

\\COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO  
Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche  
Dot. Ing. PAOLO CUCINO  
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

## PROGETTO ESECUTIVO

### PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"

RELAZIONE

09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA

B-PROGETTO ACQUEDOTTI INTEGRATIVI

-

Relazione di calcolo Pozzo acquedotto sorgente S2

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO  Ing. Pietro Gianvecchio		-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I B O U	1 B	E	Z Z	C L	I D 0 0 0 2	0 0 1	B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	A.Lo Proto	18/07/2022	L.Paone	19/07/2022	D.Buttafoco (Dolomiti)	20/07/2022	IL PROGETTISTA P.Cucino  20/01/2023  ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO Dot. Ing. PAOLO CUCINO ISCRIZIONE ALBO N° 2216
B	Emissione	A.Lo Proto	09/01/2023	L.Paone	09/01/2023	D.Buttafoco (Dolomiti)	10/01/2023	

File: IB0U1BEZZCLID0002001B.docx

n. Elab.: X

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>2 di 138</b>

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>2. NORMATIVA, ELABORATI DI RIFERIMENTO E SOFTWARE UTILIZZATI</b> .....	<b>5</b>
2.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	5
2.2 ELABORATI DI RIFERIMENTO.....	5
2.2.1 Documenti referenziati .....	5
2.2.2 Documenti correlati .....	5
2.3 SOFTWARE IMPIEGATI .....	6
<b>3. ANALISI E VERIFICHE DEI SISTEMI STRUTTURALI</b> .....	<b>7</b>
3.1 DESCRIZIONE GENERALE DELLE STRUTTURE.....	7
3.1.1 Vasca interrata pozzo acquedotto .....	7
3.2 CRITERI DI ANALISI E VERIFICA .....	9
3.2.1 Normativa di riferimento .....	9
3.2.2 Caratteristiche meccaniche dei materiali .....	9
3.2.3 Definizione generale degli stati limite.....	9
3.2.4 Vita nominale .....	10
3.2.5 Azioni sulle strutture .....	10
3.2.6 Azioni sismiche .....	11
3.2.6.1. Classi d'uso .....	11
3.2.6.2. Periodo di riferimento dell'azione sismica .....	12
3.2.6.3. Stati limite sismici .....	12
3.2.6.4. Tempo di ritorno dell'azione sismica .....	13
3.2.6.5. Accelerazione massima attesa in campo libero su suolo rigido .....	13
3.2.6.6. Amplificazione topografica e stratigrafica .....	13
3.2.7 Azioni da neve .....	16
3.2.7.1. Carico neve .....	16
3.2.7.2. Valore caratteristico del carico neve al suolo .....	16
3.2.7.3. Coefficiente di esposizione.....	17

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> <b>SWS Engineering S.p.A. SIST</b> <u>Mandanti:</u> <b>PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="639 342 791 365">COMMESSA</th> <th data-bbox="815 342 903 365">LOTTO</th> <th data-bbox="927 342 1046 365">CODIFICA</th> <th data-bbox="1070 342 1222 365">DOCUMENTO</th> <th data-bbox="1246 342 1302 365">REV.</th> <th data-bbox="1326 342 1445 365">FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="639 376 791 454">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="815 376 903 454">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="927 376 1046 454">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="1070 376 1222 454">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="1246 376 1302 454">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="1326 376 1445 454"><b>3 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	<b>3 di 138</b>				
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>3 di 138</b>													

