a trazione assiale
 Resistenza caratteristica a trazione
 Resistenza media a trazione per flessione
 Resistenza di calcolo a trazione
 Modulo di Young

$$f_{ck} = 0.83 R_{ck} \quad 33,20 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \quad 41,20 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} (\text{breve durata}) = f_{ck}/1.5 \quad 22,13 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} (\text{lunga durata}) = 0.85 f_{cd} \quad 18,81 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = 0.3 (f_{ck})^{2/3} \quad [R_{ck} < 50/60] \quad 3,10 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctk 0,05} = 0.7 f_{ctm} \quad 2,17 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cfm} = 1.2 f_{ctm} \quad 3,72 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctd} = f_{ctk 0,05} / 1.5 \quad 1,45 \text{ N/mm}^2$$

$$E = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3} \quad 33643 \text{ N/mm}^2$$

4.3 ACCIAIO B450C

Tensione caratteristica di snervamento:
 Tensione di progetto:
 Tensione di progetto:
 in cui $\gamma_m = 1.15$
 Modulo elastico

$$f_{yk} = 450 \text{ MPa};$$

$$f_{yk} = 450 \text{ MPa};$$

$$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_m$$

$$f_{yd} = 450 / 1.15 = 391.3 \text{ MPa};$$

$$E_s = 210000 \text{ MPa}$$

4.4 CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI

Con riferimento alle specifiche di cui alla norma UNI EN 206-1-2006, si definiscono di seguito le classi di esposizione del calcestruzzo delle diverse parti della struttura oggetto dei dimensionamenti di cui al presente documento:

- Elementi in elevaz: XC4, XS1;
- Plinti e pali di fondazione: XC2.

Classe esposizione norma UNI 9558	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco						
1	X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici in ambiente molto asciutto.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.	-	C 12/15	
2 Corrosione indotta da carbonatazione						
Nota: Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel coperto o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettono quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.						
2 a	XC1	Asciutto o permanentemente bagnato.	Interno di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture, con eccezione delle parti esposte a condensazione, o immerse in acqua.	0,60	C 25/30	
2 a	XC2	Bagnato, raramente asciutto.	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	0,60	C 25/30	
5 a	XC3	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non compromesse nella classe XC2.	0,50	C 32/40	
3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare						
5 a	XD1	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XD2	Bagnato, raramente asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acque anche industriali contenenti cloruri (Piscine).	0,50	C 32/40	
5 c	XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.	0,45	C 35/45	

Classe esposizione norma UNI 9558	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare						
4 a 5 b	XS1	Esposto alla salinità marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.	0,50	C 32/40	
	XS2	Permanentemente sommerso.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immerse in acqua.	0,45	C 35/45	
	XS3	Zone esposte agli spruzzi o alle maree.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla batigia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.	0,45	C 35/45	
5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti *						
2 b	XF1	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante.	Superfici verticali di calcestruzzo come facciate e colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua.	0,50	C 32/40	
3	XF2	Moderata saturazione d'acqua, in presenza di agente disgelante.	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.	0,50	C 25/30	3,0
2 b	XF3	Elevata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante.	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo.	0,50	C 25/30	3,0
3	XF4	Elevata saturazione d'acqua, con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare.	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare.	0,45	C 28/35	3,0
6 Attacco chimico**						
5 a	XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Contenitori di liquidi e vasche di decantazione. Contenitori e vasche per acque reflue.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi.	0,50	C 32/40	
5 c	XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. Contenitori di foraggi, mangimi e liquami provenienti dall'allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi di gas di scarico industriali.	0,45	C 35/45	

*) Il grado di saturazione della seconda colonna riflette la relativa frequenza con cui si verifica il gelo in condizioni di saturazione:
 - moderato: occasionalmente gelato in condizione di saturazione;
 - elevato: alta frequenza di gelo in condizioni di saturazione.

**) Da parte di acque del terreno e acque fluenti.

Figura 4.1 – Classi di esposizione secondo norma UNI-EN 206-2006

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	8

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

La determinazione delle classi di resistenza dei conglomerati dei conglomerati, di cui ai successivi paragrafi, sono state inoltre determinate tenendo conto delle classi minime stabilite dalla stessa norma UNI-EN 206-2006, di cui alla successiva tabella:

	Classi di esposizione																		
	Nessun rischio di corrosione o attacco	Corrosione da carbonatazione					Corrosione da cloruri						Attacco gelo/disgelo				Ambienti chimici aggressivi		
							Acqua marina			Altri cloruri (diversi dall'acqua di mare)									
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
Rapporto massimo a/c	-	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	
Classe di resistenza minima	C12/15	C20/25	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	
Contenuto minimo di cemento (kg/m ³)	-	260	280	280	300	300	320	340	300	300	320	300	300	320	340	300	320	360	
Contenuto minimo di aria (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0 ^{a)}	4,0 ^{a)}	4,0 ^{a)}	-	-	-	
Altri requisiti												Aggregati in accordo alla EN 12620 con sufficiente resistenza al gelo/disgelo				Cemento resistente ai solfati ^{b)}			

a) Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni dovrebbero essere verificate conformemente ad un metodo di prova appropriato rispetto ad un calcestruzzo per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo per la relativa classe di esposizione.
b) Qualora la presenza di SO₄ comporti le classi di esposizione XA2 e XA3, è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati. Se il cemento è classificato a moderata o ad alta resistenza ai solfati, il cemento dovrebbe essere utilizzato in classe di esposizione XA2 (e in classe di esposizione XA1 se applicabile) e il cemento ad alta resistenza, ai solfati dovrebbe essere utilizzato in classe di esposizione XA3.

Figura 4.2 – Classi di resistenza minima del calcestruzzo secondo norma UNI-EN 206-2006

I copriferri di progetto adottati per le barre di armatura, tengono infine conto inoltre delle prescrizioni di cui alla Tabella C4.1.IV della Circolare n. 617 del 02-02-09; si è in particolare previsto di adottare i seguenti Copriferri minimi espressi in mm

- Elementi in elevazione: 40 mm
- Plinti di fondazione: 40 mm
- Pali di fondazione: 60 mm

In termini di limiti di apertura delle fessure, alle prescrizioni normative presenti nelle NTC si sostituiscono in tal caso quelle fornite dal documento RFI DTC SI MA IFS 001 D – 2.5.1.8.3.2.4 (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).

L'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

- $\delta_f \leq w_1 = 0.2$ mm per tutte le strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive (come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.01.2008), per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- $\delta_f \leq w_2 = 0.3$ mm per strutture in condizioni ambientali ordinarie.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	9

In definitiva, nel caso in esame, si adotta il limite w_1 in quanto elementi a permanente contatto con il terreno (classe di esposizione aggressiva XC4) ed esposti alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare (XS1).

5. INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Si rimanda alla relazione geotecnica generale della viabilità di Campomarino per la trattazione completa dei parametri geologico e geotecnici e delle unità geotecniche interessate dall'opera. Si sintetizzano a seguire la stratigrafia ed i parametri geotecnici di progetto:

Tabella 15 – Stratigrafia e parametri di calcolo – spalle IV01

Unità geotecnica	Profondità [m]	γ [kN/m ³]	ϕ' [°]	c' [kPa]	c_u [kPa]	E_o [MPa]
CGC2	Da 0.0 a 6.0	19.5	26	15	100÷200	140÷400
SSR	Da 6.0 a 30.0	19.5	35÷37	0	-	400÷600

Dove:
 γ = peso di volume naturale
 ϕ' = angolo di resistenza al taglio
 c' = coesione drenata
 c_u = resistenza al taglio in condizioni non drenate
 E_o = modulo di deformazione elastico iniziale (a piccole deformazioni)

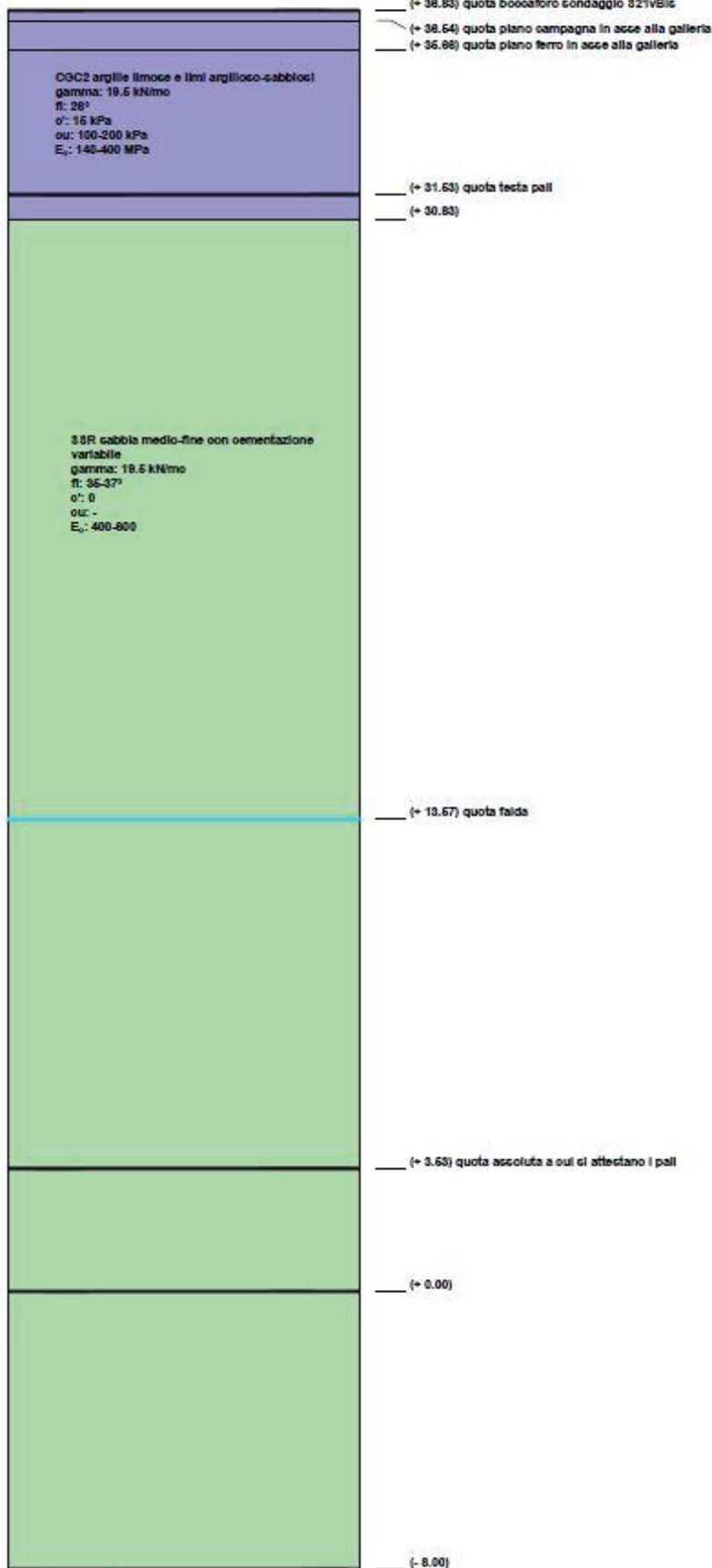
LINEA PESCARA – BARI

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

**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	10

SCHEMA QUOTE ASSOLUTE



**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	11

SCHEMA QUOTE RELATIVE

CCG2 argille limose e limi argilloso-sabbiosi
gamma: 19.5 kN/mc
fi: 26°
c': 15 kPa
cu: 190-200 kPa
Es: 140-600 MPa

SSR sabbia medio-fine con cementazione
variabile
gamma: 19.5 kN/mc
fi: 33-37°
c': 0
cu: -
Es: 400-600

q.z.: + 0.00) quota testa
(q.z.: - 0.70)

sp. 70 cm

sp. 388.3 cm

(- 17.96) quota falda

(- 28.00) quota assoluta a cui si attestano i pali

(- 31.53)

(- 39.53)

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	12

5.1 TERRENO DI RICOPRIMENTO/RINTERRO

Per il terreno di ricoprimento dell'opera sono state assunte le seguenti caratteristiche geotecniche:

$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata

6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Nel seguente paragrafo si riporta la descrizione e la valutazione dell'azione sismica secondo le specifiche del D.M. 14 gennaio 2008 nonché la valutazione delle sollecitazioni di verifica e di dimensionamento dei vari elementi strutturali secondo il criterio della Gerarchia delle Resistenze.

L'opera in questione rientra in particolare nell'ambito del Progetto di Raddoppio della tratta Ferroviaria "Linea Pescara - Bari - Raddoppio Termoli - Lesina", che si sviluppa per circa 25Km, attraversando il territorio di diverse località tra cui Termoli(CB), Campomarino(CB), Campomarino – Santa Monica (CB), Marina di Chieuti / Chieuti (FG), Serracapriola- Loc.SS16 (FG).

In considerazione della variabilità dei parametri di pericolosità sismica con la localizzazione geografica del sito, ed allo scopo di individuare dei tratti omogenei nell'ambito dei quali assumere costanti detti parametri, si è provveduto a suddividere il tracciato in quattro sottozone simiche, a seguito di un esame generale del livello pericolosità sismica dell'area che evidenzia un graduale incremento dell'intensità sismica da nord verso sud; nella fattispecie le zone sismiche "omogenee" individuate, sono quelle di seguito elencate:

Tabella 1 – Tabella di riepilogo località di riferimento per la valutazione delle azioni sismiche per il progetto delle opere

Progr. Inizio	Progr. Fine	Località di Riferimento Azioni Sismiche	Zona sismica Locale
0	5.250,00	Campomarino(CB)	S1
5.250,00	10.000,00	Campomarino - Santa Monica (CB)	S2
10.000,00	18.650,00	Marina di Chieuti /Chieuti (FG)	S3
18.650,00	24.200,00	Serracapriola- Loc.SS16 (FG)	S4

Il viadotto stradale oggetto della presente relazione è posto in prossimità della progressiva di tracciato 7+400 e ricade pertanto nella zona sismica S2 nell'ambito sismico individuato come "Campomarino – Santamonica (CB)".

ZONA SISMICA
 LATITUDINE
 LONGITUDINE
 COMUNE
 PROVINCIA

S2
 41.94
 15.07
 Campomarino – Santamonica
 CAMPOBASSO

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g accelerazione orizzontale massimo al sito;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	13

Nei paragrafi seguenti è riportata la valutazione dei parametri di pericolosità sismica per la zona sismica di riferimento in cui ricade l'opera.

6.1 VITA NOMINALE

La vita nominale di un'opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. Per la definizione della Vita Nominale da assegnare ad ogni singolo manufatto facente parte di una infrastruttura ferroviaria si rimanda al "MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI" - RFI DTC SI MA IFS 001 D.

Tabella 2 – Vita nominale in funzione del tipo di costruzione

TIPO DI COSTRUZIONE ⁽¹⁾	Vita Nominale [VN] ⁽¹⁾
OPERE NUOVE SU INFRASTRUTTURE FERROVIARIE ESISTENTI OPERE NUOVE SU INFRASTRUTTURE FERROVIARIE PROGETTATE CON LE NORME VIGENTI PRIMA DEL DM 14/01/2008 A VELOCITA' CONVENZIONALE (V<250 Km/h)	50
ALTRE OPERE NUOVE A VELOCITÀ (V<250 km/h)	75
ALTRE OPERE NUOVE A VELOCITÀ (V≥250 Km/h)	100
OPERE DI GRANDI DIMENSIONI: PONTI E VIADOTTI CON CAMPATE DI LUCE MAGGIORE DI 150 m	≥ 100 ⁽²⁾

(1) - La medesima VN si applica anche ad apparecchi di appoggio, coprigiunti e impermeabilizzazione delle stesse opere.
(2) - Da definirsi per il singolo progetto a cura di RFI.

Tenendo conto delle indicazioni precedenti le strutture di progetto avranno vita nominale **VN =75**.

6.2 CLASSE D'USO

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

- **Classe I:** costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli;
- **Classe II:** costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti;
- **Classe III:** Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso;
- **Classe IV:** Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	14

Tabella 3 – Classe d'uso e coefficiente d'uso in funzione del tipo di costruzione per l'infrastruttura ferroviaria

TIPO DI COSTRUZIONE	Classe d'uso	Coefficiente d'uso [CU]
GRANDI STAZIONI	C IV	2,0
OPERE D'ARTE DEL SISTEMA DI GRANDE VIABILITÀ FERROVIARIA	C III	1,5
ALTRE OPERE D'ARTE	C II	1,0

Facendo riferimento all'Allegato 5 della specifica alla pagina 158 del "MANUALE DI PROGETTAZIONE DI PONTI E STRUTTURE" - RFI DTC SI PS MA IFS 001 D si ricade in classe d'uso tipo **Classe III con coefficiente d'uso CU=1,5**.

6.3 PERIODO DI RIFERIMENTO

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento VR che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale VN per il coefficiente d'uso CU:
 $VR = VN \cdot CU = 75 \cdot 1.50 = 112.5$ anni (periodo di riferimento).

6.4 VALUTAZIONE DEI PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA

Fissata la vita di riferimento VR, i due parametri TR e PVR sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

$$T_R = \frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})} = - \frac{C_u \cdot V_s}{\ln(1 - P_{V_s})}$$

da cui si ottiene la seguente Tabella:

Tabella 4 – Probabilità di superamento PVR al variare dello stato limite considerato

	STATO LIMITE	probabilità di superamento PVR	Valori in anni del periodo di ritorno TR
	SLO - Stato Limite di Operatività	81%	68
SLE	SLD - Stato Limite di Danno	63%	113
	SLV - Stato Limite di salvaguardia della Vita	10%	1068
SLU	SLC - Stato Limite di prevenzione del Collasso	5%	2193

Per il sito in esame, in base ai parametri precedentemente adottati si ha:

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	15

STATO LIMITE	SLV
CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	C
CATEGORIA TOPOGRAFICA	T1
VITA NOMINALE V_N	75
CLASSE D'USO	C III
COEFFICIENTE D'USO C_U	1.5
VITA DI RIFERIMENTO V_R	112.5

6.5 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRENO

Categorie di Sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale.

Per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione delle categorie di sottosuolo di riferimento in accordo a quanto indicato nel § 3.2.2 delle NTC2008.

Amplificazione Stratigrafica e Topografica

In riferimento a quanto indicato nel §3.2.3.2.1 delle NTC2008 per la definizione dello spettro elastico in accelerazione è necessario valutare il valore del coefficiente $S = S_S \cdot S_T$ e di C_C in base alla categoria di sottosuolo e alle condizioni topografiche; si fa riferimento nella valutazione dei coefficienti alle Tab.18 e 19 che sono riportate di seguito:

Tabella 5 – Tabella delle espressioni per S_S e C_C

Tabella 3.2.V – Espressioni di S_S e di C_C

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	16

Tabella 6 – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Nel caso in esame:

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO
 CATEGORIA TOPOGRAFICA

C
 T1

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

6.6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRENO

Il calcolo viene eseguito con il metodo pseudo statico, si eseguirà un calcolo elastico assumendo un fattore di struttura unitario. In queste condizioni l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

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

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.168 g
F_0	2.547
T_C	0.367 s
S_S	1.444
C_C	1.462
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.444
η	1.000
T_B	0.179 s
T_C	0.536 s
T_D	2.271 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

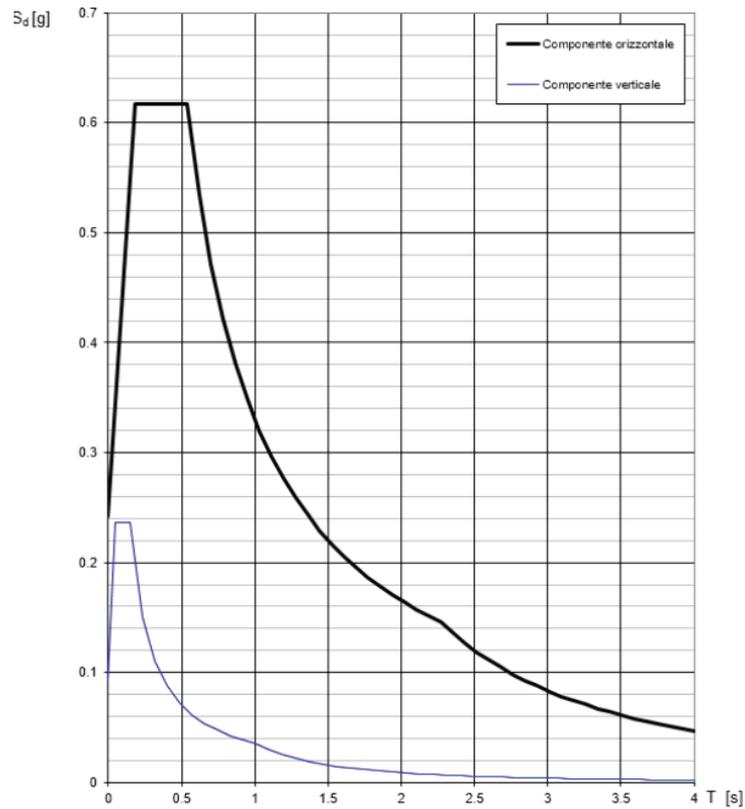
Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.242
T_B	0.179	0.617
T_C	0.536	0.617
	0.619	0.534
	0.701	0.471
	0.784	0.422
	0.867	0.382
	0.949	0.348
	1.032	0.321
	1.114	0.297
	1.197	0.276
	1.280	0.258
	1.362	0.243
	1.445	0.229
	1.527	0.217
	1.610	0.205
	1.693	0.195
	1.775	0.186
	1.858	0.178
	1.940	0.170
	2.023	0.163
	2.106	0.157
	2.188	0.151
T_D	2.271	0.146
	2.353	0.136
	2.436	0.127
	2.518	0.118
	2.600	0.111
	2.683	0.104
	2.765	0.098
	2.847	0.093
	2.930	0.088
	3.012	0.083
	3.094	0.078
	3.177	0.074
	3.259	0.071
	3.341	0.067
	3.424	0.064
	3.506	0.061
	3.588	0.058
	3.671	0.056
	3.753	0.053
	3.835	0.051
	3.918	0.049
	4.000	0.047

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

Gli spettri di risposta di progetto allo SLV in direzione orizzontale (con $q = 1.0$) e verticale (con $q = 1.0$) sono rappresentati nella figura seguente.

Spettri di risposta (componenti orizzontali e verticali) per lo stato limite: SLV



MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

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

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_g	0.082 g
F_0	2.548
T_C	0.332 s
S_s	1.500
C_C	1.511
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.500
η	1.000
T_B	0.167 s
T_C	0.501 s
T_D	1.928 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

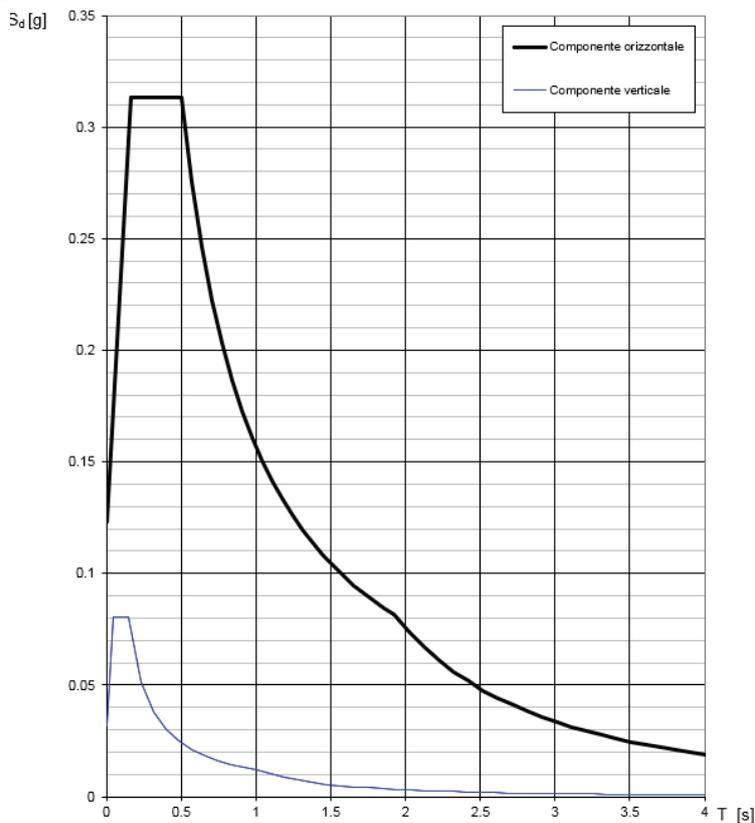
Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_s(T)$ sostituendo η con η/q , dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.123
T_B	0.167	0.313
T_C	0.501	0.313
	0.569	0.276
	0.637	0.246
	0.705	0.223
	0.773	0.203
	0.841	0.187
	0.909	0.173
	0.977	0.161
	1.045	0.150
	1.113	0.141
	1.180	0.133
	1.248	0.126
	1.316	0.119
	1.384	0.113
	1.452	0.108
	1.520	0.103
	1.588	0.099
	1.656	0.095
	1.724	0.091
	1.792	0.088
	1.860	0.084
T_D	1.928	0.081
	2.026	0.074
	2.125	0.067
	2.224	0.061
	2.322	0.056
	2.421	0.052
	2.520	0.048
	2.618	0.044
	2.717	0.041
	2.816	0.038
	2.915	0.036
	3.013	0.033
	3.112	0.031
	3.211	0.029
	3.309	0.028
	3.408	0.026
	3.507	0.025
	3.605	0.023
	3.704	0.022
	3.803	0.021
	3.901	0.020
	4.000	0.019

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

Spettri di risposta (componenti orizzontali e verticali) per lo stato limite: SLD



La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell' utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dello stesso.

Combinazione degli effetti dell' azione sismica

In accordo con il paragrafo 7.3.5. del D.M. 14.01.2008, gli effetti sulla struttura (sollecitazioni, deformazioni, spostamenti, ecc.) sono combinati secondo le seguenti espressioni:

- Sisma in direzione longitudinale "X" $1.0 E_x + 0.3 E_y + 0.3 E_z$
- Sisma in direzione longitudinale "Y" $0.3 E_x + 1.0 E_y + 0.3 E_z$
- Sisma in direzione longitudinale "Z" $0.3 E_x + 0.3 E_y + 1.0 E_z$

Per ciascuna delle precedenti relazioni, gli effetti del sisma sono stati combinati facendo variare opportunamente il segno delle singole sollecitazioni al fine di massimizzare gli sforzi nella struttura.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

7. MODELLO DI CALCOLO

La modellazione dell'organismo strutturale è realizzata mediante il software PRO_SAP attraverso un'Analisi Lineare Dinamica Modale. Il modello di calcolo è riportato nella figura a seguire:

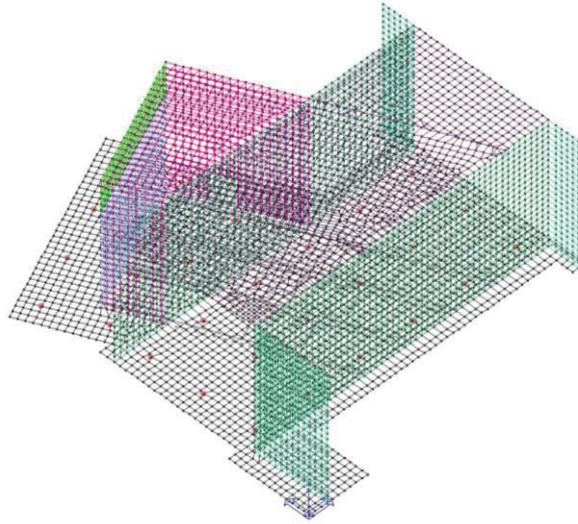


Figura 7.1 – Modello di calcolo, filo di ferro

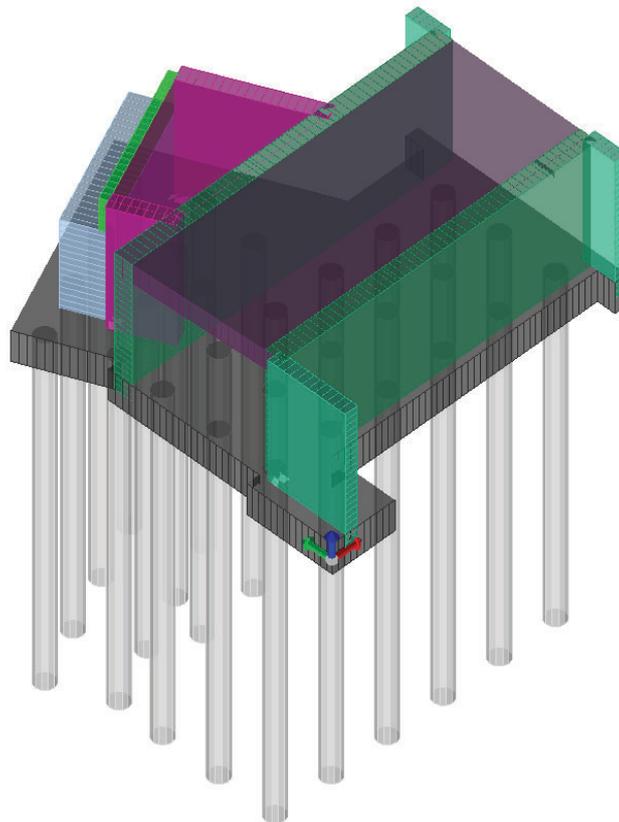


Figura 7.2 – Modello di calcolo, vista estrusa

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	22

La descrizione del funzionamento del software che si riporta a seguire è stralciata al manuale d'uso. Si elencano in maniera generale le ipotesi per la modellazione dei vari enti che compongono la struttura, le modalità di calcolo delle sollecitazioni e le verifiche.

Modellazione delle azioni agenti sulla struttura

Si definisce caso di carico un insieme di azioni applicate alla struttura simultaneamente.

Si definisce combinazione una sommatoria pesata di casi di carico.

La modellazione delle azioni agenti sulla struttura avviene in tre fasi:

1. definizione dei casi di carico
2. assegnazione delle azioni presenti in ogni caso di carico
3. definizione delle combinazioni

Determinazione dello stato tenso-deformativo della struttura

La determinazione dello stato tenso-deformativo della struttura avviene eseguendo l'analisi del modello agli elementi finiti della struttura.

Il programma effettua un'analisi statica per la soluzione di tutti i casi di carico ad esclusione di quelli di tipo Edk per i quali effettua una analisi dinamica modale seguita da un'analisi con spettro di risposta.

Al termine delle analisi il programma controlla la validità dei risultati ottenuti e segnala eventuali problemi o criticità riscontrate nel calcolo che richiedono l'attenzione del progettista.

Il programma consente per mezzo di mappe, diagrammi, tabelle ed informazioni vettoriali l'esaustivo controllo dello stato di deformazione e di sollecitazione della struttura.

Progettazione e verifica degli elementi strutturali

La progettazione degli elementi strutturali avviene sulla base delle combinazioni di calcolo.

Ad ogni elemento strutturale può essere associato un criterio di progetto. Il criterio di progetto è una proprietà dell'elemento che serve a gestire e controllare tutti i parametri della progettazione e della verifica degli elementi strutturali.

Il programma consente per mezzo di mappe, diagrammi e tabelle l'esaustivo controllo dello stato di progetto della struttura.

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$K * u = F \quad \text{dove} \quad \begin{aligned} K &= \text{matrice di rigidezza} \\ u &= \text{vettore spostamenti nodali} \\ F &= \text{vettore forze nodali} \end{aligned}$$

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

L'affidabilità del codice di calcolo è stata esaminata attraverso l'apposita documentazione fornita dal produttore del software e presente sulla pagina web <http://www.2si.it/affidabilita.php>.

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

La versione utilizzata è: PRO_SAP – versione 22.5.0
Licenza: PROFESSIONAL (build 2022-06-196).

8. ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito i carichi utilizzati per il calcolo delle sollecitazioni e le verifiche delle sezioni della struttura in esame.

8.1 PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA E CARICHI PERMANENTI PORTATI

8.1.1 Peso proprio elementi strutturali

Il peso proprio delle solette e dei piedritti, nonché delle parti strutturali costituenti la spalla del cavalcavia, viene calcolato automaticamente dal programma di calcolo utilizzato considerando per il calcestruzzo $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$.

8.1.2 Pes permanenti portati soletta superiore (rinterro+pacchetto stradale)

Il peso del terreno di ricoprimento gravante sul solettone superiore è stato valutato a partire a uno spessore medio pari a 0.50 m nel modo seguente:

$$G_{2,1} = 0.50 \cdot 18 = 9.0 \text{ kN/m}^2$$

8.1.3 Pes permanenti portati soletta inferiore (ballast+armamento)

Il peso del terreno di ricoprimento gravante sul solettone inferiore è stato valutato a partire a uno spessore medio pari a 1.60 m nel modo seguente:

$$G_{2,2} = 1.60 \cdot 20 = 32.0 \text{ kN/m}^2$$

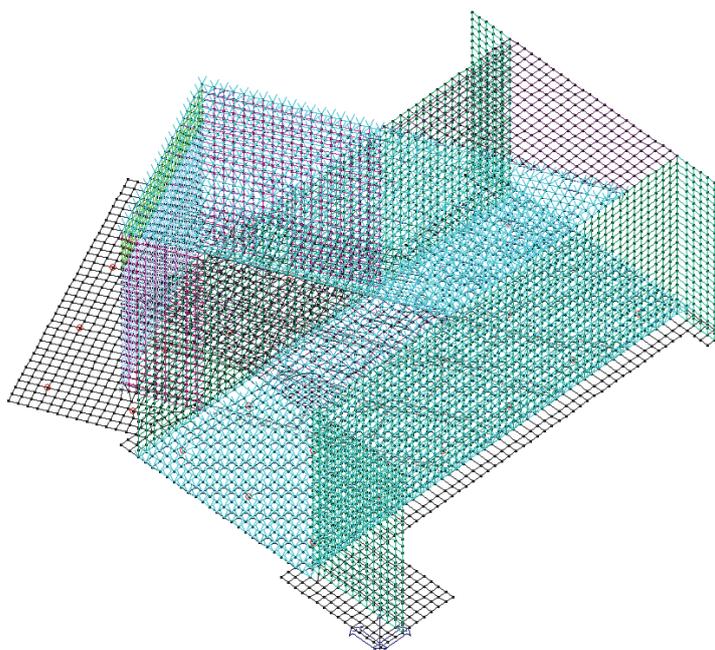


Figura 8.1 – Pes permanenti portati soletta superiore e soletta inferiore

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

8.2 SPINTA STATICA DEL TERRENO

La struttura è stata analizzata nella condizione di spinta a riposo. Il coefficiente di spinta è stato calcolato utilizzando la formula $K_0 = 1 - \sin\phi'$, per cui si ottiene il valore $K_0=0,426$.

La pressione del terreno è stata calcolata, assumendo una distribuzione trapezoidale, nel modo seguente in considerazione della spinta indotta dal pacchetto stradale:

Spinte terreno

$h = 10.90$ m

$P_{sup} = 3.84$ kN/m²

$P_{inf} = 87.50$ kN/m²

altezza da baricentro solettone superiore a baricentro solettone inferiore

pressioni superiori (baricentro solettone superiore)

pressioni inferiore (baricentro solettone inferiore)

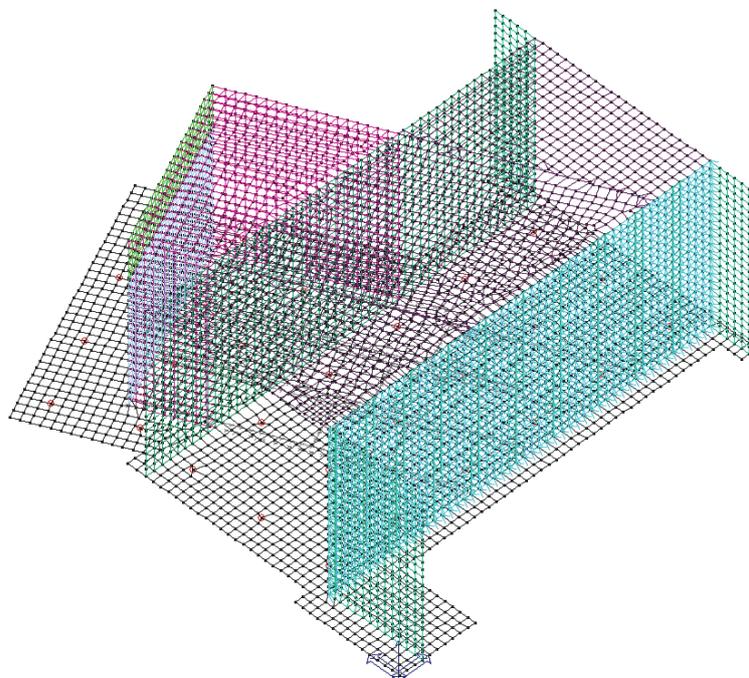


Figura 8.2 – Spinta statica terreno

8.3 CARICHI ACCIDENTALI SOLETTONE SUPERIORE

L'entità dei carichi accidentali agenti in copertura è stata determinata considerando gli schemi di carico previsti dalla normativa per i ponti di I categoria; in particolare si è preso in considerazione il modello di carico costituito da carichi concentrati su due assi in tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0,40 m e da carichi uniformemente distribuiti come mostrato in Figura 8.3.

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

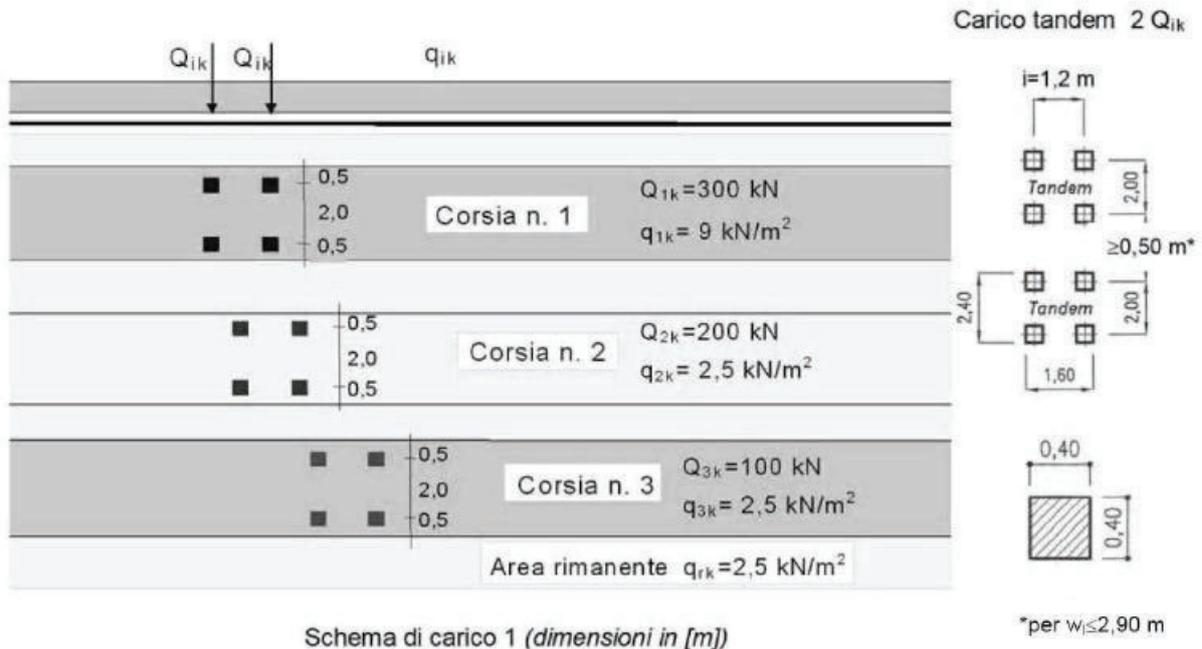


Figura 8.3 – Disposizione dei carichi mobili: schema di carico 1

In accordo alle indicazioni normative, in considerazione della larghezza della carreggiata w , si individuano quattro corsie convenzionali, ciascuna di larghezza pari a 3m.

I carichi concentrati, ai fini della verifiche, si assumono uniformemente distribuiti sulla superficie della rispettiva impronta. La diffusione attraverso la pavimentazione e lo spessore della soletta si considera avvenire secondo un angolo di 45° , fino al piano medio della soletta sottostante, come rappresentato in Figura 8.4.

La disposizione e la numerazione delle corsie è determinata in modo da indurre le più sfavorevoli condizioni di progetto.

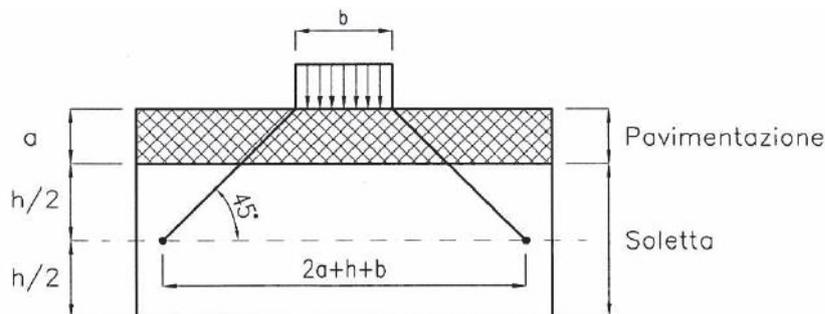


Figura 8.4 – Diffusione dei carichi concentrati nelle solette

Si riepilogano a seguire i valori numerici considerati nel caso in esame:

$$2a+b+h = (2 \cdot 0.50 + 1.50 + 0.40) \text{ m} = 2.90 \text{ m}$$

$$q_{1,\text{tandem}} = 300 \text{ kN} / (2.90 \times 2.90) \text{ m}^2 = 35.67 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{2,\text{tandem}} = 200 \text{ kN} / (2.90 \times 2.90) \text{ m}^2 = 23.78 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{3,\text{tandem}} = 100 \text{ kN} / (2.90 \times 2.90) \text{ m}^2 = 11.89 \text{ kN/m}^2$$

**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	26

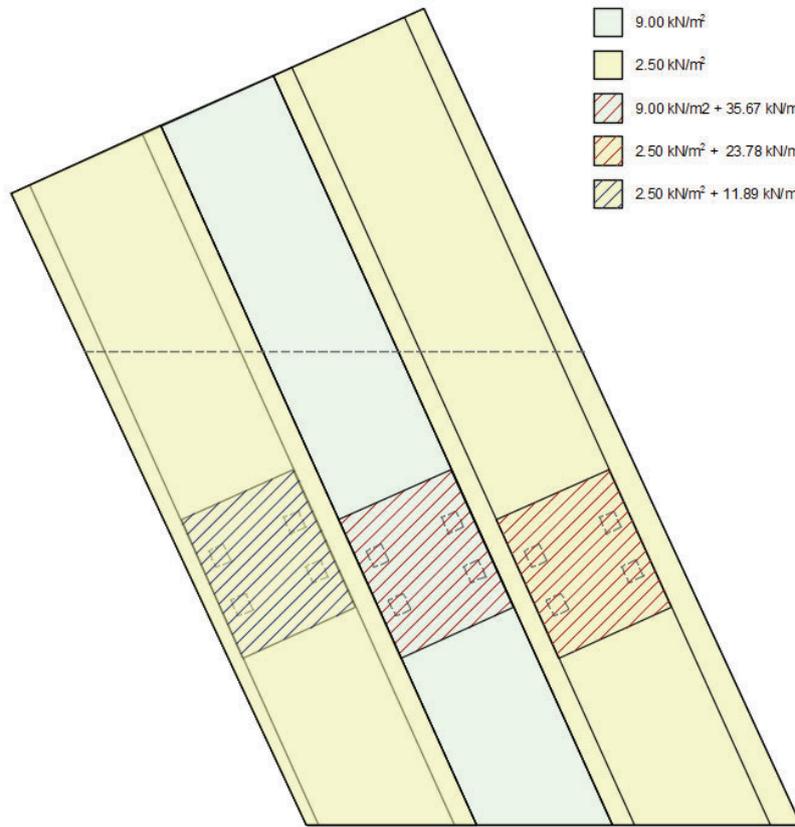


Figura 8.5 – Schema dei carichi applicati

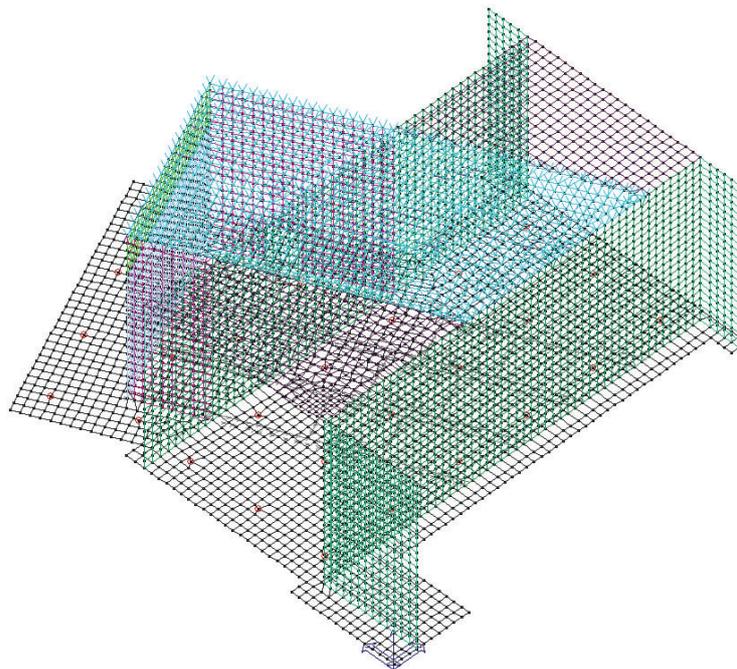


Figura 8.6 – Carico da traffico stradale, vsta del modello tridimensionale

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

8.4 SPINTA SUI PIEDRITTI PRODOTTA DAL SOVRACCARICO

La spinta orizzontale per effetto di tale carico è pari a:

$P_{stradale} = 50.82 * 0.426 = 21.67 \text{ kN/m}^2$. Pressione orizzontale uniforme

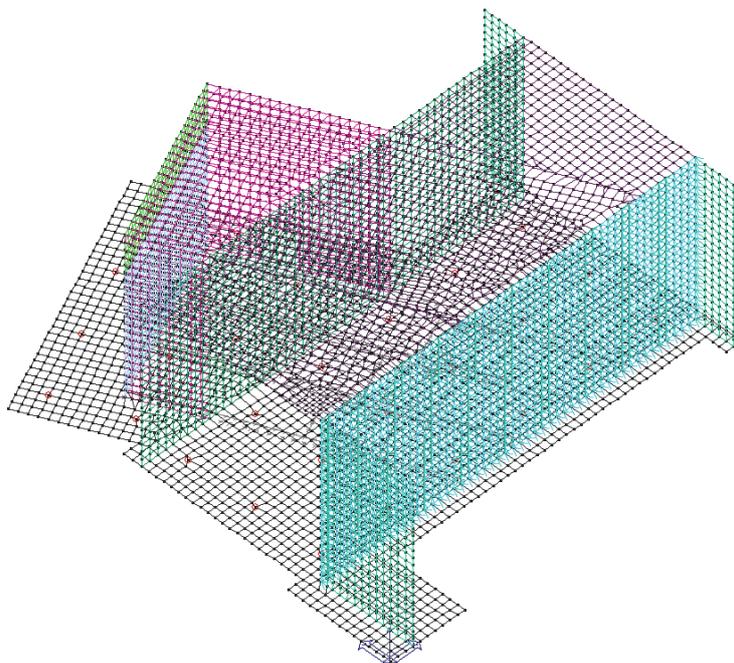


Figura 8.7 – Spinte terreno da traffico stradale

8.5 FRENATURA E AVVIAMENTO

Le azioni longitudinali di accelerazione e frenamento sono state calcolate come:

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0.6 (2 Q_{1k}) 0.10 q_{1k} w_1 L \leq 900 \text{ kN}$$

Risulta, dunque: $A_{vv} = 427.5 \text{ kN}$ (per $L = 25 \text{ m}$)

Tale azione è stata applicata, mediante un carico orizzontale uniformemente distribuito, alla soletta di copertura, di entità pari a:

$$q_{avv} = A_{vv} / (L_{trasv} * L_{long}) = 460 / (9 * 25) = 1.80 \text{ kN/m}^2$$

Tali azioni saranno applicate ad entrambe le carreggiate ipotizzando che su una avvenga la frenatura e su l'altra l'avviamento.

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

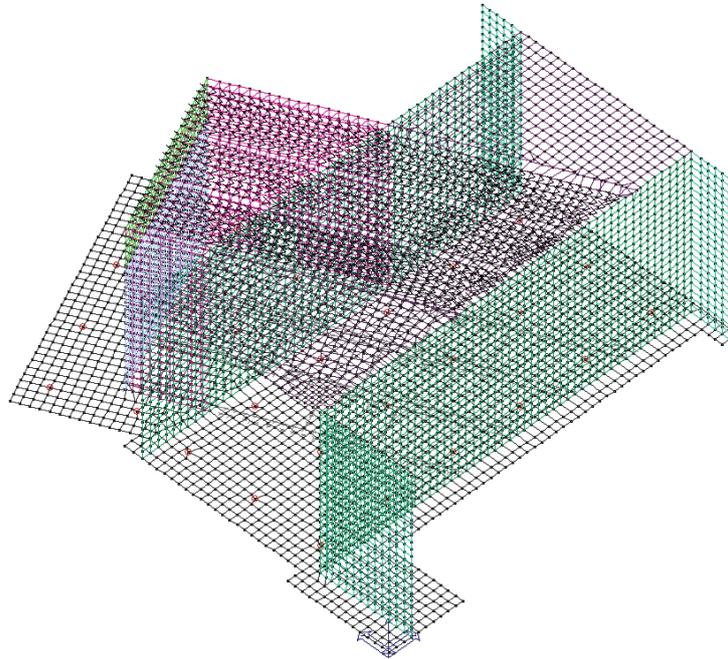
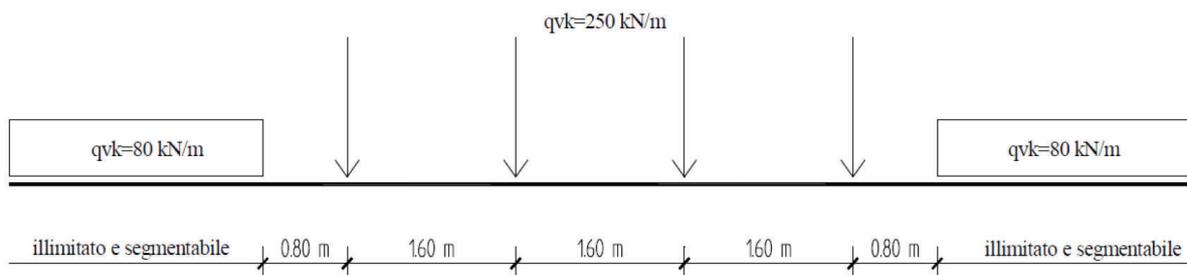


Figura 8.8 – Spinte terreno da traffico stradale, frenatura e avviamento

8.6 CARICHI ACCIDENTALI SOLETTONE INFERIORE

Il carico accidentale più sfavorevole per l'opera in esame è quello rappresentato dal treno LM71.



Il sovraccarico ferroviario (LM71) è stato distribuito attraverso il ballast con una pendenza 1 a 4 e a 45° all'interno della soletta di fondazione.

La diffusione del carico in senso longitudinale e trasversale all'asse binario risulta, dunque, pari a:

$$L_{d,trasv} = 6.30 + 2*[(H_b)/4 + S_{ss}/2] = 9.60 \text{ m dove } 6.30 \text{ m è la distanza dei punti più lontani traversine;}$$

$$L_{d,long} = 6.40 + 2*[(H_b)/4 + S_{ss}/2] = 9.70 \text{ dove } 6.40 \text{ m è l'intero ingombro degli assi del treno di carico LM71.}$$

Pertanto il carico ripartito dovuto al treno LM71 risulta (considerando il coefficiente di adattamento $\alpha=1.1$ e il coefficiente dinamico $\Phi_3 = 1.00$) risulta, considerando i 2 binari carichi:

$$\text{Carico ripartito prodotto dalle forze concentrate} = 2*[4*250*1.1*1]/[9.60*9.70] = 23.63 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Carico ripartito prodotto dal carico distribuito (80 kN/m)} = 2*[80*9.30*1.1]/[9.60*9.30] = 18.33 \text{ kN/m}^2$$

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

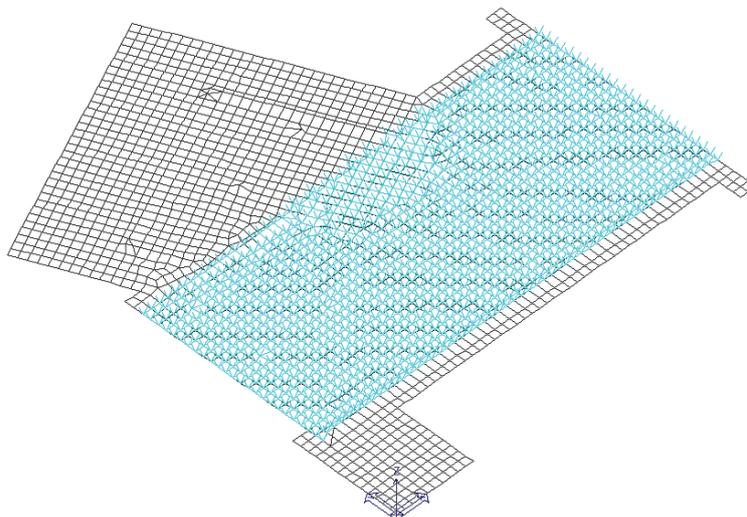


Figura 8.9 – Spinte terreno da traffico ferroviario

8.7 AZIONI TERMICHE

Alla soletta superiore si è applicata una variazione termica uniforme pari a $\Delta t = \pm 15^\circ\text{C}$ ed una variazione nello spessore tra estradosso ed intradosso pari a $\Delta t = \pm 5^\circ\text{C}$.

8.8 RITIRO

I fenomeni di ritiro sono stati considerati agenti solo sulla soletta di copertura ed applicati nel modello come una variazione termica uniforme equivalente pari a: $\Delta T_{\text{ritiro}} = -10.0^\circ\text{C}$.

8.9 AZIONI SISMICHE

8.9.1 Forze di inerzia

Per la valutazione dell'azione sismica associata ai carichi fissi propri e permanenti/accidentali agenti sulle spalle si utilizza il metodo dell'analisi pseudostatica in cui il sisma è rappresentato da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico k_h (coefficiente sismico orizzontale) o k_v (coefficiente sismico verticale) secondo quanto di seguito indicato:

$$\begin{aligned} \text{Forza sismica orizzontale} & \quad F_h = k_h W \\ \text{Forza sismica verticale} & \quad F_v = k_v W \end{aligned}$$

I valori dei coefficienti sismici orizzontali k_h e verticale k_v , relativi allo stato limite considerato, sono posti pari all'ordinata dello spettro di progetto corrispondente al periodo $T=0$, per le due componenti orizzontali, mentre per la componente verticale viene considerata un'accelerazione pari alla metà di quella orizzontale.

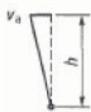
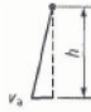
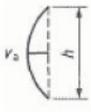
Le forze di inerzia sono applicate automaticamente dal programma di calcolo a partire dalle masse degli elementi.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO	
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	30

8.9.2 Sovraspinta sismica del terreno

Per il calcolo della spinta del terreno sulle opere di sostegno, occorre tenere presente che la mobilitazione della spinta attiva avviene per spostamenti di entità contenuta, come si evince dalla seguente tabella desunta dall'EC7 – Parte 1 – Annesso C (C.3 “Movements to mobilise limit earth pressures”):

Table C.1 — Ratios v_s/h

Kind of wall movement		v_s/h loose soil %	v_s/h dense soil %
a)		0,4 to 0,5	0,1 to 0,2
b)		0,2	0,05 to 0,1
c)		0,8 to 1,0	0,2 to 0,5
d)		0,4 to 0,5	0,1 to 0,2
where: v_s is the wall motion to mobilise active earth pressure h is the height of the wall			

In condizioni statiche, si è ipotizzato che gli spostamenti siano di entità inferiore alla mobilitazione della spinta attiva e si procederà al calcolo delle spinte adottando il coefficiente di spinta a riposo: $k_0 = 1 - \sin\phi$.

In condizioni sismiche, l'entità degli spostamenti dipende principalmente dall'intensità dell'azione sismica e dalla rigidità del sistema pali-terreno; pertanto la possibilità di ammettere la mobilitazione della spinta attiva è subordinata alla valutazione degli spostamenti dell'opera. Cautelativamente, la valutazione degli spostamenti, calcolando le spinte come somma della spinta attiva in condizioni statiche e dell'incremento di spinta attiva in condizioni sismiche, sarà riferita alla base dell'opera (i.e. alla sommità della palificata e il confronto con i valori di riferimento per la mobilitazione della spinta attiva sarà effettuato in accordo con lo schema b) della tabella estratta dall'EC7 per terreni addensati (rilevati stradali e ferroviari).

L'altezza h rispetto alla quale effettuare la verifica corrisponde all'altezza totale dell'opera su cui agisce la spinta del terreno, comprensiva dello spessore della fondazione.

Qualora a seguito della verifica dell'entità degli spostamenti, non ricorressero le condizioni di spinta attiva, si procederà al calcolo delle spinte considerando la somma della spinta statica a riposo e dell'incremento di spinta sismica valutata con la teoria di Wood, secondo le indicazioni contenute nell'EC8 -Parte 5- Annesso E (E.9 “Force due to earth pressure for rigid structures”):

$$\Delta S = k_h H^2 \quad \text{con } k_h = ag S$$

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	31

Qualora, a seguito della verifica dell'entità degli spostamenti, ricorressero le condizioni di spinta attiva, si confermerà la correttezza dell'ipotesi di calcolo delle spinte come somma della spinta in condizioni statiche e dell'incremento di spinta attiva in condizioni sismiche.

Per la valutazione del coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche si farà riferimento alla formulazione di Muller-Breslau:

$$k_a = \left[\frac{\text{sen}(\beta - \varphi) \cdot \text{cosec}\beta}{\sqrt{\text{sen}(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\text{sen}(\delta + \varphi) \cdot \text{sen}(\varphi - \varepsilon)}{\text{sen}(\beta - \varepsilon)}}} \right]^2$$

dove $\text{cosec}\beta = \frac{1}{\text{sen}\beta}$;

φ = angolo di attrito interno del terreno;

β = inclinazione del paramento di monte rispetto alla verticale;

ε = inclinazione del pendio di monte rispetto al piano orizzontale;

δ = angolo di attrito terra-muro.

Nel caso in esame è:

φ	35°
β	90°
ε	0°
δ	0.41
k_a	0.244

Per la valutazione del coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche si farà riferimento alla formulazione di Mononobe-Okabe:

$$k_{ae} = \frac{\cos^2(\varphi - \beta' - \vartheta)}{\cos^2\beta' \cdot \cos\vartheta \cdot \cos(\delta + \beta' + \vartheta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi + \delta) \cdot \text{sen}(\varphi - \varepsilon - \vartheta)}{\cos(\delta + \beta' + \vartheta) \cdot \cos(\varepsilon - \beta')}}} \right]^2}$$

con $\vartheta = \tan^{-1} \frac{k_h}{1 - k_v}$, angolo sismico così definito in assenza di falda;

$$k_h = \beta \cdot a_g \cdot S;$$

$$k_v = \frac{k_h}{2};$$

$$\beta' = \beta - 90^\circ.$$

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
		LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	32

Con riferimento al valore da assegnare al coefficiente β_m , si è assunto cautelativamente $\beta_m = 1.0$ in accordo con l'EC8-5. Assumendo tale valore si considera che, cautelativamente, il terreno di riempimento è rigidamente connesso alla spalla e non subisce deformazioni o movimenti relativi rispetto ad essa.
 Nel caso in esame:

k_h	0.243
k_v	0.121
ϑ	0.269
k_{ae}	0.459

Si riepilogano a seguire i valori della spinta del terreno così calcolati in condizioni sismiche:

p(sisma)lineare	pressione dovuta alla spinta attiva del terreno (k_a – distribuzione lineare)	$p_{(z=0)}$	0.00 kN/m ²
		$p_{(z=H)}$	48.39 kN/m ²
p(k_{ae})	incremento di pressione attiva dovuto al sisma (k_{ae} – distribuzione costante)		31.43 kN/m ²
p(G₂ strada)	pressione attiva dovuta al sovraccarico stradale sul terrapieno (k_a – distribuzione costante)		0.94 kN/m ²
p(Q strada)	pressione attiva dovuta al sovraccarico variabile su terrapieno (k_a – distribuzione costante)		12.42 kN/m ²

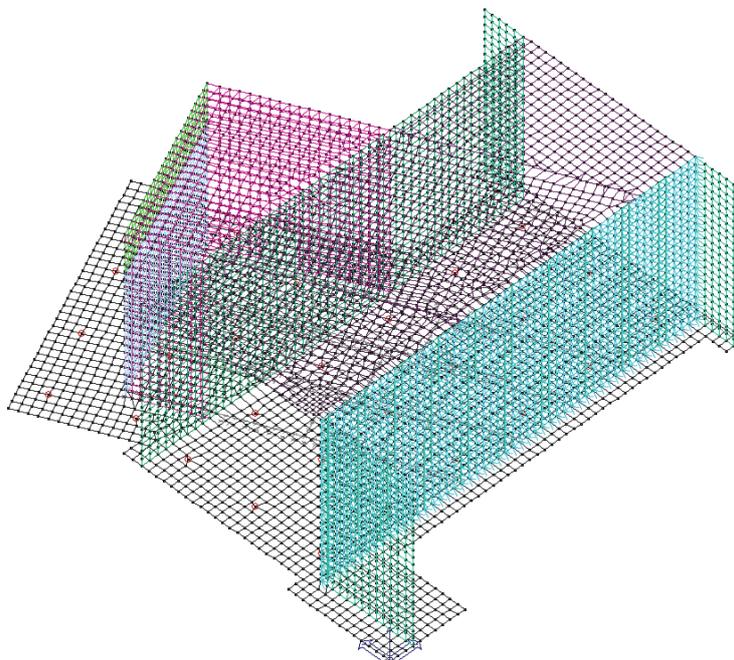


Figura 8.10 – Distribuzione spinte sismiche

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

Valutazione spostamenti:

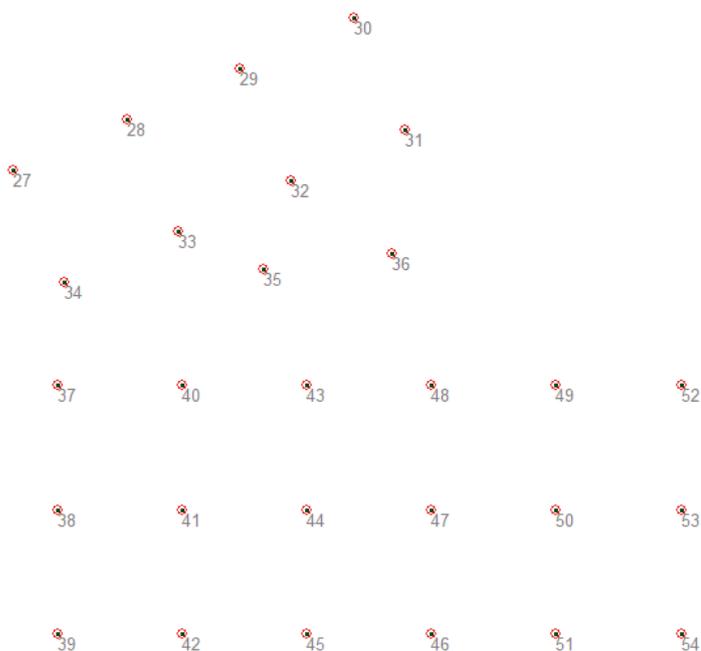


Figura 8.11 – Numerazione pali

Tabella 7 – spostamenti testa pali

Nodo	Dx [mm]	Dy [mm]	D [mm]
27	-2.41	13.37	13.59
28	-2.96	14.60	14.90
29	-3.50	15.83	16.21
30	-4.05	17.05	17.52
31	-2.83	17.61	17.84
32	-2.28	16.38	16.54
33	-1.73	15.16	15.26
34	-1.18	13.94	13.99
35	-1.32	16.09	16.14
36	-1.49	17.48	17.54
37	-0.06	13.87	13.87
38	1.31	13.89	13.95

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	34

39	2.68	13.93	14.19
40	-0.05	15.22	15.22
41	1.31	15.24	15.30
42	2.68	15.27	15.50
43	-0.05	16.57	16.57
44	1.32	16.58	16.63
45	2.68	16.61	16.82
46	2.68	17.96	18.16
47	1.32	17.93	17.98
48	-0.04	17.92	17.92
49	-0.04	19.27	19.27
50	1.32	19.29	19.34
51	2.69	19.31	19.50
52	-0.03	20.63	20.63
53	1.33	20.64	20.68
54	2.69	20.67	20.84
		16.85	D_{medio} [mm]

Spostamento medio: $D = (Dx^2 + Dy^2)^{0.5} = 1.69 \text{ cm}$

Essendo $D > 0.1\% = 1.10 \text{ cm}$ (con $H = 11.00 \text{ m}$), la spinta attiva in condizioni sismiche è mobilitata.

8.10 CARICHI TRASMESSI DALL'IMPALCATO

Come descritto in premessa, l'opera in esame costituisce anche la spalla fissa del cavalcavia IV01. Pertanto in aggiunta ai carichi propri della struttura in esame sono stati inseriti nel modello gli scarichi dell'impalcato così come riportati nella relazione di calcolo specifica dell'impalcato.

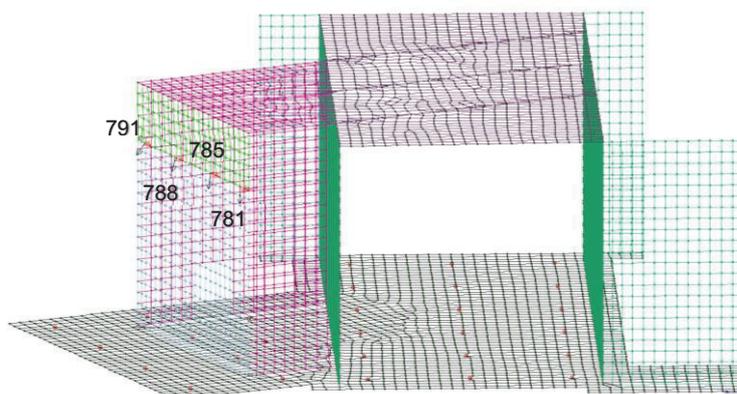


Figura 8.12 – Numerazione appoggi

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	35

In particolare si sono applicate le azioni riportate a seguire, organizzate per caso di carico e restituite rispetto al sistema di riferimento globale del modello. In riferimento ai due gruppi di azioni relative ai carichi mobili, si individua e somma, per ciascun gruppo, l'azione che massimizza in valore assoluto lo scarico per l'appoggio considerato.

Tabella 8 – Scarichi sull'appoggio 1 (nodo 791)

LinkElem	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN
AP-F-1-1	G1-ACCIAIO	LinStatic		-137.13	15.74	0.00
AP-F-1-1	G1-SOLETTA	LinStatic		-356.91	32.27	0.00
AP-F-1-1	G1-PILA	LinStatic		-0.02	-0.02	0.00
AP-F-1-1	G2-PERMANENTI	LinStatic		-177.82	35.77	0.00
AP-F-1-1	E1-DISTORSIONI	LinStatic		0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	E2-RITIRO	LinStatic		96.48	-35.63	0.00
AP-F-1-1	E3-TERMICA	LinStatic		-17.23	7.78	0.00
AP-F-1-1	E3-TERMICA-U	LinStatic		-2.41	-13.81	0.00
AP-F-1-1	E4-CEDIMENTI	LinStatic		0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max Pi	146.94	460.63	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min Pi	-638.68	-556.87	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V2i	88.97	574.16	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V2i	-532.76	-760.35	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M3i	88.97	574.16	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M3i	-532.76	-760.35	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max Pi	125.60	399.90	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min Pi	-487.42	-236.97	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V2i	-16.75	581.31	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V2i	-286.49	-483.54	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M3i	-16.75	581.31	0.00

LINEA PESCARA – BARI

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

**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	36

AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M3i	-286.49	-483.54	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max Pi	178.00	859.33	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min Pi	-346.39	-289.48	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V2i	108.55	929.91	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V2i	-238.24	-443.11	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M3i	108.55	929.91	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M3i	-238.24	-443.11	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max Pi	77.86	241.59	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min Pi	-353.35	-265.72	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V2i	41.66	315.58	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V2i	-281.18	-407.21	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M3i	41.66	315.58	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M3i	-281.18	-407.21	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max Pi	67.01	211.37	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min Pi	-283.16	-115.16	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V2i	-11.09	319.80	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V2i	-161.12	-272.48	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M3i	-11.09	319.80	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M3i	-161.12	-272.48	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max Pi	99.54	479.14	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min Pi	-203.86	-136.93	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V2i	55.67	527.37	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V2i	-130.97	-247.47	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V3i	0.00	0.00	0.00

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	37

AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M3i	55.67	527.37	0.00
AP-F-1-1	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M3i	-130.97	-247.47	0.00
AP-F-1-1	Q3-FRENATURA	LinStatic		9.03	229.82	0.00
AP-F-1-1	Q4-CENTRIFUGA	LinStatic		-2.63	-2.28	0.00
AP-F-1-1	Q5-VENTO-C	LinStatic		-30.33	-10.63	0.00
AP-F-1-1	Q5-VENTO-S	LinStatic		-10.93	12.71	0.00
AP-F-1-1	E3-TERMICA-	LinStatic		17.23	-7.78	0.00
AP-F-1-1	E3-TERMICA-U-	LinStatic		2.41	13.81	0.00
AP-F-1-1	Q5-VENTO-C-	LinStatic		30.33	10.63	0.00
AP-F-1-1	Q5-VENTO-S-	LinStatic		10.93	-12.71	0.00
AP-F-1-1	Q3-FRENATURA-	LinStatic		-9.03	-229.82	0.00
AP-F-1-1	Q6-SISMA_L	LinRespSpec	Max	279.37	5759.60	0.00
AP-F-1-1	Q6-SISMA_T	LinRespSpec	Max	501.30	820.61	0.00
AP-F-1-1	Q6-SISMA_V	LinRespSpec	Max	68.44	178.31	0.00

Tabella 9 – Scarichi sull'appoggio 2 (nodo 788)

LinkElem	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN
AP-F-1-2	G1-ACCIAIO	LinStatic		-139.96	9.23	-1.96
AP-F-1-2	G1-SOLETTA	LinStatic		-339.16	37.42	-5.62
AP-F-1-2	G1-PILA	LinStatic		-0.02	-0.01	0.00
AP-F-1-2	G2-PERMANENTI	LinStatic		-192.26	5.45	2.76
AP-F-1-2	E1-DISTORSIONI	LinStatic		0.00	0.00	0.00
AP-F-1-2	E2-RITIRO	LinStatic		92.33	-29.43	-18.71
AP-F-1-2	E3-TERMICA	LinStatic		-18.28	3.51	2.52
AP-F-1-2	E3-TERMICA-U	LinStatic		18.71	12.89	14.65
AP-F-1-2	E4-CEDIMENTI	LinStatic		0.00	0.00	0.00
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max Pi	49.79	28.17	6.18
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min Pi	-864.55	-96.30	-38.13
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V2i	-21.28	178.19	50.80
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V2i	-575.97	-393.30	-85.72
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V3i	-528.31	98.86	80.59
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V3i	-493.99	-327.46	-144.40
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00

LINEA PESCARA – BARI

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

**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	38

AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M2i	-528.31	98.86	80.59
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M2i	-493.99	-327.46	-144.40
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M3i	-21.28	178.19	50.80
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M3i	-575.97	-393.30	-85.72
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max Pi	46.43	13.48	3.94
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min Pi	-785.59	-30.12	-64.12
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V2i	-167.77	151.86	-1.33
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V2i	-508.50	-309.72	-69.08
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V3i	-416.15	56.12	59.15
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V3i	-522.44	-209.17	-143.04
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M2i	-416.15	56.12	59.15
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M2i	-522.44	-209.17	-143.04
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M3i	-167.77	151.86	-1.33
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M3i	-508.50	-309.72	-69.08
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max Pi	39.42	-14.93	-0.39
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min Pi	-562.43	166.83	9.40
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V2i	-87.82	299.80	95.08
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V2i	-290.93	-235.83	-52.42
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V3i	-193.96	275.65	100.37
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V3i	-375.15	-165.20	-99.32
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M2i	-193.96	275.65	100.37
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M2i	-375.15	-165.20	-99.32
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M3i	-87.82	299.80	95.08
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M3i	-290.93	-235.83	-52.42
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max Pi	27.88	13.74	2.72
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min Pi	-547.98	-34.62	-19.78
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V2i	-15.85	93.77	26.78
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V2i	-341.11	-224.88	-46.05
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V3i	-376.65	40.67	47.45
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V3i	-299.12	-181.90	-88.39
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M2i	-376.65	40.67	47.45
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M2i	-299.12	-181.90	-88.39
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M3i	-15.85	93.77	26.78
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M3i	-341.11	-224.88	-46.05
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max Pi	26.31	6.85	1.68
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min Pi	-500.60	-8.60	-44.84

LINEA PESCARA – BARI

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

**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	39

AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V2i	-121.99	79.73	-11.21
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V2i	-304.99	-187.38	-39.62
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V3i	-284.27	17.10	33.10
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V3i	-339.44	-121.18	-94.04
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M2i	-284.27	17.10	33.10
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M2i	-339.44	-121.18	-94.04
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M3i	-121.99	79.73	-11.21
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M3i	-304.99	-187.38	-39.62
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max Pi	22.81	-8.67	-0.41
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min Pi	-362.46	97.81	-2.47
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V2i	-49.76	166.78	52.60
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V2i	-181.67	-143.60	-30.26
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V3i	-127.28	151.69	55.83
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V3i	-246.94	-93.61	-64.70
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M2i	-127.28	151.69	55.83
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M2i	-246.94	-93.61	-64.70
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M3i	-49.76	166.78	52.60
AP-F-1-2	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M3i	-181.67	-143.60	-30.26
AP-F-1-2	Q3-FRENATURA	LinStatic		7.51	226.76	-15.27
AP-F-1-2	Q4-CENTRIFUGA	LinStatic		-1.00	0.15	-4.74
AP-F-1-2	Q5-VENTO-C	LinStatic		-18.27	12.20	-83.70
AP-F-1-2	Q5-VENTO-S	LinStatic		-10.01	15.20	-59.46
AP-F-1-2	E3-TERMICA-	LinStatic		18.28	-3.51	-2.52
AP-F-1-2	E3-TERMICA-U-	LinStatic		-18.71	-12.89	-14.65
AP-F-1-2	Q5-VENTO-C-	LinStatic		18.27	-12.20	83.70
AP-F-1-2	Q5-VENTO-S-	LinStatic		10.01	-15.20	59.46
AP-F-1-2	Q3-FRENATURA-	LinStatic		-7.51	-226.76	15.27
AP-F-1-2	Q6-SISMA_L	LinRespSpec	Max	339.55	5680.08	392.30
AP-F-1-2	Q6-SISMA_T	LinRespSpec	Max	170.84	419.94	699.16
AP-F-1-2	Q6-SISMA_V	LinRespSpec	Max	77.75	184.48	30.86

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	40

Tabella 10 – Scarichi sull'appoggio 3 (nodo 785)

LinkElem	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN
AP-F-1-3	G1-ACCIAIO	LinStatic		-143.99	-1.11	5.92
AP-F-1-3	G1-SOLETTA	LinStatic		-350.60	8.38	16.71
AP-F-1-3	G1-PILA	LinStatic		-0.02	0.01	0.00
AP-F-1-3	G2-PERMANENTI	LinStatic		-199.48	-13.50	5.92
AP-F-1-3	E1-DISTORSIONI	LinStatic		0.00	0.00	0.00
AP-F-1-3	E2-RITIRO	LinStatic		103.53	7.37	5.78
AP-F-1-3	E3-TERMICA	LinStatic		-20.16	-1.92	0.03
AP-F-1-3	E3-TERMICA-U	LinStatic		18.53	1.11	-18.91
AP-F-1-3	E4-CEDIMENTI	LinStatic		0.00	0.00	0.00
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max Pi	42.93	-3.11	-3.34
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min Pi	-569.19	136.94	-3.46
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V2i	-86.07	298.11	-103.62
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V2i	-306.31	-260.98	69.26
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V3i	-378.60	-187.27	115.09
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V3i	-190.81	270.03	-108.56
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M2i	-378.60	-187.27	115.09
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M2i	-190.81	270.03	-108.56
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M3i	-86.07	298.11	-103.62
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M3i	-306.31	-260.98	69.26
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max Pi	46.78	12.79	-5.99
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min Pi	-699.73	-12.96	67.79
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V2i	-10.69	185.31	-61.47
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V2i	-480.84	-296.18	74.93
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V3i	-565.74	-215.05	144.92
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V3i	-133.77	160.57	-67.93
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M2i	-565.74	-215.05	144.92
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M2i	-133.77	160.57	-67.93
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M3i	-10.69	185.31	-61.47
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M3i	-480.84	-296.18	74.93
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max Pi	52.50	38.67	-10.23
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min Pi	-858.11	-133.98	51.95
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V2i	-66.30	167.09	-21.23
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V2i	-597.36	-424.60	106.61

LINEA PESCARA – BARI

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

**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	41

AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V3i	-503.91	-359.79	165.01
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V3i	-511.31	83.04	-76.08
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M2i	-503.91	-359.79	165.01
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M2i	-511.31	83.04	-76.08
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M3i	-66.30	167.09	-21.23
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M3i	-597.36	-424.60	106.61
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max Pi	24.20	-3.37	-1.12
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min Pi	-360.85	82.68	4.23
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V2i	-49.15	159.86	-55.45
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V2i	-187.09	-153.07	37.90
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V3i	-242.37	-101.55	71.50
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V3i	-126.64	142.53	-58.39
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M2i	-242.37	-101.55	71.50
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M2i	-126.64	142.53	-58.39
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M3i	-49.15	159.86	-55.45
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M3i	-187.09	-153.07	37.90
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max Pi	26.00	4.07	-2.38
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min Pi	-433.08	13.19	43.83
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V2i	-10.16	104.97	-34.96
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V2i	-275.85	-170.71	40.15
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V3i	-341.74	-112.53	92.06
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V3i	-100.25	89.03	-39.22
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M2i	-341.74	-112.53	92.06
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M2i	-100.25	89.03	-39.22
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M3i	-10.16	104.97	-34.96
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M3i	-275.85	-170.71	40.15
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max Pi	30.06	21.01	-5.50
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min Pi	-543.61	-51.13	25.40
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V2i	-53.12	93.37	-6.20
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V2i	-353.97	-245.18	58.85
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V3i	-303.22	-202.92	101.53
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V3i	-367.52	36.68	-46.23
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M2i	-303.22	-202.92	101.53
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M2i	-367.52	36.68	-46.23

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	42

AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M3i	-53.12	93.37	-6.20
AP-F-1-3	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M3i	-353.97	-245.18	58.85
AP-F-1-3	Q3-FRENATURA	LinStatic		10.47	222.61	-14.74
AP-F-1-3	Q4-CENTRIFUGA	LinStatic		1.03	-0.32	-4.74
AP-F-1-3	Q5-VENTO-C	LinStatic		19.22	-5.52	-83.40
AP-F-1-3	Q5-VENTO-S	LinStatic		10.48	-10.28	-58.90
AP-F-1-3	E3-TERMICA-	LinStatic		20.16	1.92	-0.03
AP-F-1-3	E3-TERMICA-U-	LinStatic		-18.53	-1.11	18.91
AP-F-1-3	Q5-VENTO-C-	LinStatic		-19.22	5.52	83.40
AP-F-1-3	Q5-VENTO-S-	LinStatic		-10.48	10.28	58.90
AP-F-1-3	Q3-FRENATURA-	LinStatic		-10.47	-222.61	14.74
AP-F-1-3	Q6-SISMA_L	LinRespSpec	Max	359.00	5383.82	419.16
AP-F-1-3	Q6-SISMA_T	LinRespSpec	Max	213.05	422.59	702.28
AP-F-1-3	Q6-SISMA_V	LinRespSpec	Max	91.83	189.76	28.76

Tabella 11 – Scarichi sull'appoggio 4 (nodo 781)

LinkElem	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN
AP-F-1-4	G1-ACCIAIO	LinStatic		-155.89	-24.03	0.00
AP-F-1-4	G1-SOLETTA	LinStatic		-408.93	-78.47	0.00
AP-F-1-4	G1-PILA	LinStatic		-0.02	0.02	0.00
AP-F-1-4	G2-PERMANENTI	LinStatic		-207.80	-27.96	0.00
AP-F-1-4	E1-DISTORSIONI	LinStatic		0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	E2-RITIRO	LinStatic		134.15	73.35	0.00
AP-F-1-4	E3-TERMICA	LinStatic		-23.82	-9.23	0.00
AP-F-1-4	E3-TERMICA-U	LinStatic		1.29	-40.60	0.00
AP-F-1-4	E4-CEDIMENTI	LinStatic		0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max Pi	137.16	754.80	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min Pi	-378.21	-399.67	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V2i	65.59	827.39	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V2i	-316.85	-499.83	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M3i	65.59	827.39	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M3i	-316.85	-499.83	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max Pi	118.66	447.29	0.00

LINEA PESCARA – BARI

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

**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	43

AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min Pi	-443.65	-282.14	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V2i	-20.68	575.84	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V2i	-320.07	-415.65	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M3i	-20.68	575.84	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M3i	-320.07	-415.65	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max Pi	126.08	409.78	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min Pi	-664.90	-612.15	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V2i	53.90	491.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V2i	-546.09	-787.66	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M3i	53.90	491.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M3i	-546.09	-787.66	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max Pi	73.10	406.33	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min Pi	-211.64	-195.83	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V2i	24.12	454.12	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V2i	-170.32	-264.24	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M3i	24.12	454.12	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M3i	-170.32	-264.24	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max Pi	64.82	254.02	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min Pi	-241.80	-132.18	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V2i	-16.95	336.13	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V2i	-171.85	-218.02	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	44

AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M3i	-16.95	336.13	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M3i	-171.85	-218.02	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max Pi	70.88	229.26	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min Pi	-379.24	-313.80	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V2i	26.46	283.44	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V2i	-299.85	-438.72	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V3i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min Ti	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M2i	0.00	0.00	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M3i	26.46	283.44	0.00
AP-F-1-4	Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M3i	-299.85	-438.72	0.00
AP-F-1-4	Q3-FRENATURA	LinStatic		9.25	219.02	0.00
AP-F-1-4	Q4-CENTRIFUGA	LinStatic		2.58	2.02	0.00
AP-F-1-4	Q5-VENTO-C	LinStatic		30.49	15.96	0.00
AP-F-1-4	Q5-VENTO-S	LinStatic		11.25	-8.35	0.00
AP-F-1-4	E3-TERMICA-	LinStatic		23.82	9.23	0.00
AP-F-1-4	E3-TERMICA-U-	LinStatic		-1.29	40.60	0.00
AP-F-1-4	Q5-VENTO-C-	LinStatic		-30.49	-15.96	0.00
AP-F-1-4	Q5-VENTO-S-	LinStatic		-11.25	8.35	0.00
AP-F-1-4	Q3-FRENATURA-	LinStatic		-9.25	-219.02	0.00
AP-F-1-4	Q6-SISMA_L	LinRespSpec	Max	449.25	5176.67	0.00
AP-F-1-4	Q6-SISMA_T	LinRespSpec	Max	521.73	924.91	0.00
AP-F-1-4	Q6-SISMA_V	LinRespSpec	Max	109.25	218.34	0.00

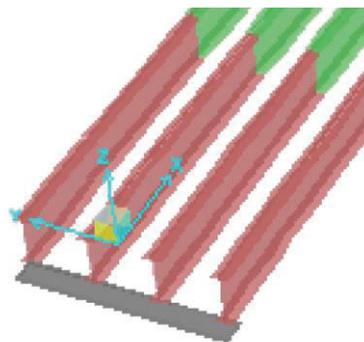


Figura 8.13 – Sistema di riferimento relativo al modello del viadotto

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	45

Tabella 12 – Scomposizione delle azioni derivanti dall'impalcato del viadotto rispetto al sistema di riferimento globale del modello della galleria

		fattori di scala		fattori di scala										
		Fx su x	Fx su y	Fy su x	Fy su y									
		-0.4098	0.9122	-0.9122	-0.4098									
		coordinate definitivo (asse parallelo e ortogonale alla parete)	scomposizione x definitivo su x,y modello		scomposizione y definitivo su x,y modello		coordinate modello SAP, somma							
Nodo	Load	Fx [kN]	Fy [kN]	x	y	x	y	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]		
1	G1	-47.98	0.00	19.66	-43.77	0.00	0.00	19.66	-43.77	-494.1	-788.69	-354.30		
2		-46.64	7.59	19.11	-42.55	-6.92	-3.11	12.19	-45.65	-479.1	-764.85	-343.59		
3		7.28	22.62	-2.98	6.64	-20.64	-9.27	-23.62	-2.63	-494.6	-789.55	-354.69		
4		-102.48	0.00	42.00	-93.48	0.00	0.00	42.00	-93.48	-564.84	-901.65	-405.05		
1	G2	-35.77	0.00	14.66	-32.62	0.00	0.00	14.66	-32.62	-177.82	-283.86	-127.52		
2		-5.45	-2.76	2.23	-4.97	2.52	1.13	4.75	-3.84	-192.26	-306.90	-137.87		
3		-13.50	5.92	5.53	-12.31	-5.40	-2.42	0.13	-14.74	-199.48	-318.43	-143.05		
4		-27.96	0.00	11.46	-25.51	0.00	0.00	11.46	-25.51	-207.80	-331.72	-149.02		
1	E3 - TERM	-7.78	0.00	3.19	-7.10	0.00	0.00	3.19	-7.10	-17.23	-27.51	-12.36		
2		-3.51	-2.52	1.44	-3.20	2.30	1.03	3.73	-2.17	-18.28	-29.18	-13.11		
3		-1.92	0.03	0.79	-1.76	-0.02	-0.01	0.76	-1.77	-20.16	-32.18	-14.46		
4		-9.23	0.00	3.78	-8.42	0.00	0.00	3.78	-8.42	-23.82	-38.02	-17.08		
1	E3 - TERM -U	13.81	0.00	-5.66	12.60	0.00	0.00	-5.66	12.60	-2.41	-3.85	-1.73		
2		-12.89	-14.65	5.28	-11.76	13.36	6.00	18.65	-5.76	18.71	29.87	13.42		
3		1.11	-18.91	-0.45	1.01	17.25	7.75	16.80	8.76	18.53	29.59	13.29		
4		-40.60	0.00	16.64	-37.03	0.00	0.00	16.64	-37.03	1.29	2.06	0.93		
1	Q1 - MOBILI - KK	-929.906	0	381.08	-848.26	0.00	0.00	381.08	-848.26	-638.677	-1019.52	-458.00		
2		393.299	144.397	-161.17	358.77	-131.72	-59.17	-292.89	299.59	-864.554	-1380.09	-619.97		
3		-424.596	165.006	174.00	-387.32	-150.52	-67.62	23.48	-454.94	-858.108	-1369.80	-615.35		
4		827.393	0	-339.07	754.75	0.00	0.00	-339.07	754.75	-664.91	-1061.40	-476.81		
1	Q1 - MOBILI - FQ	-527.371	0	216.12	-481.07	0.00	0.00	216.12	-481.07	-353.345	-564.04	-253.38		
2		224.878	94.039	-92.16	205.13	-85.78	-38.54	-177.94	166.60	-547.983	-874.75	-392.96		
3		-254.184	101.532	104.16	-231.87	-92.62	-41.61	11.55	-273.47	-543.606	-867.76	-389.82		
4		454.119	0	-186.10	414.25	0.00	0.00	-186.10	414.25	-379.237	-605.38	-271.95		
1	Q3 - FRENATURA	-229.821	0	94.18	-209.64	0.00	0.00	94.18	-209.64	9.033	14.42	6.48		
2		-226.76	15.27	92.93	-206.85	-13.93	-6.26	79.00	-213.11	7.513	11.99	5.39		
3		222.61	-14.735	-91.23	203.06	13.44	6.04	-77.78	209.10	10.468	16.71	7.51		
4		219.015	0	-89.75	199.79	0.00	0.00	-89.75	199.79	9.254	14.77	6.64		

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	46

1	Q6 - SISMA - L	-5759.6	0	2360.28	-5253.91	0.00	0.00	2360.28	-5253.91	279.367	445.95	200.33
2		-5680.08	-392.298	2327.70	-5181.37	357.85	160.76	2685.55	-5020.61	339.553	542.03	243.49
3		5383.817	419.157	-2206.29	4911.12	-382.36	-171.77	-2588.64	4739.35	358.996	573.07	257.44
4		5176.669	0	-2121.40	4722.16	0.00	0.00	-2121.40	4722.16	449.253	717.14	322.16
1	Q6 - SISMA - T	-820.606	0	336.28	-748.56	0.00	0.00	336.28	-748.56	501.301	800.23	359.48
2		-419.943	-699.164	172.09	-383.07	637.78	286.52	809.87	-96.55	170.843	272.72	122.51
3		422.594	702.279	-173.18	385.49	-640.62	-287.79	-813.80	97.70	213.045	340.08	152.77
4		924.911	0	-379.03	843.70	0.00	0.00	-379.03	843.70	521.734	832.84	374.14

Tabella 13 – Bracci della forza Fz per il calcolo dei momenti Mx e My

dx	dy su y per Mx	dy su x per My
[m]	[m]	[m]
1.75	1.60	0.72

8.11 COMBINAZIONI DI CARICO

Si riportano di seguito le combinazioni di carico utilizzate nei calcoli. Ai fini delle verifiche agli stati limite, in accordo con le NTC08, si definiscono le seguenti combinazioni di:

- Combinazioni FONDAMENTALE, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):
 $\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{G3} G_3 + \gamma_P P + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \Psi_{02} \gamma_{Q2} Q_{k2} + \Psi_{03} \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$
- Combinazione RARA, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:
 $G_1 + G_2 + G_3 + P + Q_{k1} + \Psi_{02} Q_{k2} + \Psi_{03} Q_{k3} + \dots$
- Combinazione FREQUENTE, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:
 $G_1 + G_2 + G_3 + P + \Psi_{11} Q_{k1} + \Psi_{22} Q_{k2} + \Psi_{23} Q_{k3} + \dots$
- Combinazione QUASI PERMANENTE, generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:
 $G_1 + G_2 + G_3 + P + \Psi_{21} Q_{k1} + \Psi_{22} Q_{k2} + \Psi_{23} Q_{k3} + \dots$
- Combinazione SISMICA, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica:
 $E + G_1 + G_3 + P + \Psi_{21} Q_{k1} + \Psi_{22} Q_{k2} + \Psi_{23} Q_{k3} + \dots$

MANDATARIA  	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001	REV B

8.11.1 Coefficienti parziali e di combinazione

Si utilizzano i coefficienti parziali di sicurezza e i coefficienti di combinazione di seguito riportati.

Tabella 14 – Coefficienti parziali di sicurezza agli SLU

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

Tabella 15 – Coefficienti di combinazione ψ per i carichi mobili per ponti stradali

Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
		LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	48

Tabella 16 – Coefficienti di combinazione ψ per i carichi mobili per ponti ferroviari

Tabella 5.2.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	γ_G	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 ⁽⁵⁾	0,20 ⁽⁵⁾
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁶⁾	1,00 ⁽⁷⁾	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.
⁽⁴⁾ Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.
⁽⁵⁾ Aliquota di carico da traffico da considerare.
⁽⁶⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁷⁾ 1,20 per effetti locali

Si riportano di seguito le combinazioni di carico adoperate nel calcolo:

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	1.50	1.35	1.35	0.0	1.16	0.72	0.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
2	1.30	1.50	1.01	1.01	1.35	1.16	0.72	0.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
3	1.30	1.50	1.01	1.01	0.0	1.45	0.72	0.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
4	1.30	1.50	0.0	0.0	1.01	1.45	0.72	0.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
5	1.30	1.50	1.01	1.01	0.0	1.16	1.20	0.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
6	1.30	1.50	0.0	0.0	1.01	1.16	1.20	0.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
7	1.30	1.50	1.01	1.01	0.0	1.16	0.72	1.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
8	1.30	1.50	0.0	0.0	1.01	1.16	0.72	1.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
9	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	-1.00	0.0	-0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	-1.00	0.0				
10	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	-1.00	0.0	0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0				
11	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0				
12	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0				
13	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	-1.00	0.0	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	-1.00	0.0				
14	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	-1.00	0.0	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	-1.00	0.0				
15	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0				
16	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0				

LINEA PESCARA – BARI

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

**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	49

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
17	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	-0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	-1.00				
18	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00				
19	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	-0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	1.00				
20	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00				
21	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00				
22	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00				
23	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00				
24	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00				
25	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	-0.30	0.0	-1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-1.00	0.0	-0.30	0.0				
26	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	-0.30	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0				
27	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	-1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-1.00	0.0	0.30	0.0				
28	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0				
29	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	-1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-1.00	0.0	0.0	-0.30				
30	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30				
31	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	-1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-1.00	0.0	0.0	0.30				
32	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30				
33	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	-0.30	0.0	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-1.00	-0.30	0.0				
34	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	-0.30	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0				
35	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-1.00	0.30	0.0				
36	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0				
37	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30				
38	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30				
39	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30				
40	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30				
41	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.80	0.60	0.60	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
42	1.00	1.00	0.75	0.75	1.00	0.80	0.60	0.60	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
43	1.00	1.00	0.75	0.75	0.0	1.00	0.60	0.60	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
44	1.00	1.00	0.56	0.56	0.75	1.00	0.60	0.60	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
45	1.00	1.00	0.75	0.75	0.0	0.80	1.00	0.60	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
46	1.00	1.00	0.56	0.56	0.75	0.80	1.00	0.60	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
47	1.00	1.00	0.75	0.75	0.0	0.80	0.60	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
48	1.00	1.00	0.56	0.56	0.75	0.80	0.60	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
49	1.00	1.00	0.75	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				

LINEA PESCARA – BARI

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

**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	50

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
50	1.00	1.00	0.56	0.56	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
51	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
52	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
53	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.75	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
54	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
55	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
56	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
57	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
58	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
59	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
60	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
61	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
62	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
63	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
64	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
65	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
66	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
67	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
68	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
69	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
70	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
71	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
72	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
73	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
74	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
75	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
76	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
77	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
78	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
79	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
80	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
81	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
82	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	51

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
83	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
84	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
85	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
86	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				

Legenda dei casi di carico:

CDC	Tipo	Sigla Id
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
2	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.)
3	Qk	CDC=Qk (variabile accidentali solettone superiore)
4	Qk	CDC=Qk (variabile spinta sovraccarico stradale)
5	Qk	CDC=Qk (frenatura e avviamento)
6	Qk	CDC=Qk (treno LM71)
7	Qk	CDC=Qk (azione termica)
8	Qtk	CDC=Qtk (carico termico) dT= -10.00
9	Gk	CDC=G2k (sisma)
10	Qk	CDC=Qk (variabile sisma)
11	Gk	CDC=G2k (spinta statica terreno)
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)
18	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)
19	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)
20	Gk	CDC=G1k (permanente generico)
21	Qk	CDC= SISMA L +
22	Qk	CDC= SISMA L -
23	Qk	CDC= SISMA T +
24	Qk	CDC= SISMA T -

Legenda combinazioni:

Cmb	Tipo	Sigla Id
1	SLU	combo fond. 1a
2	SLU	combo fond. 1b
3	SLU	combo fond. 2a
4	SLU	combo fond. 2b
5	SLU	combo fond. 3a
6	SLU	combo fond. 3b
7	SLU	combo fond. 4a
8	SLU	combo fond. 4b
9	SLU	combo SLV long 1
10	SLU	combo SLV long 2
11	SLU	combo SLV long 3
12	SLU	combo SLV long 4
13	SLU	combo SLV long 5
14	SLU	combo SLV long 6
15	SLU	combo SLV long 7
16	SLU	combo SLV long 8
17	SLU	combo SLV long 9
18	SLU	combo SLV long 10
19	SLU	combo SLV long 11
20	SLU	combo SLV long 12
21	SLU	combo SLV long 13
22	SLU	combo SLV long 14

LINEA PESCARA – BARI

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

**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	52

Cmb	Tipo	Sigla Id
23	SLU	combo SLV long 15
24	SLU	combo SLV long 16
25	SLU	combo SLV trasv 1
26	SLU	combo SLV trasv 2
27	SLU	combo SLV trasv 3
28	SLU	combo SLV trasv 4
29	SLU	combo SLV trasv 5
30	SLU	combo SLV trasv 6
31	SLU	combo SLV trasv 7
32	SLU	combo SLV trasv 8
33	SLU	combo SLV trasv 9
34	SLU	combo SLV trasv 10
35	SLU	combo SLV trasv 11
36	SLU	combo SLV trasv 12
37	SLU	combo SLV trasv 13
38	SLU	combo SLV trasv 14
39	SLU	combo SLV trasv 15
40	SLU	combo SLV trasv 16
41	SLE(r)	sle rara 1a
42	SLE(r)	sle rara 1b
43	SLE(r)	sle rara 2a
44	SLE(r)	sle rara 2b
45	SLE(r)	sle rara 3a
46	SLE(r)	sle rara 3b
47	SLE(r)	sle rara 4a
48	SLE(r)	sle rara 4b
49	SLE(f)	sle frequente 1a
50	SLE(f)	sle frequente 1b
51	SLE(f)	sle frequente 2a=2b
52	SLE(f)	sle frequente 3a=3b
53	SLE(f)	sle frequente 4a=4b
54	SLE(p)	sle q.p.
55	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 1
56	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 2
57	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 3
58	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 4
59	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 5
60	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 6
61	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 7
62	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 8
63	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 9
64	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 10
65	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 11
66	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 12
67	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 13
68	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 14
69	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 15
70	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 16
71	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 17
72	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 18
73	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 19
74	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 20
75	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 21
76	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 22
77	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 23
78	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 24
79	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 25
80	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 26
81	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 27
82	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 28
83	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 29
84	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 30
85	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 31
86	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 32

MANDATARIA  	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	53

9. VERIFICHE

Nelle pagine che seguono si riportano le verifiche strutturali previste dalla Normativa di riferimento allo SLU e allo SLE.

9.1 VERIFICA AGLI SLU: PRESSOFLESSIONE E TAGLIO

Le verifiche a pressoflessione vengono condotte confrontando le resistenze ultime e le sollecitazioni massime agenti, valutando il corrispondente fattore di sicurezza (CS) come rapporto tra la sollecitazione resistente e la massima agente.

9.1.1 Verifica a pressoflessione

Le verifiche flessionali allo SLU sono state eseguite adottando le seguenti ipotesi:

- conservazione delle sezioni piane;
- perfetta aderenza tra acciaio e calcestruzzo;
- resistenza a trazione del calcestruzzo nulla;
- rottura del calcestruzzo determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima a compressione;
- rottura dell'armatura tesa determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima;

Le tensioni nel calcestruzzo e nell'armatura sono state dedotte a partire dalle deformazioni utilizzando i rispettivi diagrammi tensione-deformazione.

Per quanto attiene la legge σ - ϵ del calcestruzzo si è utilizzata una curva parabola-rettangolo, considerando solo la porzione compressa $\epsilon_{c2}=0,2\%$ ed $\epsilon_{cu}=0,35\%$.

Per quanto riguarda l'acciaio si è assunto un diagramma bilineare elastico-perfettamente elastico finito con $\epsilon_{cu}=1,0\%$.

9.1.2 Verifica a taglio

La verifica allo stato limite ultimo per azioni di taglio è condotta secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 1992-1-1:2005, per elementi con armatura a taglio verticali.

Si fa, pertanto, riferimento ai seguenti valori della resistenza di calcolo:

- $V_{Rd,c} = \max \left\{ \left[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d; (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\}$, resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura a taglio;
- $V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$, valore di progetto dello sforzo di taglio che può essere sopportato dall'armatura a taglio alla tensione di snervamento;
- $V_{Rd,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{\cot \theta + \tan \theta}$, valore di progetto del massimo sforzo di taglio che può essere sopportato dall'elemento, limitato dalla rottura delle bielle compresse.

Nelle espressioni precedenti, i simboli hanno i seguenti significati:

MANDATARIA  	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001	REV B

- $k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0$ con d in mm ;
- $\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0,02$;
- A_{sl} è l'area dell'armatura tesa;
- b_w è la larghezza minima della sezione in zona tesa;
- $\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} < 0,2 \cdot f_{cd}$;
- N_{Ed} è la forza assiale nella sezione dovuta ai carichi;
- A_c è l'area della sezione di calcestruzzo;
- $C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c}$;
- $k_1 = 0,15$;
- $v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$;
- $v = 0,5$ per calcestruzzi fino a C70/85;
- $1 \leq \cot\theta \leq 2,5$;
- A_{sw} è l'area della sezione trasversale dell'armatura a taglio;
- s è il passo delle staffe;
- f_{ywd} è la tensione di snervamento di progetto dell'armatura;
- $v_1 = v$ è il coefficiente di riduzione della resistenza del calcestruzzo fessurato per taglio;

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	55

- α_{cw} è un coefficiente che tiene conto dell'interazione tra la tensione nel corrente compresso e qualsiasi tensione di compressione assiale.

9.2 VERIFICA AGLI SLE: LIMITAZIONE DELLE TENSIONI E FESSURAZIONE

Il controllo delle tensioni nei materiali viene effettuato supponendo una legge costitutiva tensioni-deformazioni di tipo lineare.

9.2.1 Verifica di fessurazione

In accordo con quanto riportato al paragrafo 4, si adotta il limite $w_1 = 0.2$ mm per tutti gli elementi strutturali analizzati nella presente relazione.

9.2.2 Verifica delle tensioni di esercizio

In accordo con la normativa ferroviaria, che pone limiti tensionali più severi rispetto a quanto prescritto dal D.M. 14/01/2008, la massima tensione di compressione del cls deve rispettare la limitazione:

- $\sigma_c < 0.55 f_{ck}$ per combinazione caratteristica (rara);
- $\sigma_c < 0.40 f_{ck}$ per combinazione quasi permanente;
- per spessori minori di 5 cm, le tensioni normali limite di esercizio sono ridotte del 30%.

La massima tensione di trazione deve rispettare la limitazione:

- $\sigma_s < 0.75 f_{yk}$ per combinazione caratteristica (rara).

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

10. SOLLECITAZIONI DI PROGETTO

Di seguito si riportano i risultati in termini di sollecitazioni con riferimento alle combinazioni che ne massimizzano i valori assoluti nei diversi elementi costituenti l'opera per:

- le combinazioni di verifica agli SLU-SLV;
- le combinazioni di verifica allo SLE.

A vantaggio di sicurezza per le solette si trascura la sollecitazione di sforzo normale.

10.1 SOLLECITAZIONI SLU-SLV

10.1.1 Soletta superiore

Allo scopo di un'adeguata comprensione dei risultati che si andranno a graficizzare, si riporta nella figura a seguire la rappresentazione degli assi locali della soletta superiore:

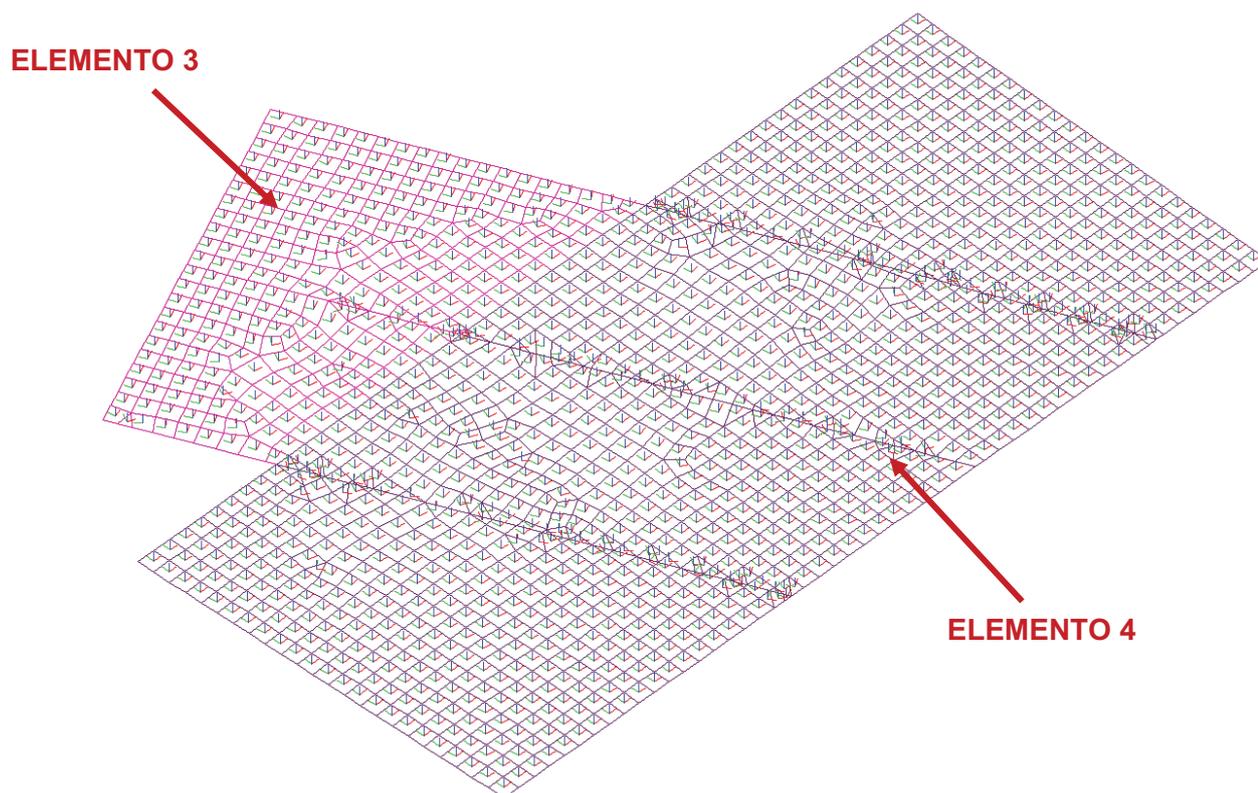


Figura 10.1 – Soletta superiore – assi locali

In figura si riporta in rosso l'asse locale 1, in verde l'asse locale 2, in blu l'asse locale 3.

GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

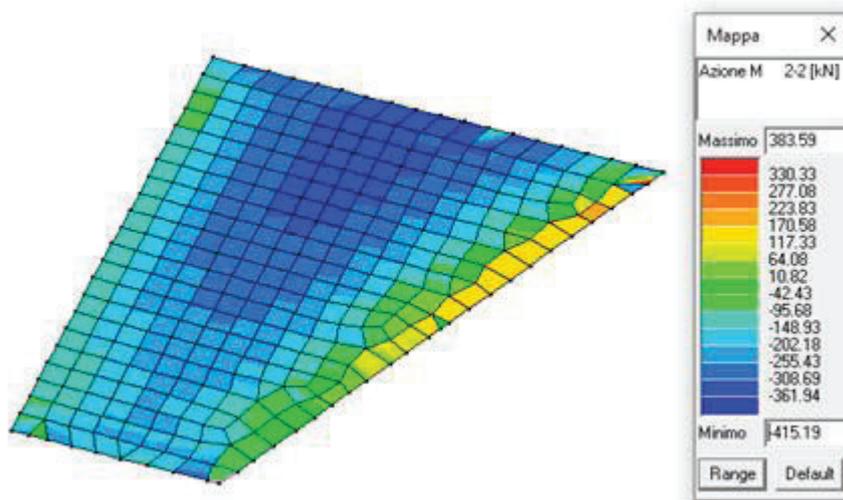
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	57

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 3

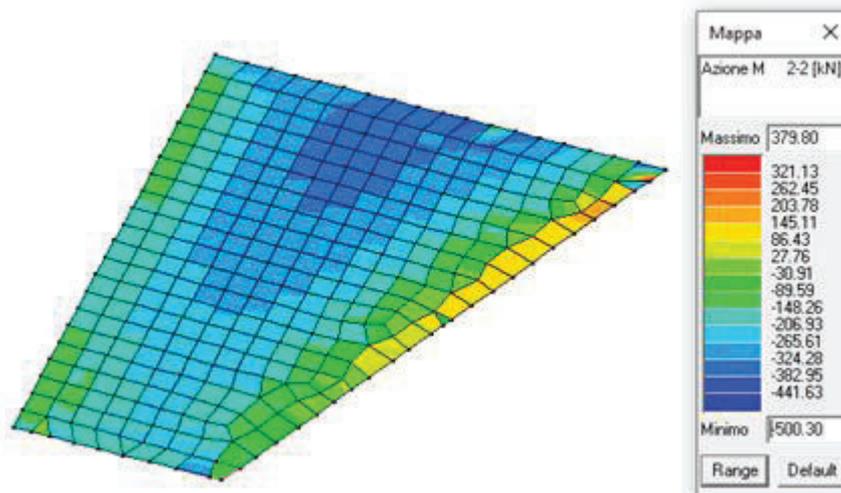
SLU

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

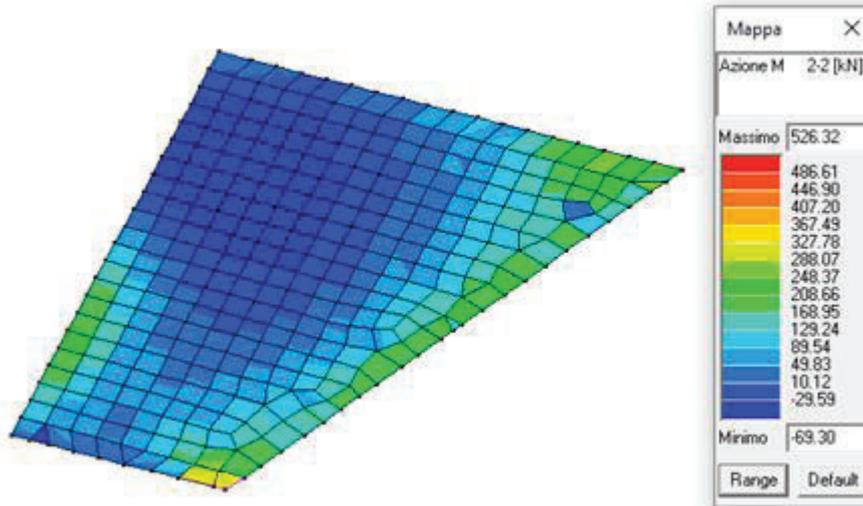
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	58

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 3

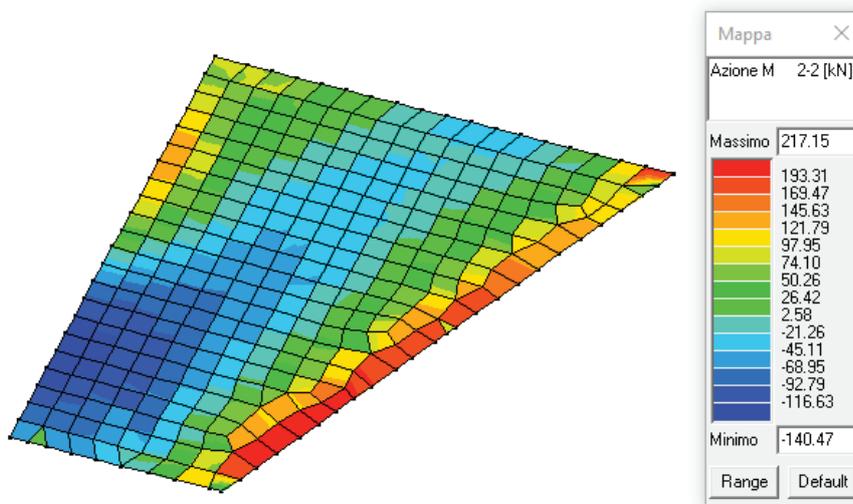
SLV

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

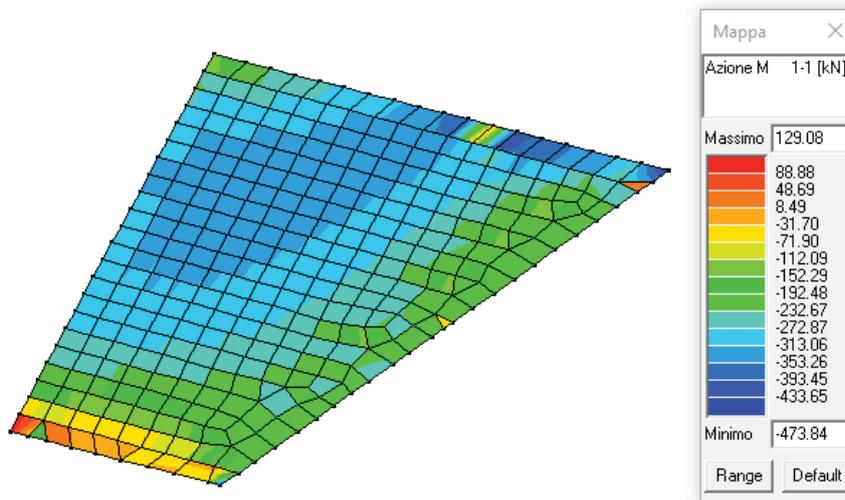
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	59

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 3

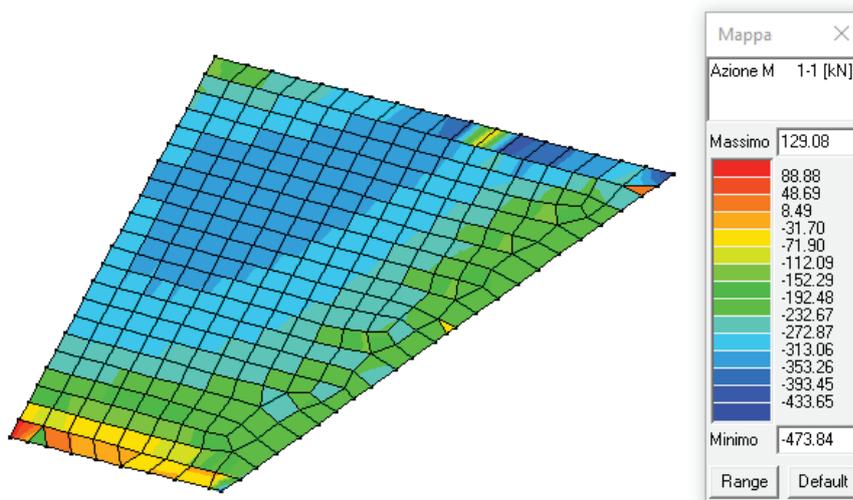
SLU

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

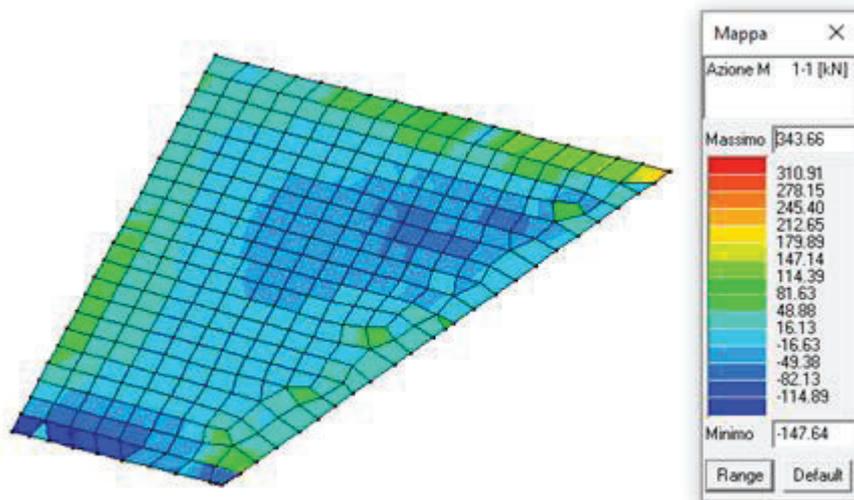
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	60

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 3

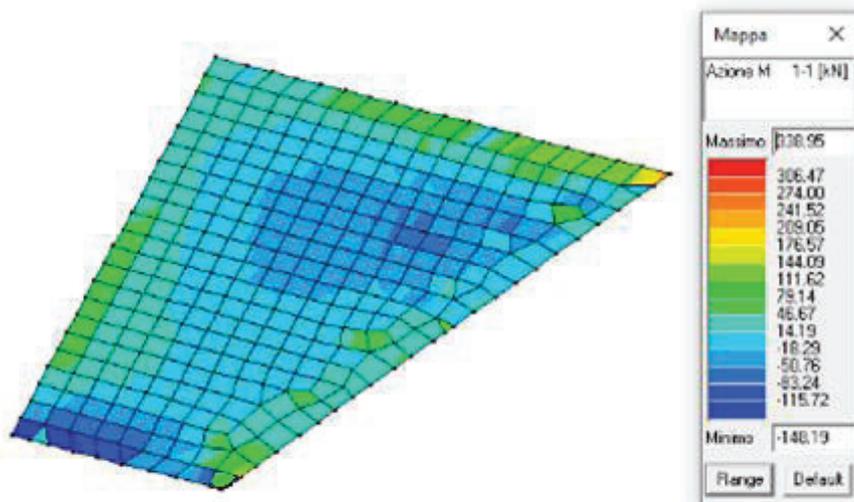
SLV

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

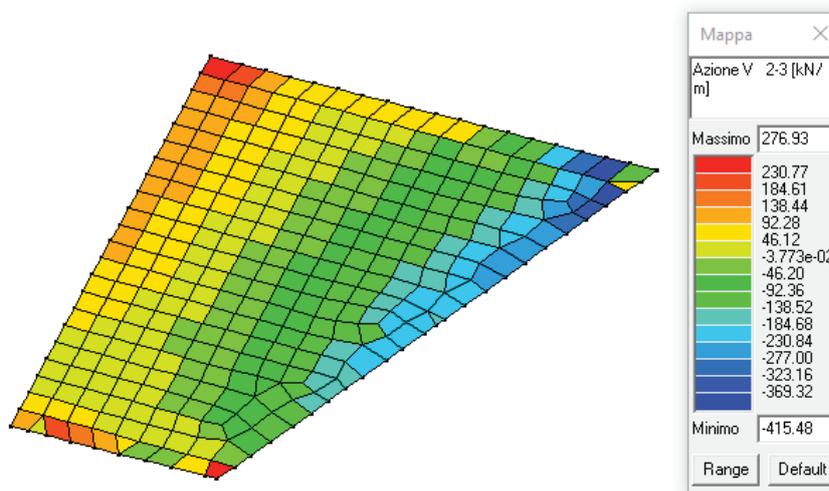
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	61

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 3

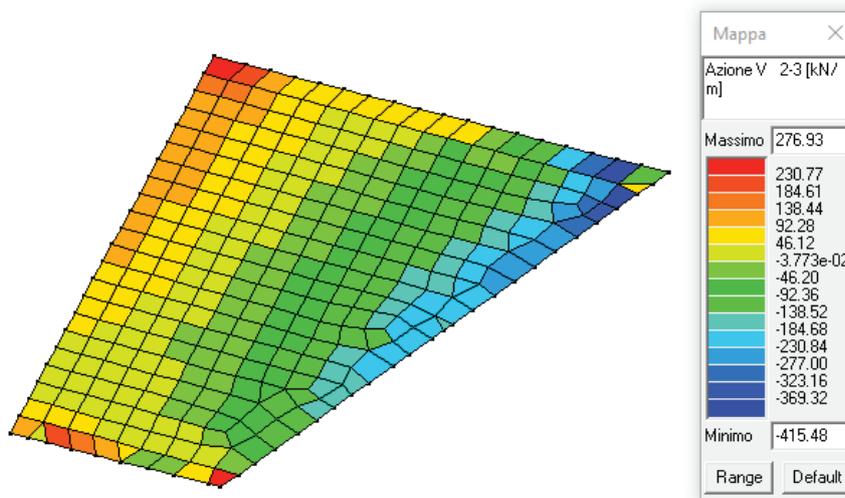
SLU

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

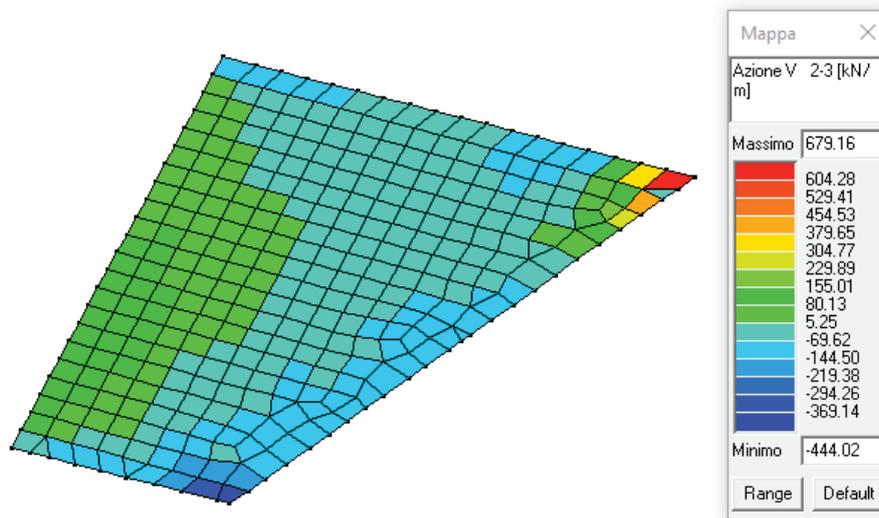
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	62

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 3

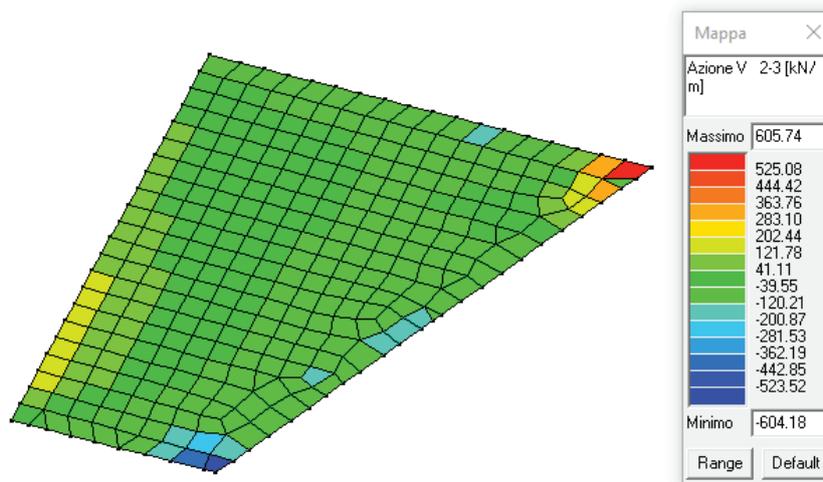
SLV

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

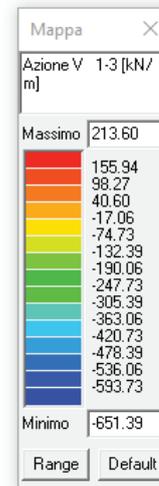
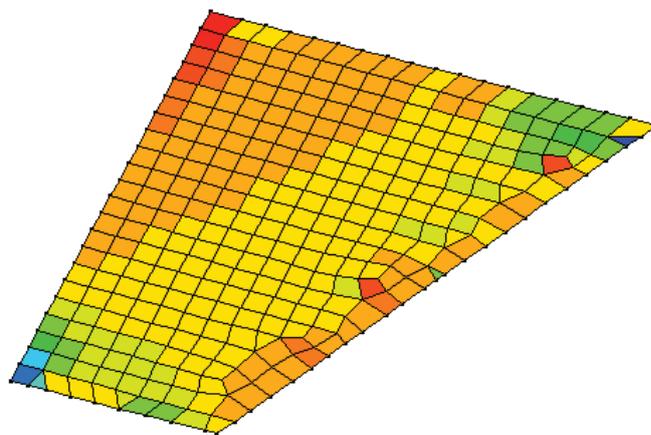
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	63

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 3

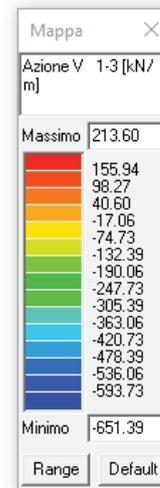
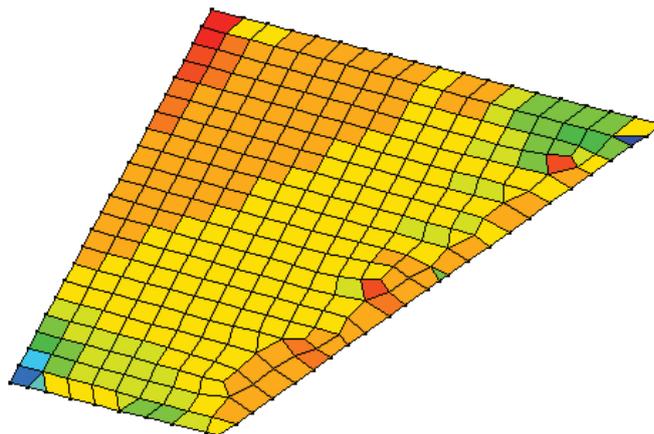
SLU

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

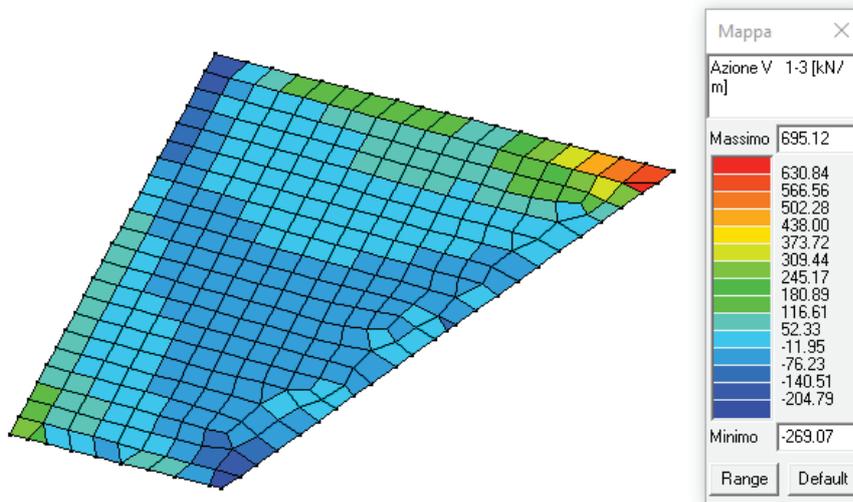
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	64

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 3

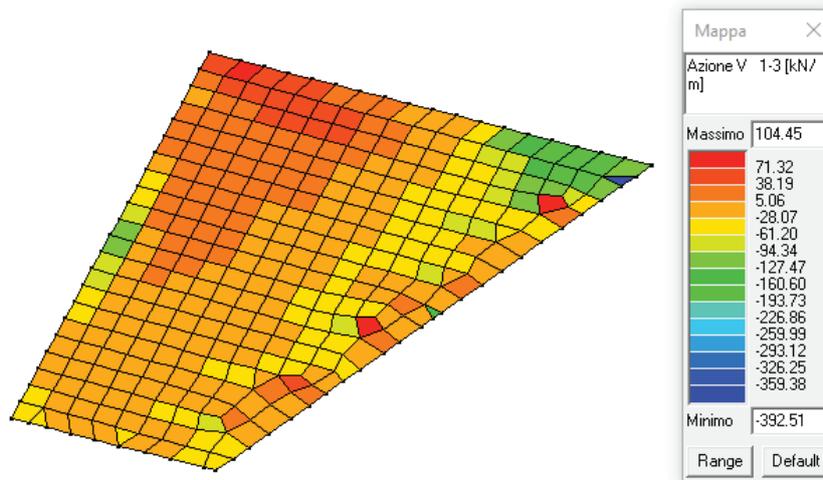
SLV

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

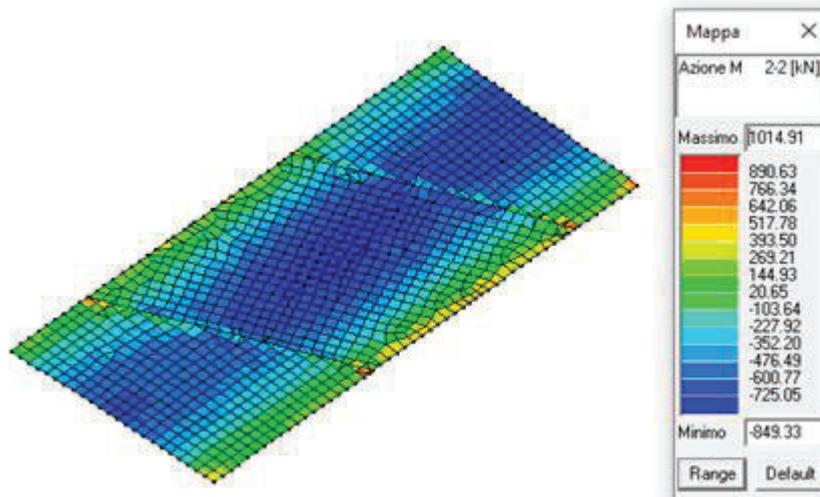
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	65

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 4

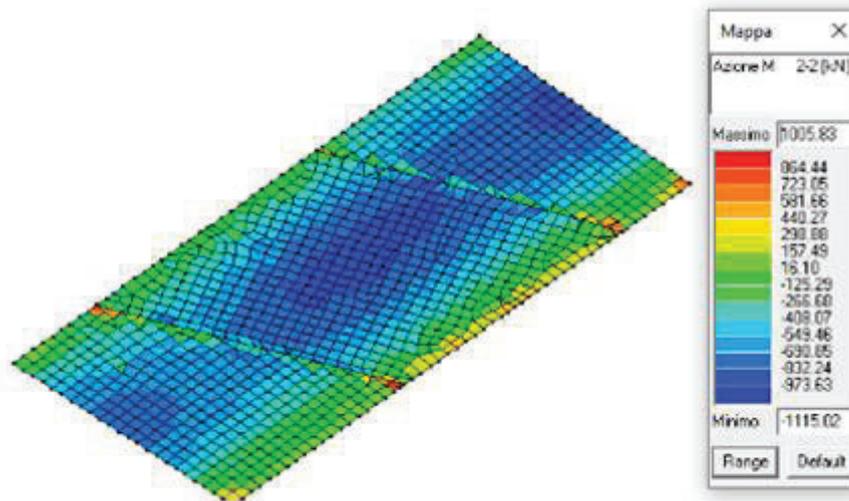
SLU

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

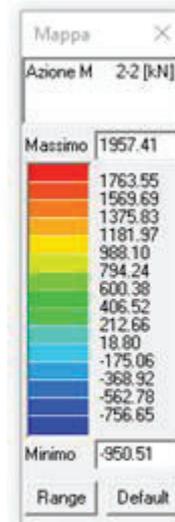
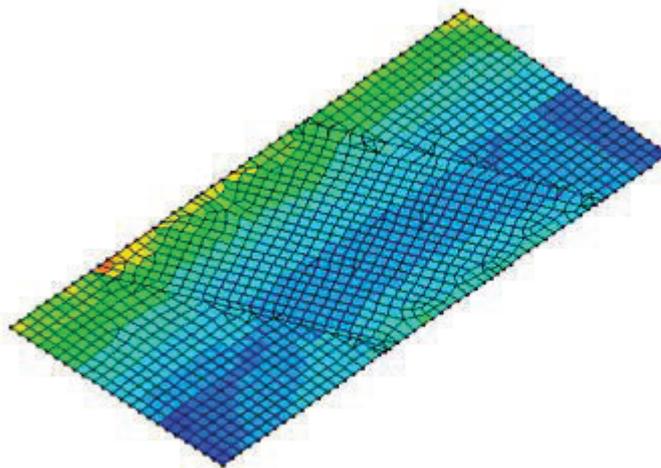
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	66

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 4

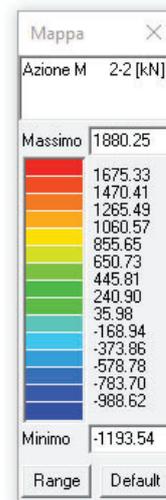
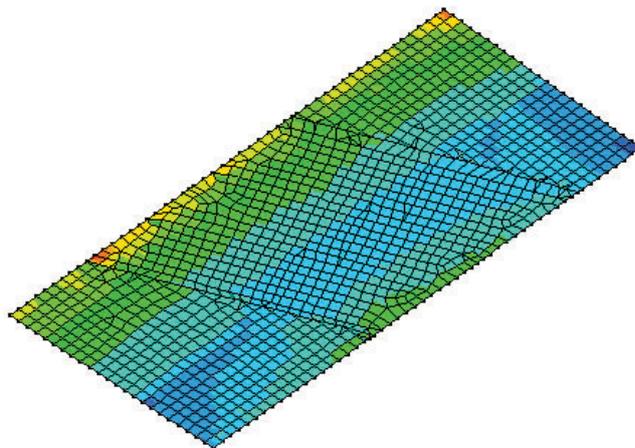
SLV

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

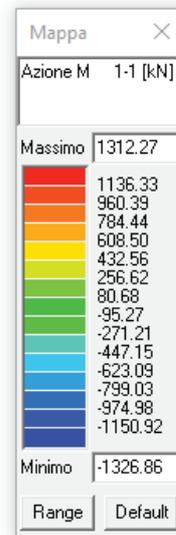
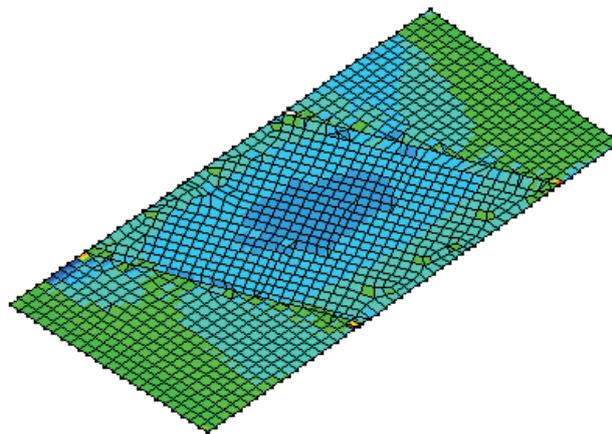
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	67

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 4

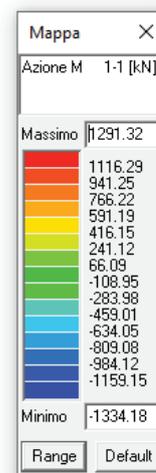
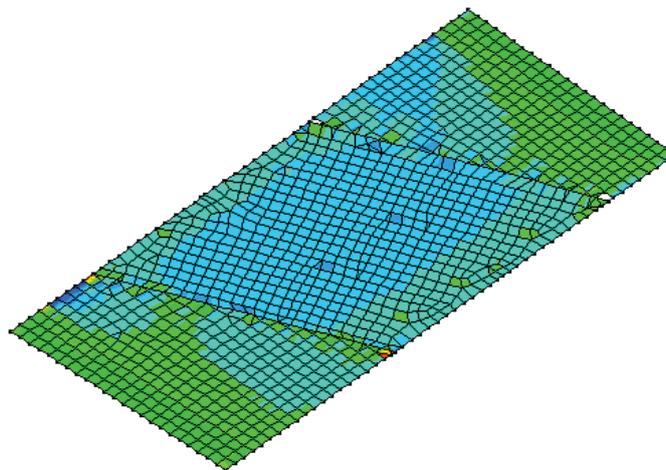
SLU

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità**
Relazione di calcolo

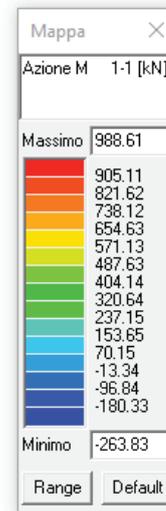
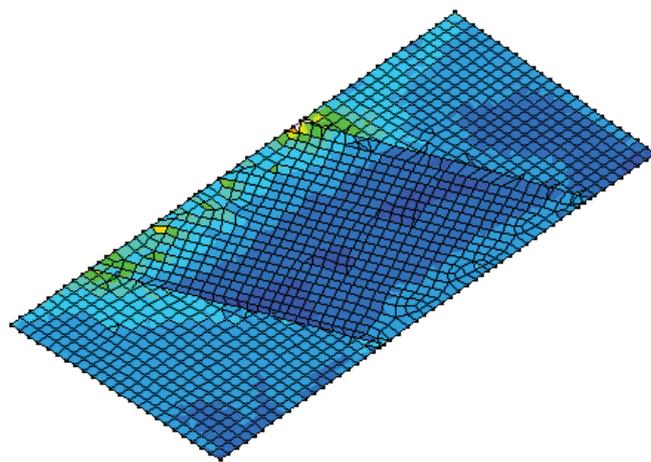
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	68

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 4

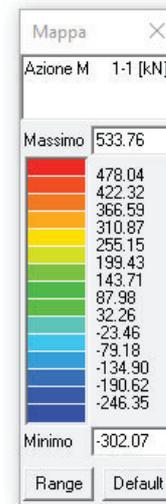
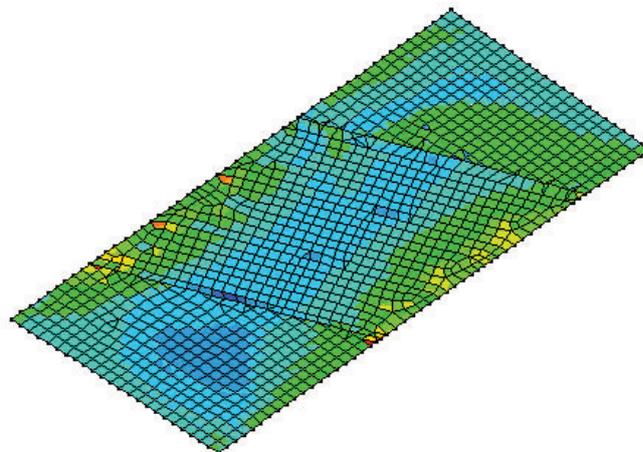
SLV

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

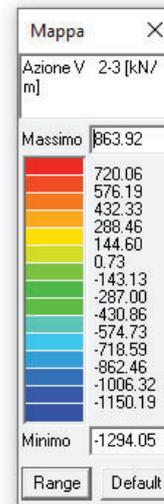
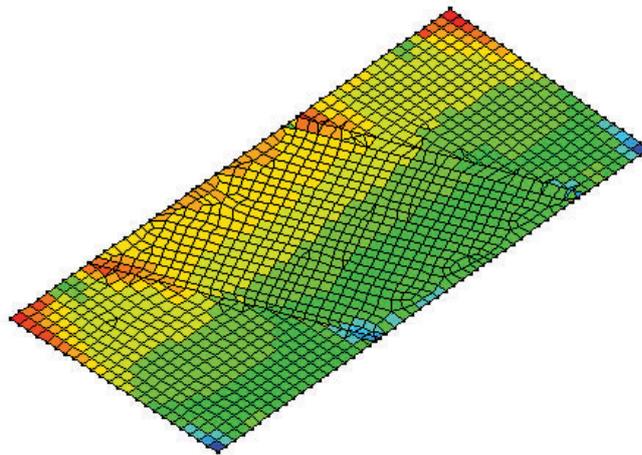
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	69

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 4

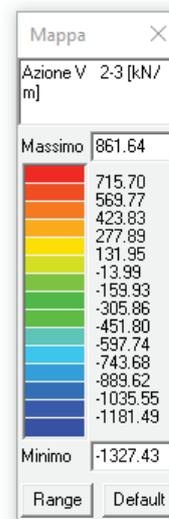
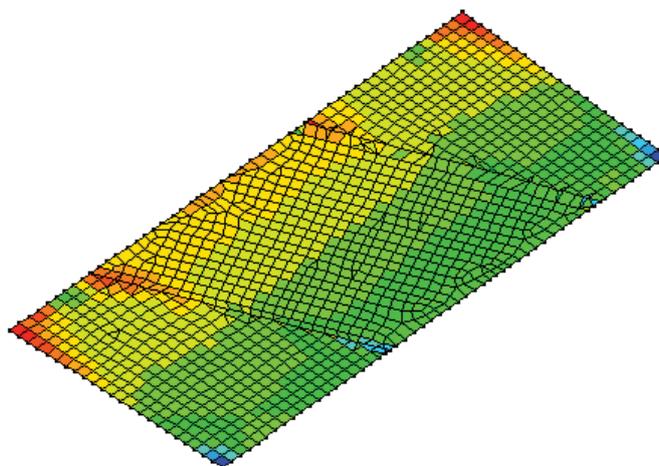
SLU

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

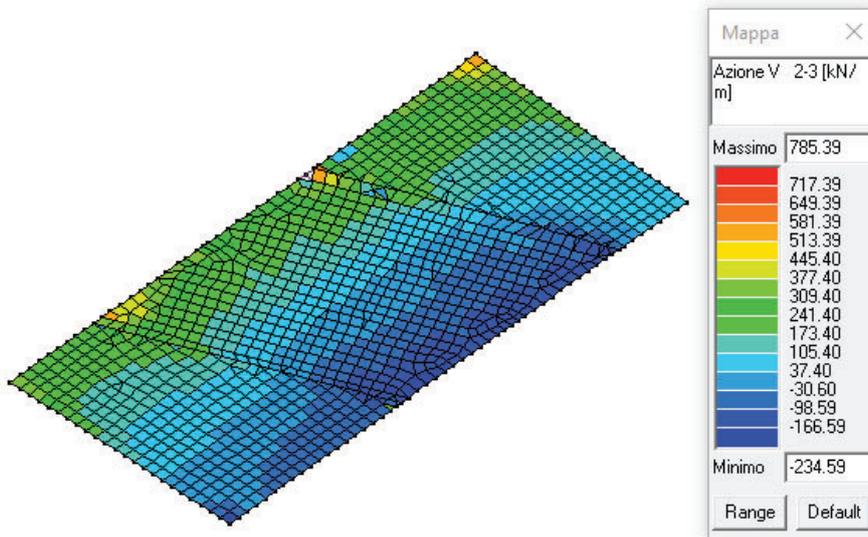
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	70

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 4

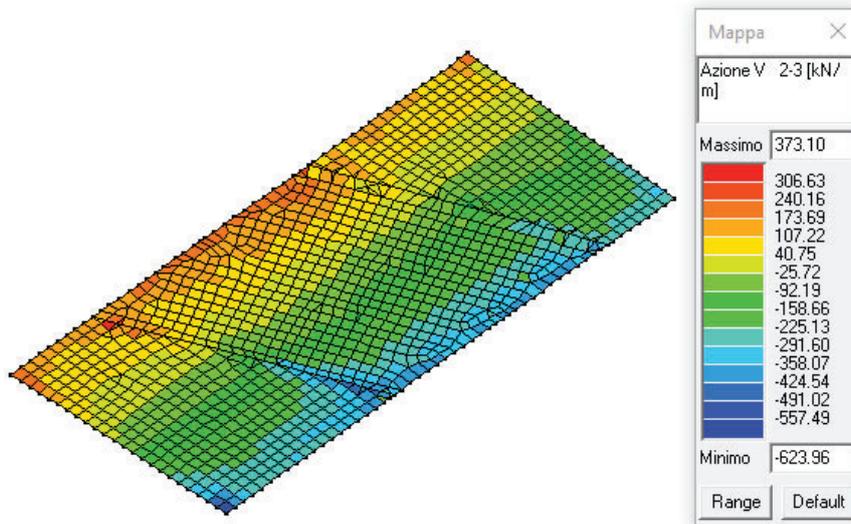
SLV

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

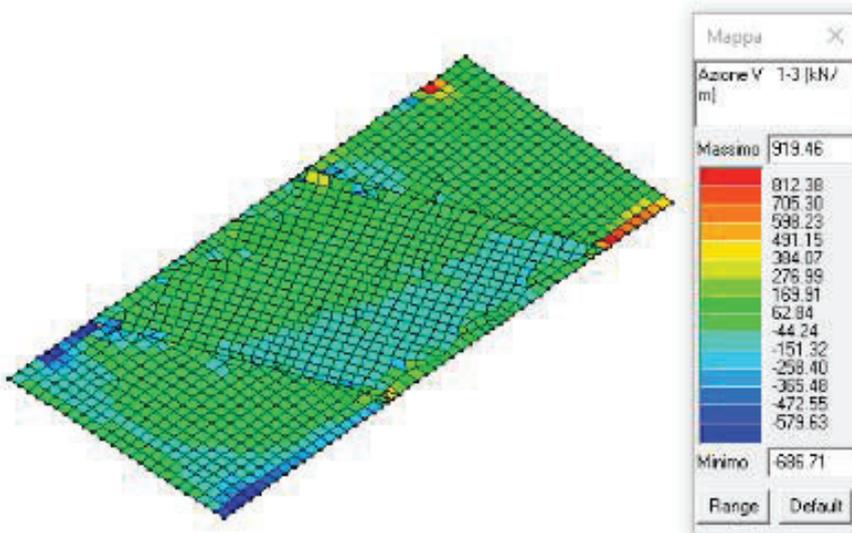
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	71

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 4

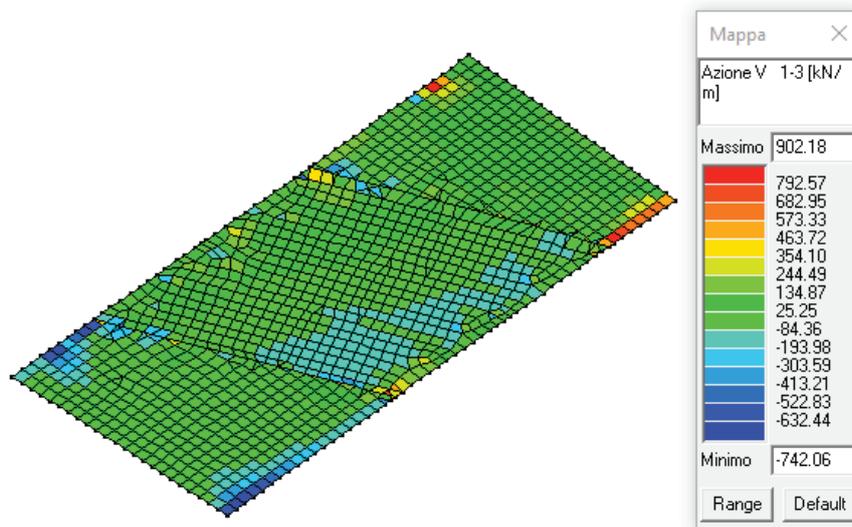
SLU

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

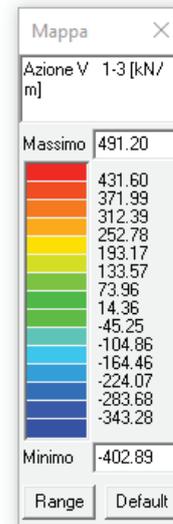
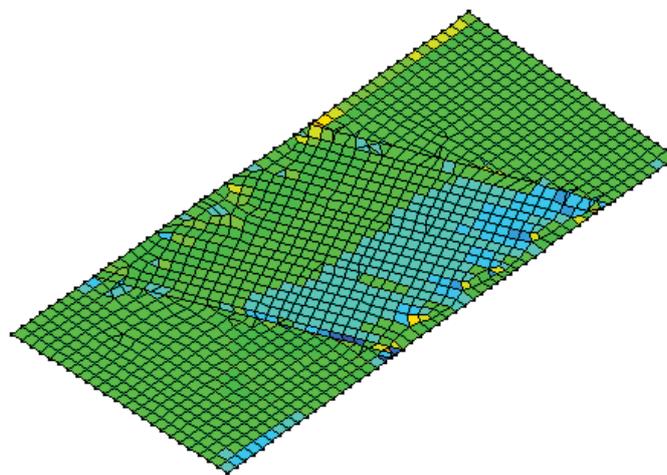
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	72

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 4

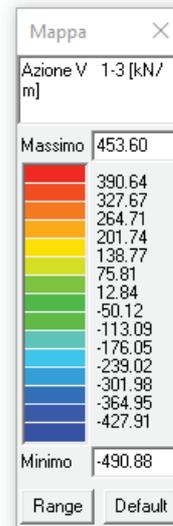
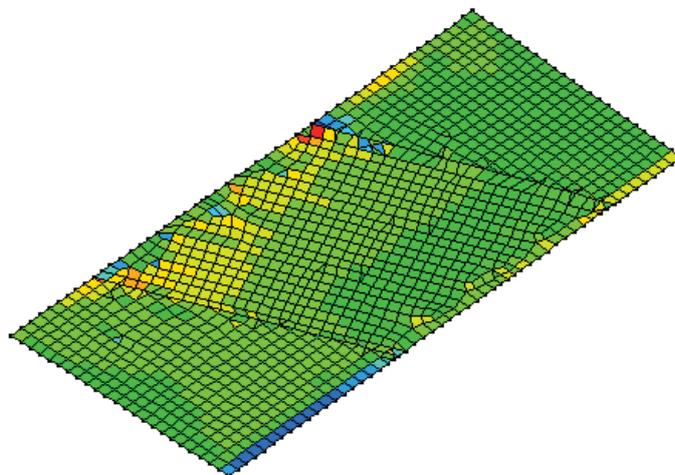
SLV

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

10.1.2 Soletta inferiore

Allo scopo di un'adeguata comprensione dei risultati che si andranno a graficizzare, si riporta nella figura a seguire la rappresentazione degli assi locali della soletta inferiore:

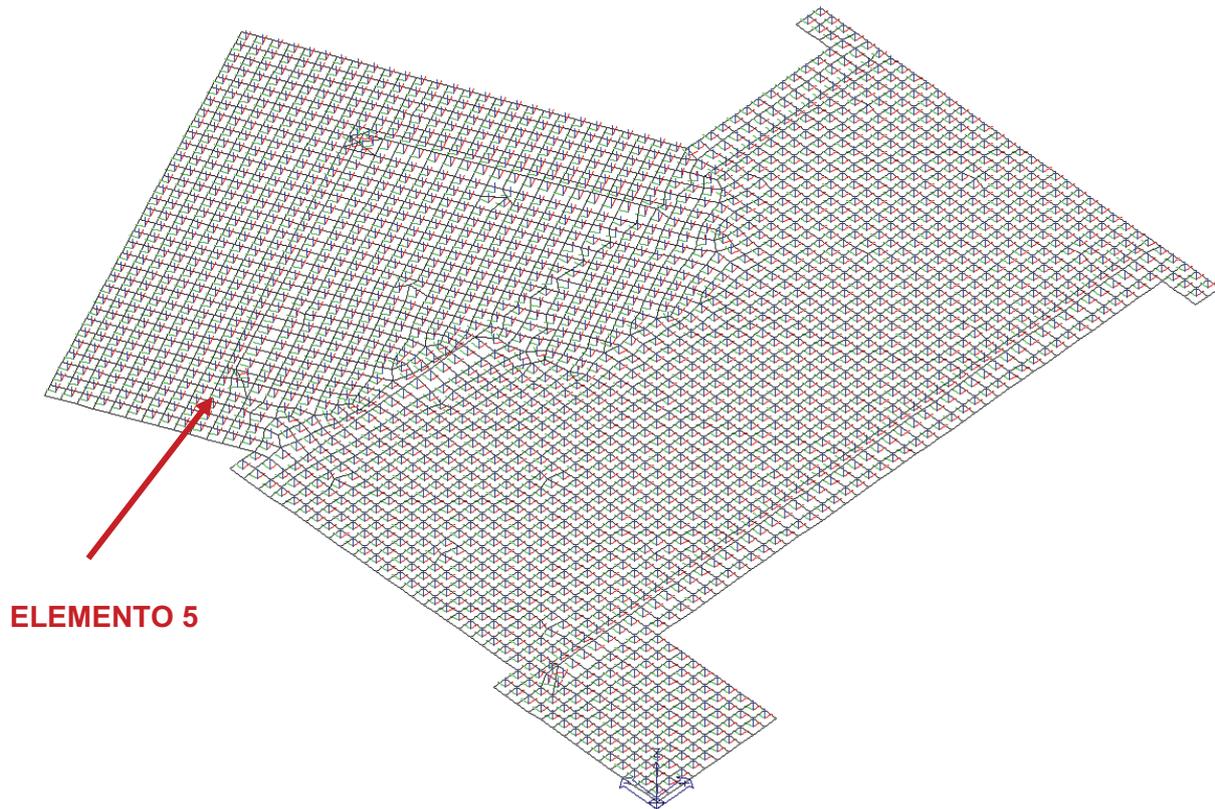


Figura 10.2 – Soletta inferiore – assi locali

In figura si riporta in rosso l'asse locale 1, in verde l'asse locale 2, in blu l'asse locale 3.

GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

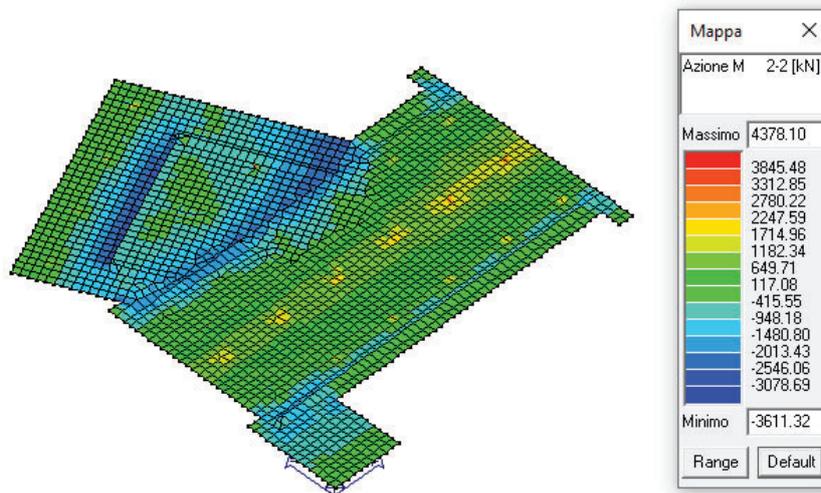
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	74

SOLETTA INFERIORE, ELEMENTO 5

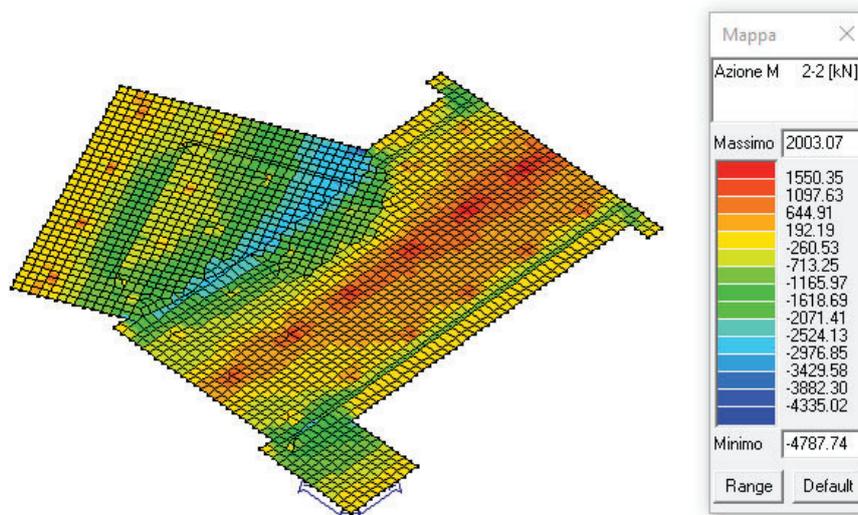
SLU

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

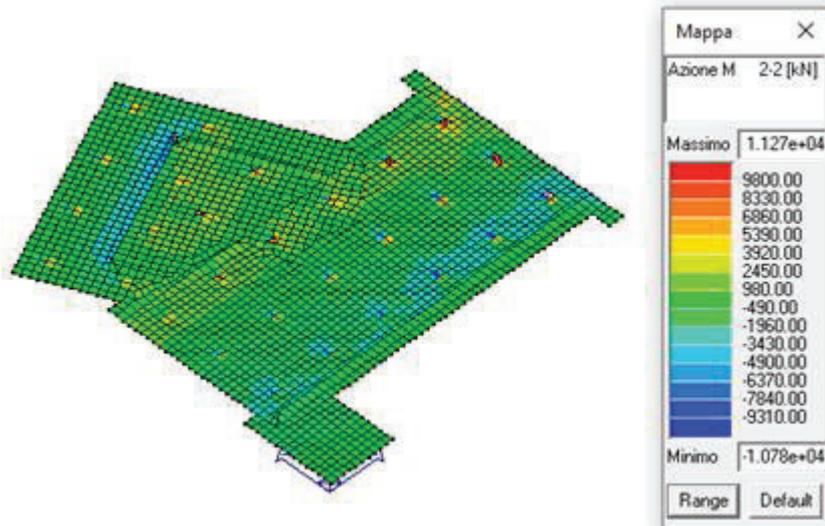
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	75

SOLETTA INFERIORE, ELEMENTO 5

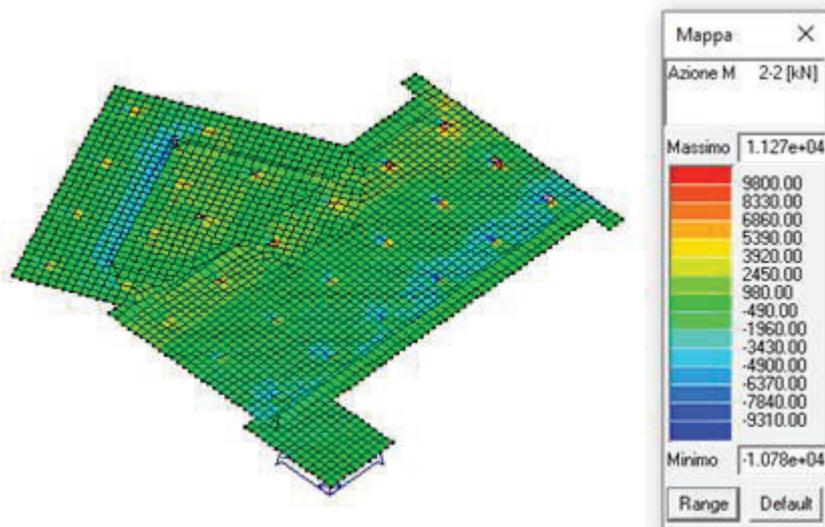
SLV

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

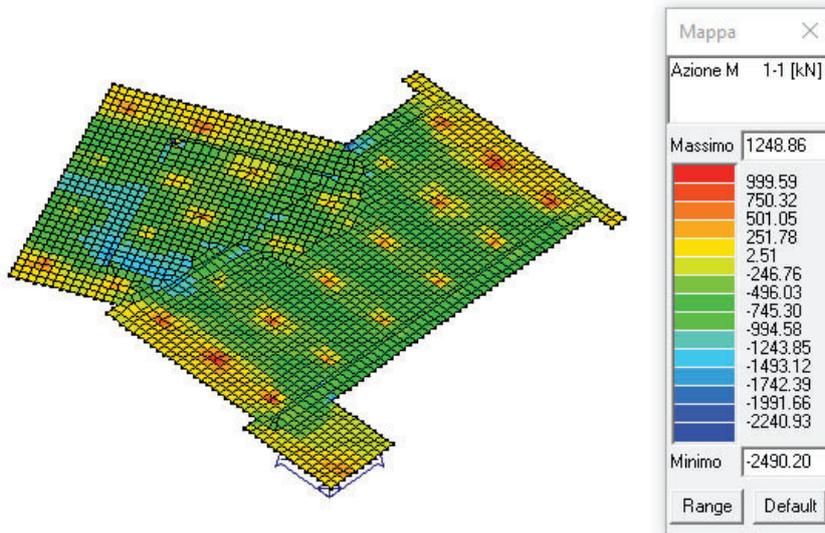
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	76

SOLETTA INFERIORE, ELEMENTO 5

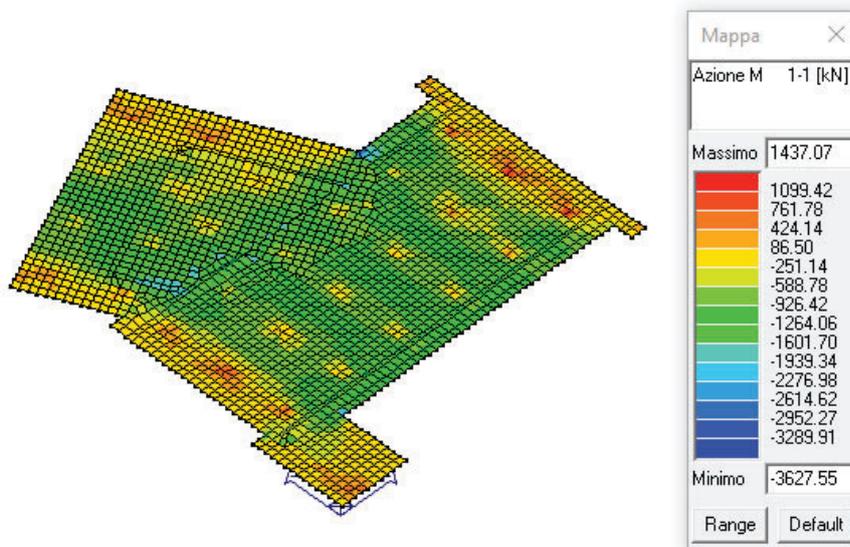
SLU

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

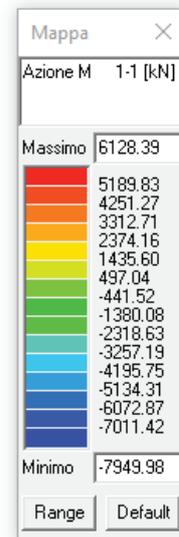
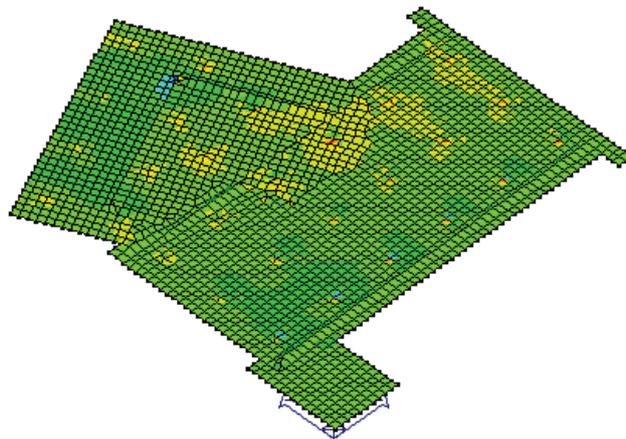
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	77

SOLETTA INFERIORE, ELEMENTO 5

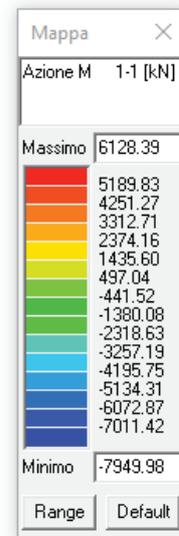
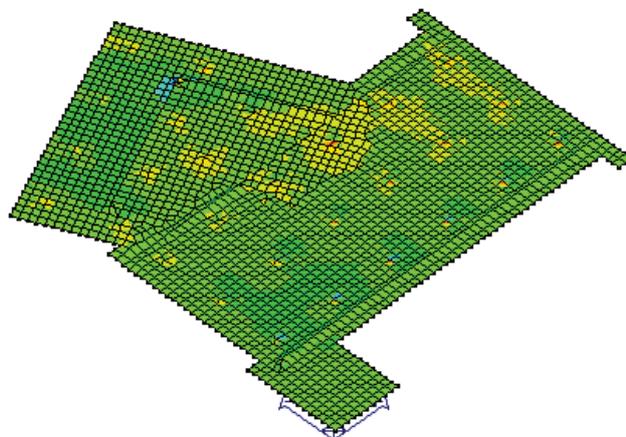
SLV

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

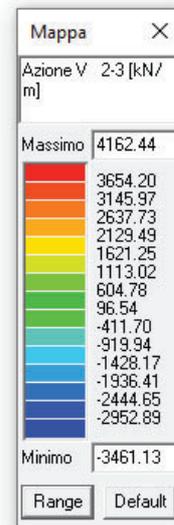
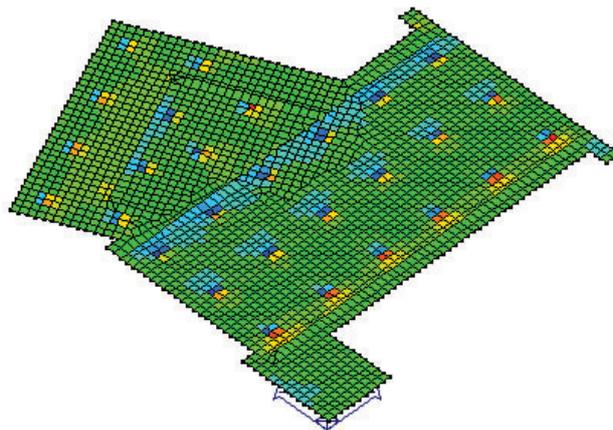
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	78

SOLETTA INFERIORE, ELEMENTO 5

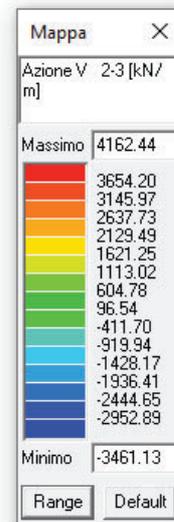
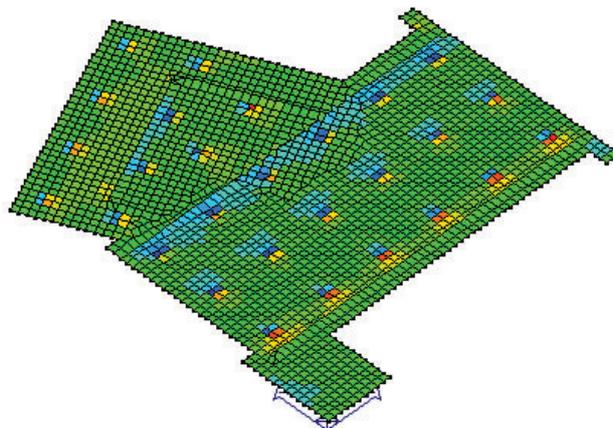
SLU

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

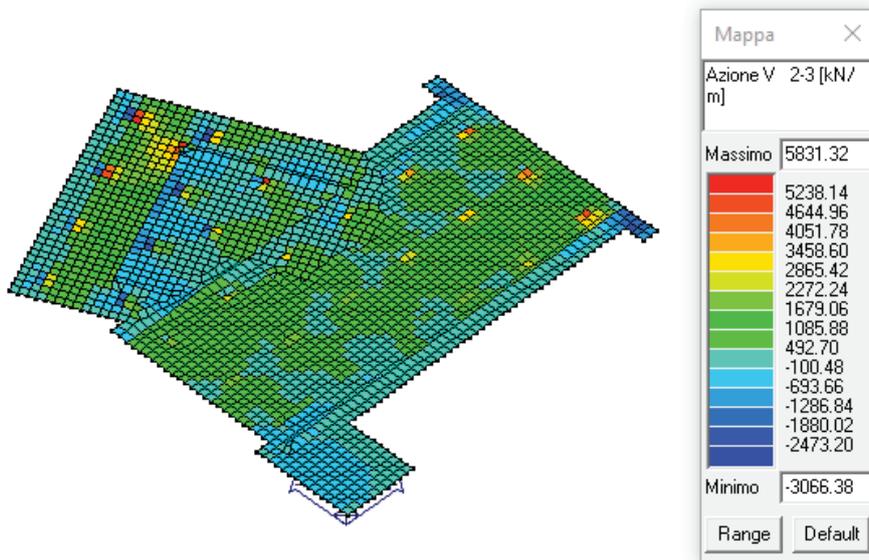
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	79

SOLETTA INFERIORE, ELEMENTO 5

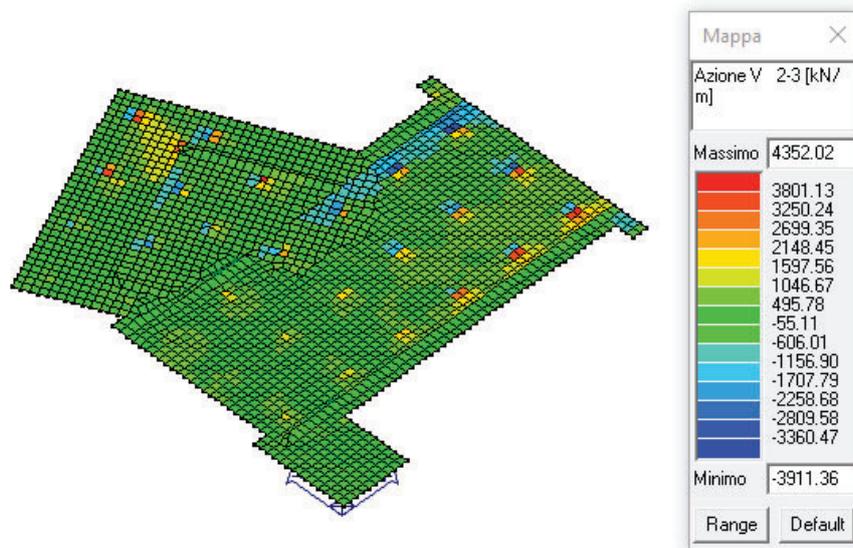
SLV

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

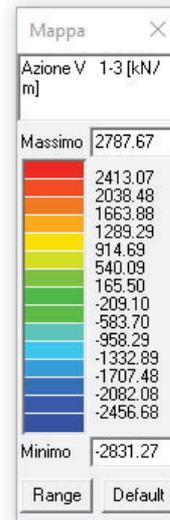
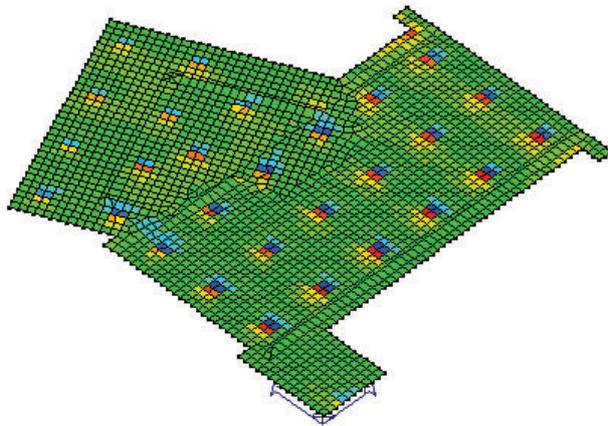
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	80

SOLETTA INFERIORE, ELEMENTO 5

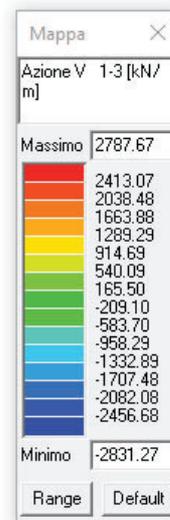
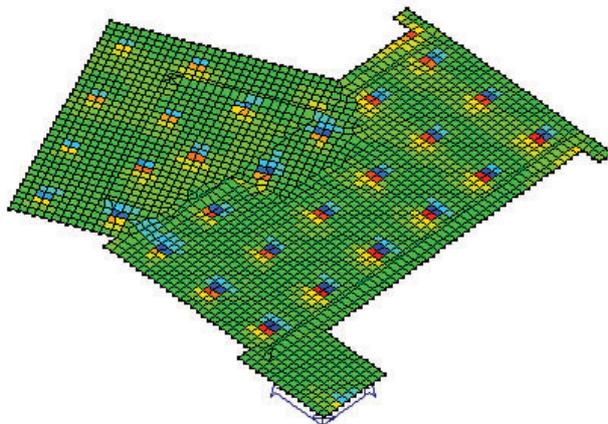
SLU

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

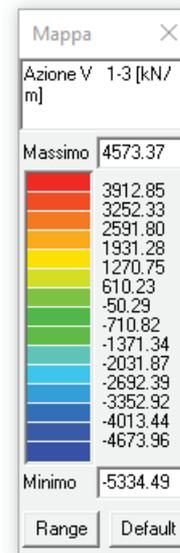
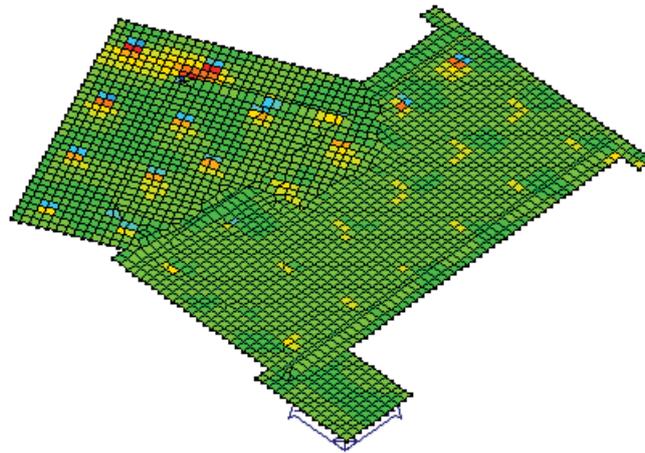
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	81

SOLETTA NFERIORE, ELEMENTO 5

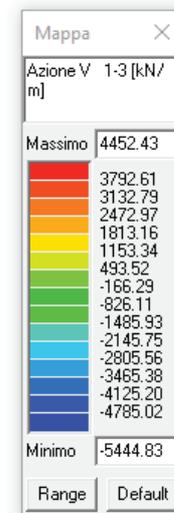
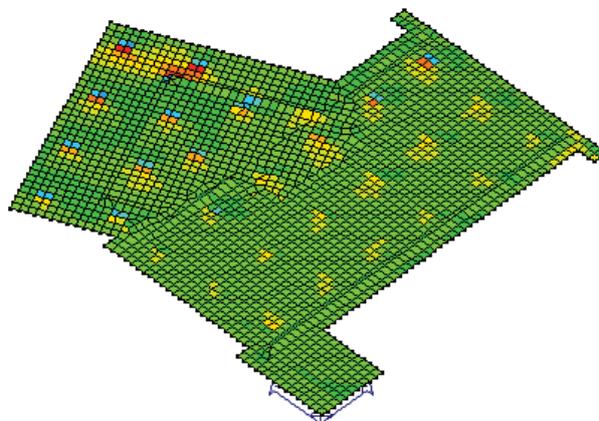
SLV

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

10.1.3 Piedritti galleria

Allo scopo di un'adeguata comprensione dei risultati che si andranno a graficizzare, si riporta nella figura a seguire la rappresentazione degli assi locali dei piedritti della galleria:

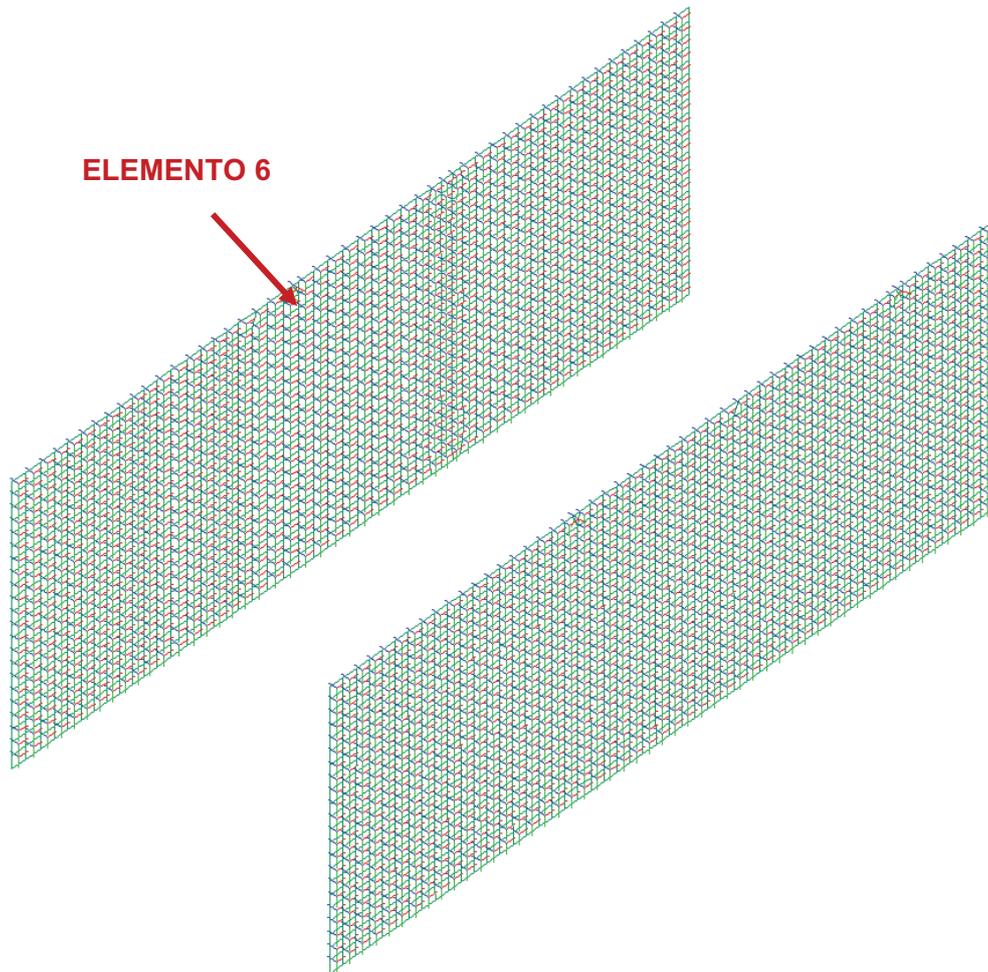


Figura 10.3 – Piedritti galleria – assi locali

In figura si riporta in rosso l'asse locale 1, in verde l'asse locale 2, in blu l'asse locale 3.

GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

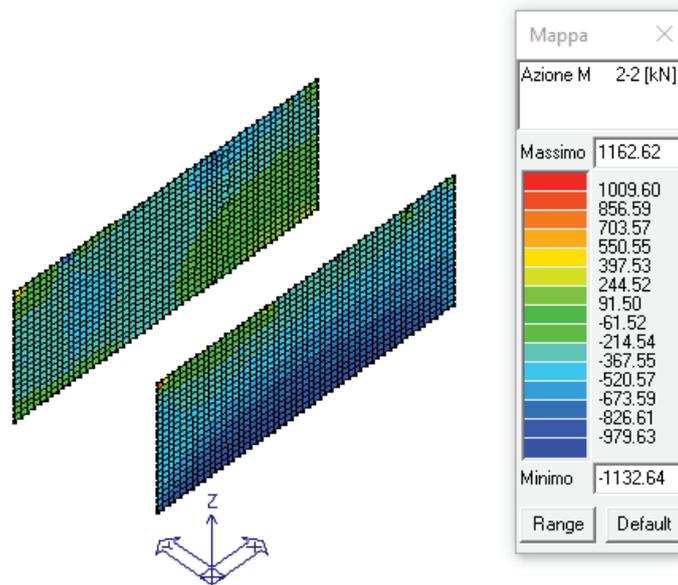
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	83

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

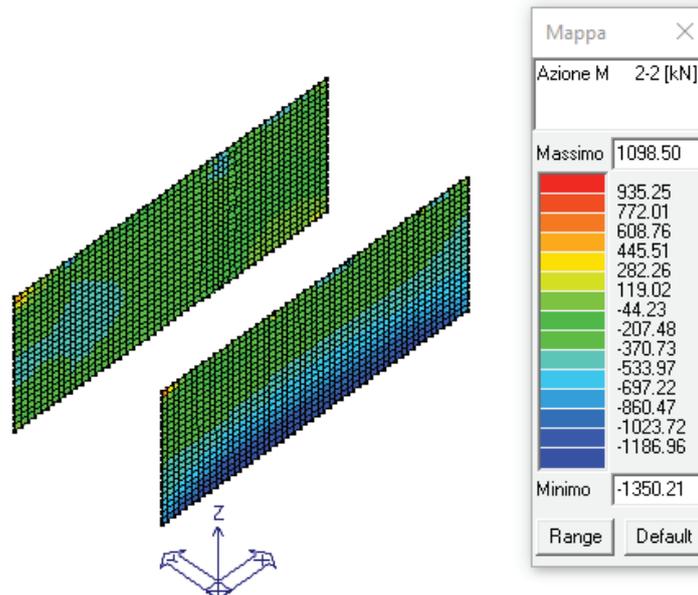
SLU

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

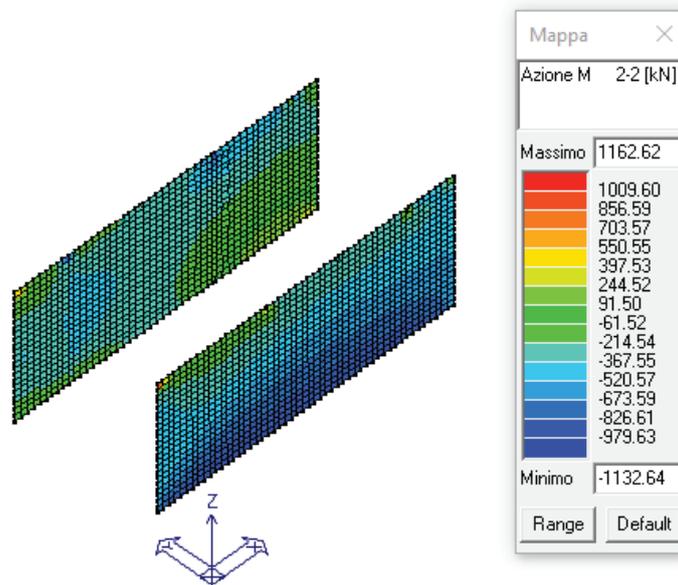
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	84

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

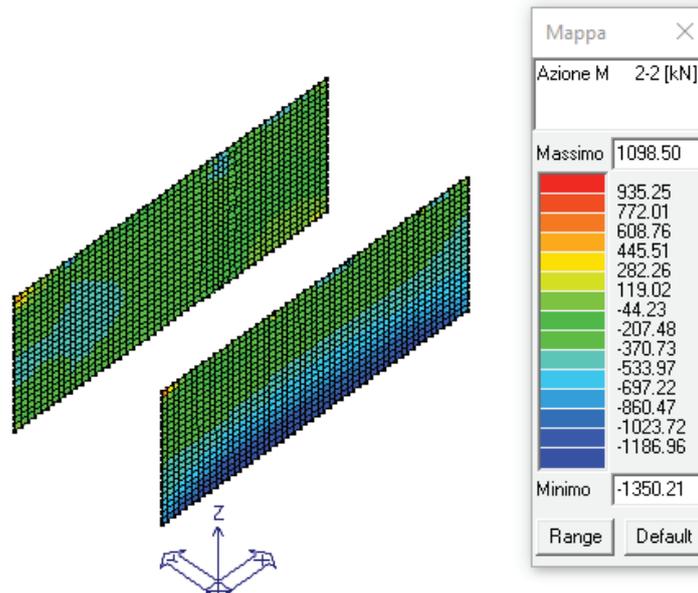
SLV

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

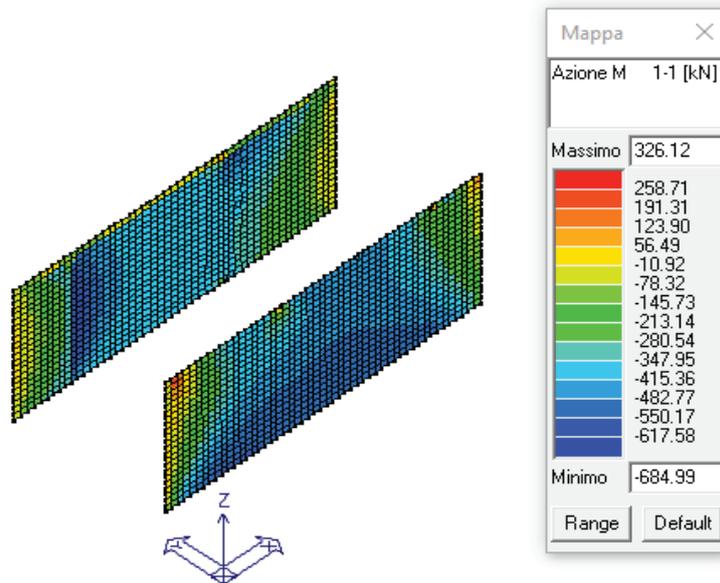
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	85

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

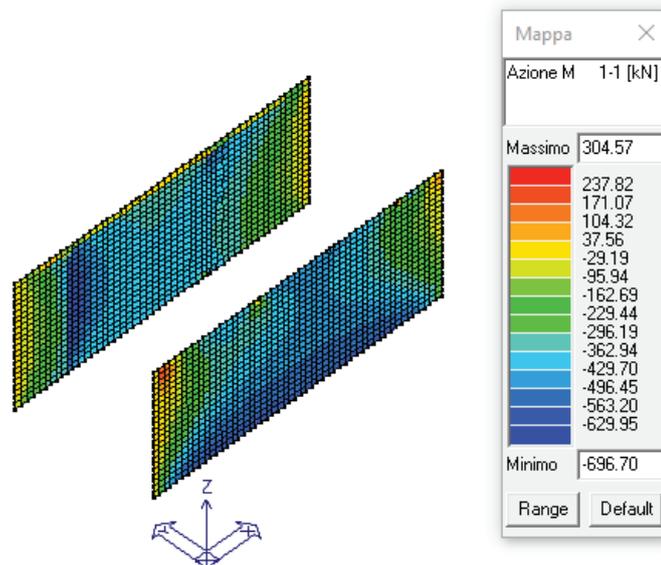
SLU

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

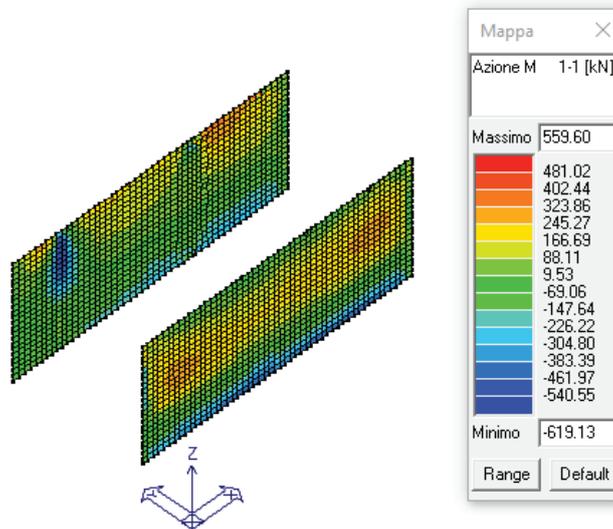
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	86

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

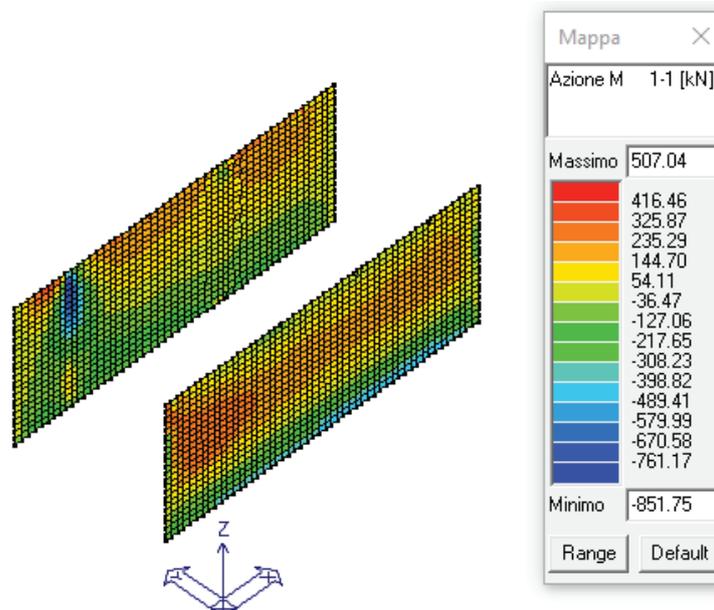
SLV

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

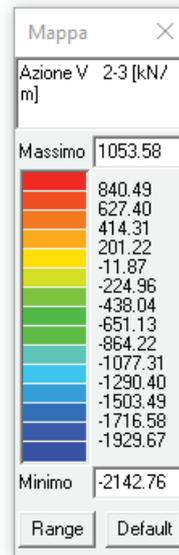
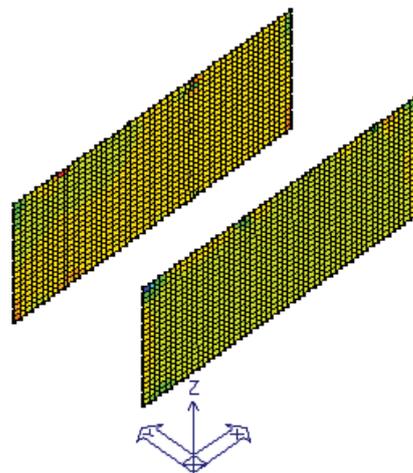
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	87

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

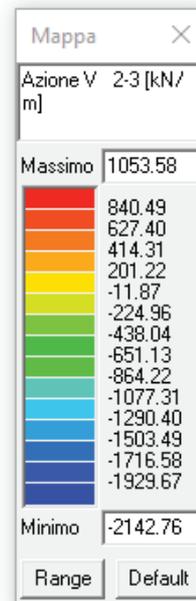
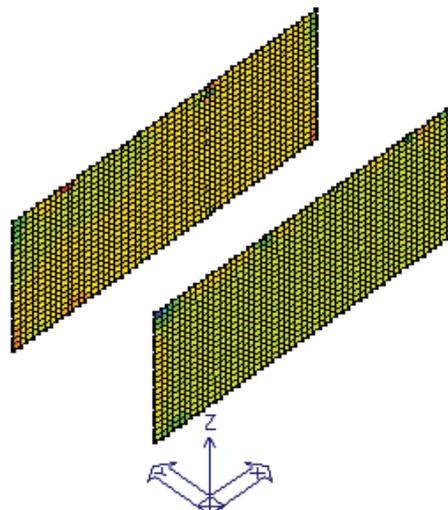
SLU

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

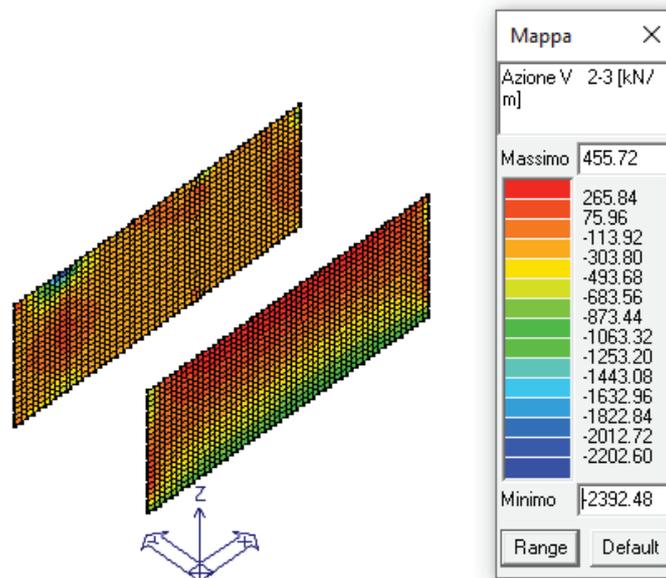
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	88

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

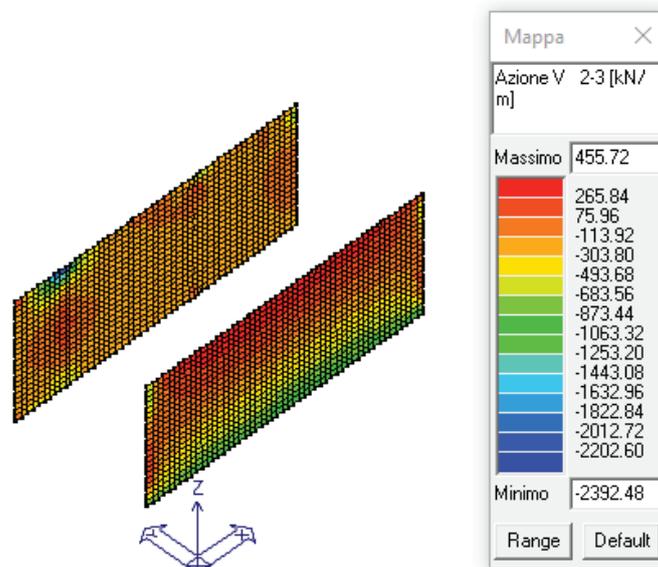
SLV

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

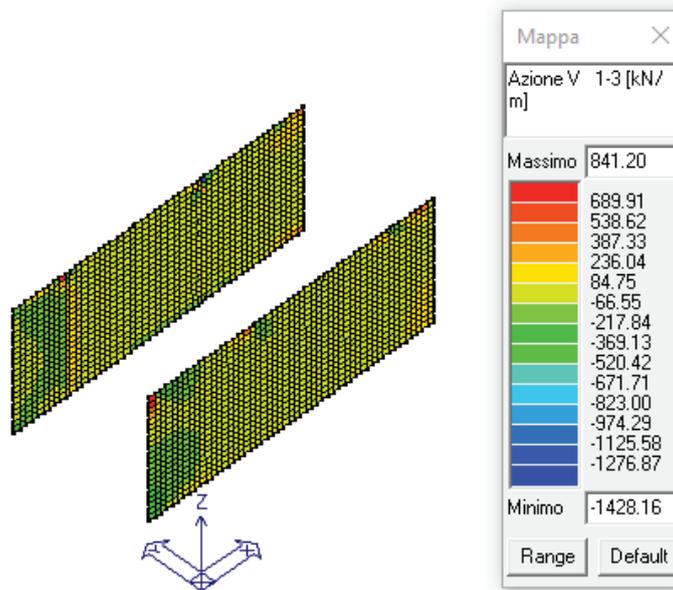
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	89

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

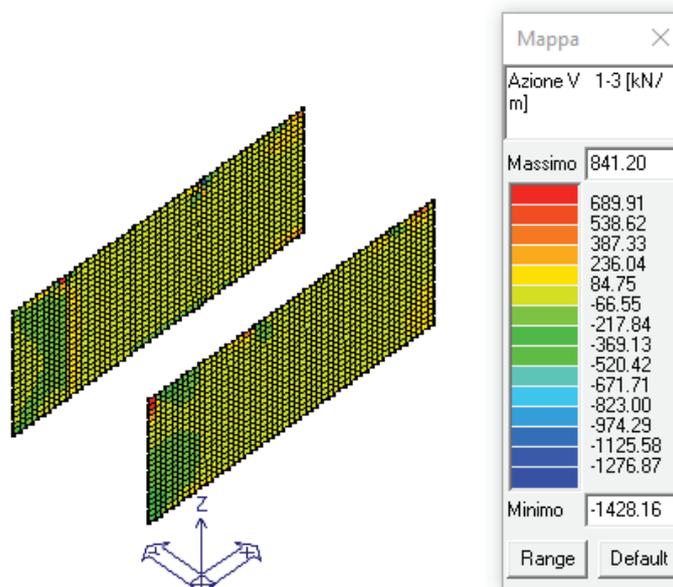
SLU

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

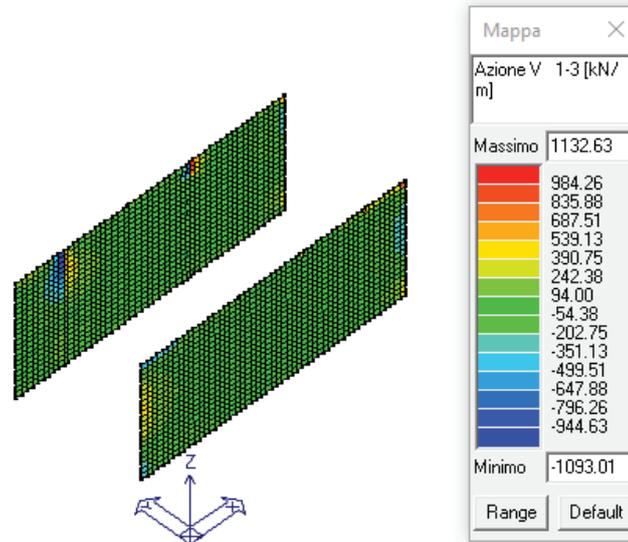
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	90

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

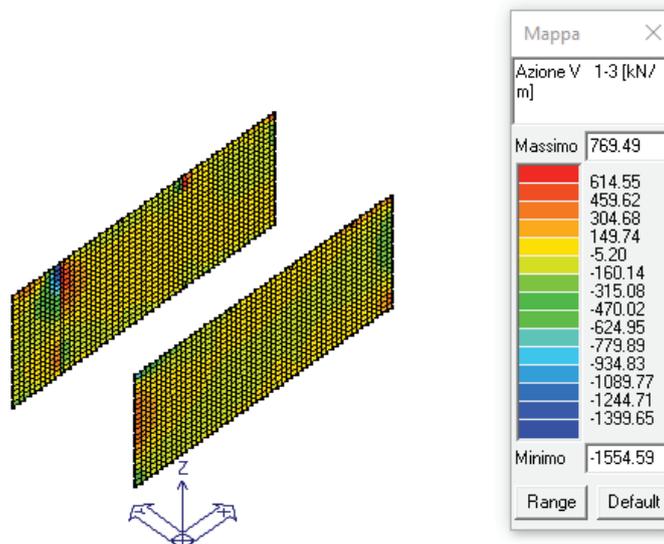
SLV

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

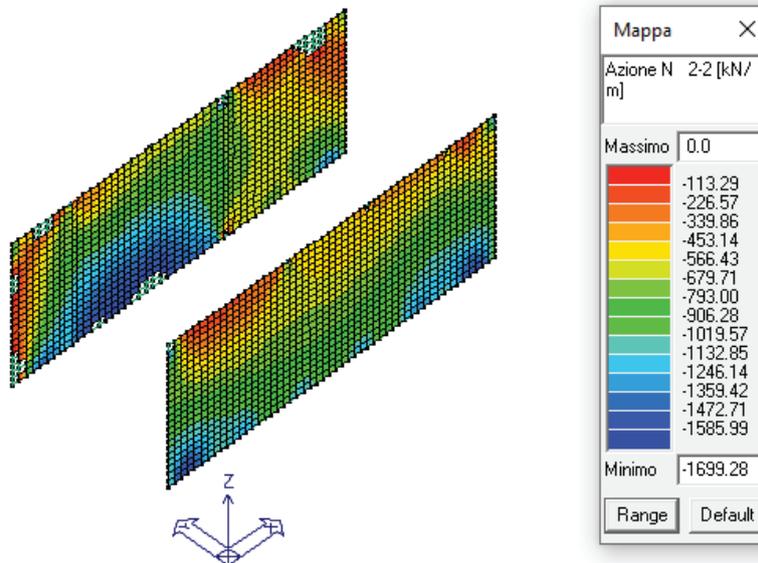
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	91

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

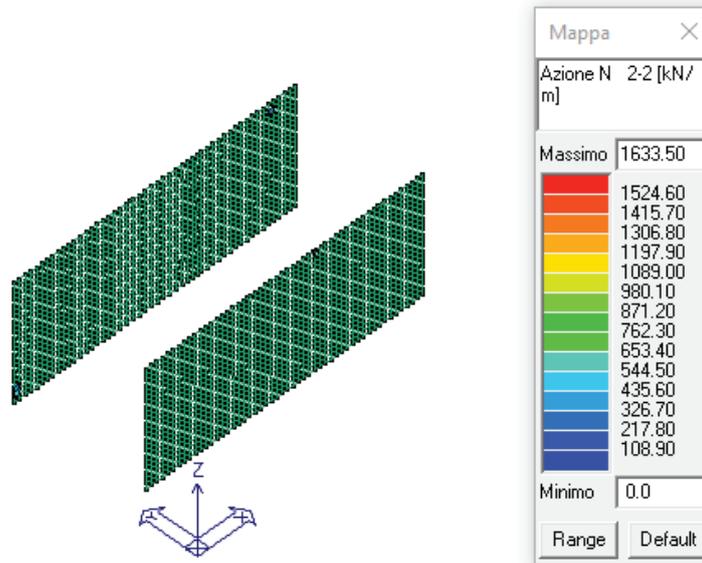
SLU

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valore assoluto minimo di compressione, combinazione 5) fond. 3A



Valore assoluto massimo di trazione, combinazione 6) fond. 3b



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

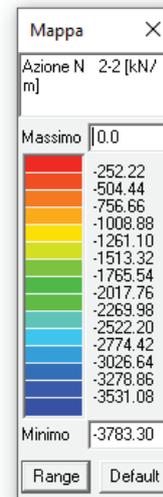
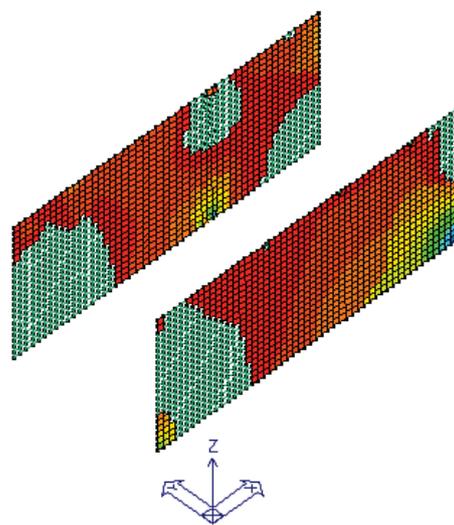
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	92

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

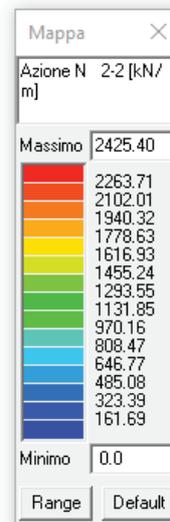
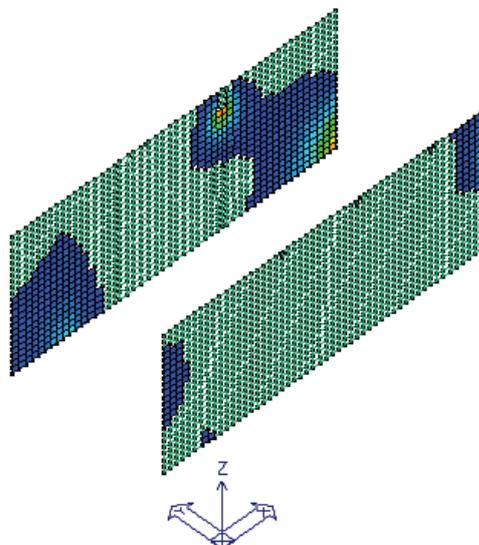
SLV

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valore assoluto minimo di compressione, combinazione 25) SLV trasv 1



Valore assoluto massimo di trazione, combinazione 19) SLV y 11



MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

10.1.4 Muro frontale spalla

Allo scopo di un'adeguata comprensione dei risultati che si andranno a graficizzare, si riporta nella figura a seguire la rappresentazione degli assi locali del muro frontale che costituisce la spalla del viadotto:

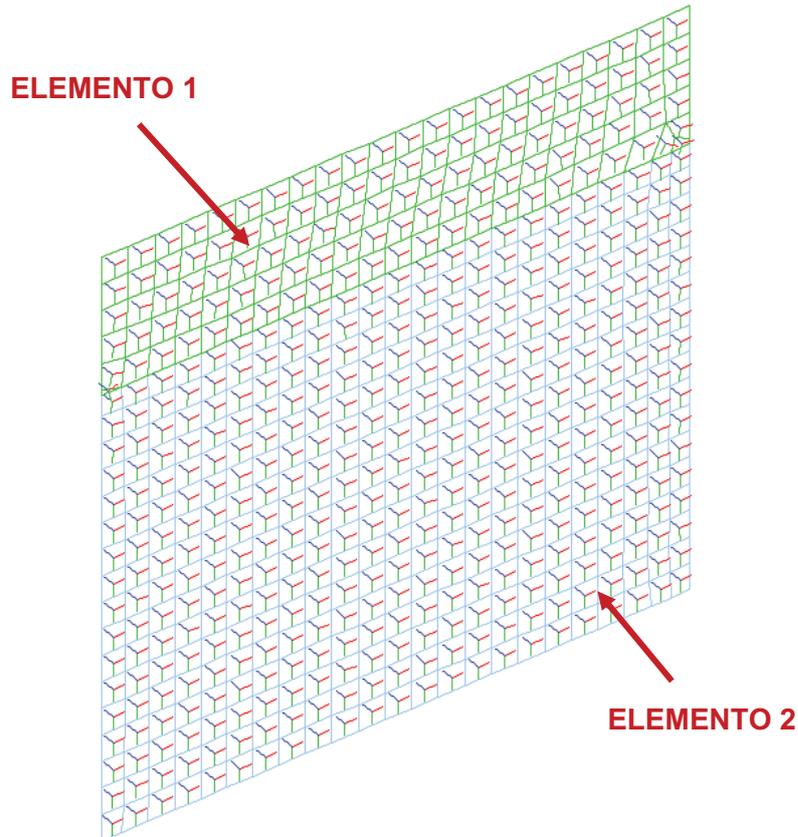


Figura 10.4 – Muro frontale spalla – assi locali

In figura si riporta in rosso l'asse locale 1, in verde l'asse locale 2, in blu l'asse locale 3.

GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

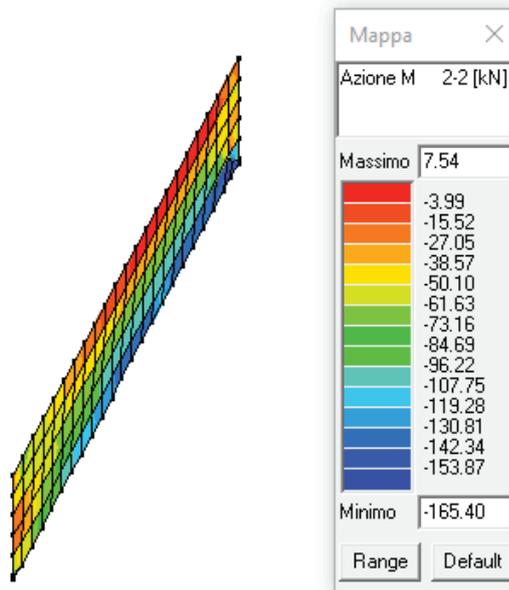
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	94

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

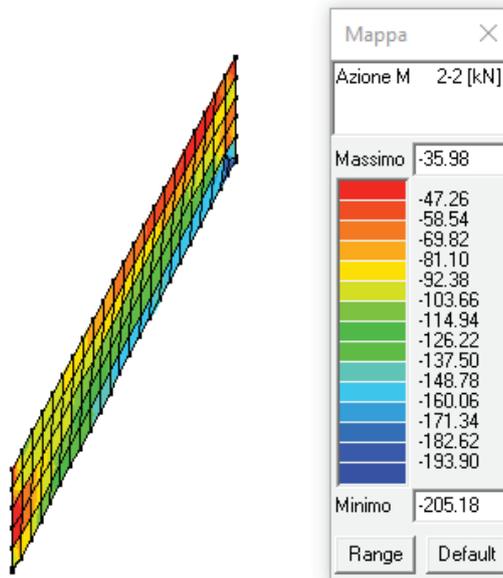
SLU

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

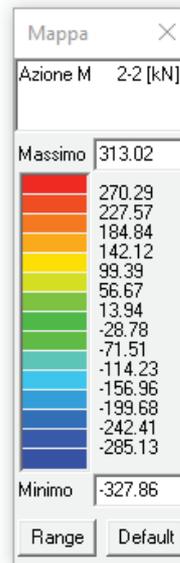
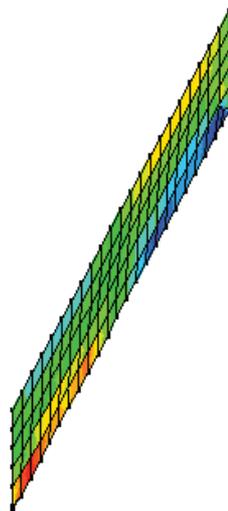
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	95

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

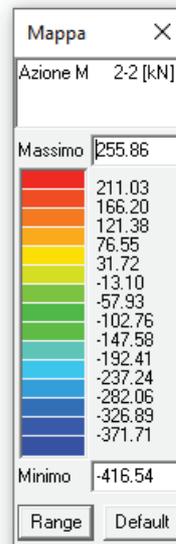
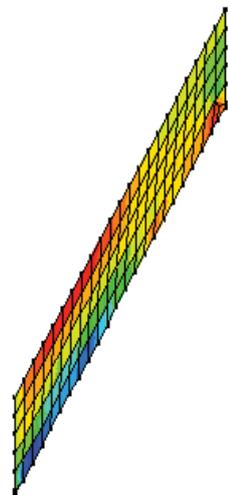
SLV

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

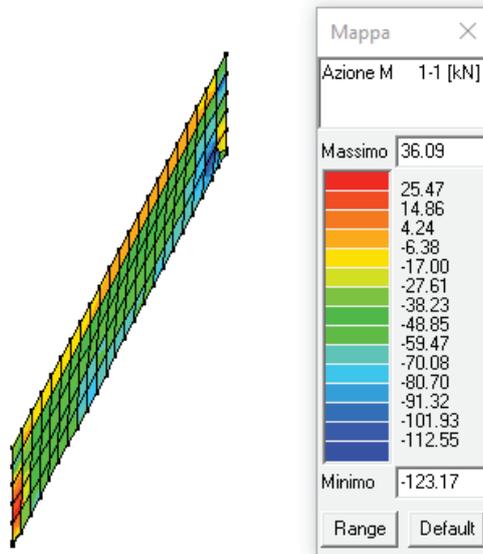
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	96

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

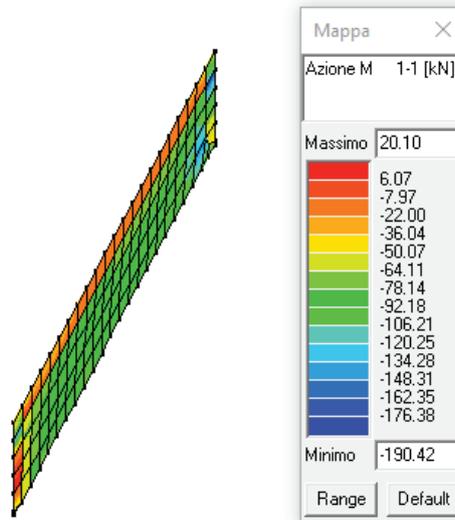
SLU

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

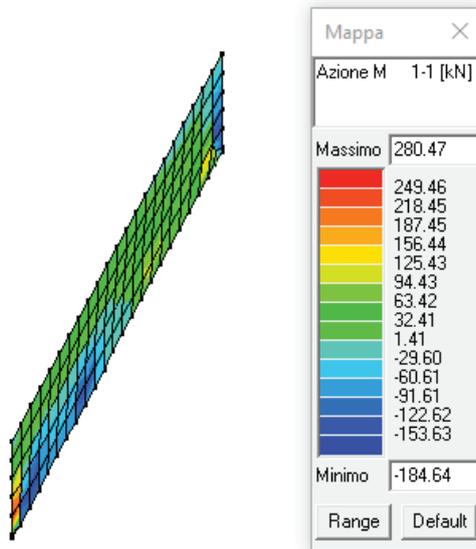
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	97

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

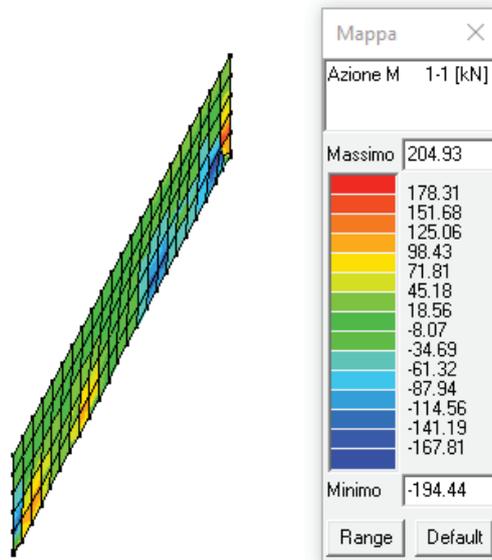
SLV

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

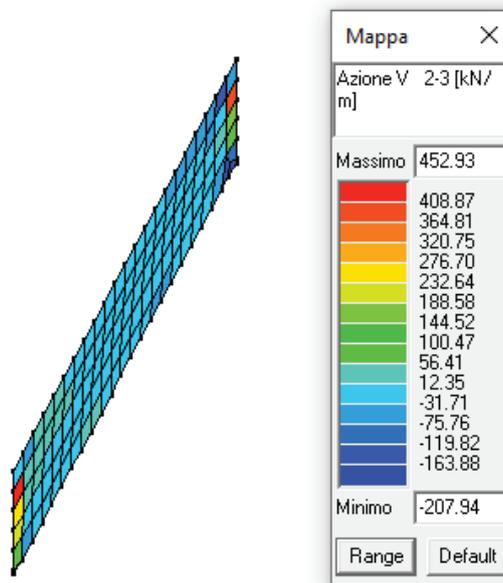
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	98

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

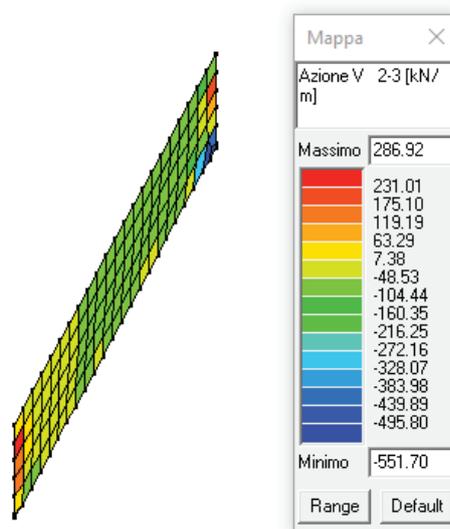
SLU

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

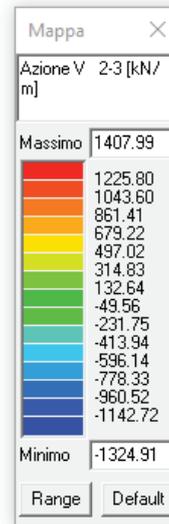
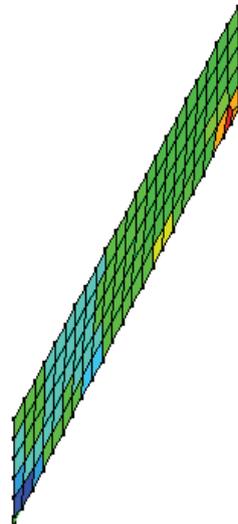
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	99

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

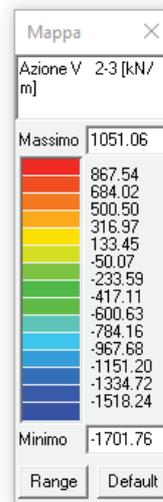
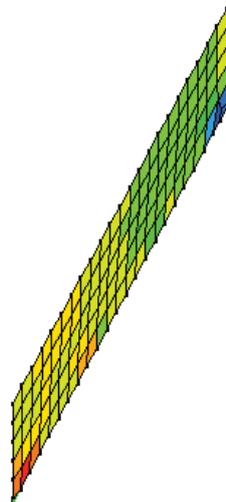
SLV

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

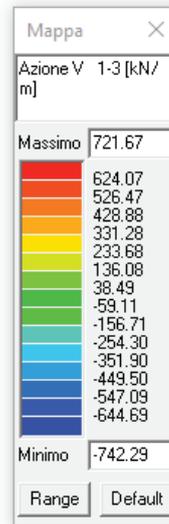
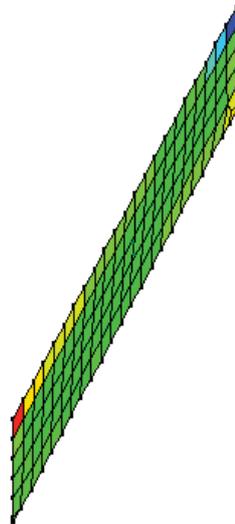
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	100

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

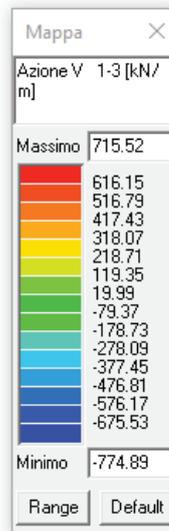
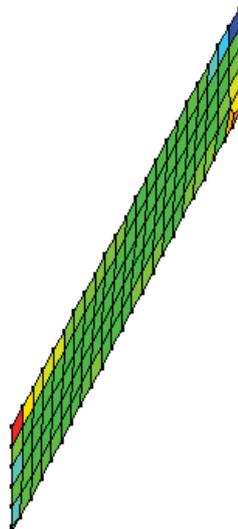
SLU

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

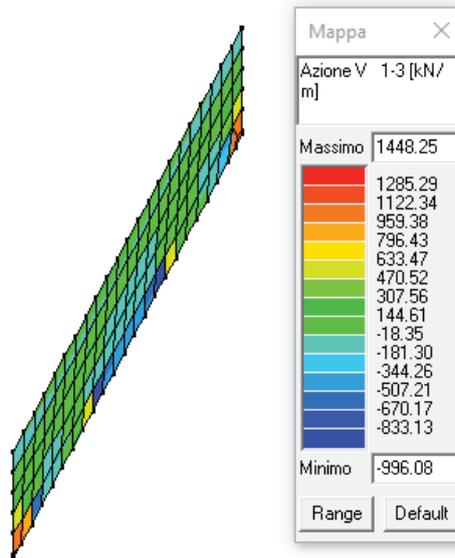
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	101

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

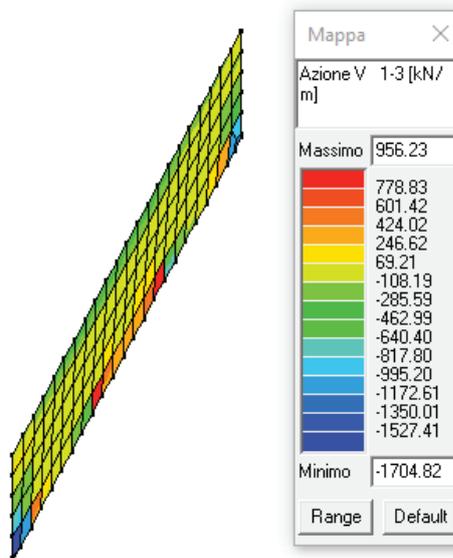
SLV

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

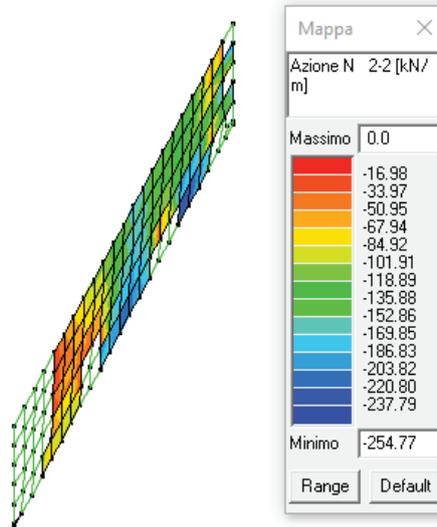
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	102

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

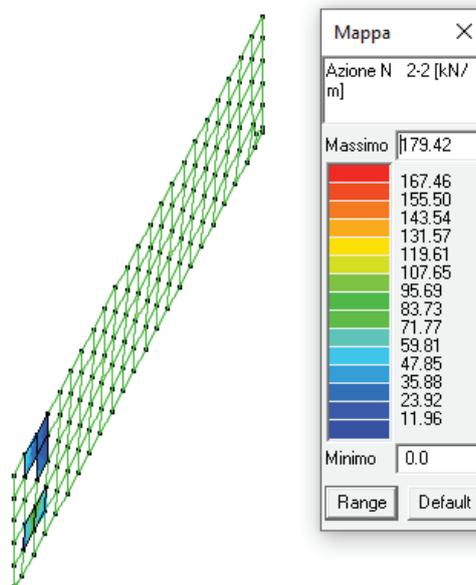
SLU

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valore assoluto minimo di compressione, combinazione 1) fond. 1a



Valore assoluto massimo di trazione, combinazione 1) fond. 1a



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

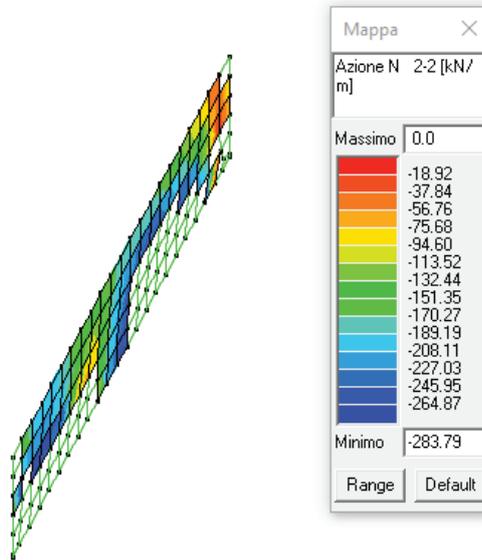
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	103

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

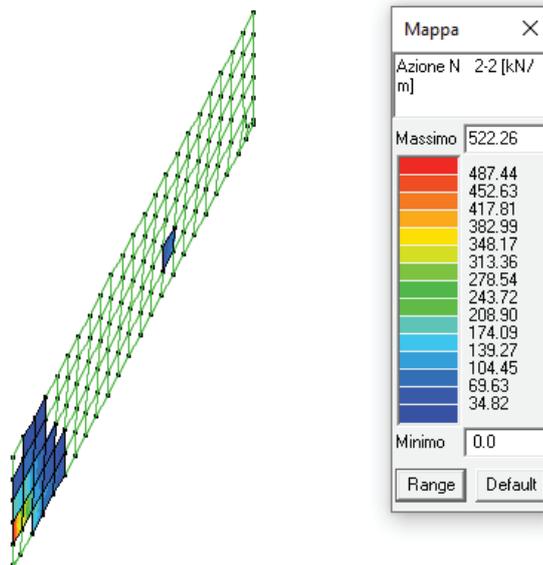
SLV

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valore assoluto minimo di compressione, combinazione 29) SLV trasv 5



Valore assoluto massimo di trazione, combinazione 19) SLV y 11



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

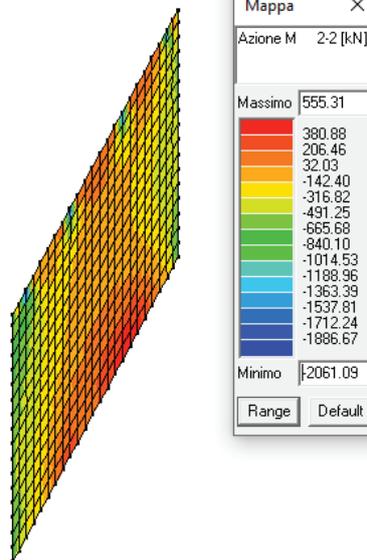
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	104

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

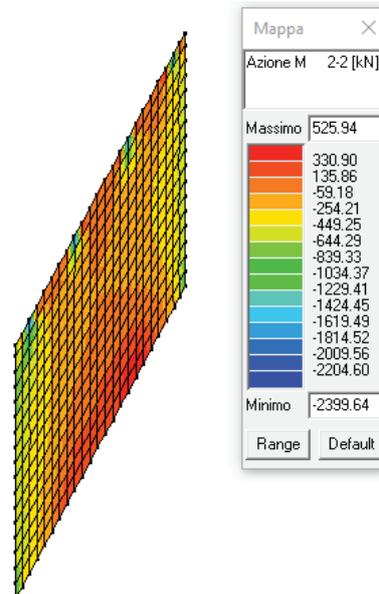
SLU

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

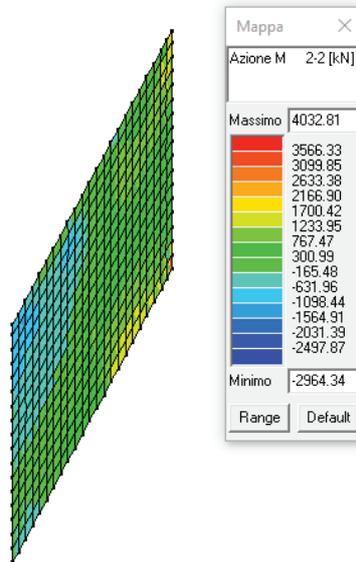
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	105

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

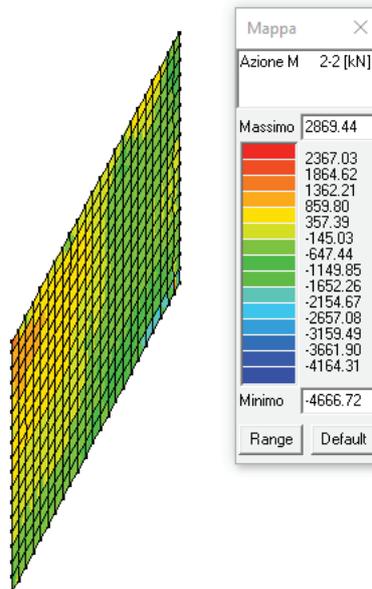
SLV

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

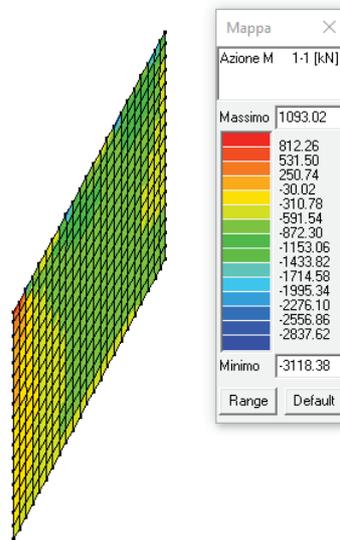
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	106

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

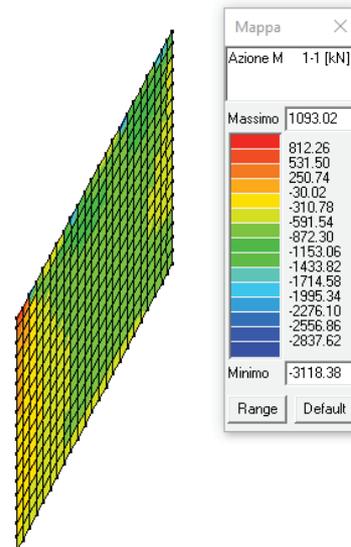
SLU

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

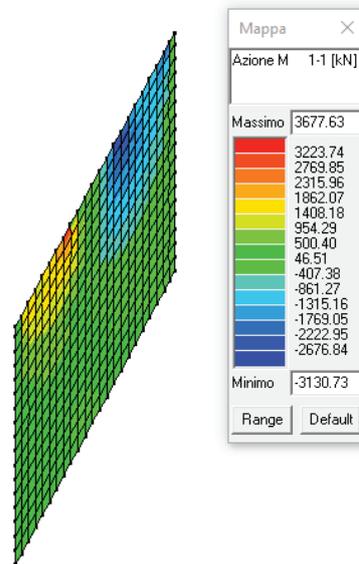
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOLGIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	107

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

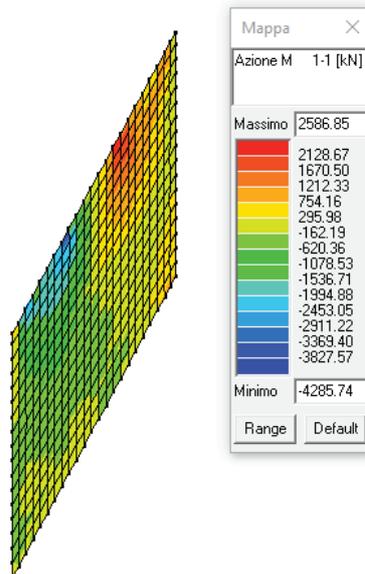
SLV

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

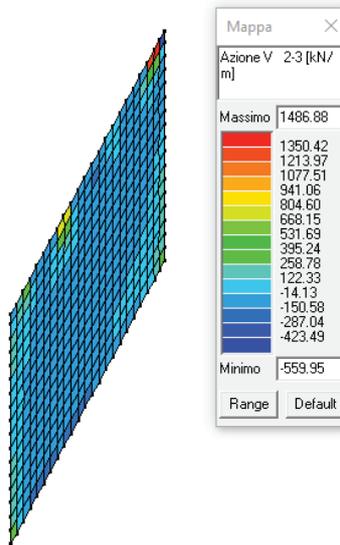
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	108

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

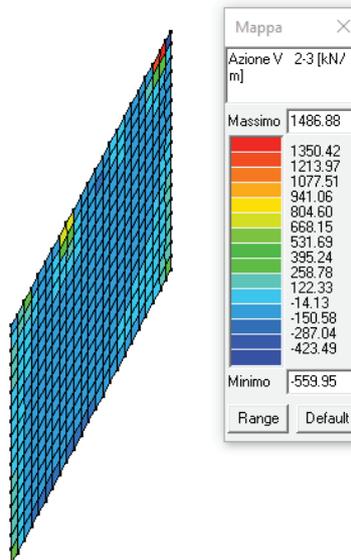
SLU

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

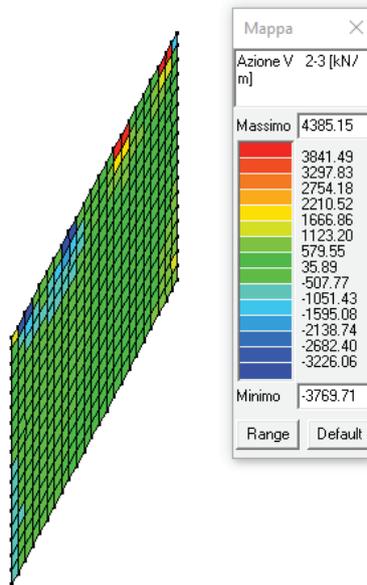
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	109

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

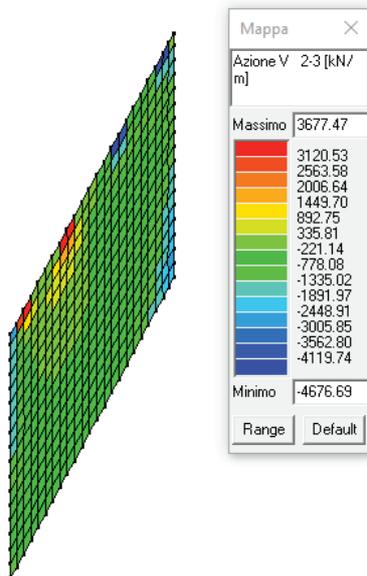
SLV

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

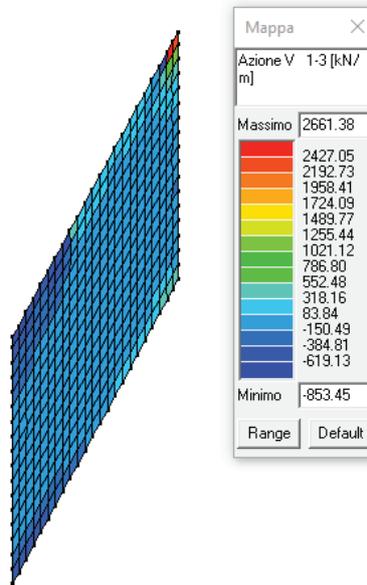
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	110

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

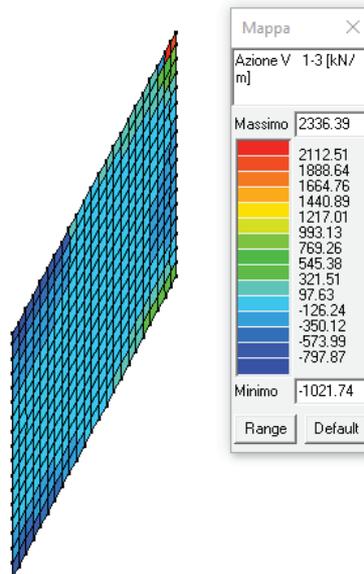
SLU

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

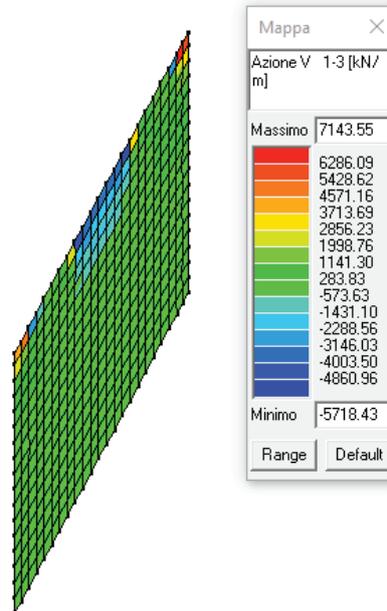
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	111

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

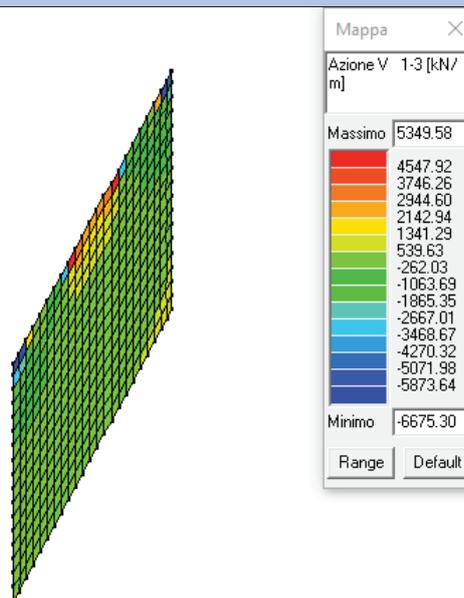
SLV

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

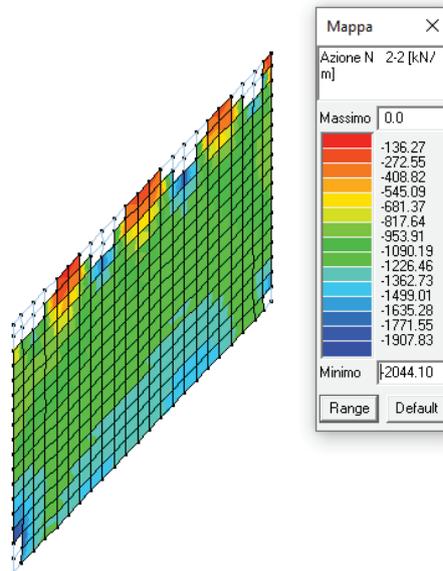
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	112

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

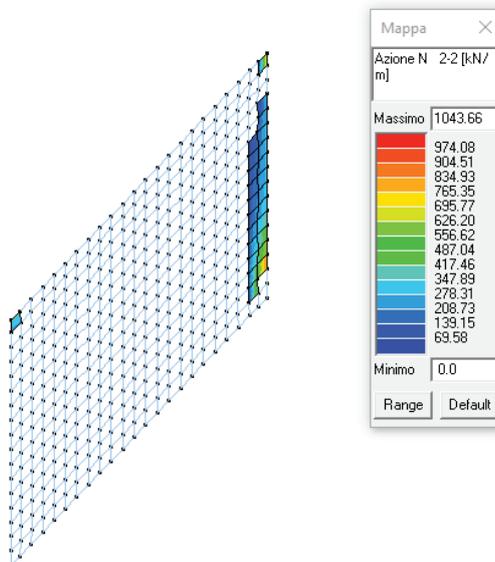
SLU

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valore assoluto minimo di compressione, combinazione 1) fond. 1a



Valore assoluto massimo di trazione, combinazione 6) fond. 3b



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

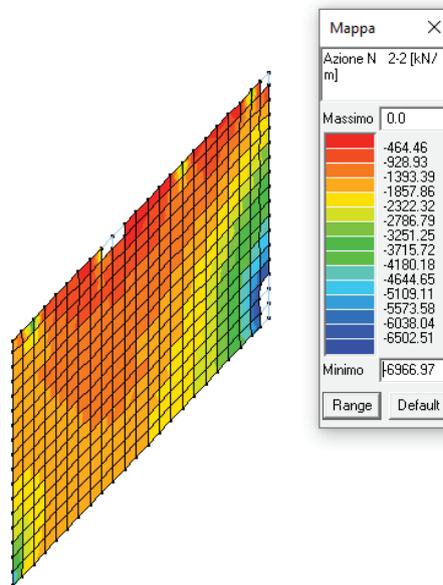
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	113

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

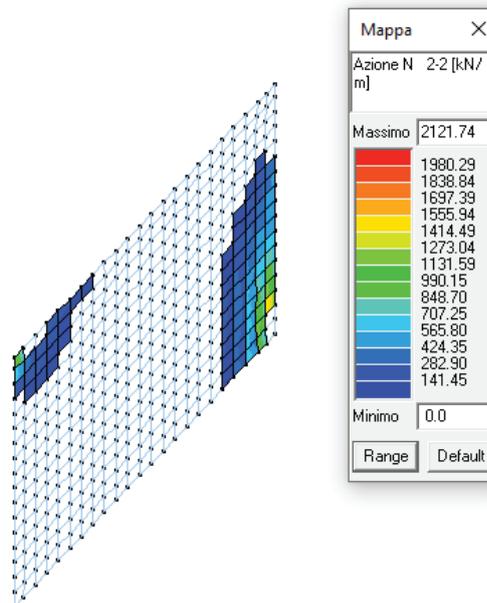
SLV

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valore assoluto minimo di compressione, combinazione 25) SLV trasv 1



Valore assoluto massimo di trazione, combinazione 34) SLV trasv 10



MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

10.1.5 Muri laterali spalla

Allo scopo di un'adeguata comprensione dei risultati che si andranno a graficizzare, si riporta nella figura a seguire la rappresentazione degli assi locali dei muri laterali che costituiscono la spalla del viadotto:

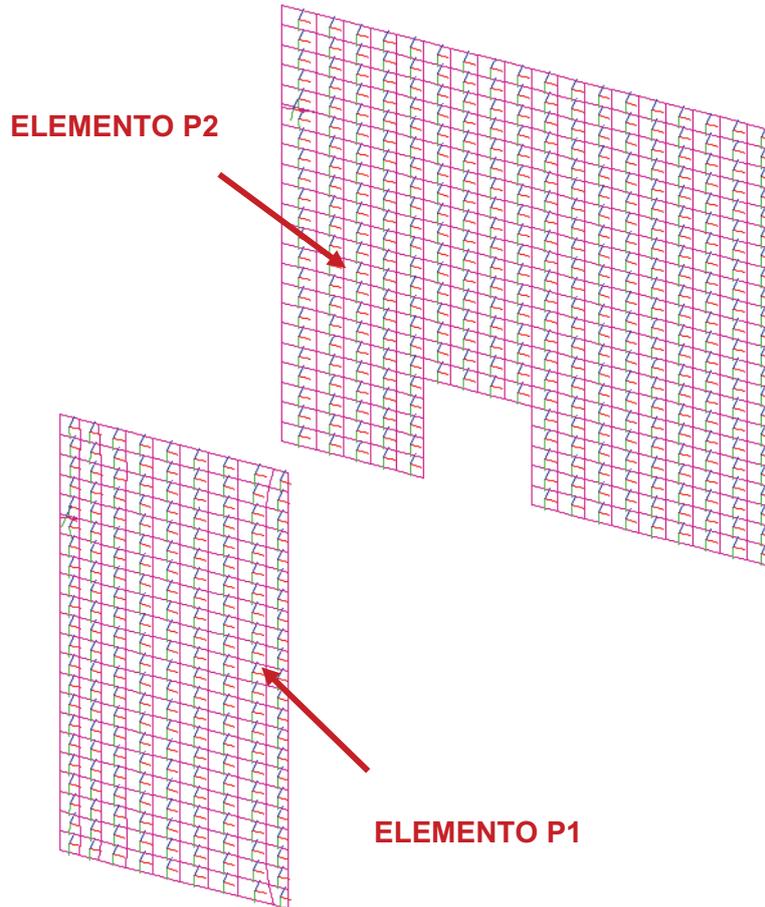


Figura 10.5 – Muri laterali spalla – assi locali

In figura si riporta in rosso l'asse locale 1, in verde l'asse locale 2, in blu l'asse locale 3.

GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

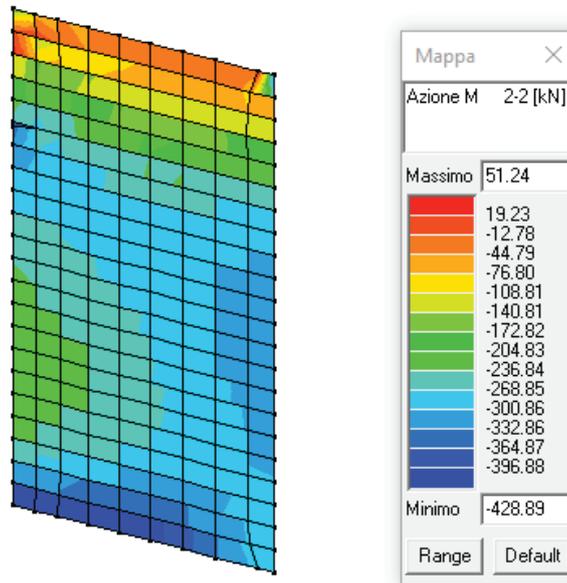
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	115

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

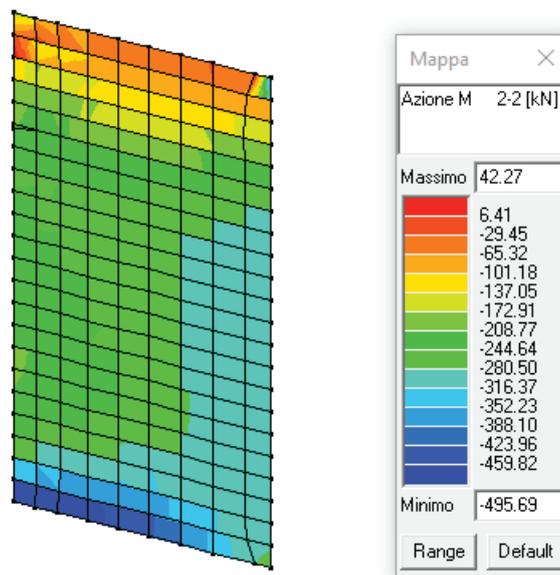
SLU

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

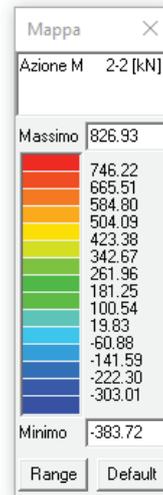
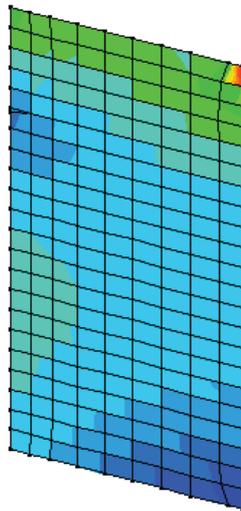
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	116

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

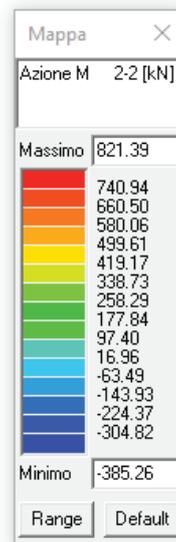
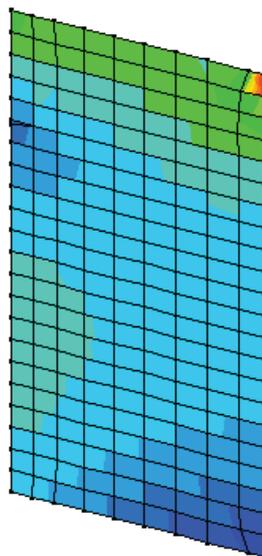
SLV

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

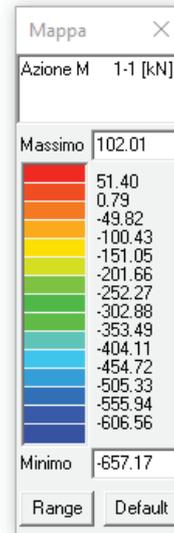
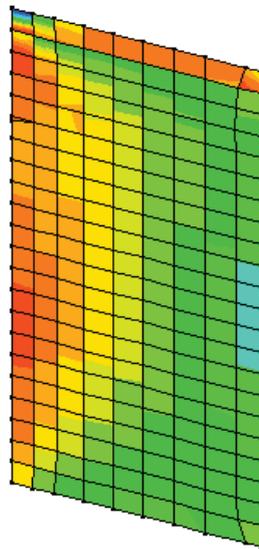
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	117

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

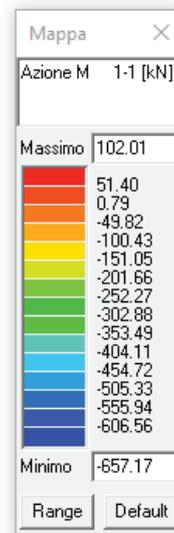
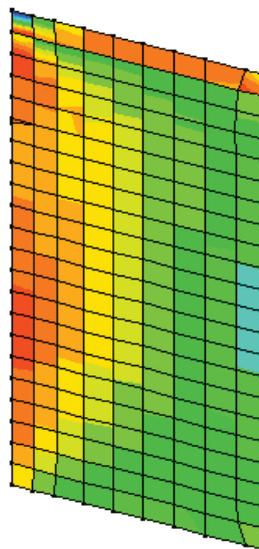
SLU

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

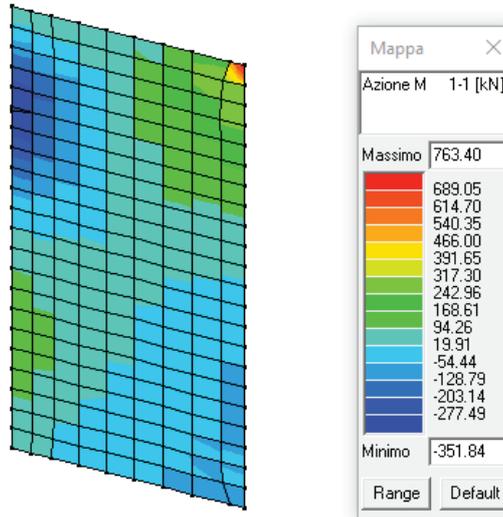
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	118

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

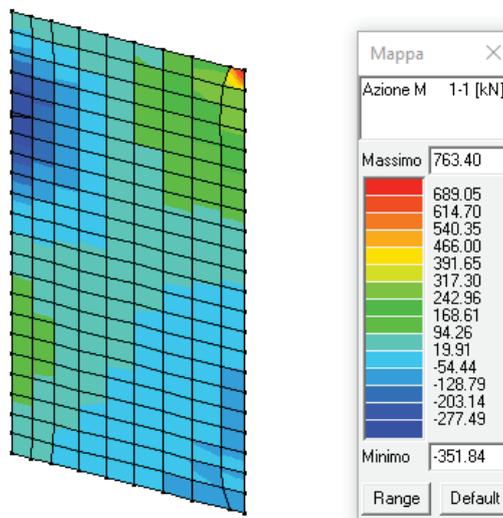
SLV

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

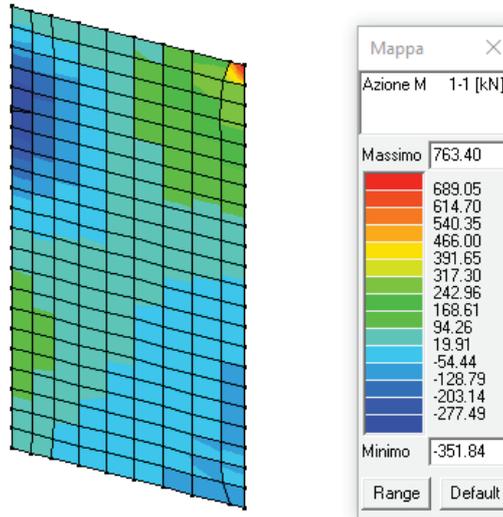
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	119

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

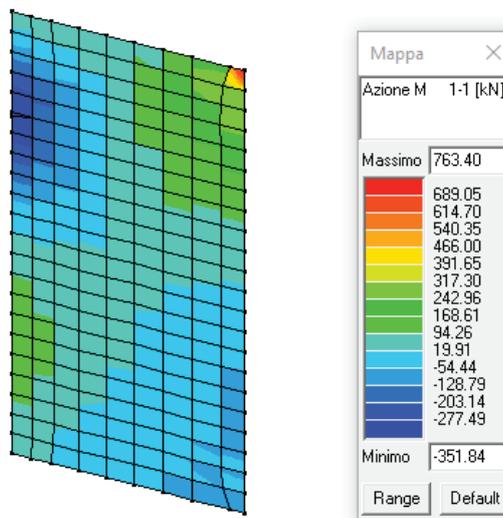
SLV

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

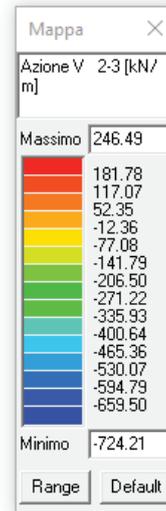
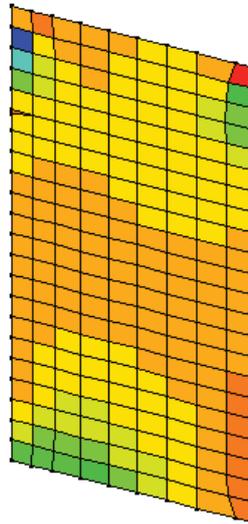
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	120

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

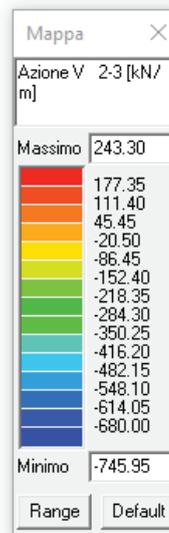
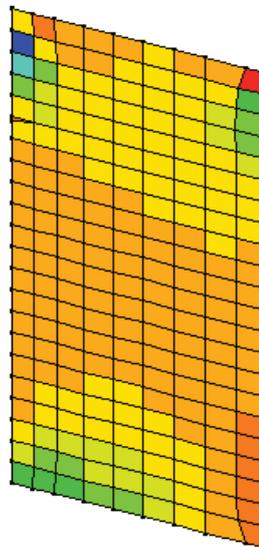
SLU

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

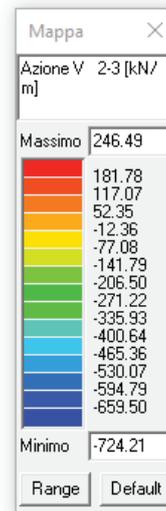
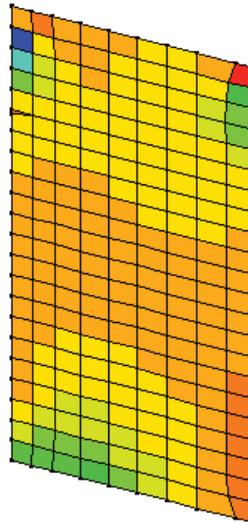
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	121

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

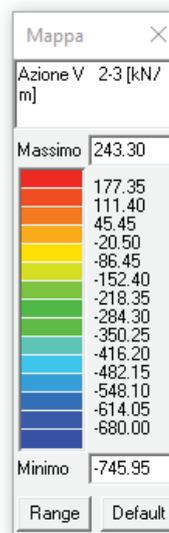
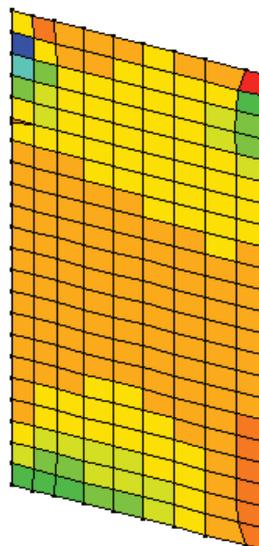
SLV

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

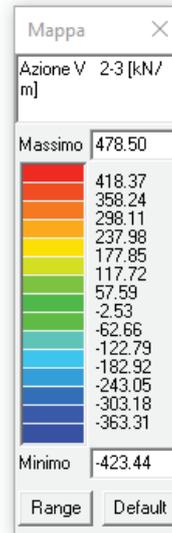
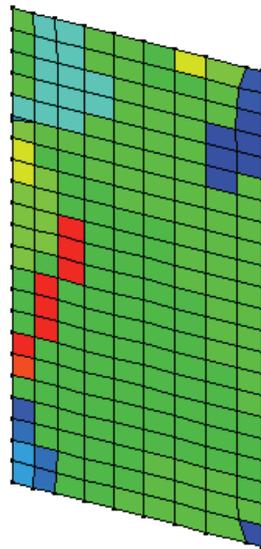
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	122

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

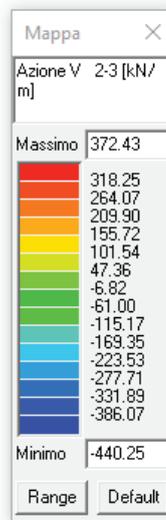
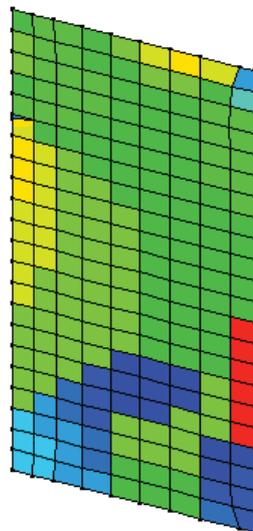
SLU

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

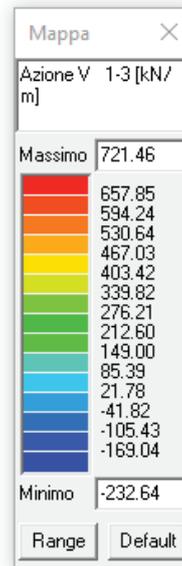
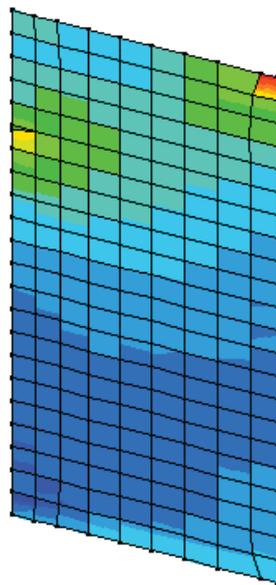
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	123

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

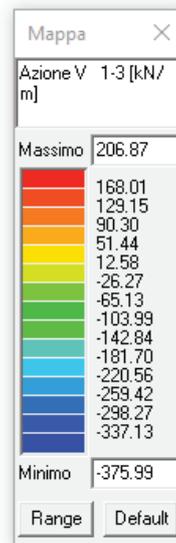
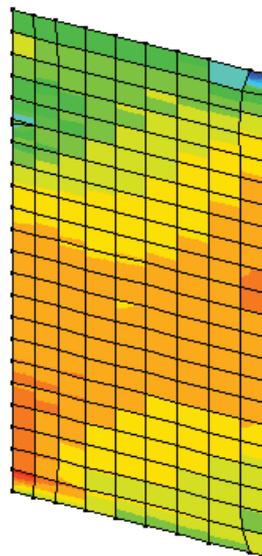
SLV

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

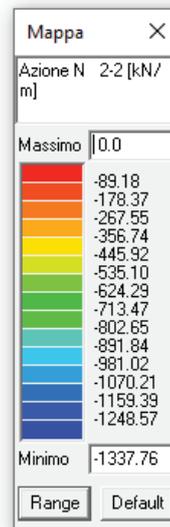
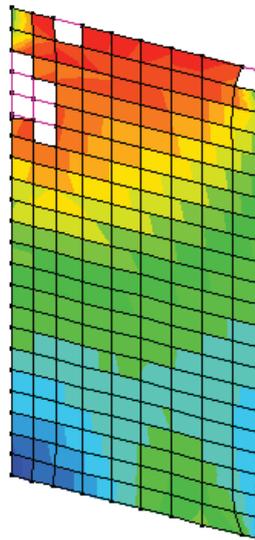
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	124

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

SLU

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valore assoluto minimo di compressione, combinazione 1) fond. 1a



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

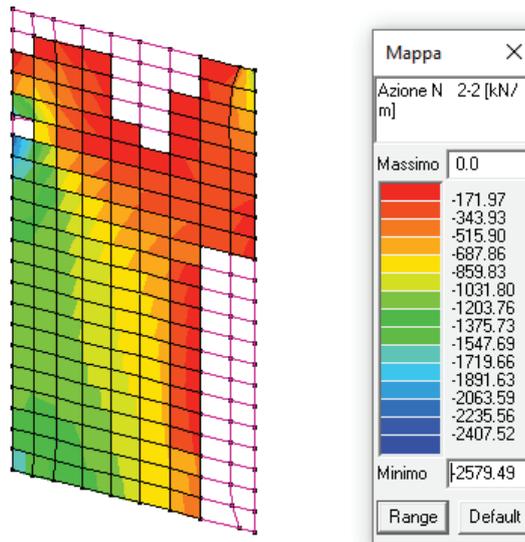
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	125

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

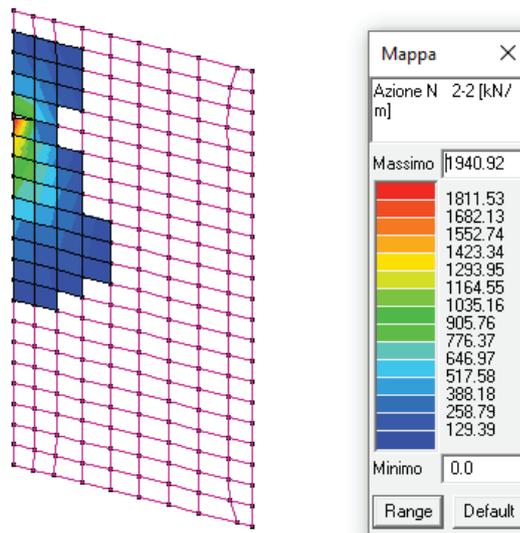
SLV

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valore assoluto minimo di compressione, combinazione 13) SLV y 5



Valore assoluto massimo di trazione, combinazione 19) SLV y 11



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

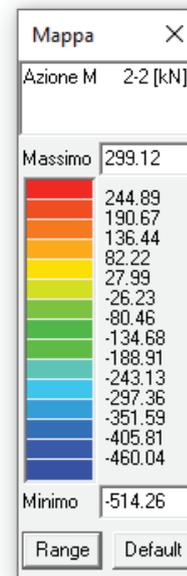
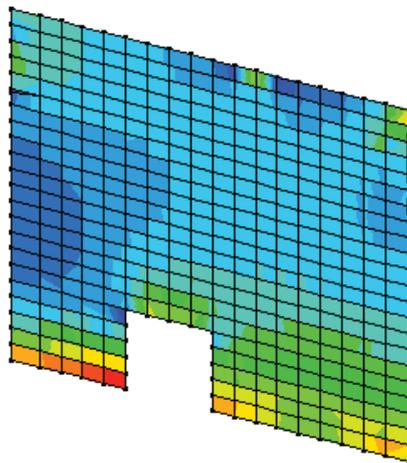
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	126

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

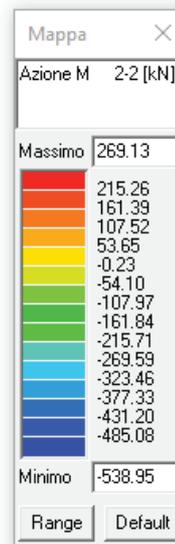
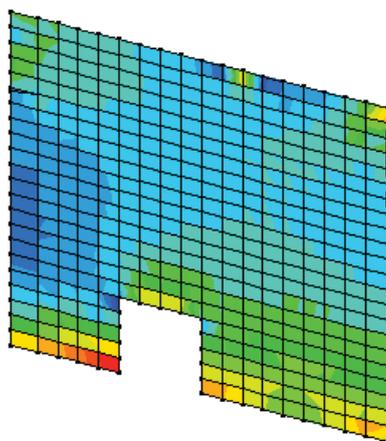
SLU

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

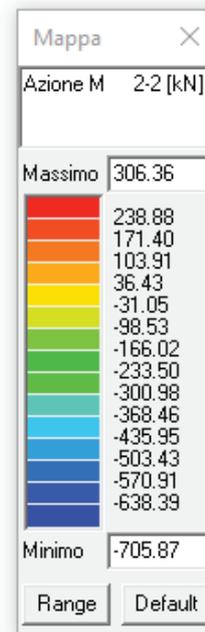
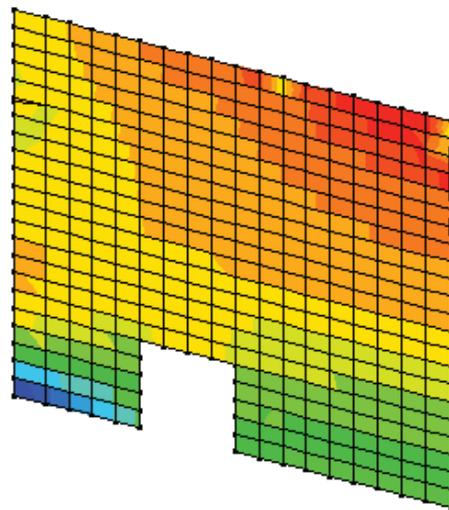
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	127

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

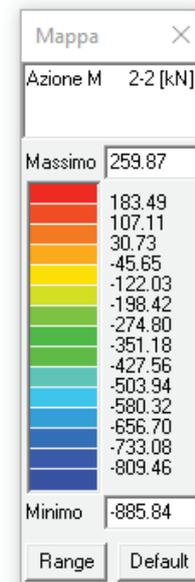
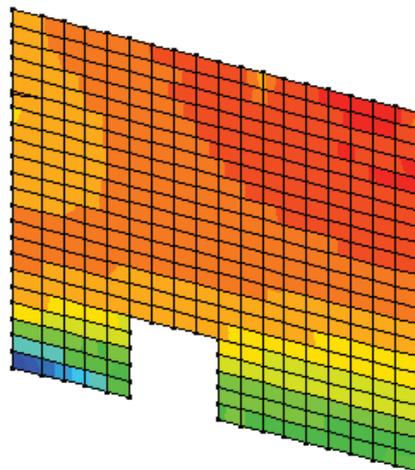
SLV

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

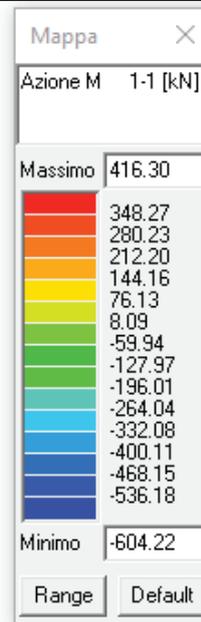
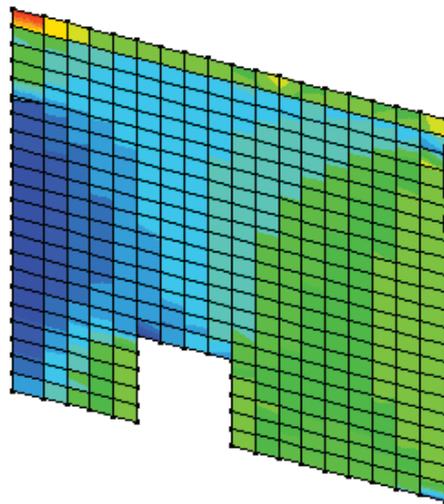
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	128

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

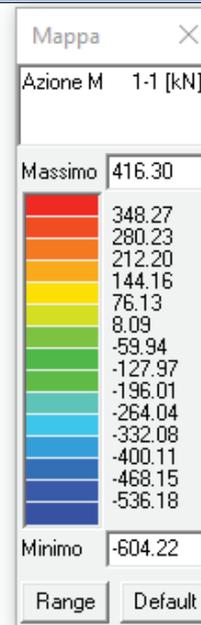
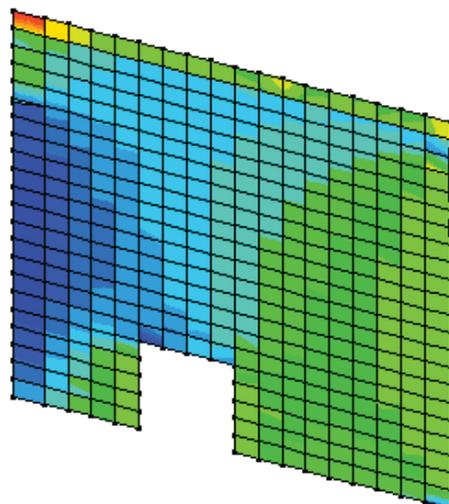
SLU

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

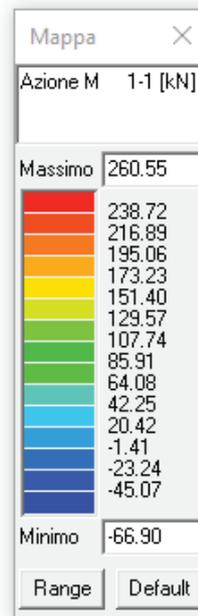
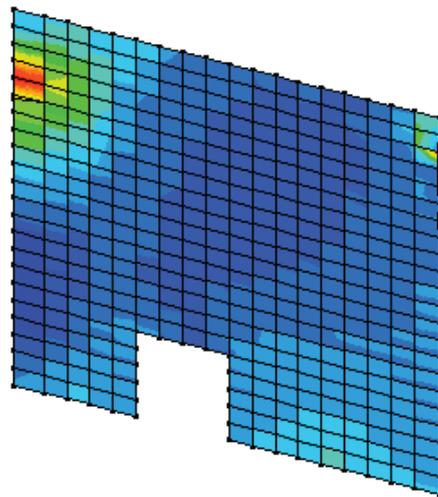
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	129

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

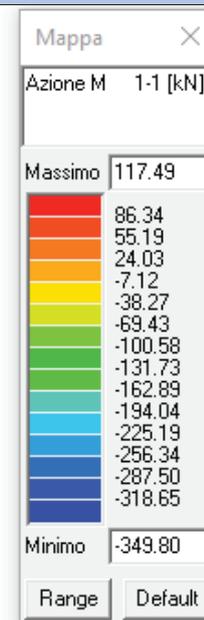
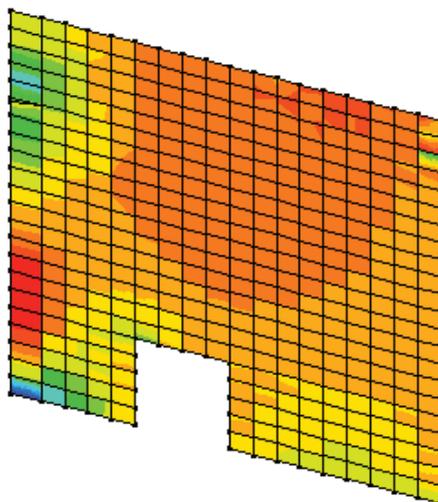
SLV

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

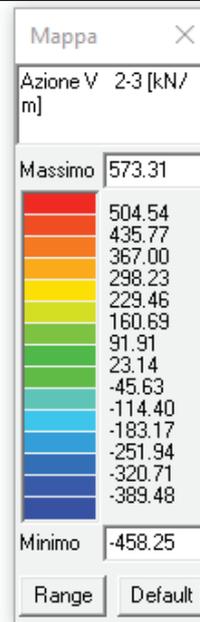
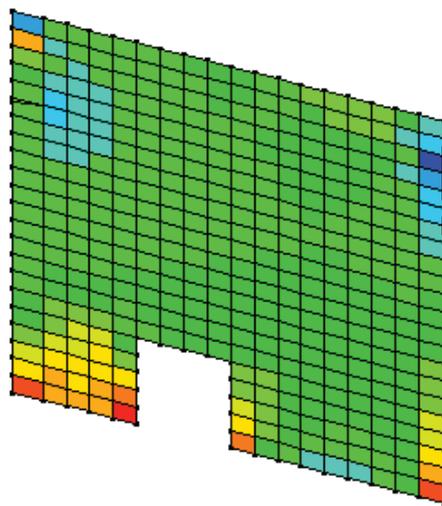
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	130

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

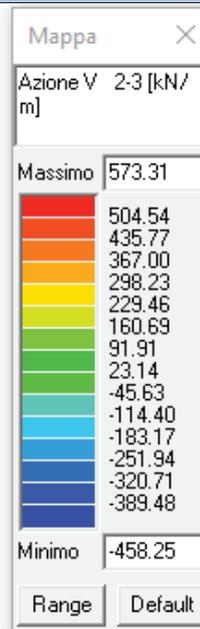
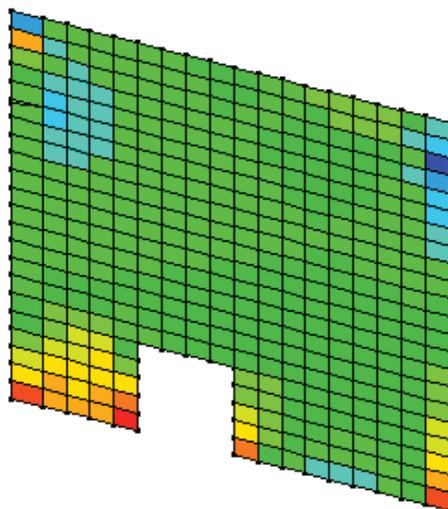
SLU

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

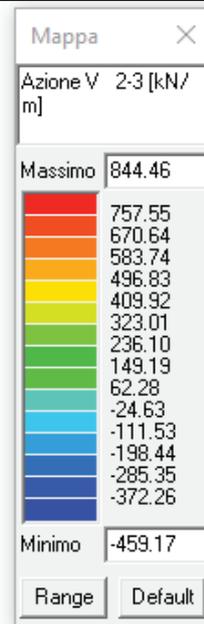
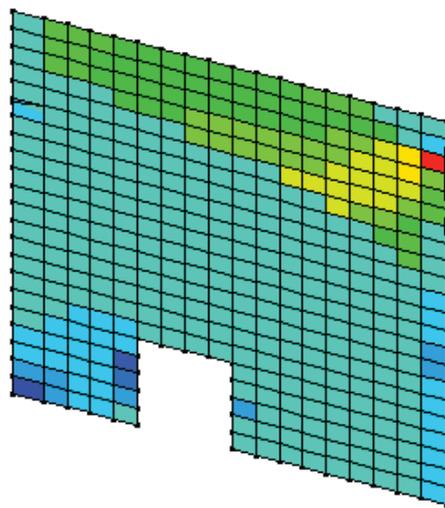
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	131

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

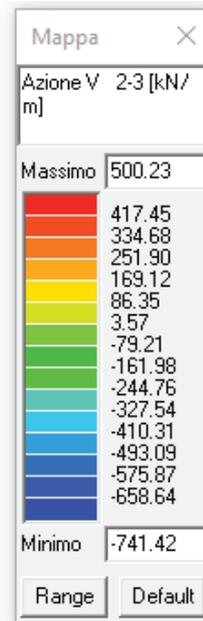
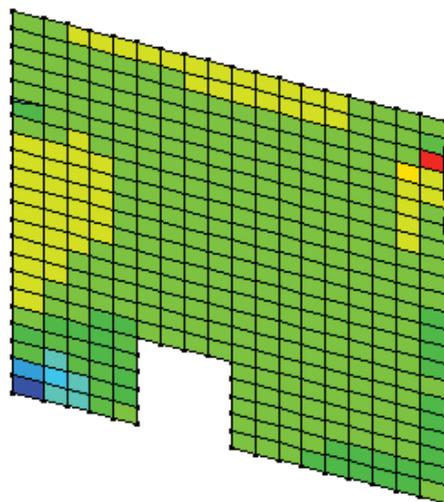
SLV

Azione V 2-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 2 (faccia perpendicolare all'asse 2) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

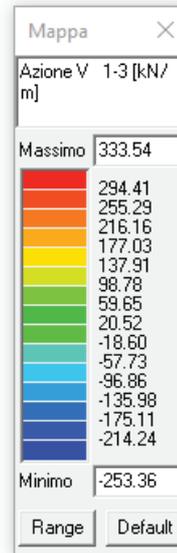
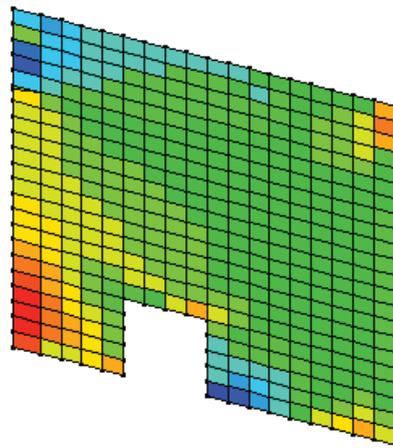
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	132

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

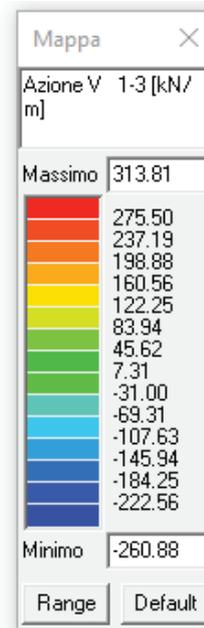
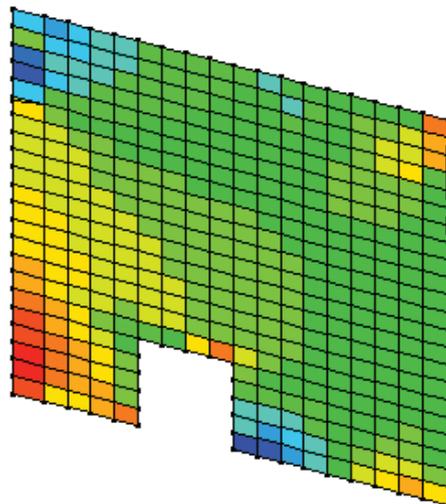
SLU

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

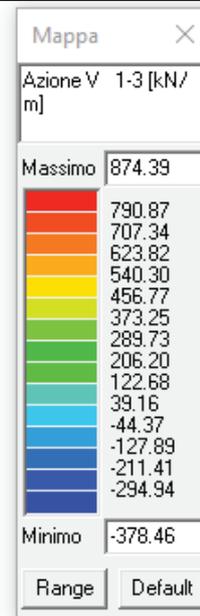
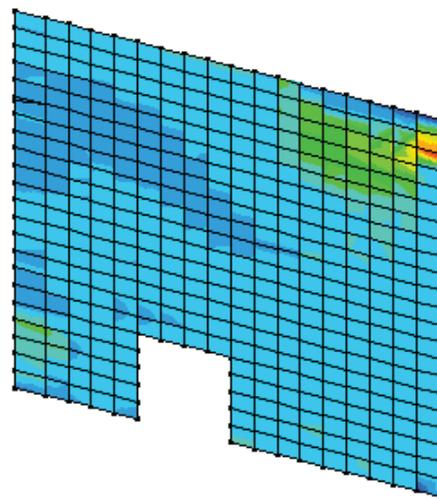
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	133

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

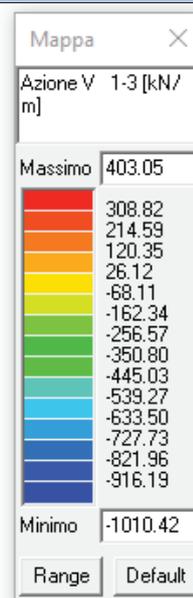
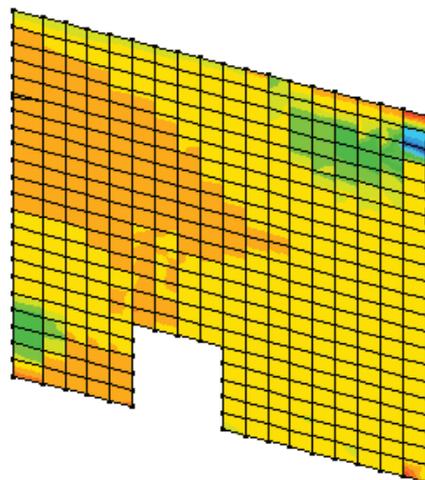
SLV

Azione V 1-3: mappa cromatica dell'azione di taglio in direzione 3 relativa alla faccia 1 (faccia perpendicolare all'asse 1) dell'elemento. Il segno è positivo se l'azione tagliante è parallela ed equiversa all'asse 3.

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

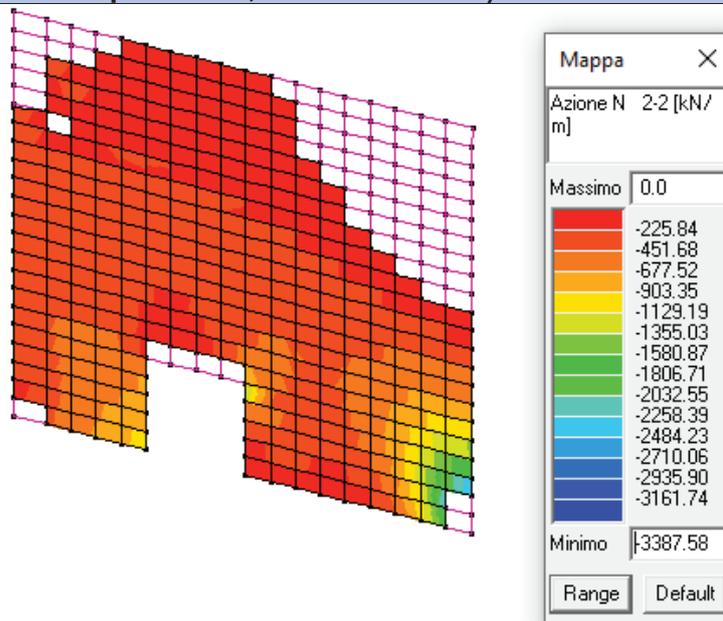
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	134

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

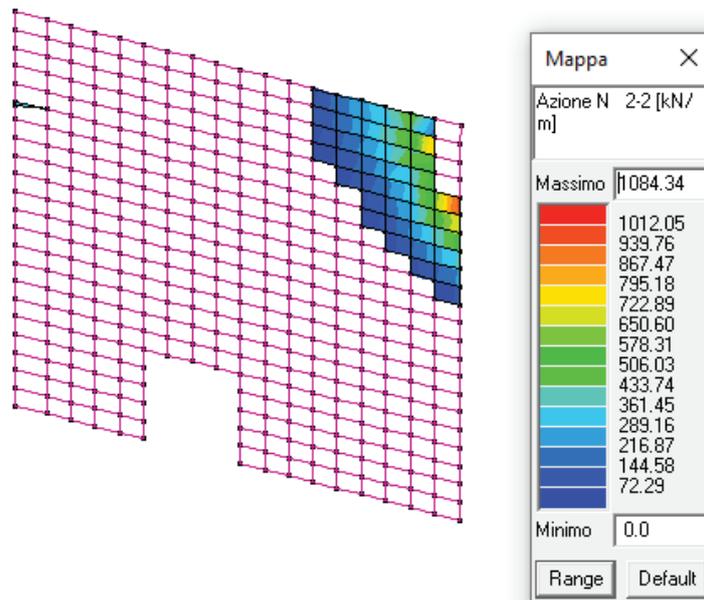
SLU

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valore assoluto minimo di compressione, combinazione 6) fond. 3b



Valore assoluto massimo di trazione, combinazione 5) fond. 3a



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

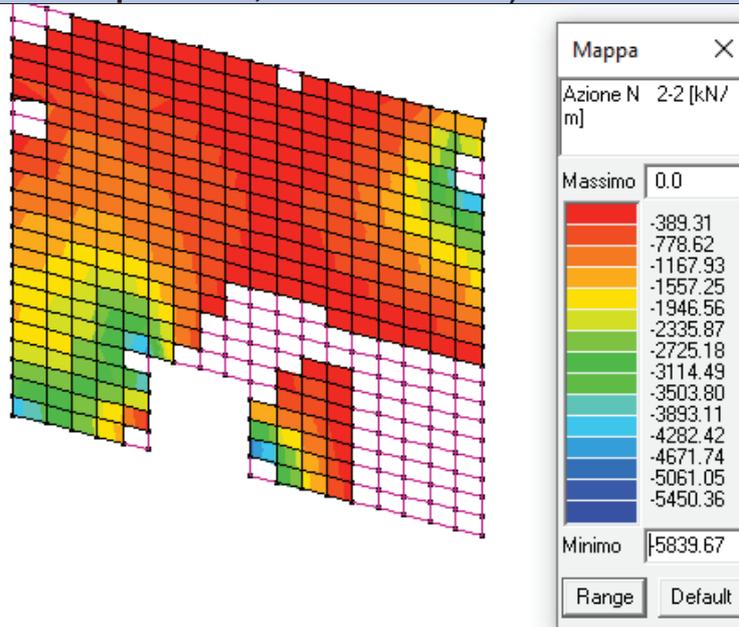
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	135

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

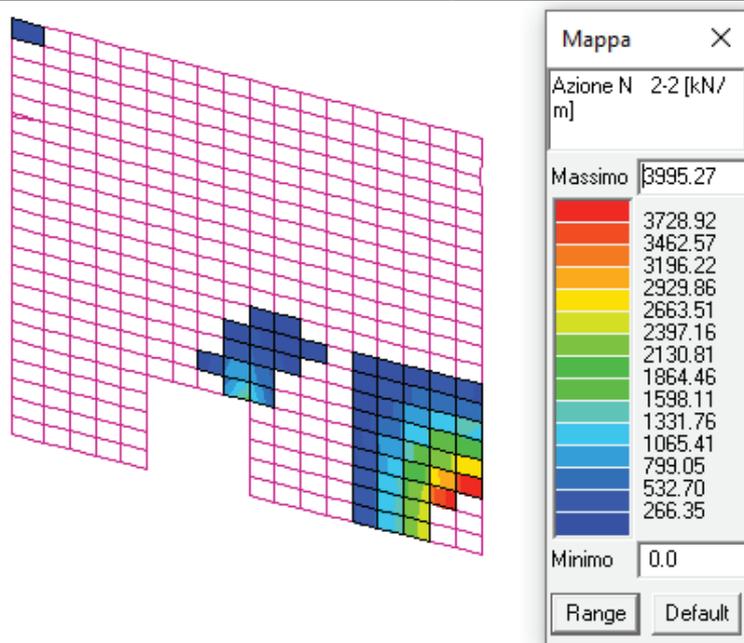
SLV

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valore assoluto minimo di compressione, combinazione 31) SLV trasv 7



Valore assoluto massimo di trazione, combinazione 30) SLV trasv 6



MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

10.2 SOLLECITAZIONI SLE

10.2.1 Soletta superiore

Allo scopo di un'adeguata comprensione dei risultati che si andranno a graficizzare, si riporta nella figura a seguire la rappresentazione degli assi locali della soletta superiore:

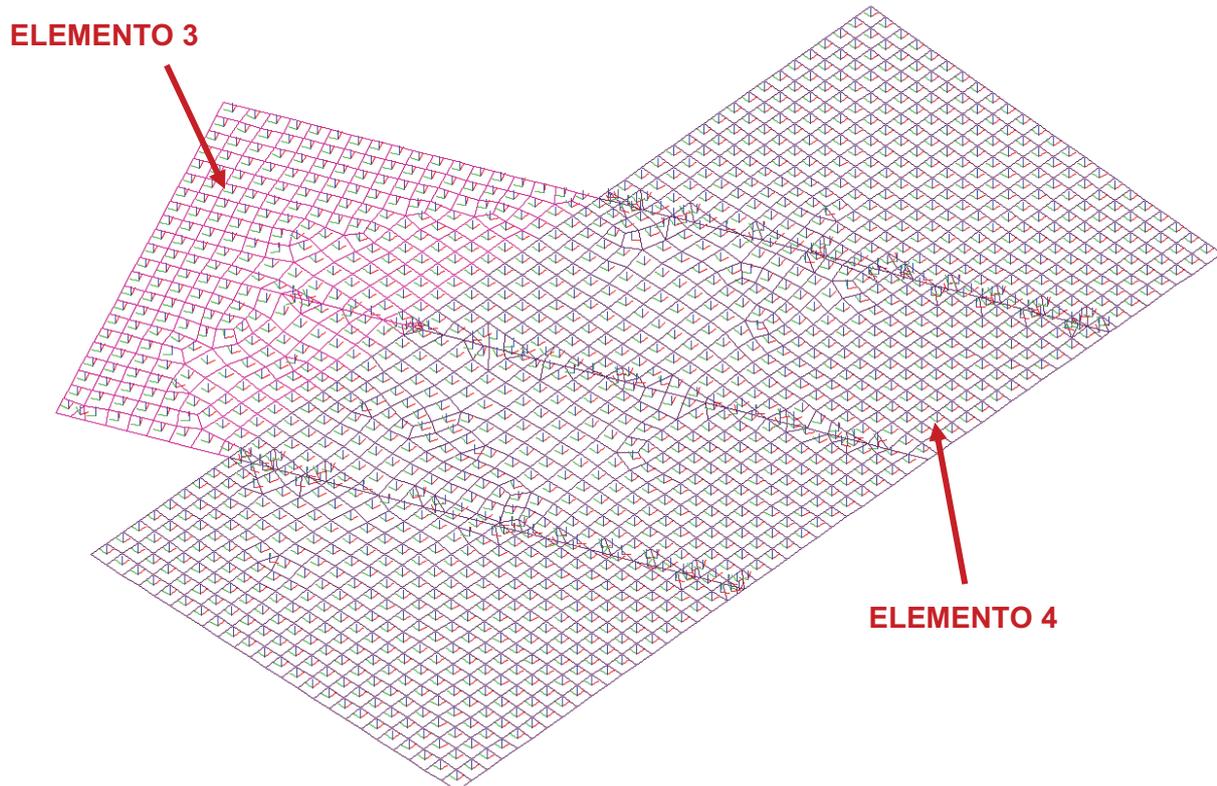


Figura 10.6 – Soletta superiore – assi locali

In figura si riporta in rosso l'asse locale 1, in verde l'asse locale 2, in blu l'asse locale 3.

GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

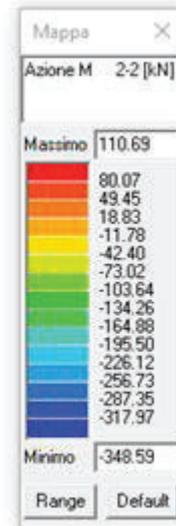
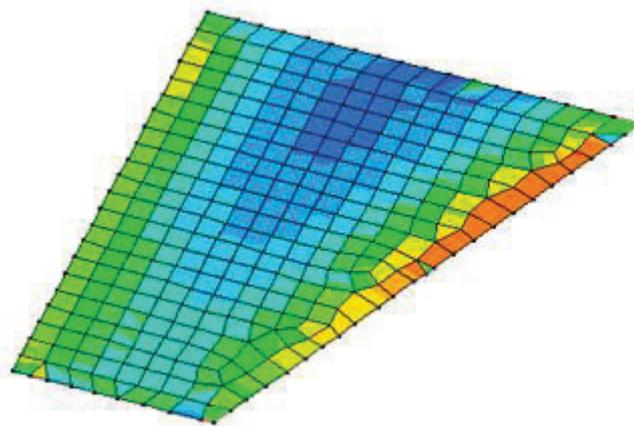
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	137

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 3

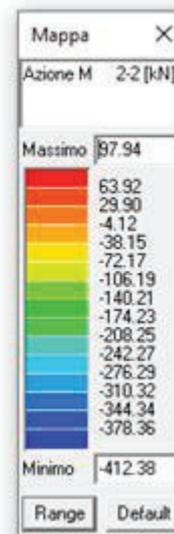
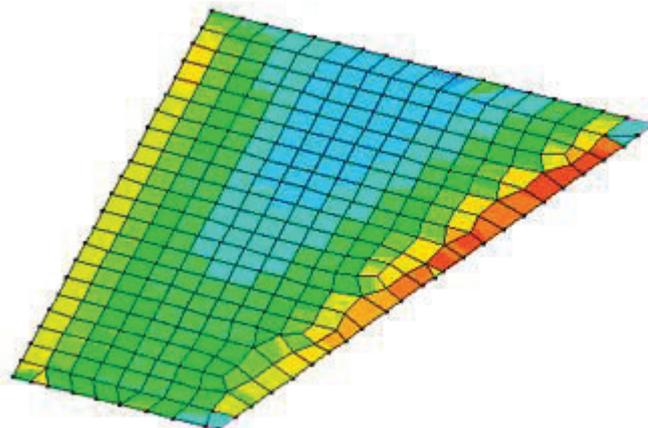
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

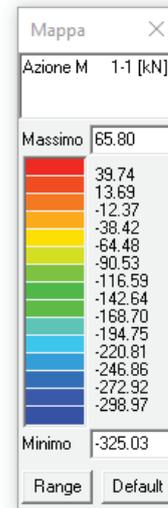
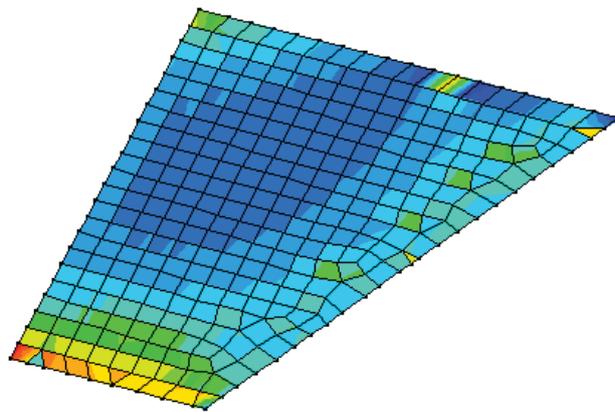
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	138

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 3

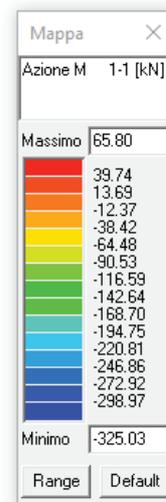
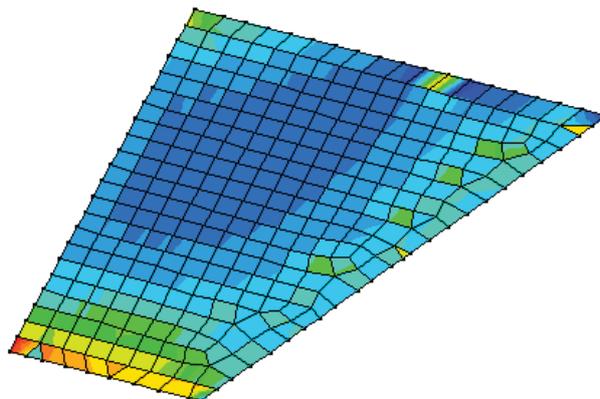
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

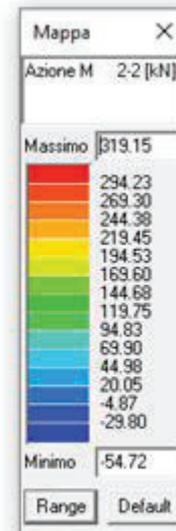
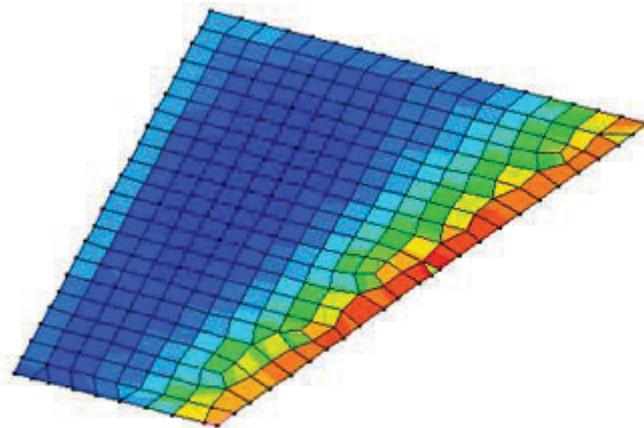
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	139

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 3

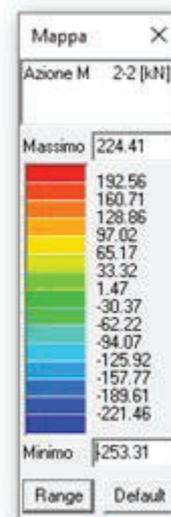
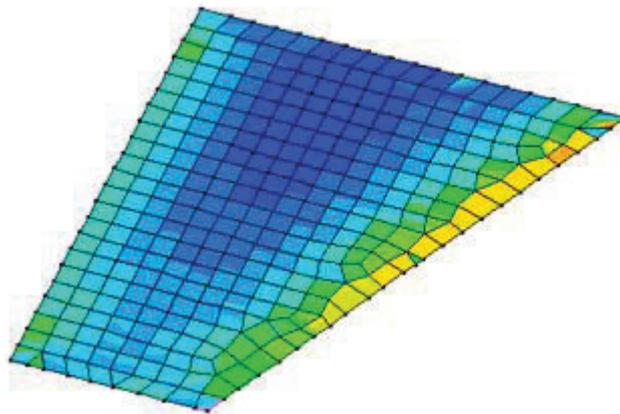
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

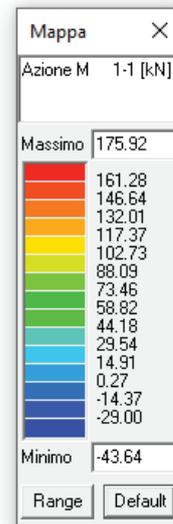
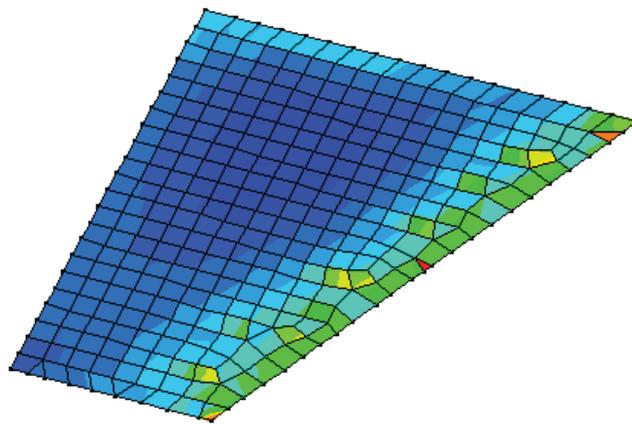
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	140

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 3

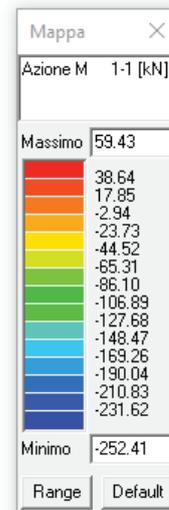
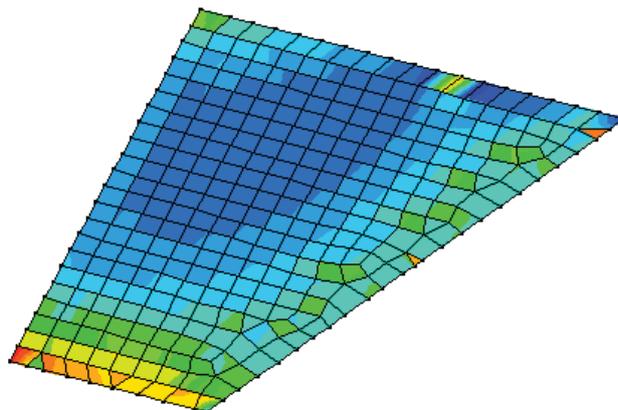
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



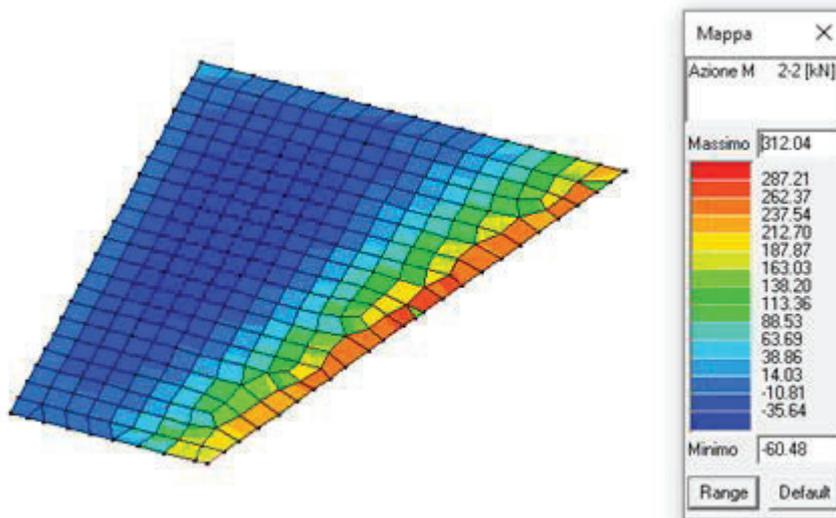
**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità**
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	141

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 3

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



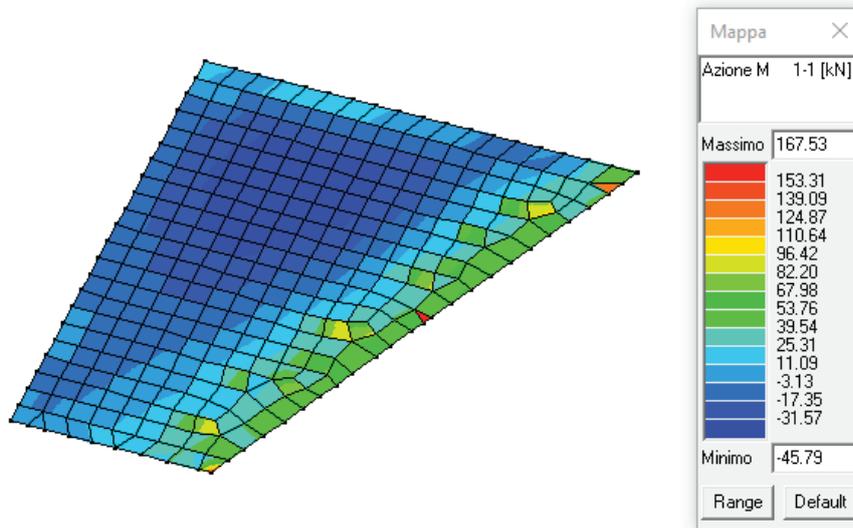
**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	142

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 3

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

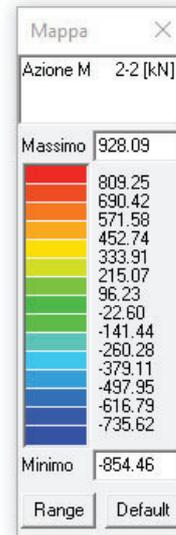
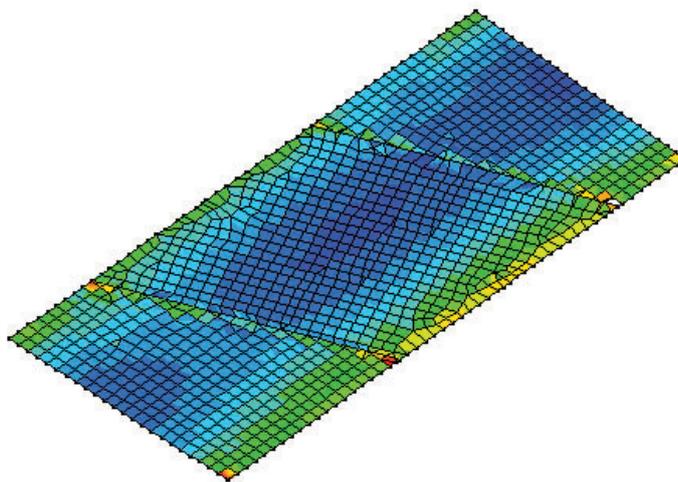
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	143

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 4

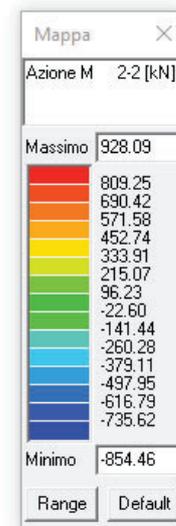
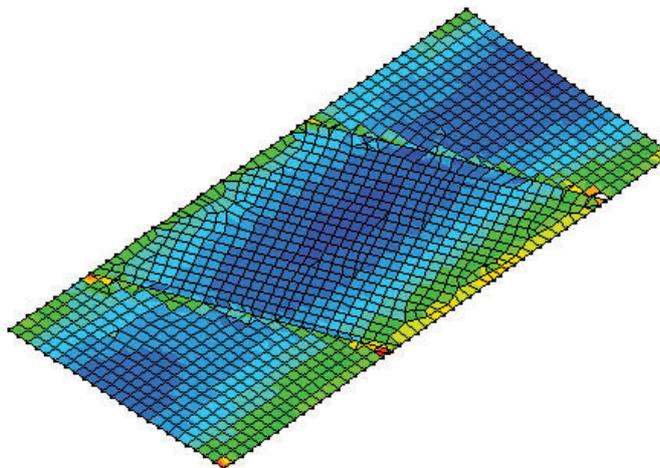
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

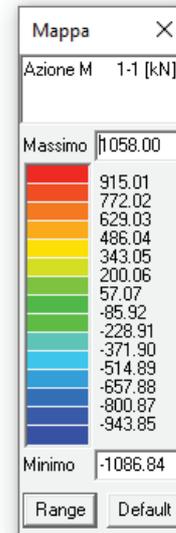
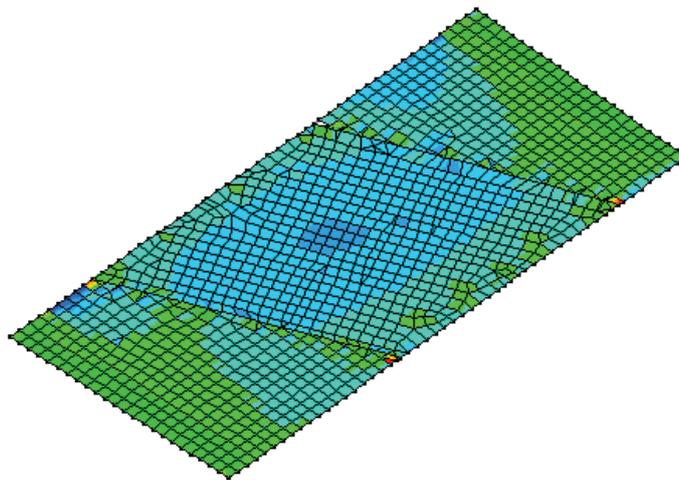
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	144

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 4

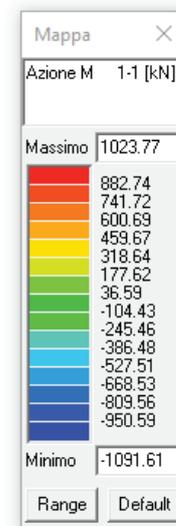
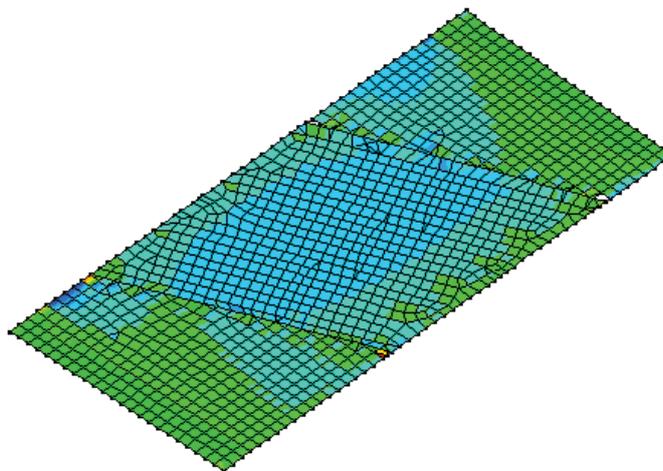
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

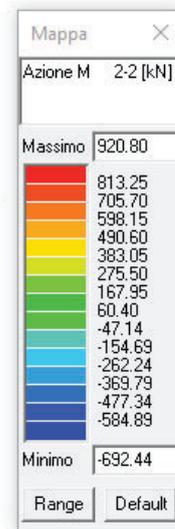
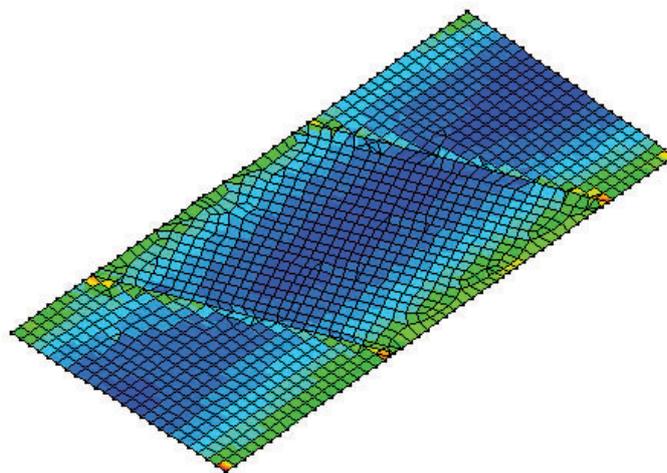
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	145

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 4

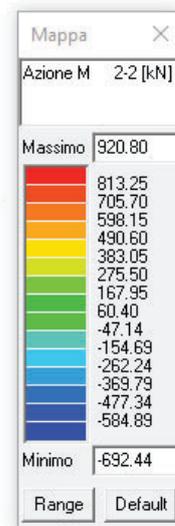
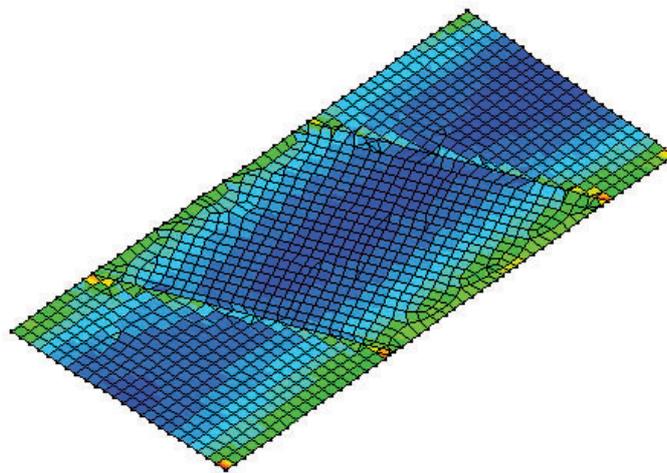
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

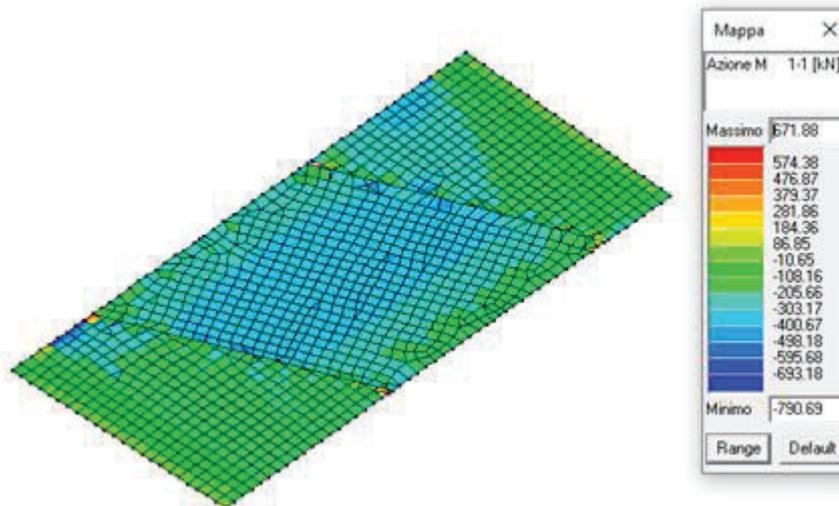
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	146

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 4

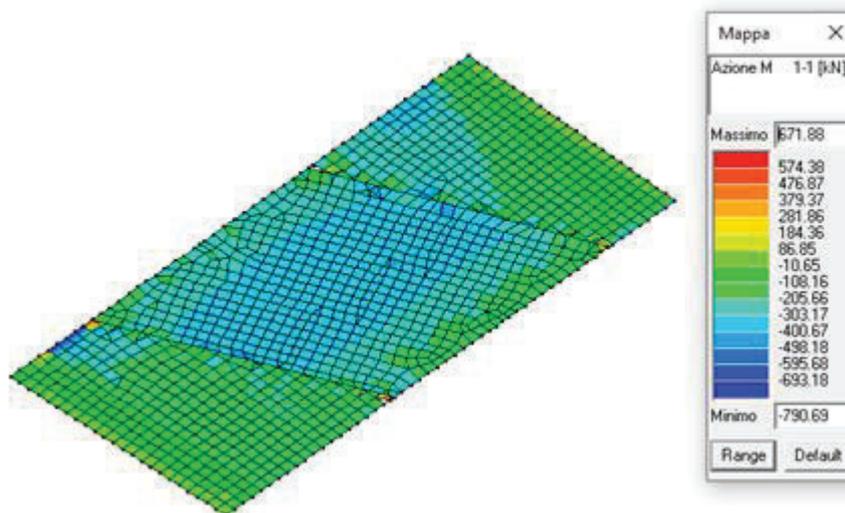
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



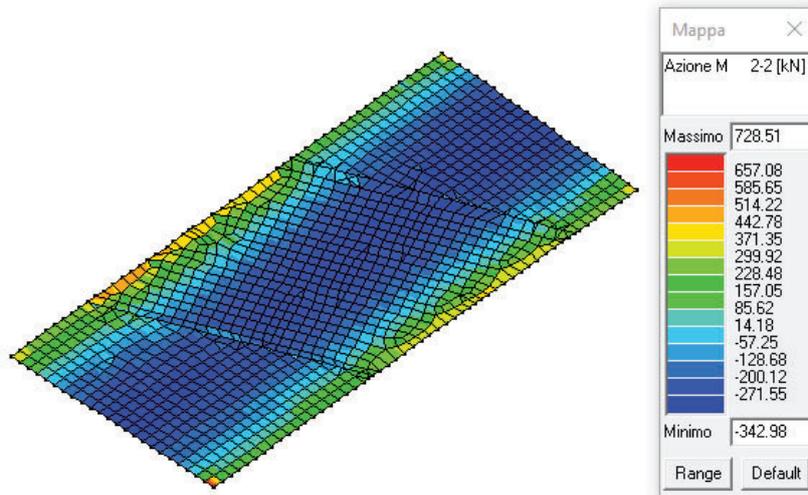
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	147

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 4

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



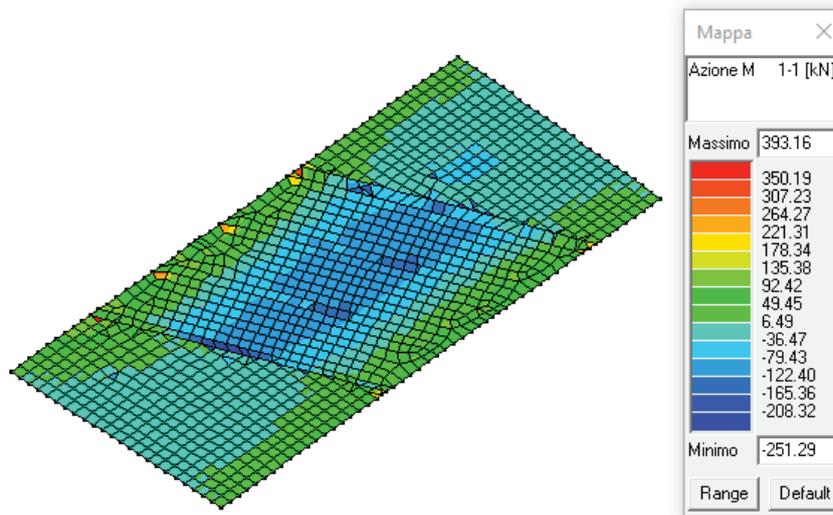
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	148

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 4

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

10.2.2 Soletta inferiore

Allo scopo di un'adeguata comprensione dei risultati che si andranno a graficizzare, si riporta nella figura a seguire la rappresentazione degli assi locali della soletta inferiore:

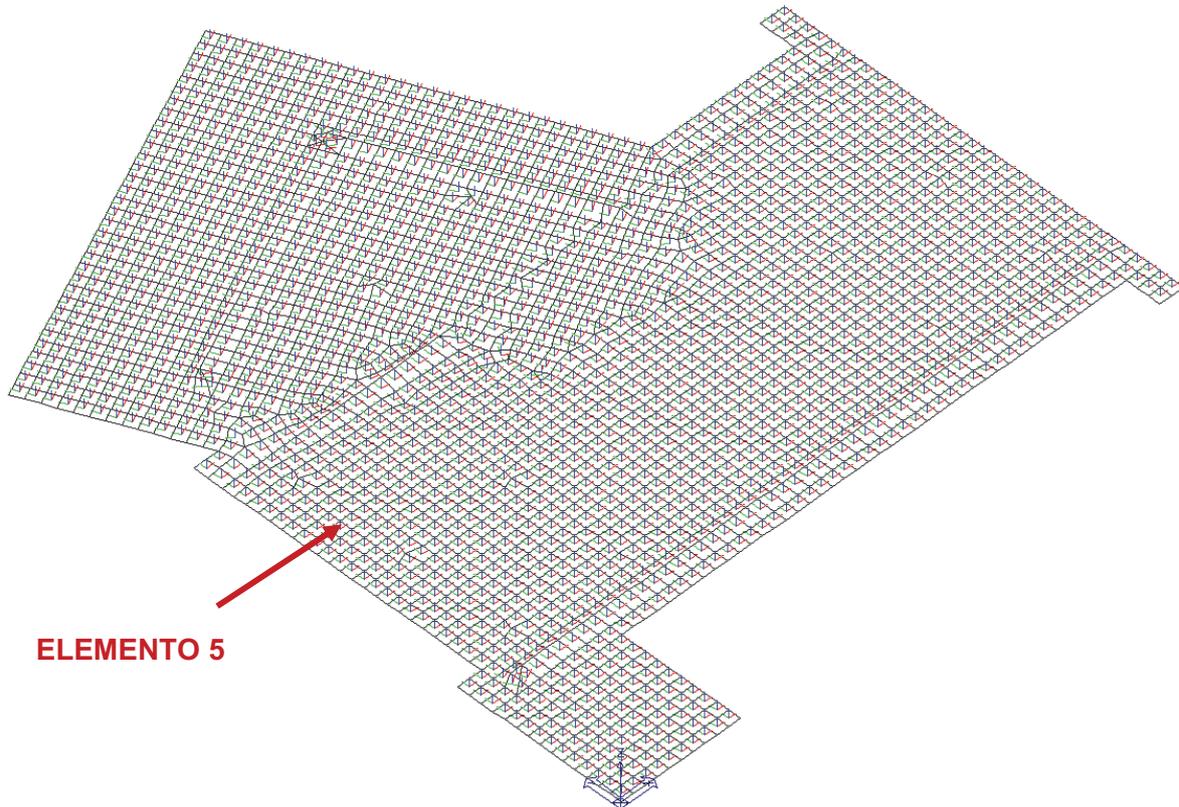


Figura 10.7 – Soletta inferiore – assi locali

In figura si riporta in rosso l'asse locale 1, in verde l'asse locale 2, in blu l'asse locale 3.

GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

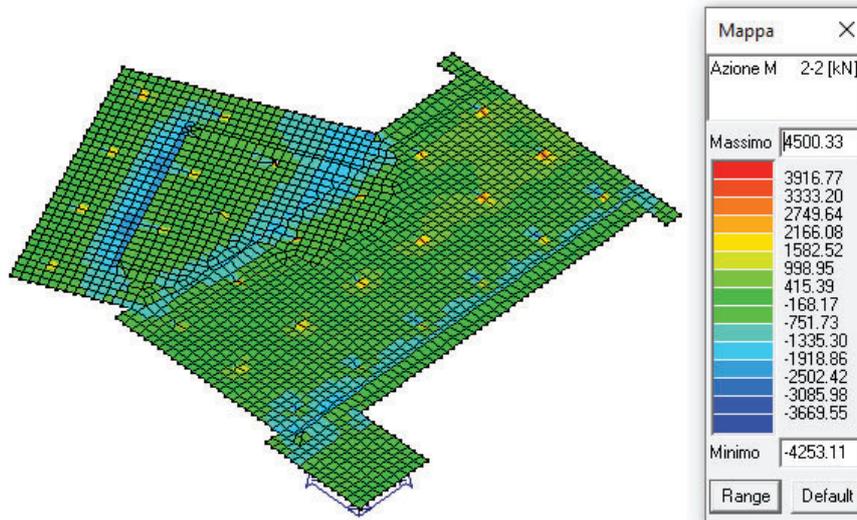
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	150

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 5

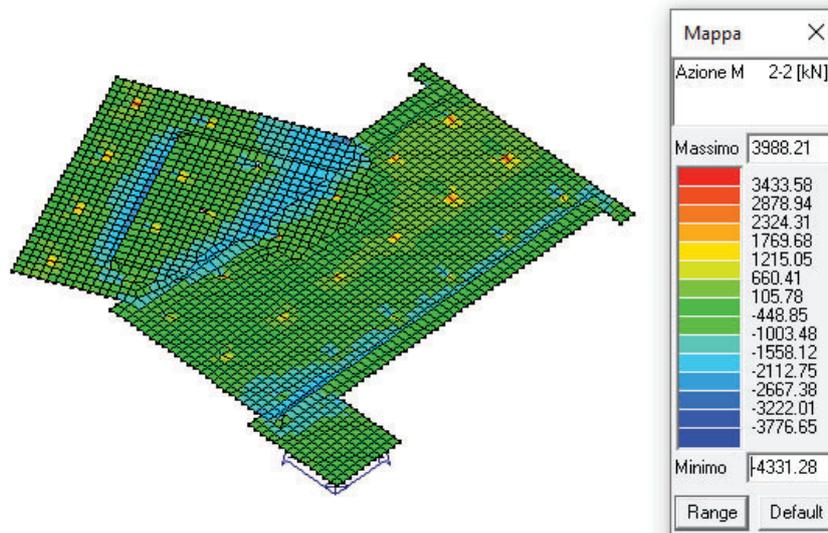
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

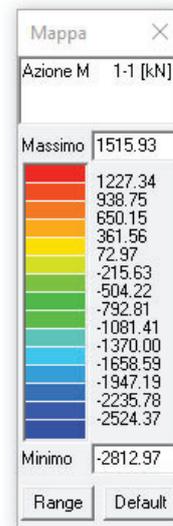
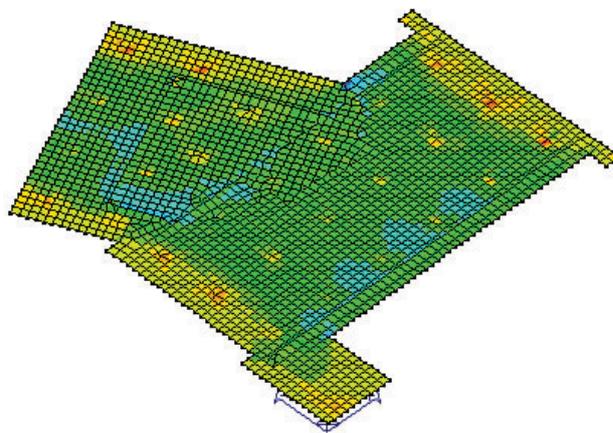
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	151

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 5

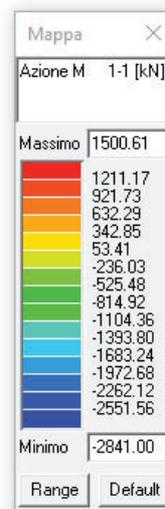
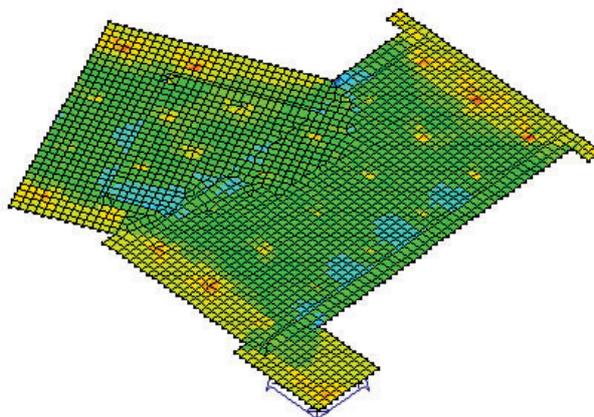
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

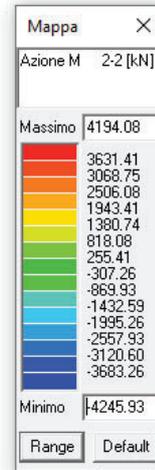
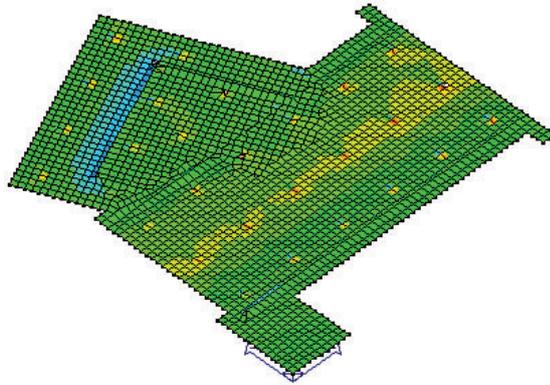
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	152

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 5

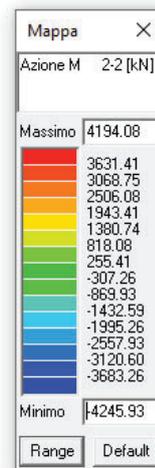
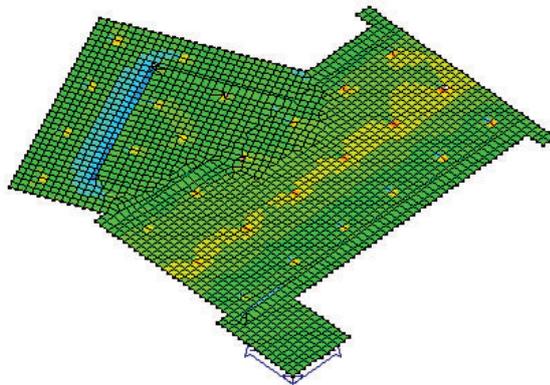
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

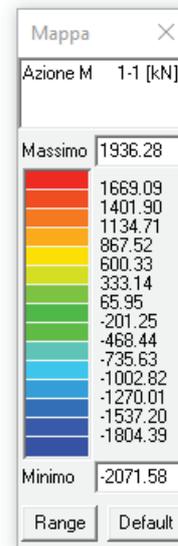
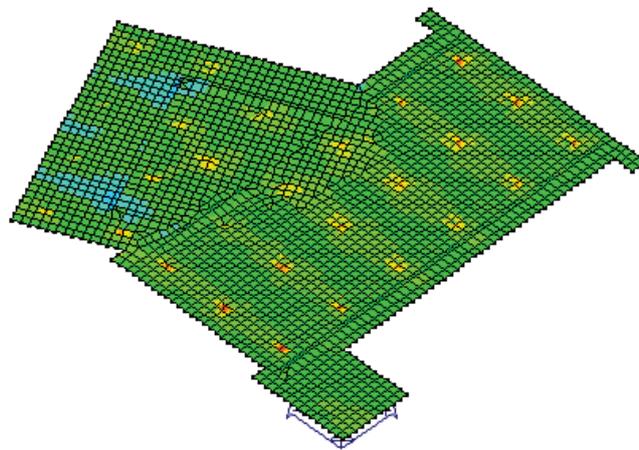
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	153

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 5

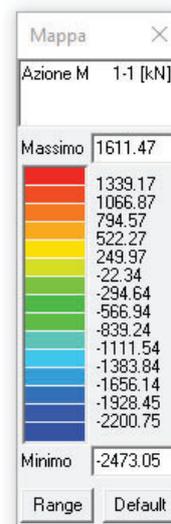
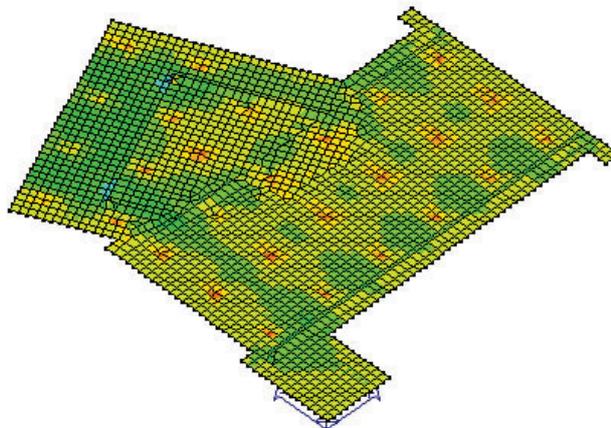
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



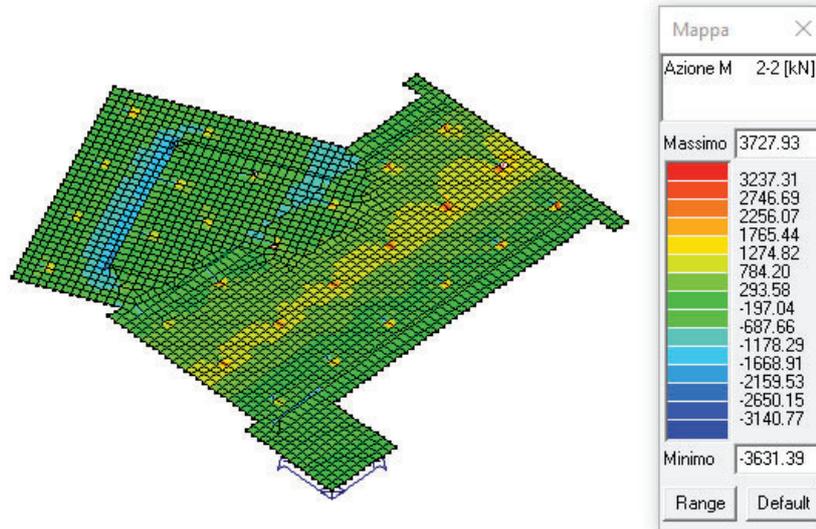
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	154

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 5

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



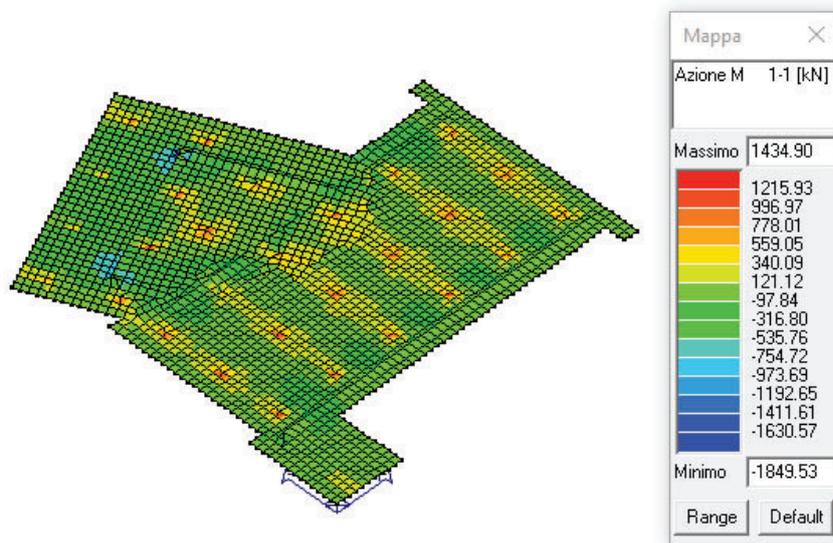
**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità**
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	155

SOLETTA SUPERIORE, ELEMENTO 5

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

10.2.3 Piedritti galleria

Allo scopo di un'adeguata comprensione dei risultati che si andranno a graficizzare, si riporta nella figura a seguire la rappresentazione degli assi locali dei piedritti della galleria:

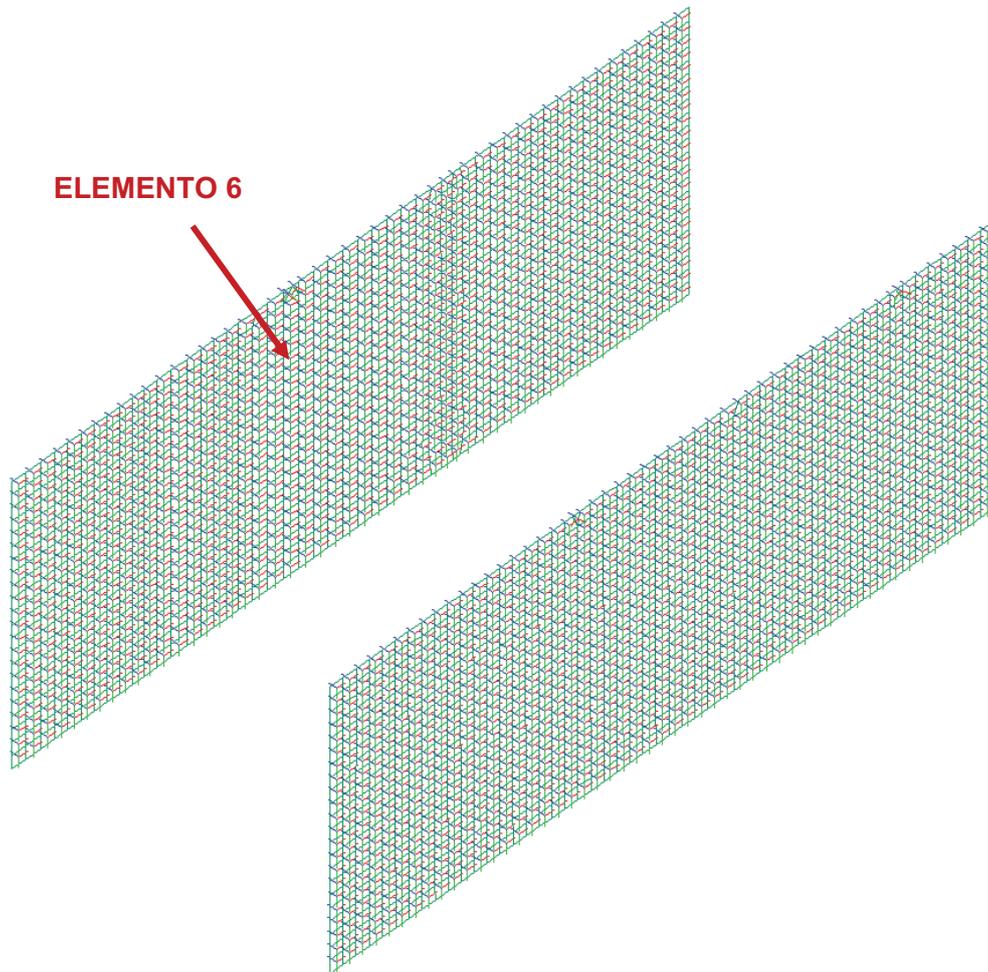


Figura 10.8 – Piedritti galleria – assi locali

In figura si riporta in rosso l'asse locale 1, in verde l'asse locale 2, in blu l'asse locale 3.

GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

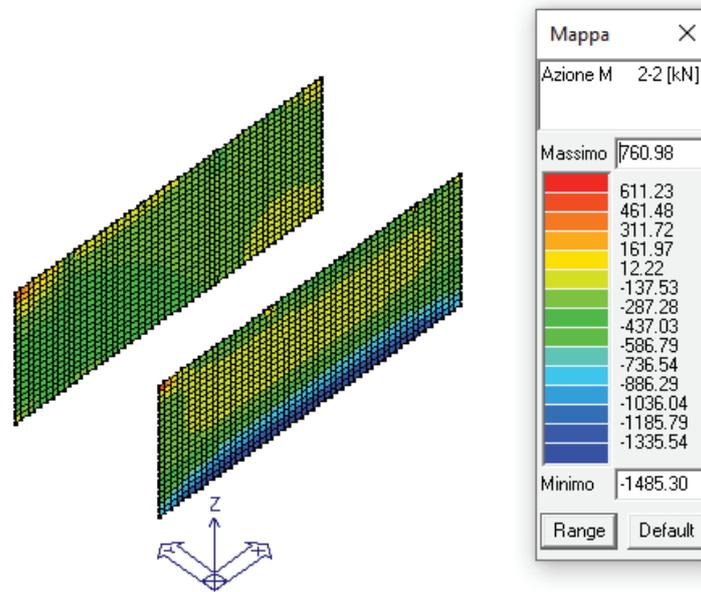
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	157

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

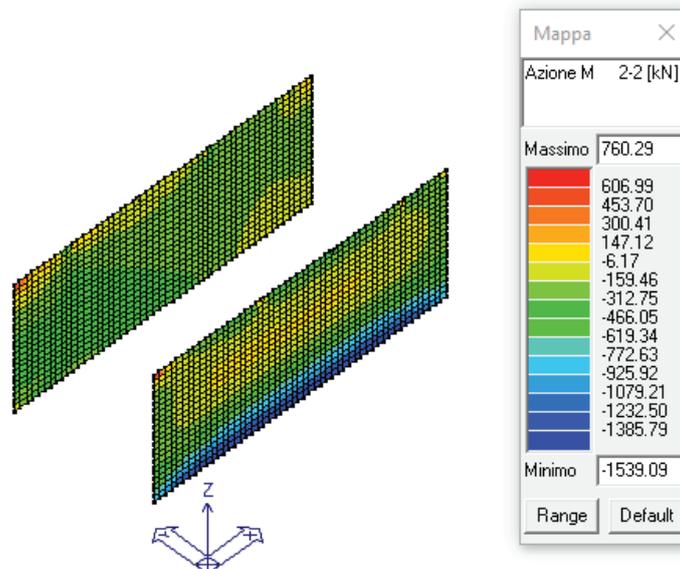
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

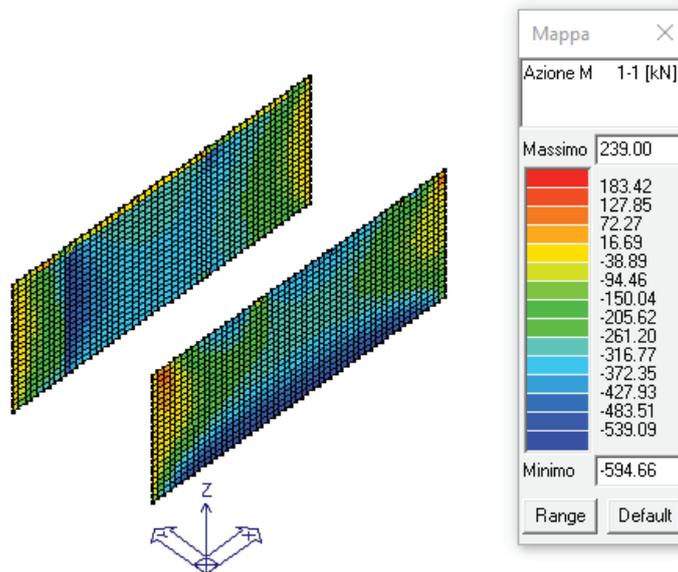
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	158

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

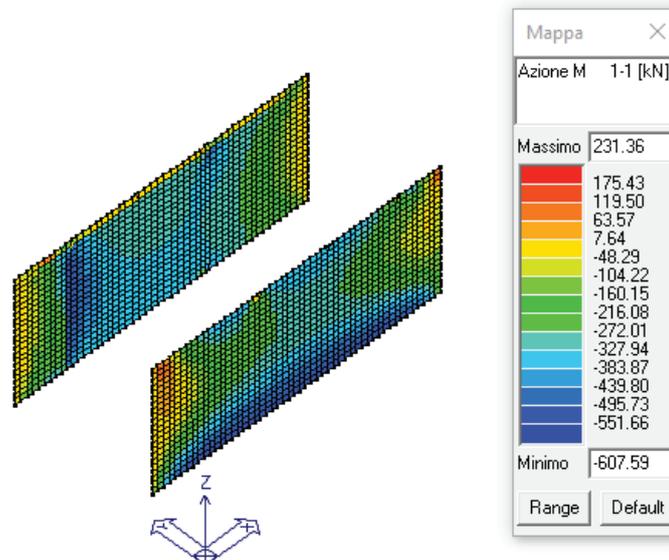
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

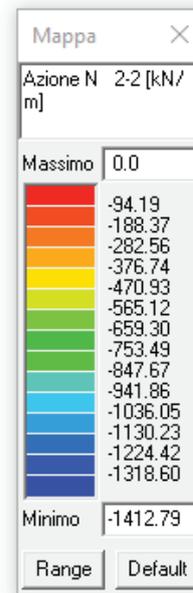
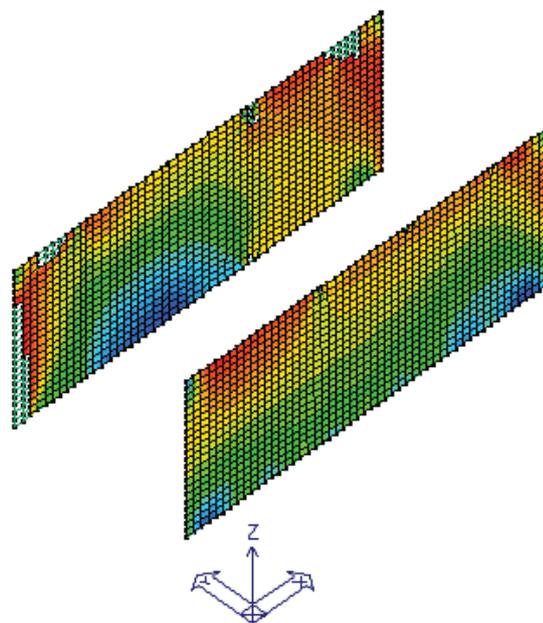
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	159

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

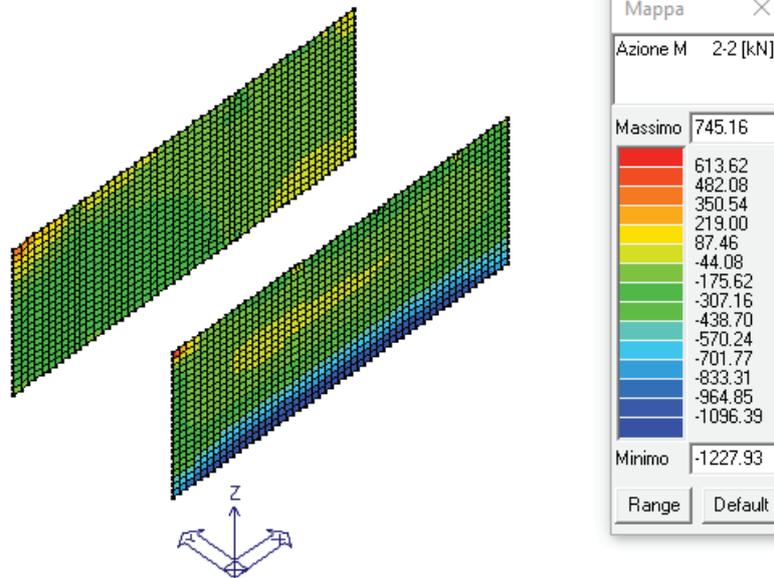
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	160

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

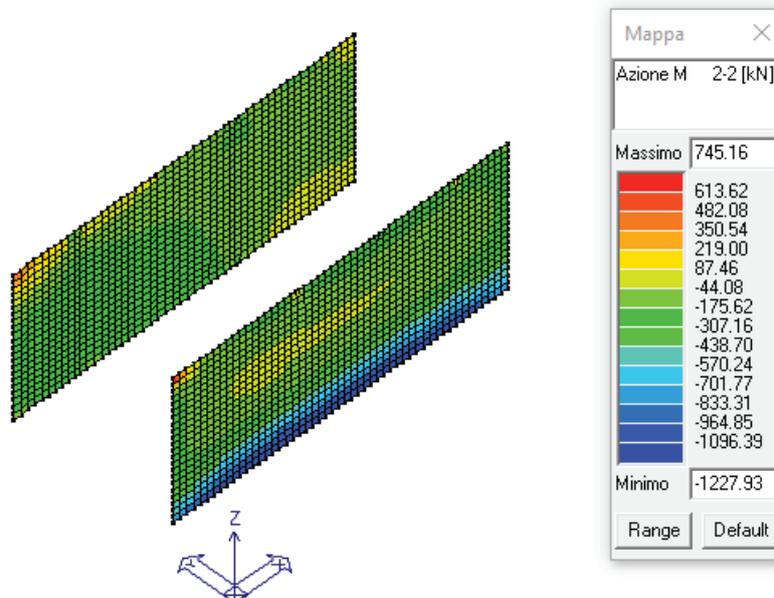
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

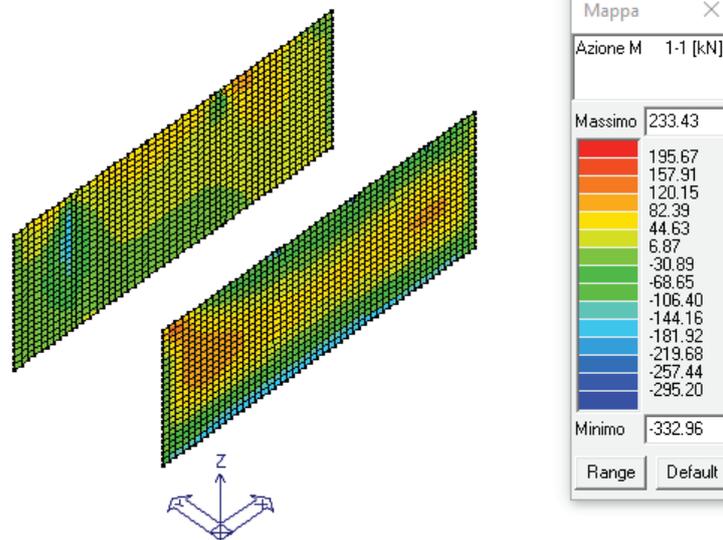
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	161

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

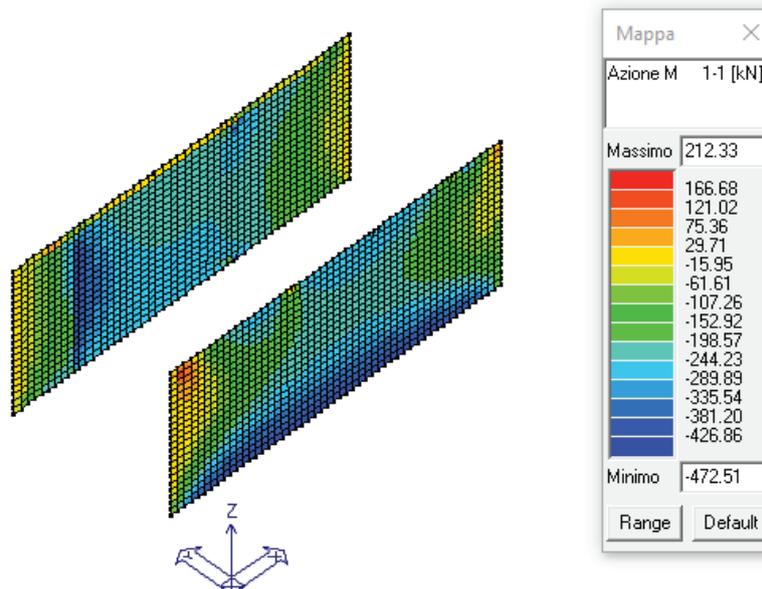
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

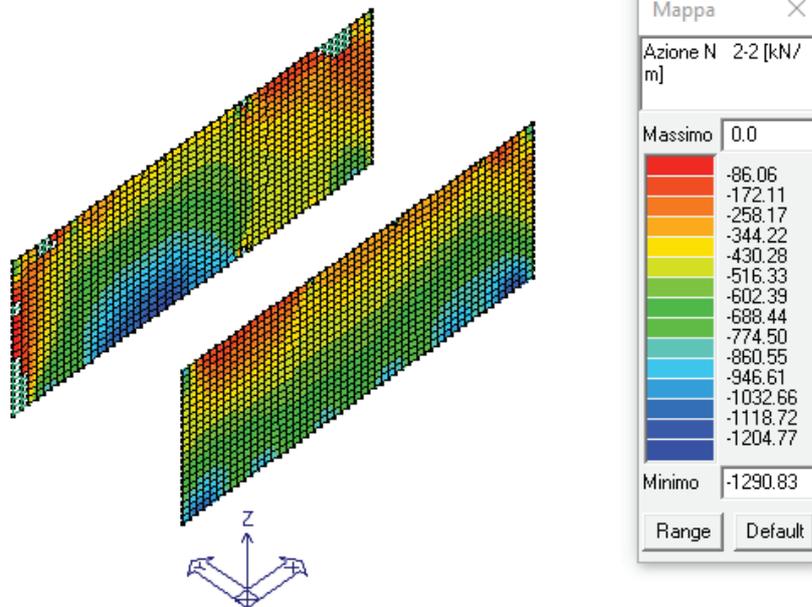
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	162

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



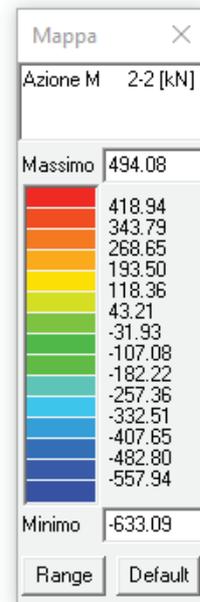
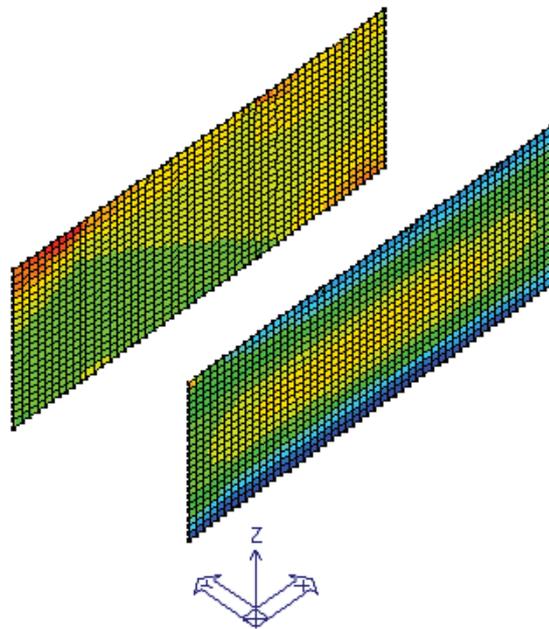
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	163

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



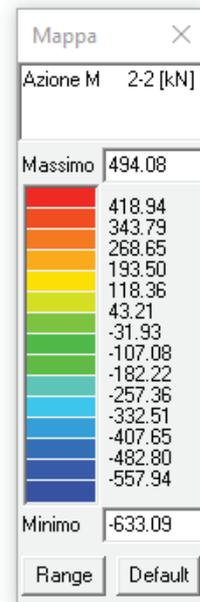
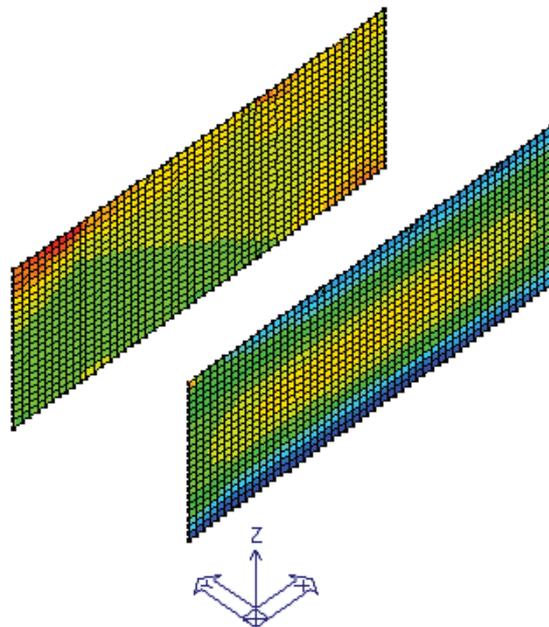
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	164

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

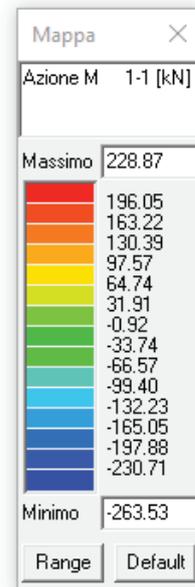
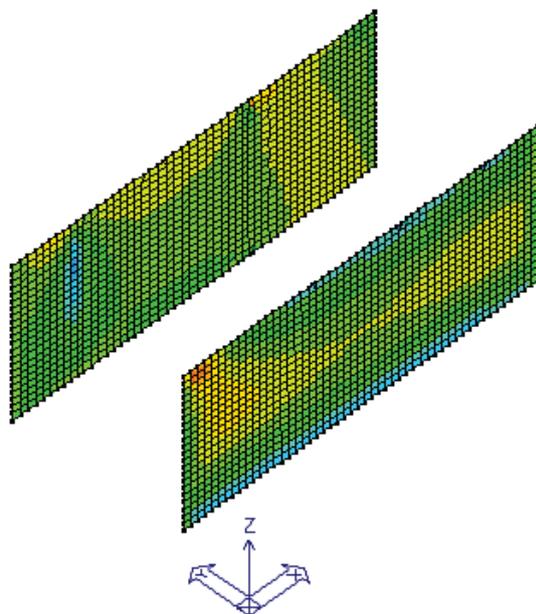
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	165

PIEDRITTI GALLERIA, ELEMENTO 6

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

10.2.4 Muro frontale spalla

Allo scopo di un'adeguata comprensione dei risultati che si andranno a graficizzare, si riporta nella figura a seguire la rappresentazione degli assi locali del muro frontale che costituisce la spalla del viadotto:

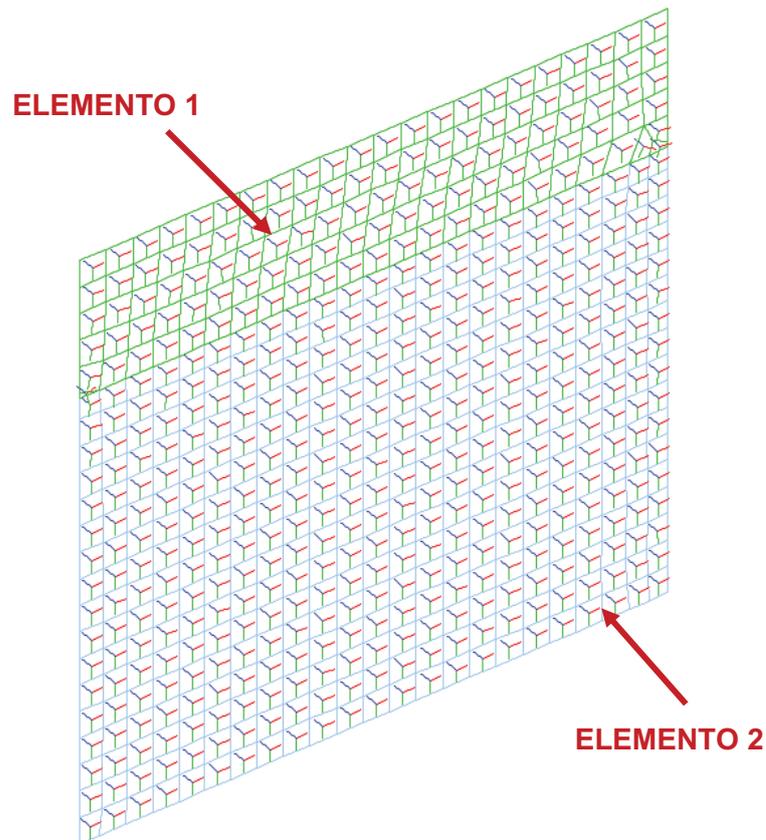


Figura 10.9 – Muro frontale spalla – assi locali

In figura si riporta in rosso l'asse locale 1, in verde l'asse locale 2, in blu l'asse locale 3.

GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

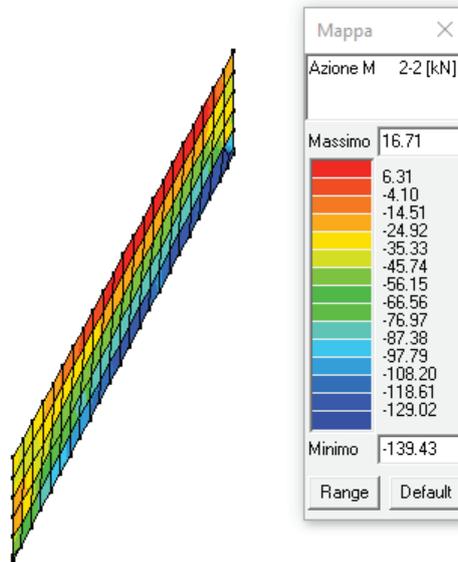
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	167

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

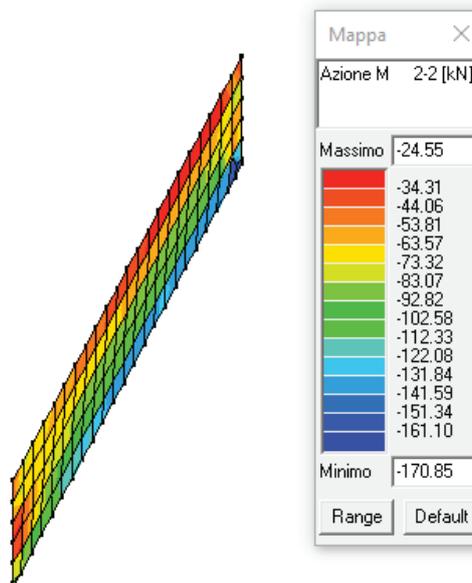
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

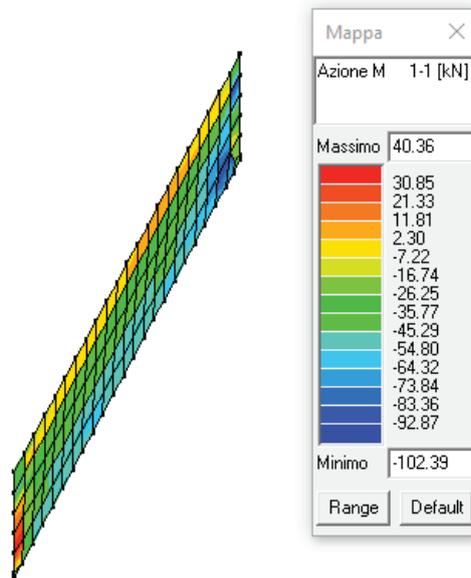
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	168

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

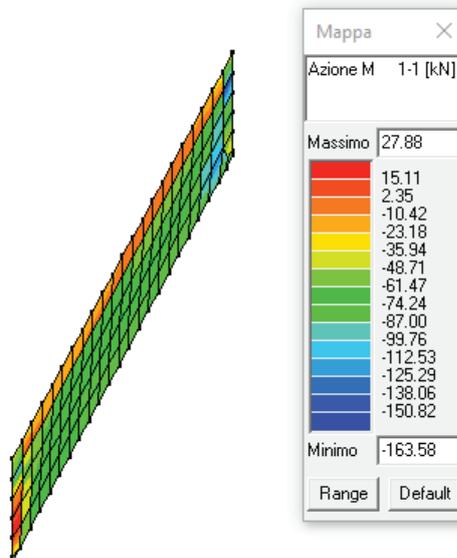
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

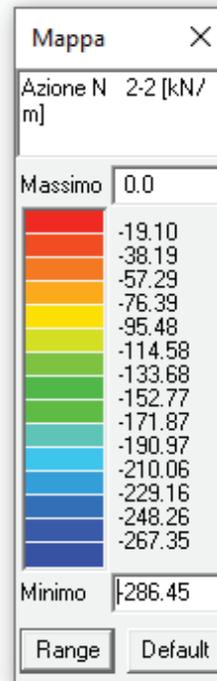
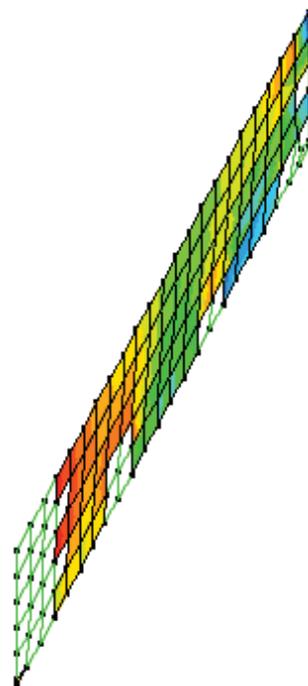
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	169

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

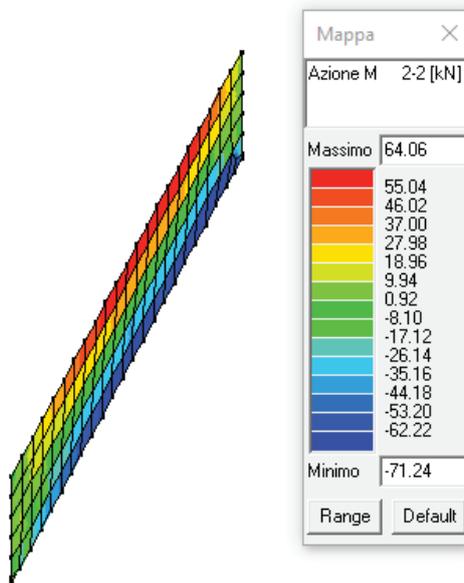
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	170

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

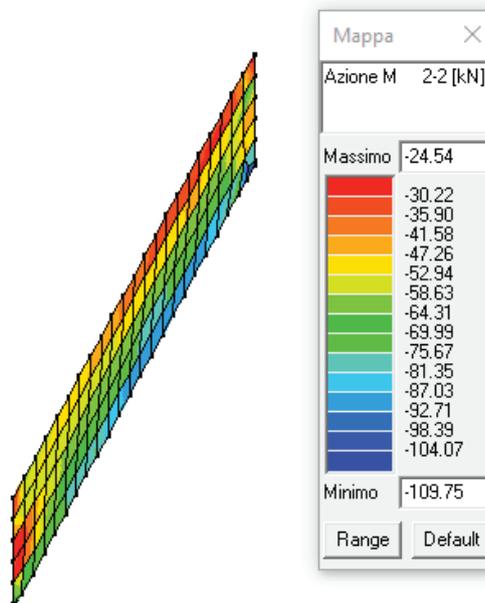
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

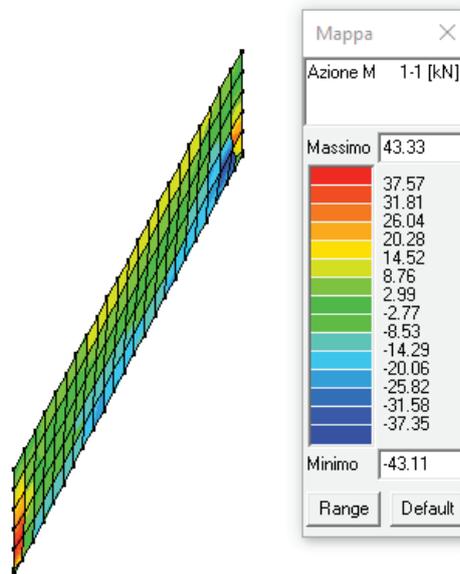
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	171

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

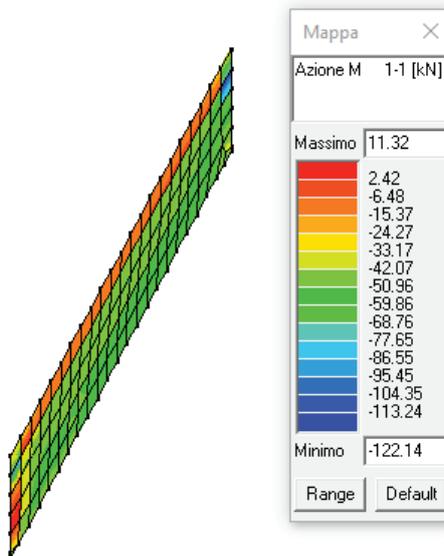
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

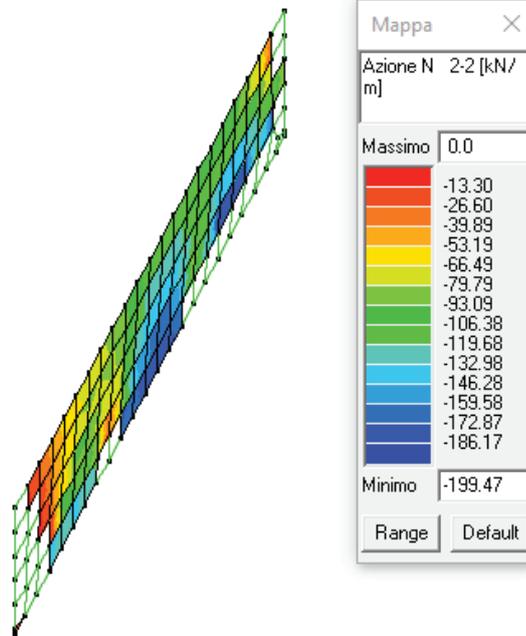
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	172

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



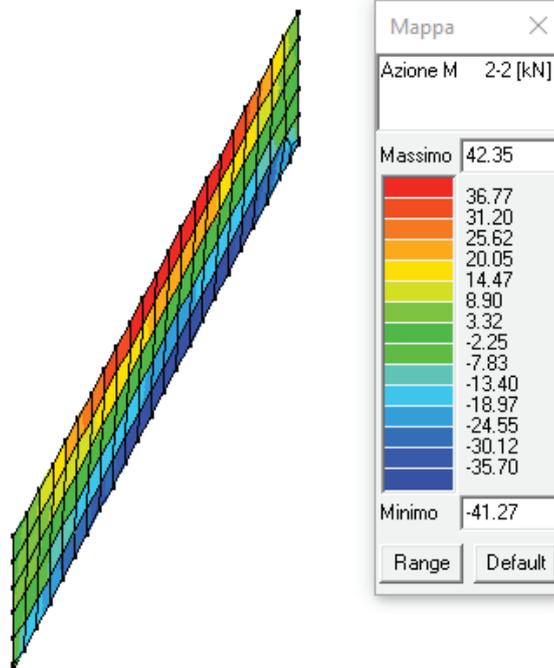
**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	173

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



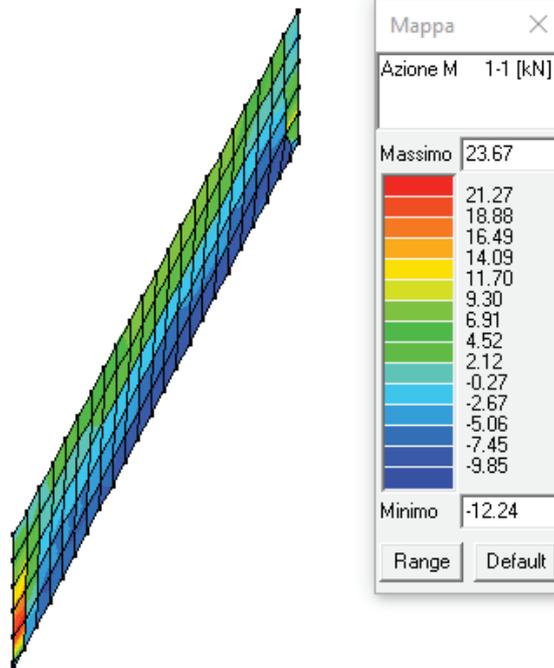
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	174

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

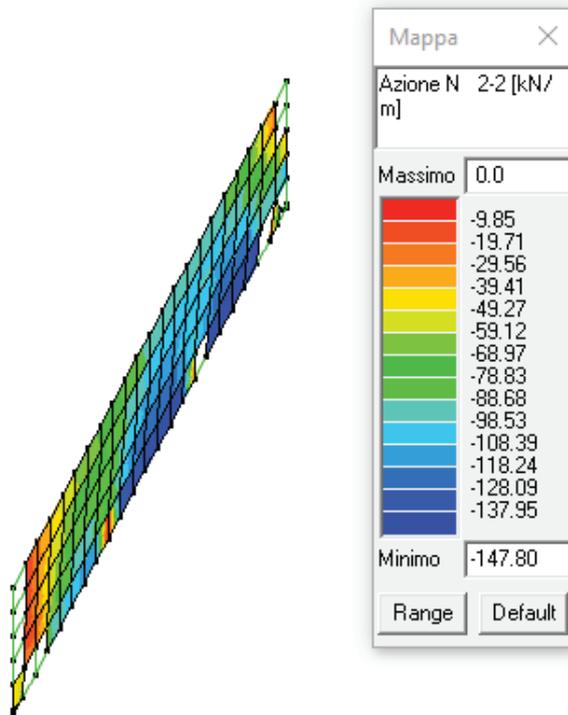
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	175

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 1

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

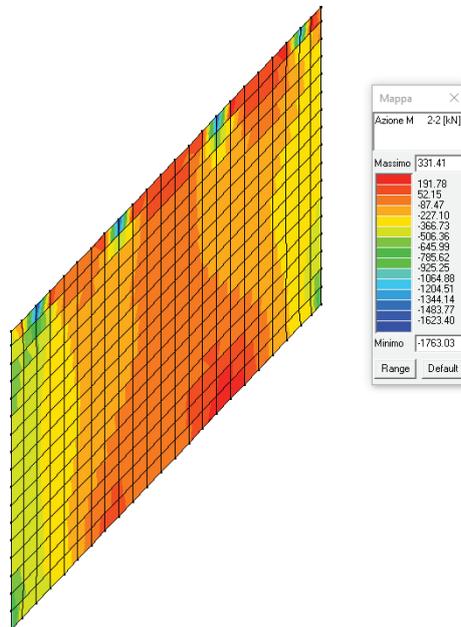
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	176

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

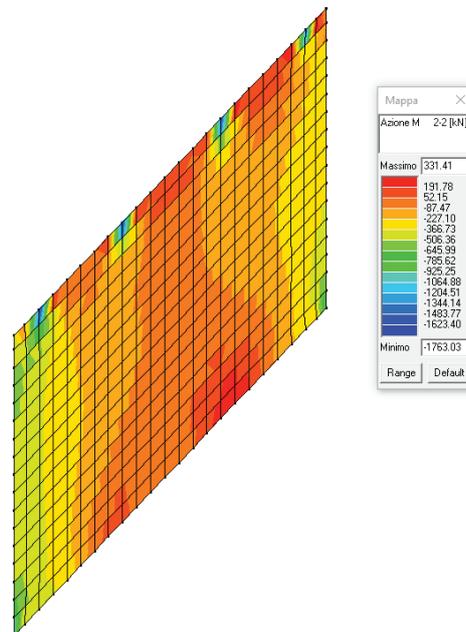
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

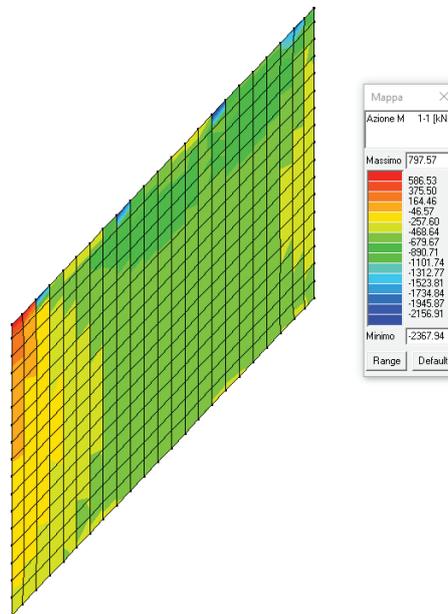
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	177

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

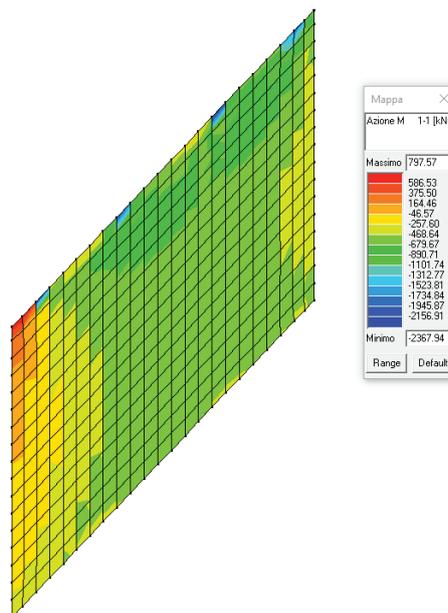
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

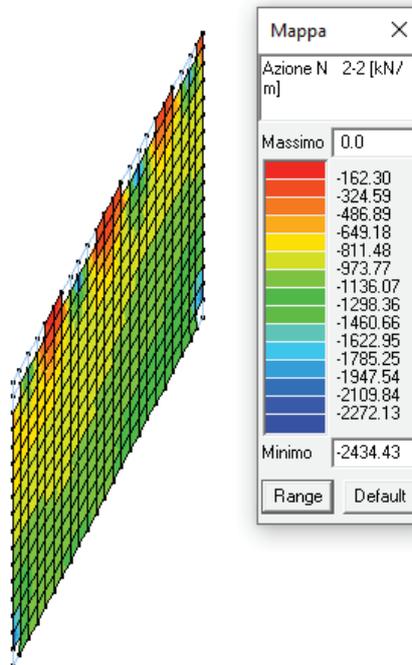
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	178

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

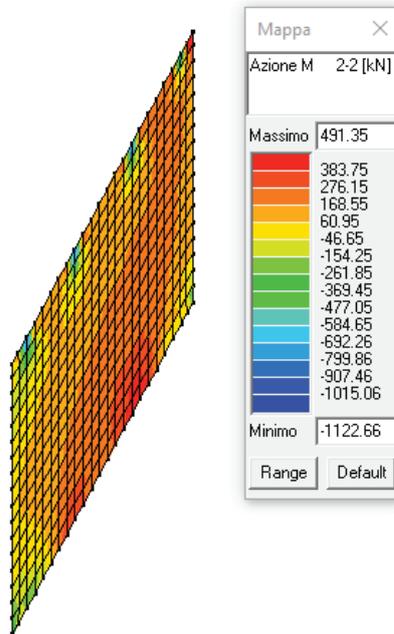
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	179

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

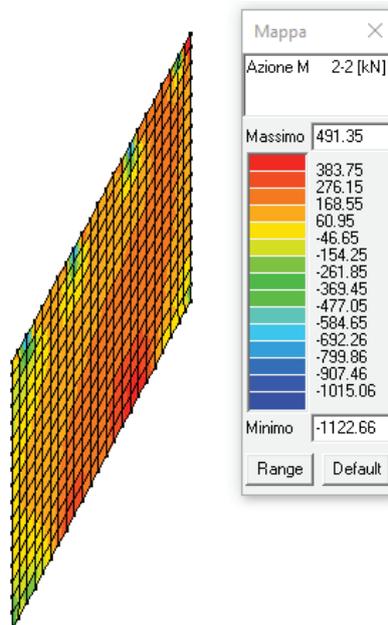
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

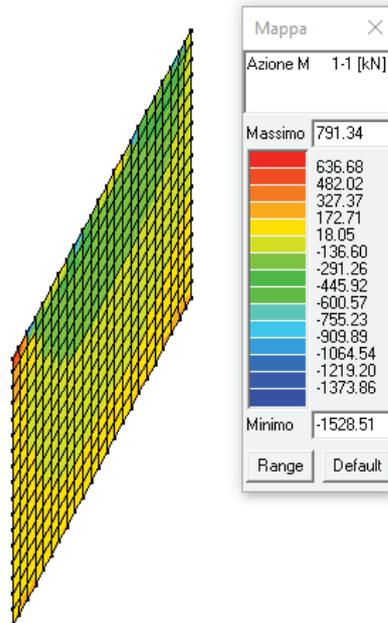
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	180

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

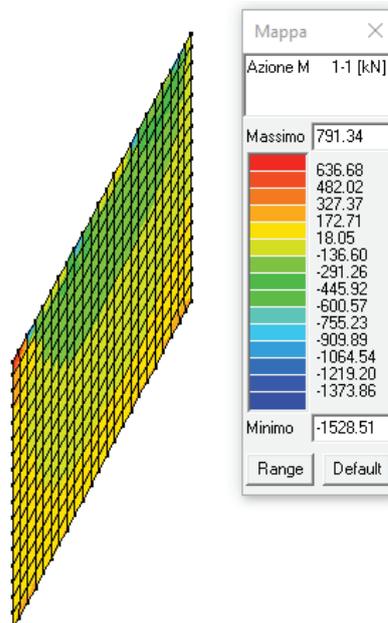
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

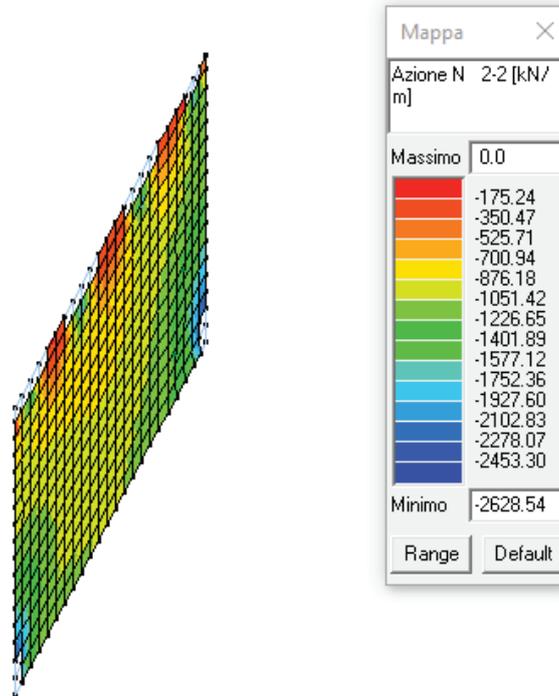
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	181

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



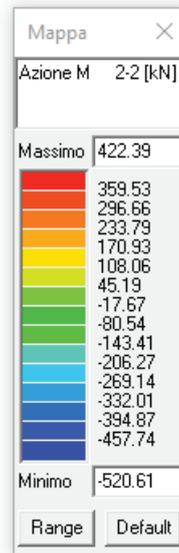
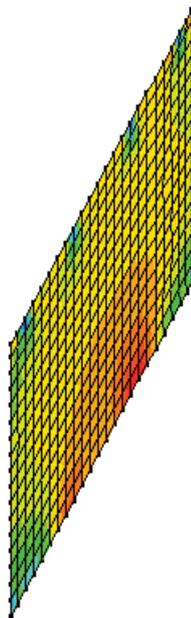
**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità**
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	182

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



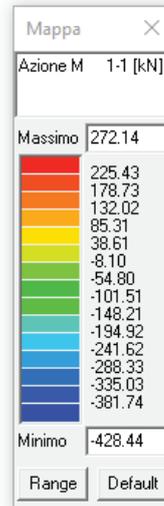
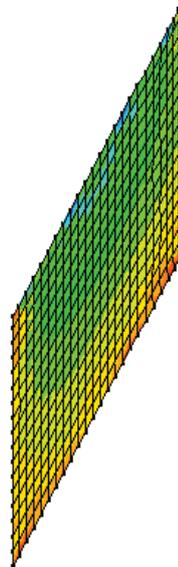
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	183

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

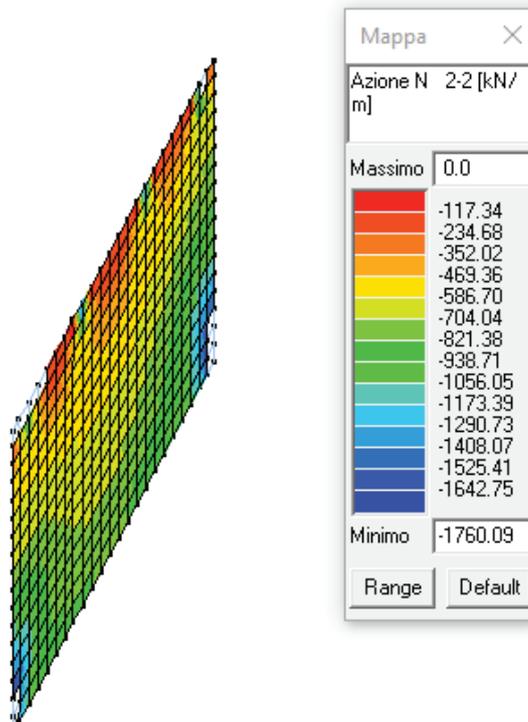
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	184

MURO FRONTALE SPALLA, ELEMENTO 2

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

10.2.5 Muri laterali spalla

Allo scopo di un'adeguata comprensione dei risultati che si andranno a graficizzare, si riporta nella figura a seguire la rappresentazione degli assi locali dei muri laterali che costituiscono la spalla del viadotto:

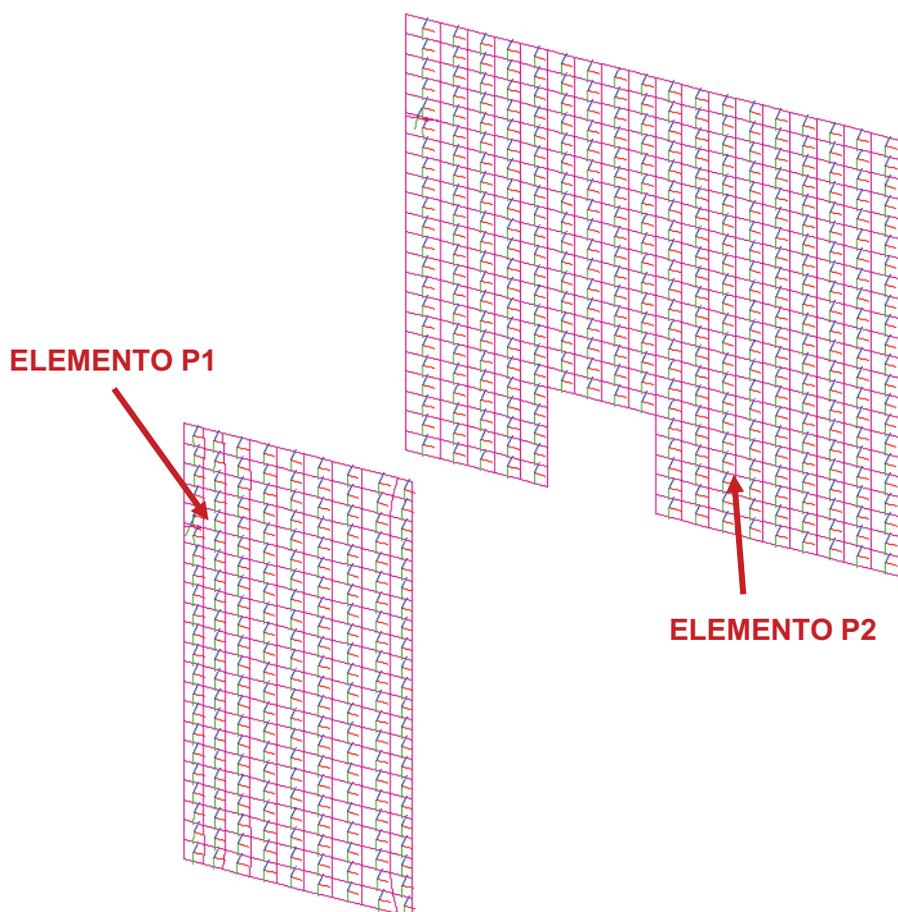


Figura 10.10 – Muri laterali spalla – assi locali

In figura si riporta in rosso l'asse locale 1, in verde l'asse locale 2, in blu l'asse locale 3.

GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

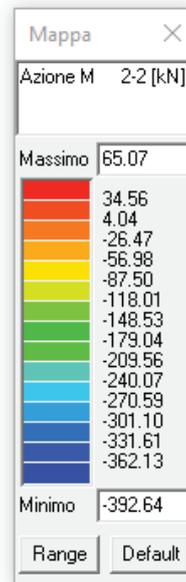
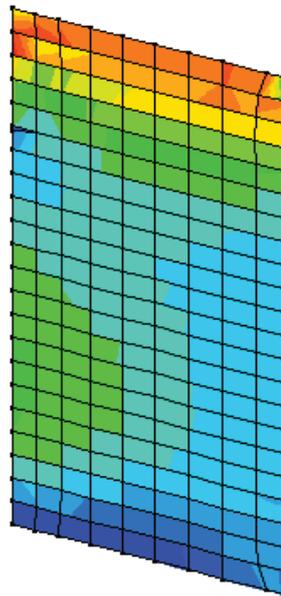
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	186

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

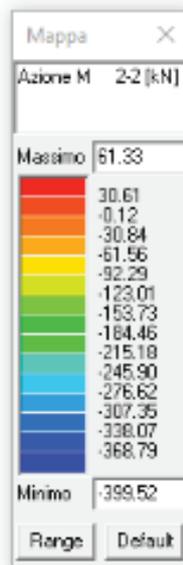
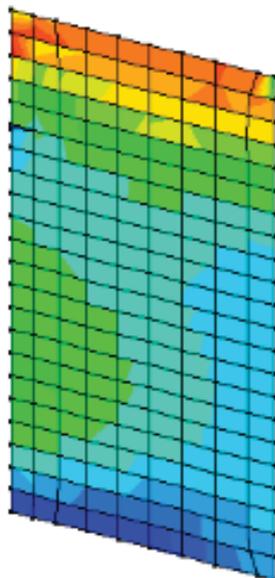
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

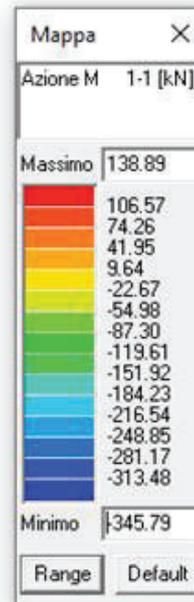
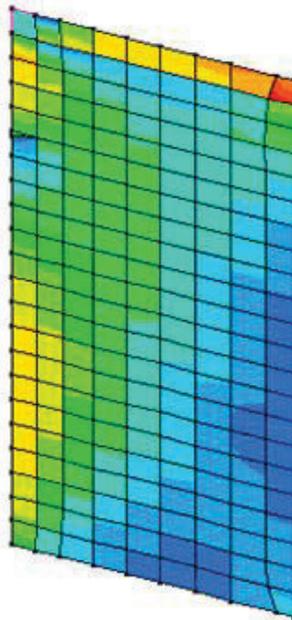
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	187

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

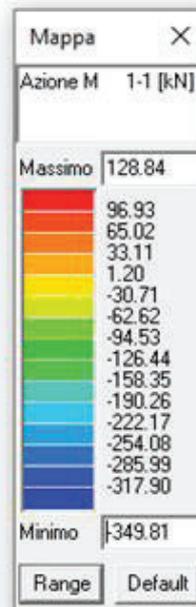
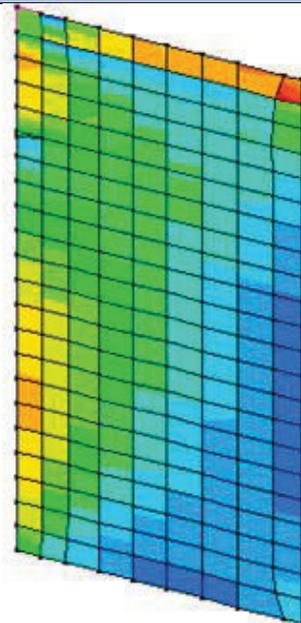
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

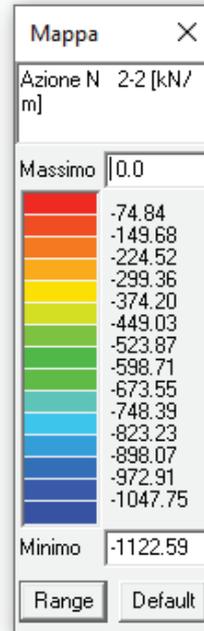
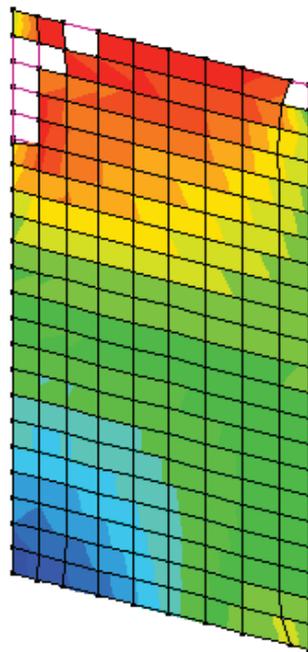
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	188

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

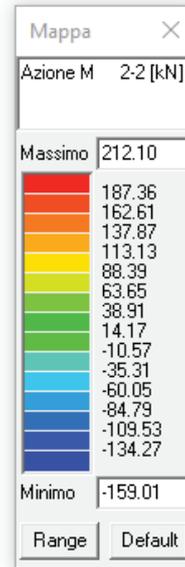
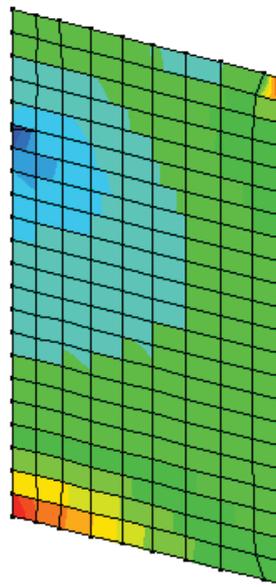
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	189

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

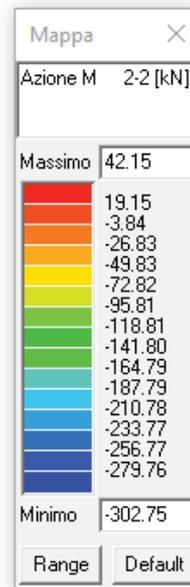
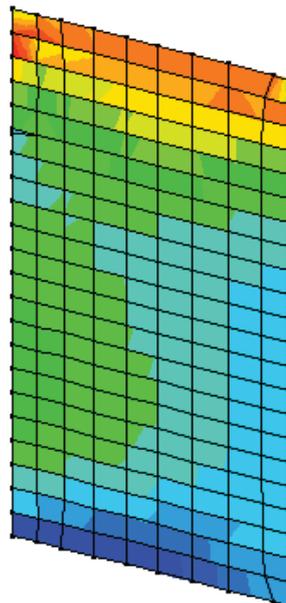
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

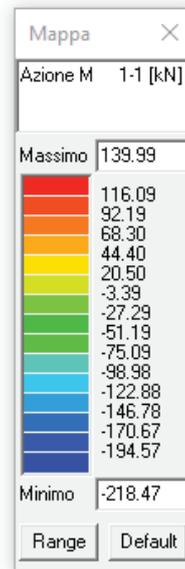
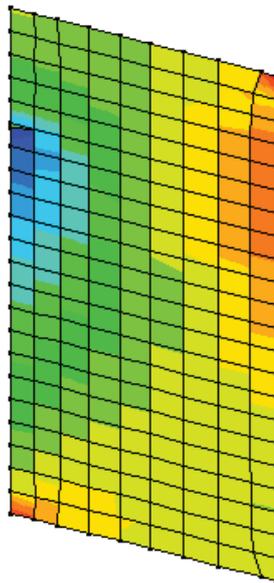
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	190

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

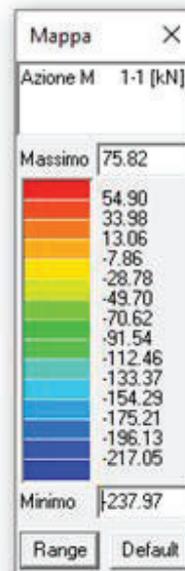
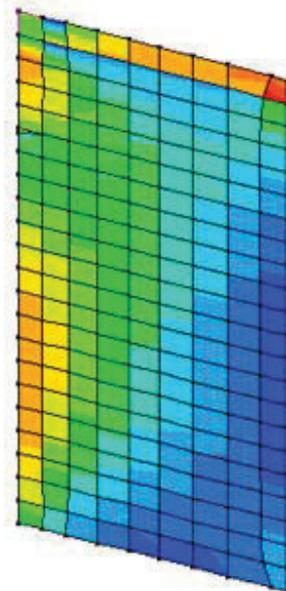
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

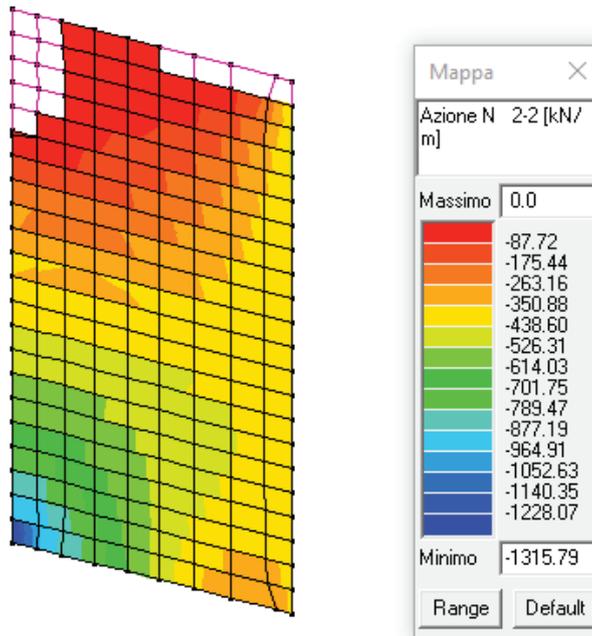
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	191

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



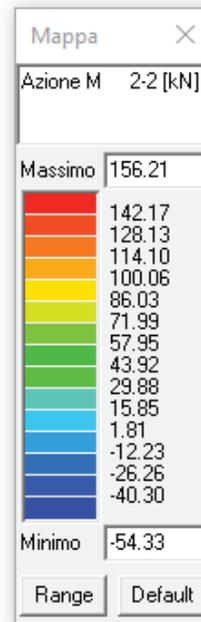
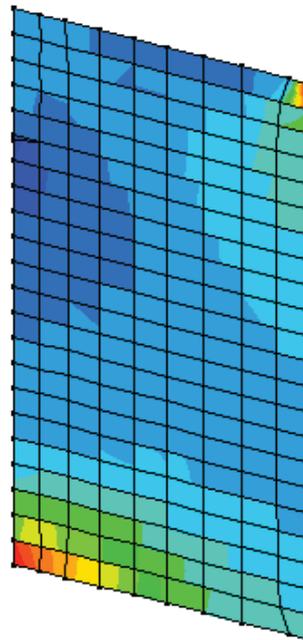
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	192

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



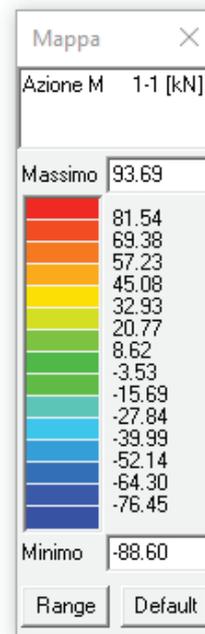
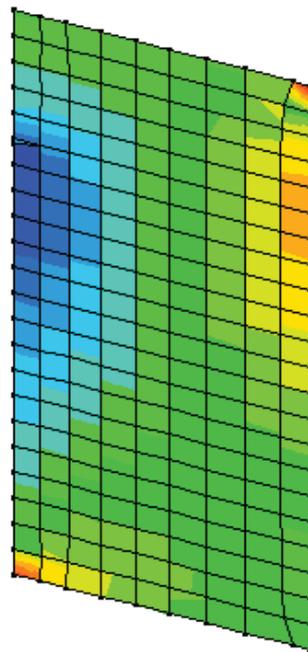
**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	193

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

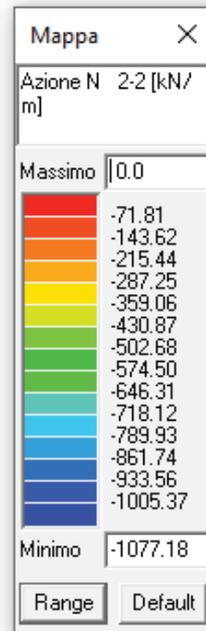
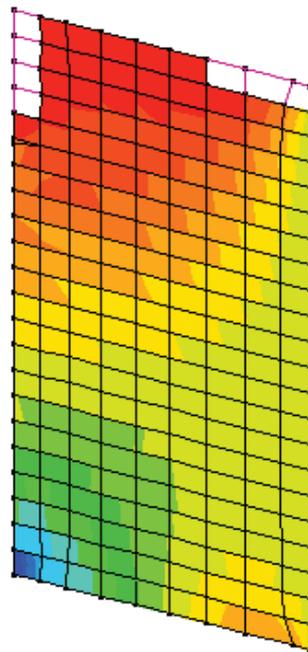
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	194

MURO LATERALE SPALLA (SENZA VANO), ELEMENTO P1

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

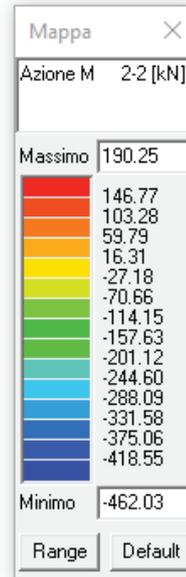
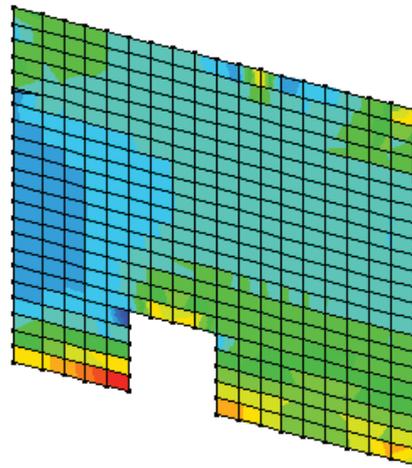
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	195

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

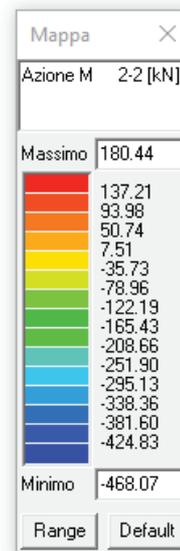
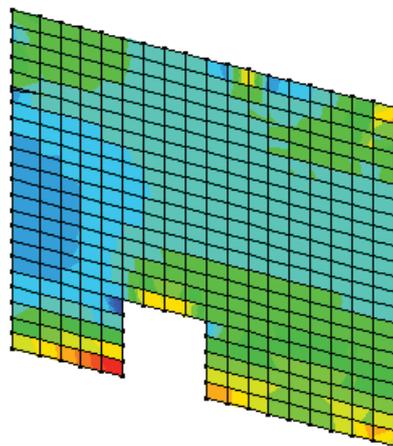
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

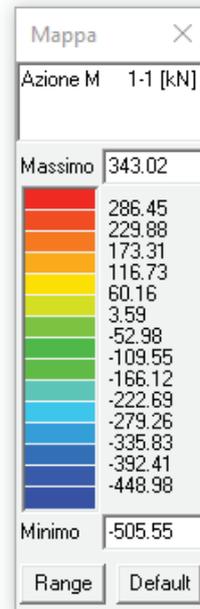
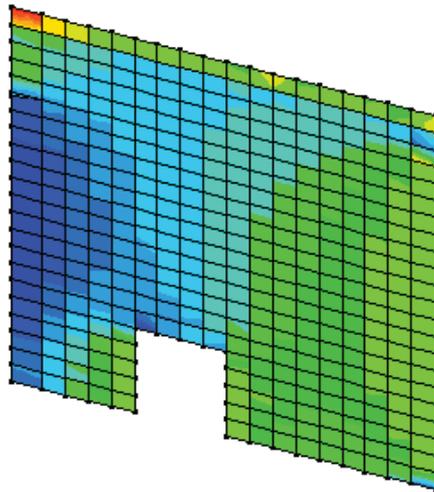
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	196

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

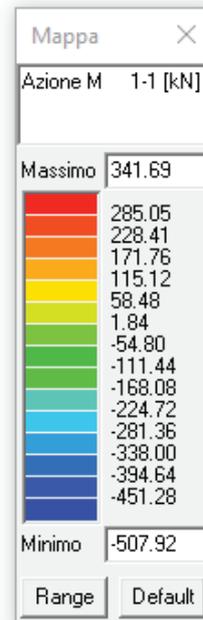
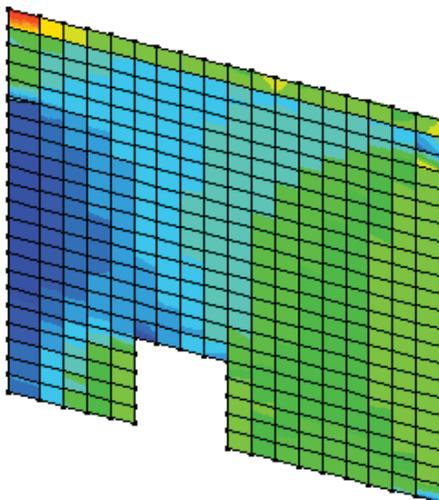
COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

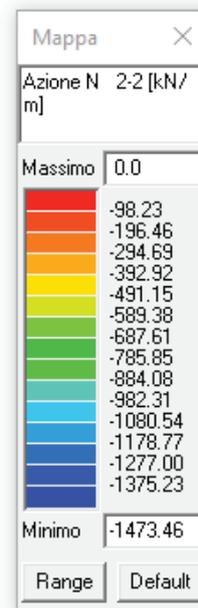
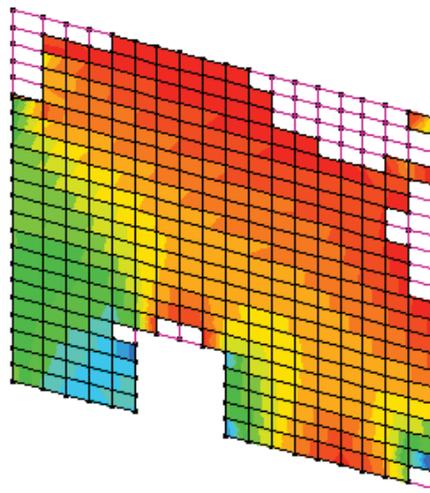
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	197

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

COMBINAZIONE CARATTERISTICA

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

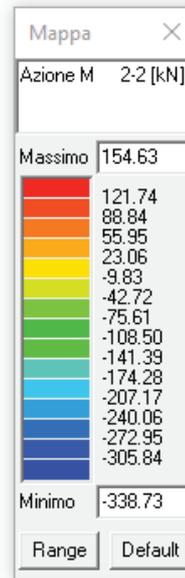
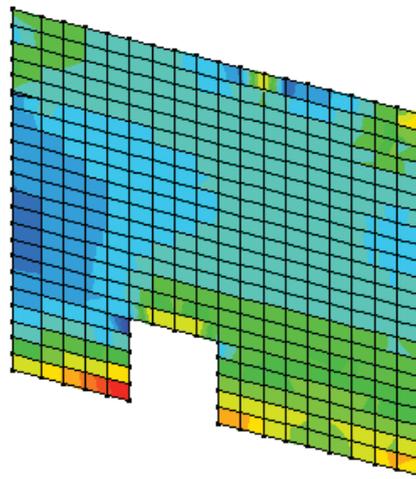
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	198

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

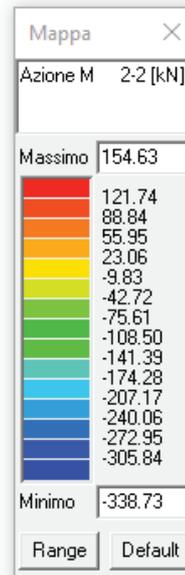
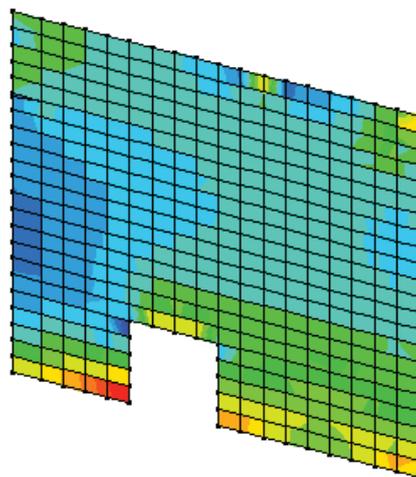
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

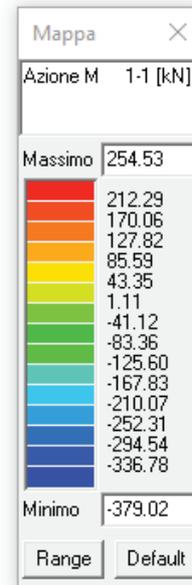
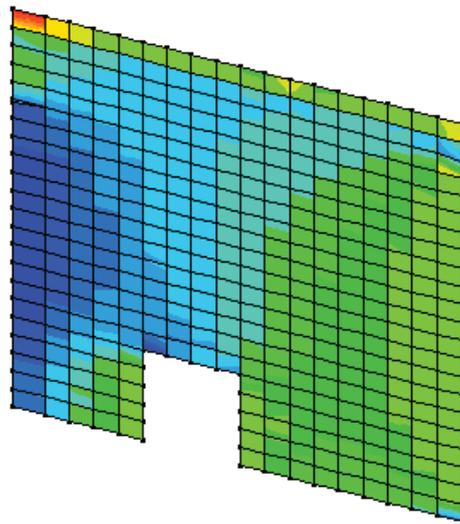
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	199

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

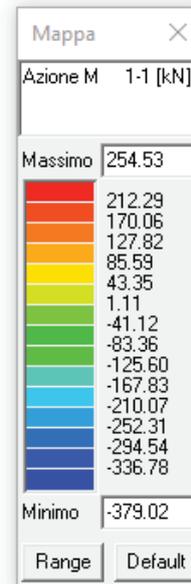
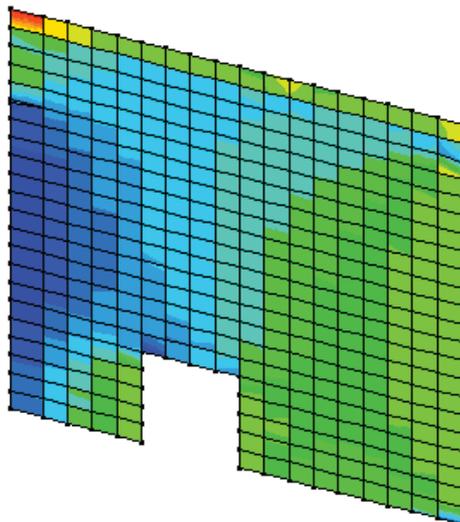
COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).

MAX



MIN



GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

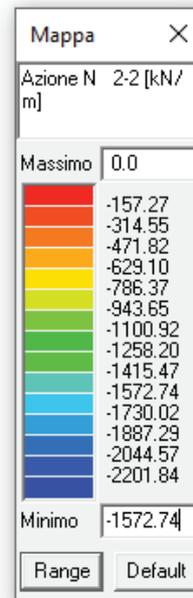
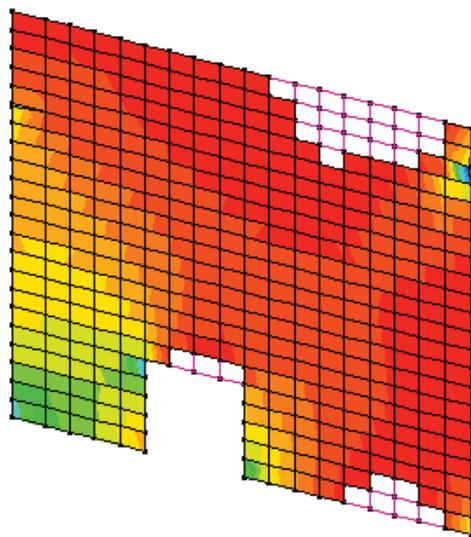
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	200

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

COMBINAZIONE FREQUENTE

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



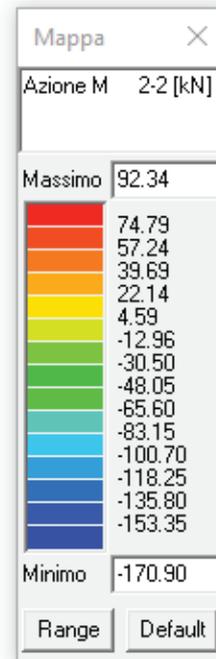
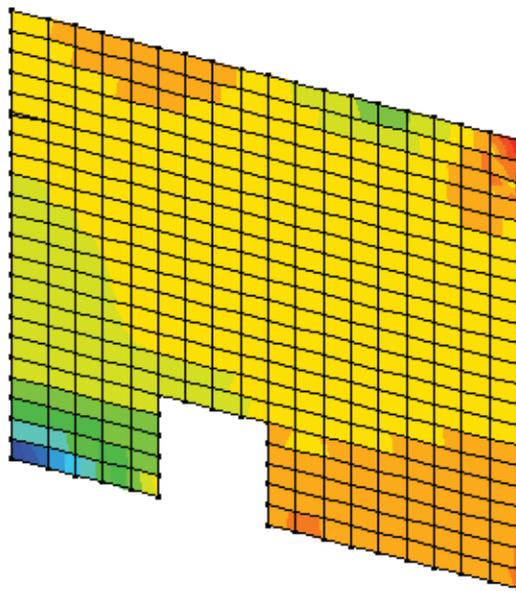
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	201

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 2-2: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



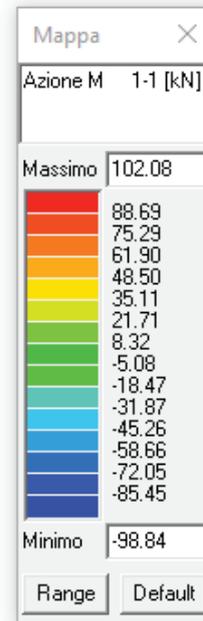
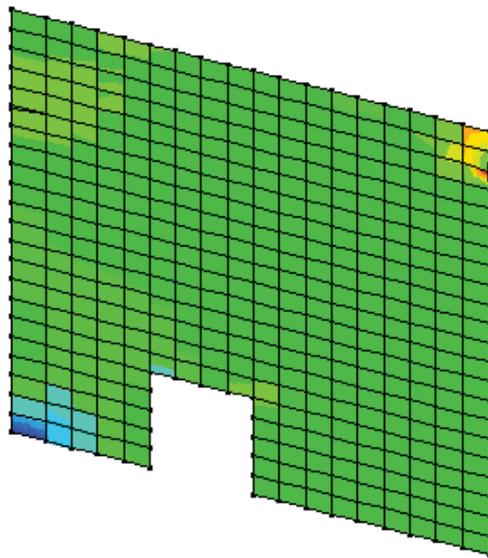
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	202

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione M 1-1: mappa cromatica delle azioni di flessione che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 1-1. Il segno riportato è positivo se sono tese le fibre poste sulla faccia 3+ dell'elemento (faccia traslata del semi-spessore in direzione 3 positiva).



**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

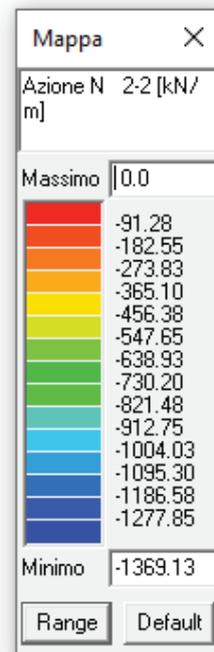
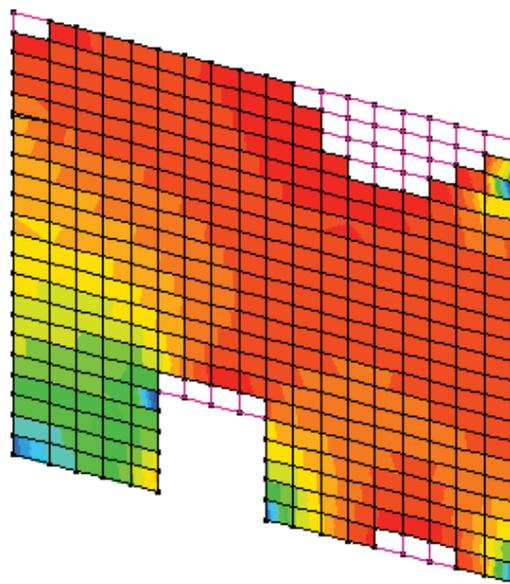
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	203

MURO LATERALE SPALLA (CON VANO), ELEMENTO P2

COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Azione N 2-2: mappa cromatica delle azioni che generano tensioni di compressione o trazione in direzione locale 2-2. Il segno positivo è per azioni di trazione.

Valori di compressione



MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

10.3 IDENTIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI DA VERIFICARE

Si riepilogano a seguire l'identificazione degli elementi verificati:

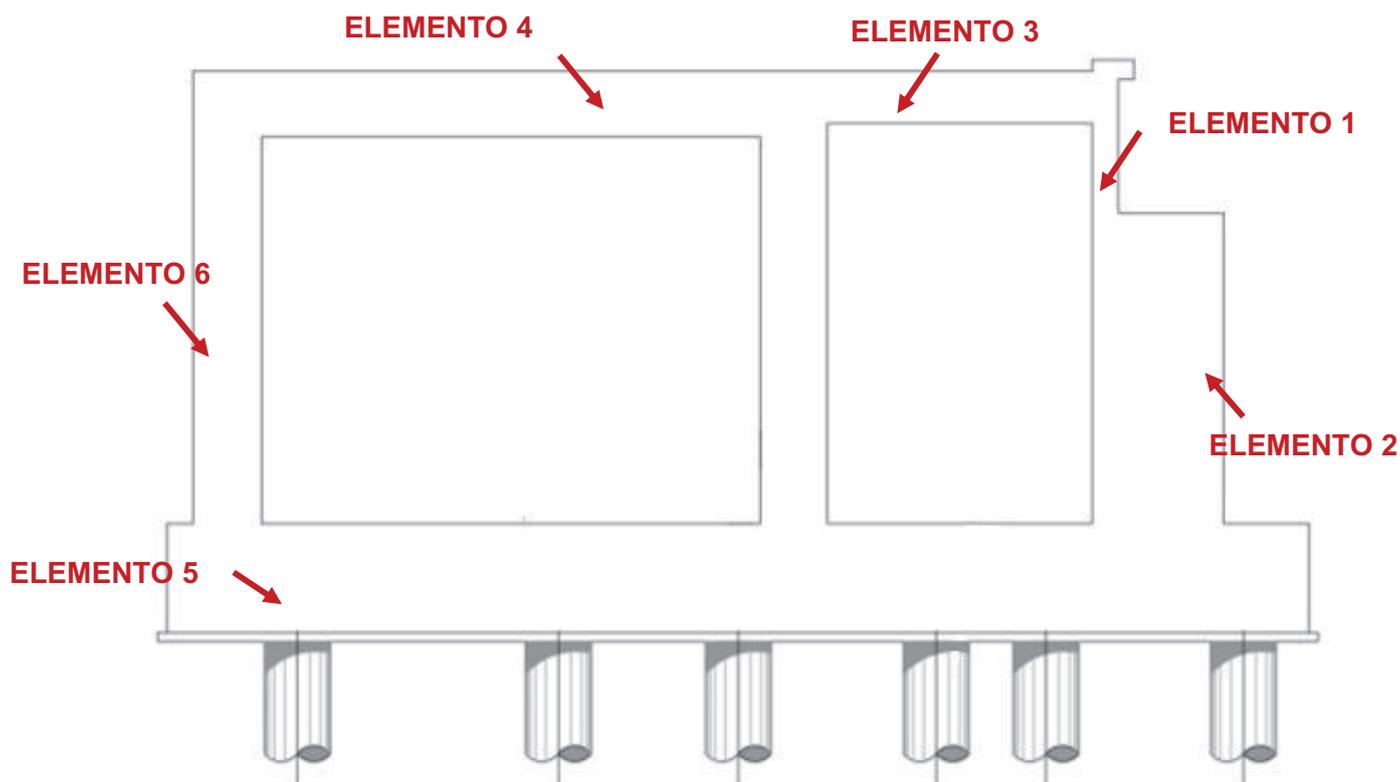


Figura 10.11 – Indicazione degli elementi da verificare

Si indicano invece con le sigle P1 e P2 i muri laterali della porzione del manufatto a sostegno della spalla, rispettivamente senza e con vano.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	205

11. VERIFICHE DI RESISTENZA

Si sintetizzano a seguire i risultati delle verifiche allo SLU e allo SLV per le sezioni significative individuate al §Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..

Tabella 17 – Soletta superiore e soletta inferiore; verifiche SLU a flessione

SOLETTA SUPERIORE E SOLETTA INFERIORE SOLLECITAZIONI DI VERIFICA SLU M1-1; M2-2				VERIFICA A METRO LINEARE							
sez.	M1-1 [kNm]	M2-2 [kNm]	N [kN]	h [m]	c [cm]	Af	Af'	M _{(1-1)Rd} [kNm]	FS	M _{(2-2)Rd} [kNm]	FS
3	437.84	500.30	-	1.2	6.5	10φ22	10φ22	1629.72	3.72	1629.72	3.26
4	1334.18	1115.02	-	1.5	6.5	10φ22	10φ22	2075.96	1.56	2075.96	1.86
5	3627.55	4787.74	-	2.5	6.5	24φ26	24φ26	11852.53	3.27	11852.53	2.48

Tabella 18 – Soletta superiore e soletta inferiore; verifiche SLU a taglio

SOLETTA SUPERIORE E SOLETTA INFERIORE SOLLECITAZIONI DI VERIFICA SLU V1-3; V2-3			VERIFICA A METRO LINEARE								
sez.	V1-3 [kN]	V2-3 [kN]	h [m]	c [cm]	Af	Af'	Av,taglio	V _{(1-3)Rd} [kNm]	FS _v	V _{(2-3)Rd} [kNm]	FS _v
3	651.39	415.48	1.2	6.5	10φ22	10φ22	spilli φ12/20x20	2825.44	4.34	2825.44	6.80
4	919.46	1327.43	1.5	6.5	10φ22	10φ22	spilli φ12/30x30	1428.90	1.55	1428.90	1.08
5	2831.27	3461.13	2.5	6.5	24φ26	24φ26	staffoni φ16/25x25	6870.52	2.40	6870.52	1.99

Tabella 19 – Soletta superiore e soletta inferiore; verifiche SLV a flessione

SOLETTA SUPERIORE E SOLETTA INFERIORE SOLLECITAZIONI DI VERIFICA SLV M1-1; M2-2				VERIFICA A METRO LINEARE							
sez.	M1-1 [kNm]	M2-2 [kNm]	N [kN]	h [m]	c [cm]	Af	Af'	M _{(1-1)Rd} [kNm]	FS	M _{(2-2)Rd} [kNm]	FS
3	343.66	526.32	-	1.2	6.5	10φ22	10φ22	1629.72	4.74	1629.72	3.10
4	988.61	1957.41	-	1.5	6.5	10φ22	10φ22	2075.96	2.10	2075.96	1.06
5	7949.98	11270.00	-	2.5	6.5	24φ26	24φ26	11852.33	1.49	11852.33	1.05

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	206

Tabella 20 – Soletta superiore e soletta inferiore; verifiche SLV a taglio

SOLETTA SUPERIORE E SOLETTA INFERIORE SOLLECITAZIONI DI VERIFICA SLU V1-3; V2-3			VERIFICA A METRO LINEARE								
sez.	V1-3 [kN]	V2-3 [kN]	h [m]	c [cm]	Af	Af'	Av,taglio	V _{(1-3)Rd} [kNm]	FS _v	V _{(2-3)Rd} [kNm]	FS _v
3	695.12	679.16	1.2	6.5	10φ22	10φ22	spilli φ12/20x20	2825.44	4.06	2825.44	4.16
4	491.20	785.39	1.5	6.5	10φ22	10φ22	spilli φ12/30x30	1428.90	2.91	1428.90	1.82
5	5444.83	5831.32	2.5	6.5	24φ26	24φ26	staffoni φ16/25x25	6870.52	1.26	6870.52	1.18

Tabella 21 – Pareti galleria; verifiche SLU a pressoflessione retta (M1-1; N2-2)

PARETI GALLERIA SOLLECITAZIONI DI VERIFICA SLU M 1-1; N 2-2				VERIFICA A METRO LINEARE							
sez.	M1-1 [kNm]	N2-2 [kN]		h [m]	c [cm]	Af	Af'	M _{Rd} [kNm]	FS		
1	190.42	min compr.	16.98	0.6	5	8φ20	8φ20	518.38	2.72		
	59.47	max traz.	179.42					468.85	7.88		
2	3118.38	min compr	136.27	3	6.5	10φ26	10φ26	6196.27	1.99		
	166.43	max traz.	1043.66					4501.91	27.05		
6	696.70	min compr.	113.29	1.4	6.5	10φ26	10φ26	2748.61	3.95		
	10.92	max traz.	1633.50					1636.61	149.87		
P1	657.17	min compr	89.18	1.2	6.5	10φ26	10φ26	2308.90	3.51		
	-	max traz.	-					2261.25	-		
P2	604.22	min compr	225.84	1.2	6.5	10φ26	10φ26	2381.83	3.94		
	131.57	max traz.	1084.34					1679.75	12.77		

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	207

Tabella 22 – Pareti galleria; verifiche SLU a flessione retta (M2-2)

PARETI GALLERIA SOLLECITAZIONI DI VERIFICA SLU M 2-2			VERIFICA A METRO LINEARE					
sez.	M2-2 [kNm]	N [kN]	h [m]	c [cm]	Af	Af'	M _{Rd} [kNm]	FS
1	205.18	-	0.6	5	8φ20	8φ20	514.10	2.51
2	2399.64	-	3	6.5	10φ26	10φ26	6000.84	2.50
6	1350.21	-	1.4	6.5	10φ26	10φ26	2676.76	1.98
P1	495.69	-	1.2	6.5	10φ26	10φ26	2261.25	4.56
P2	538.95	-	1.2	6.5	10φ26	10φ26	2261.25	4.20

Tabella 23 – Pareti galleria; verifiche SLU a taglio

PARETI GALLERIA SOLLECITAZIONI DI VERIFICA SLU V1-3; V2-3			VERIFICA A METRO LINEARE								
sez.	V1-3 [kN]	V2-3 [kN]	h [m]	c [cm]	Af	Af'	Av,taglio	V _{(1-3)Rd} [kNm]	FS _v	V _{(2-3)Rd} [kNm]	FS _v
1	774.89	551.70	0.6	5	8φ20	8φ20	spilli φ16/20x20	1849.78	2.39	1849.78	3.35
2	2661.38	1486.88	3	6.5	10φ26	10φ26	spilli φ14/20x20	8913.19	3.35	8913.19	5.99
6	1428.16	2142.76	1.4	6.5	10φ26	10φ26	spilli φ14/20x20	4054.21	2.84	4054.21	1.89
P1	338.66	745.95	1.2	6.5	10φ26	10φ26	spilli φ12/20x20	2825.44	8.34	2825.44	3.79
P2	33.54	573.31	1.2	6.5	10φ26	10φ26	spilli φ12/20x20	2825.44	84.24	2825.44	4.93

MANDATARIA  	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	208

Tabella 24 – Pareti galleria; verifiche SLV a pressoflessione retta (M1-1; N2-2)

PARETI GALLERIA SOLLECITAZIONI DI VERIFICA SLV M 1-1; N 2-2				VERIFICA A METRO LINEARE					
sez.	M1-1 [kNm]	N2-2 [kN]		h [m]	c [cm]	Af	Af'	M _{Rd} [kNm]	FS
1	280.47	min compr	18.92	0.6	5	8φ20	8φ20	518.87	1.85
	98.43	max traz.	522.26					382.10	3.88
2	4285.74	min compr	464.46	3	6.5	10φ26	10φ26	6666.51	1.56
	212.34	max traz.	2121.74					2951.76	13.90
6	851.75	min compr	252.22	1.4	6.5	10φ26	10φ26	2836.63	3.33
	147.64	max traz.	2425.40					1131.30	7.66
P1	763.40	min compr	171.97	1.2	6.5	10φ26	10φ26	2353.06	2.97
	151.97	max traz.	1940.92					1219.04	8.02
P2	349.80	min compr	389.31	1.2	6.5	10φ26	10φ26	2468.93	7.06
	71.54	max traz.	3995.27					95.19	1.33

Tabella 25 – Pareti galleria; verifiche SLV a flessione retta (M2-2)

PARETI GALLERIA SOLLECITAZIONI DI VERIFICA SLV M 2-2			VERIFICA A METRO LINEARE					
sez.	M2-2 [kNm]	N [kN]	h [m]	c [cm]	Af	Af'	M _{Rd} [kNm]	FS
1	416.54	-	0.6	5	8φ20	8φ20	514.10	1.23
2	4666.72	-	3	6.5	10φ26	10φ26	6000.84	1.29
6	2269.07	-	1.4	6.5	10φ26	10φ26	2676.76	1.18
P1	826.93	-	1.2	6.5	10φ26	10φ26	2264.25	2.74
P2	885.84	-	1.2	6.5	10φ26	10φ26	2261.25	2.55

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	209

Tabella 26 – Pareti galleria; verifiche SLV a taglio

PARETI GALLERIA SOLLECITAZIONI DI VERIFICA SLV V1-3; V2-3			VERIFICA A METRO LINEARE								
sez.	V1-3 [kN]	V2-3 [kN]	h [m]	c [cm]	Af	Af'	Av,taglio	V _{(1-3)Rd} [kNm]	FS _v	V _{(2-3)Rd} [kNm]	FS _v
1	1704.82	1701.76	0.6	5	8φ20	8φ20	spilli φ16/20x20	1849.78	1.09	1849.78	1.09
2	7143.55	4676.69	3	6.5	10φ26	10φ26	spilli φ14/20x20	8913.19	1.25	8913.19	1.91
6	1554.59	2392.48	1.4	6.5	10φ26	10φ26	spilli φ14/30x30	4054.21	2.61	4054.21	1.69
P1	721.46	478.50	1.2	6.5	10φ26	10φ26	spilli φ12/20x200	2825.44	3.92	2825.44	5.90
P2	1010.42	844.46	1.2	6.5	10φ26	10φ26	spilli φ12/20x20	2825.44	2.80	2825.44	3.35

12. VERIFICHE SLE

Si riportano a seguire i risultati delle verifiche allo SLE per le sezioni significative individuate al §**Errore. L** 'origine riferimento non è stata trovata..

Tabella 27 – Verifiche SLE, limitazione delle tensioni

	sollecitazioni di verifica SLE			VERIFICHE TENSIONALI								
	sez.	M1-1 [kNm]	N ₂₋₂ [kN]	σ _{cmax} [MPa]	0.45 f _c [MPa]	FS	σ' _s [MPa]	0.80 f _y [MPa]	FS	σ _s [MPa]	0.80 f _y [MPa]	FS
COMBO RARA	1	163.58	286.45	3.58	14.40	4.02	52.58	360	6.85	98.37	360	3.66
	2	2367.94	2434.43	2.73	14.40	5.27	50.14	360	7.18	17.29	360	20.82
	3	325.03	-	1.52	14.40	9.47	22.47	360	16.02	81.77	360	4.40
	4	1091.61	-	3.57	14.40	4.03	54.64	360	6.59	215.37	360	1.67
	5	2841.00	-	2.18	14.40	6.61	37.38	360	9.63	98.56	360	3.65
	6	607.59	1412.79	2.47	14.40	5.83	44.59	360	8.07	4.76	360	75.63
	P1	349.81	1122.59	2.04	14.40	7.06	37.14	360	9.69	12.59	360	28.59
	P2	507.92	1473.46	2.77	14.40	5.20	49.96	360	7.21	11.38	360	31.63
COMBO RARA	1	170.85	-	3.02	14.40	4.77	39.44	360	9.13	136.73	360	2.63
	2	1763.03	-	1.64	14.40	8.78	27.55	360	13.07	120.06	360	3.00
	3	412.38	-	1.93	14.40	7.46	28.51	360	12.63	103.75	360	3.47
	4	928.09	-	3.04	14.40	4.74	46.46	360	7.75	183.11	360	1.97
	5	4500.33	-	3.45	14.40	4.17	59.21	360	6.08	156.13	360	2.31
	6	1539.09	-	4.71	14.40	3.06	73.18	360	4.92	235.55	360	1.53
	P1	399.52	-	1.57	14.40	9.17	23.76	360	15.15	72.36	360	4.98
	P2	468.07	-	1.84	14.40	7.83	27.83	360	12.94	84.78	360	4.25

LINEA PESCARA – BARI

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

**GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a
PK 7+420,00 per viabilità
Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	210

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

Tabella 28 – Verifiche SLE, fessurazione

	sollecitazioni di verifica SLE			VERIFICA DI FESSURAZIONE		
	sez.	M1-1 [kNm]	N2-2 [kN]	w _k [mm]	w ₁ [mm]	FS
COMBO FREQUENTE	1	122.14	13.30	0.04	0.20	5.00
	2	1528.51	175.24	0.09	0.20	2.22
	3	252.41	-	0.01	0.20	20.00
	4	790.69	-	0.17	0.20	1.18
	5	2473.05	-	0.08	0.20	2.5
	6	472.51	1290.83	0.00	0.20	-
	P1	237.97	87.72	0.01	0.20	20.00
	P2	379.02	157.27	0.03	0.20	6.67
COMBO Q.P.	1	23.67	9.85	0.08	0.20	2.5
	2	428.44	117.34	0.03	0.20	6.67
	3	167.53	-	0.03	0.20	6.67
	4	393.16	-	0.03	0.20	6.67
	5	1849.53	-	0.05	0.20	4.00
	6	263.53	1495.74	0.00	0.20	-
	P1	93.69	71.81	0.00	0.20	-
	P2	102.08	91.28	0.00	0.20	-
	sez.	M2-2 [kNm]		w _k [mm]	w ₁ [mm]	FS
COMBO FREQUENTE	1	109.75	-	0.03	0.20	6.67
	2	1122.66	-	0.05	0.20	4.00
	3	319.15	-	0.03	0.20	6.67
	4	920.80	-	0.19	0.20	1.05
	5	4245.93	-	0.16	0.20	1.25
	6	1227.93	-	0.19	0.20	1.05
	P1	302.75	-	0.02	0.20	5.00
	P2	338.73	-	0.03	0.20	6.67
COMBO Q.P.	1	42.35	-	0.06	0.20	3.33
	2	520.61	-	0.02	0.20	10.00
	3	312.04	-	0.03	0.20	6.67
	4	728.51	-	0.15	0.20	1.33
	5	3727.93	-	0.14	0.20	1.43
	6	633.09	-	0.09	0.20	2.22
	P1	156.21	-	0.03	0.20	6.67
	P2	170.90	-	0.02	0.20	10.00

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 05 00			PROGR 001

13. INCIDENZE

Si riepilogano a seguire i dati relativi alle sezioni di calcolo e le rispettive incidenze:

Tabella 29 – Sezioni di calcolo ed incidenze

sez.	h [m]	c [cm]	Af	Af'	Av, taglio	I.F. kg/mc
1	0.6	5.0	10φ16	10φ16	spilli φ16/20x20	130
2	3.0	6.5	10φ26	10φ26	spilli φ14/20x20	100
3	1.2	6.5	10φ22	10φ22	spilli φ12/20x20	110
4	1.5	6.5	10φ22	10φ22	spilli φ12/30x30	100
5	2.5	6.5	24φ26	24φ26	staffoni φ16/25x25	180
6	1.4	6.5	10φ26	10φ26	spilli φ14/20x20	140
P1	1.2	6.5	10φ26	10φ26	spilli φ12/20x20	150
P2	1.2	6.5	10φ26	10φ26	spilli φ12/20x20	150

Per i pali di fondazione si considera un'incidenza di 90 kg/mc. Si rimanda all'elaborato LI0B02EZZCLGA0500002A "Relazione di calcolo Pali di fondazione" per i dettagli del calcolo.

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA05 – Galleria Artificiale da PK 7+380,00 a PK 7+420,00 per viabilità Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	05	00	001	B	213

14. CONCLUSIONI

La presente relazione è stata redatta adempiendo alle prescrizioni normative riportate nel §3. Nella relazione sono stati descritti accuratamente tutti i dettagli relativi alle opere in oggetto, all'analisi dei carichi, alla valutazione delle resistenze e alle verifiche effettuate.

Alla luce di tutto quanto esposto, esaminati i calcoli eseguiti, è stato verificato che gli stessi sono congruenti con le ipotesi di resistenza assunte per i materiali impiegati e che le strutture sono state progettate e verificate secondo i riferimenti normativi di cui al §3 della presente relazione.

Il Progettista