3.2.7.4.	Coefficiente termico.....	17
3.2.7.5.	Coefficiente di forma delle coperture.....	17
<b>3.2.8</b>	<b>Azioni d'uso .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2.9</b>	<b>Azioni della temperatura.....</b>	<b>19</b>
3.2.9.1.	Temperatura dell'aria esterna.....	19
3.2.9.2.	Temperatura dell'aria interna .....	19
3.2.9.3.	Distribuzione della temperatura .....	19
<b>3.2.10</b>	<b>Combinazioni delle azioni .....</b>	<b>19</b>
3.2.10.1.	Caso generale .....	19
<b>3.2.11</b>	<b>Criteri di verifica per strutture in cemento armato .....</b>	<b>21</b>
3.2.11.1.	Valutazione della sicurezza e metodo di analisi.....	21
3.2.11.2.	Coefficienti di sicurezza lato materiale .....	21
3.2.11.3.	Resistenze di calcolo dei materiali e caratteristiche meccaniche.....	22
3.2.11.4.	Verifiche agli SLU delle sezioni per flessione e sforzo normale retta (elementi monodimensionali).	22
3.2.11.5.	Verifiche agli SLU delle sezioni per taglio con armatura.....	23
3.2.11.6.	Verifiche agli SLE per tensioni .....	24
3.2.11.7.	Verifiche agli SLE per fessurazione.....	24
<b>3.3</b>	<b>ANALISI E VERIFICHE DELLE STRUTTURE .....</b>	<b>26</b>
<b>3.3.1</b>	<b>VASCA INTERRATA PER POZZO ACQUEDOTTO .....</b>	<b>26</b>
3.3.1.1.	Caratteristiche meccaniche dei materiali .....	26
3.3.1.2.	Modellazione delle azioni.....	26
3.3.1.3.	Modellazione della struttura ed analisi.....	39
3.3.1.4.	Sollecitazioni.....	42
3.3.1.5.	Verifiche SLU e SLE delle sezioni in calcestruzzo .....	114
3.3.1.6.	Verifiche Geotecniche di capacità portante .....	121

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="639 342 799 365">COMMESSA</th> <th data-bbox="815 342 895 365">LOTTO</th> <th data-bbox="943 342 1038 365">CODIFICA</th> <th data-bbox="1086 342 1198 365">DOCUMENTO</th> <th data-bbox="1246 342 1294 365">REV.</th> <th data-bbox="1358 342 1437 365">FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="639 376 799 676">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="815 376 895 676">Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="943 376 1038 676">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="1086 376 1198 676">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="1246 376 1294 676">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="1358 376 1437 676" style="text-align: center;"><b>4 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>4 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>4 di 138</b>													

## 1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione sono lo studio delle problematiche progettuali, il dimensionamento e la verifica degli interventi necessari all'esecuzione delle opere per la realizzazione di vasca interrata per pozzo acquedotto nell'ambito del progetto della linea Fortezza – Ponte Gardena Lotto 1.

### 1.1 LOCALIZZAZIONE

La vasca interrata è situata nel comune di Varna in provincia di Bolzano. Per una corretta individuazione si riportano le coordinate GPS desunte dal software Google Maps:

46°44'02.7"N 11°38'35.2"E

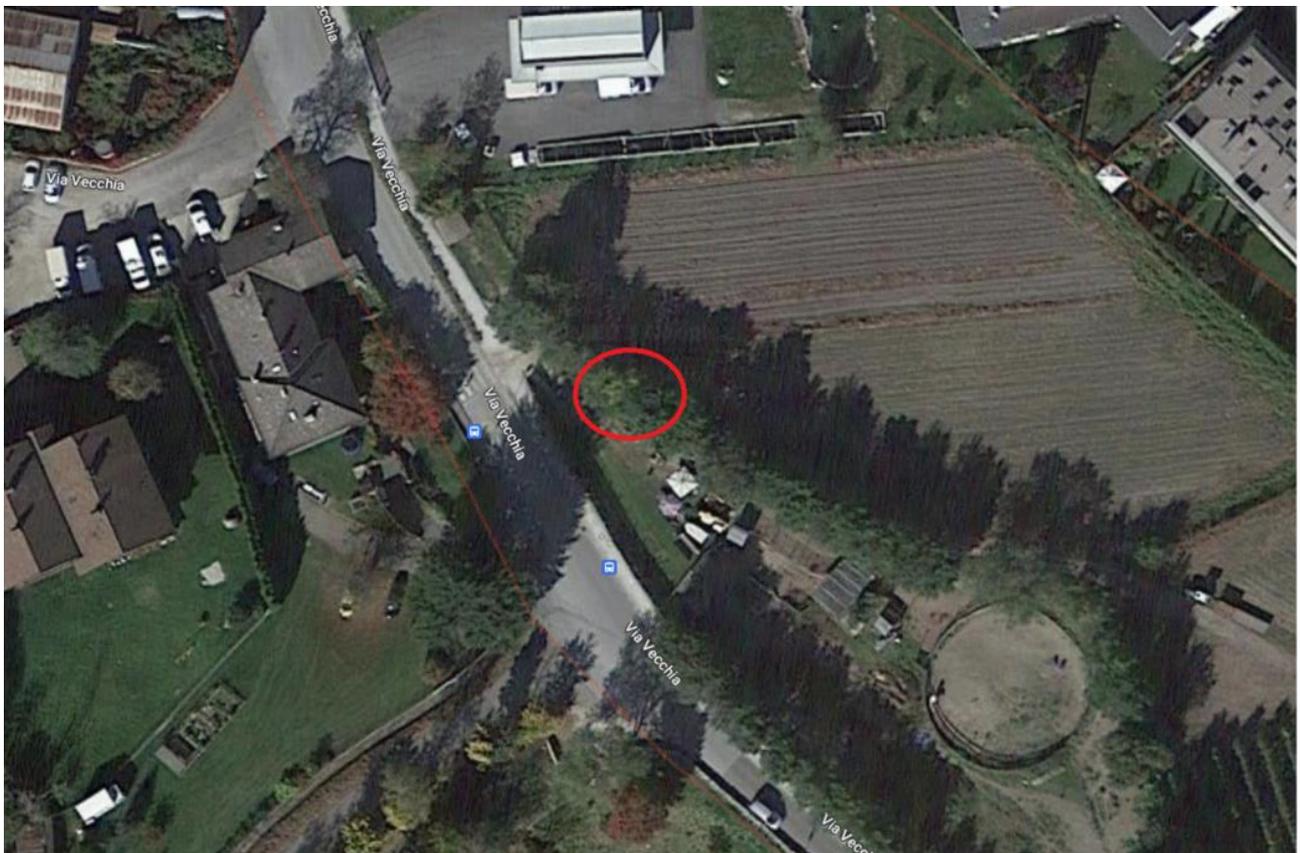


Figura 1-1: Localizzazione del manufatto (fonte: Google Maps)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> <b>SWS Engineering S.p.A. SIST</b> <u>Mandanti:</u> <b>PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>5 di 138</b>

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria						
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>6 di 138</b>

## 2. NORMATIVA, ELABORATI DI RIFERIMENTO E SOFTWARE UTILIZZATI

### 2.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [1] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 14/01/2008, "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- [2] C.S.LL.PP., Circolare n°617 del 02/02/2009, "Istruzioni per l'applicazione delle "nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14/01/2008".
- [3] UNI EN 1998-5:2005 Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici
- [4] C.S.LL.PP., Circolare n°617 del 02/02/2009, "Istruzioni per l'applicazione delle "nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14/01/2008".
- [5] P.C.S.LL.PP., "Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive"
- [6] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 02/02/2018, "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- [7] UNI EN 1992-1-1:2005, Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

### 2.2 ELABORATI DI RIFERIMENTO

#### 2.2.1 Documenti referenziati

Sono stati utilizzati come input per il presente documento i seguenti elaborati:

- [8] IB0U1BEZZBZID0002009A "PROGETTO ACQUEDOTTI INTEGRATIVI - Particolari costruttivi sorgente S2 - Tav. 2"
- [9] IB0U1BEZZGEGE0006003B "GEOTECNICA TRATTI ALL'APERTO - Opere parte B - Relazione geotecnica di caratterizzazione"

#### 2.2.2 Documenti correlati

I documenti correlati, la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell'ambito del quale il presente documento si inquadra, sono:

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>7 di 138</b>

- [10] C. Viggiani (1999). Fondazioni, Hevelius Edizioni
- [11] RFI Rete Ferroviaria Italiana (2016). Manuale di progettazione opera civili – Parte II – Sezione 4 – Gallerie revisione A del 30/12/2016, Codifica RFI DTC SI GA MA IFS 001 A
- [12] RFI Rete Ferroviaria Italiana (2017). Manuale di progettazione delle Opere Civili- Parte II- Sezione 2 – Ponti e strutture, revisione B del 22/12/2017, Codifica RFI DTC SI PS MA IFS 001 B
- [13] CNR n.10024 dell'ottobre 1986. Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo

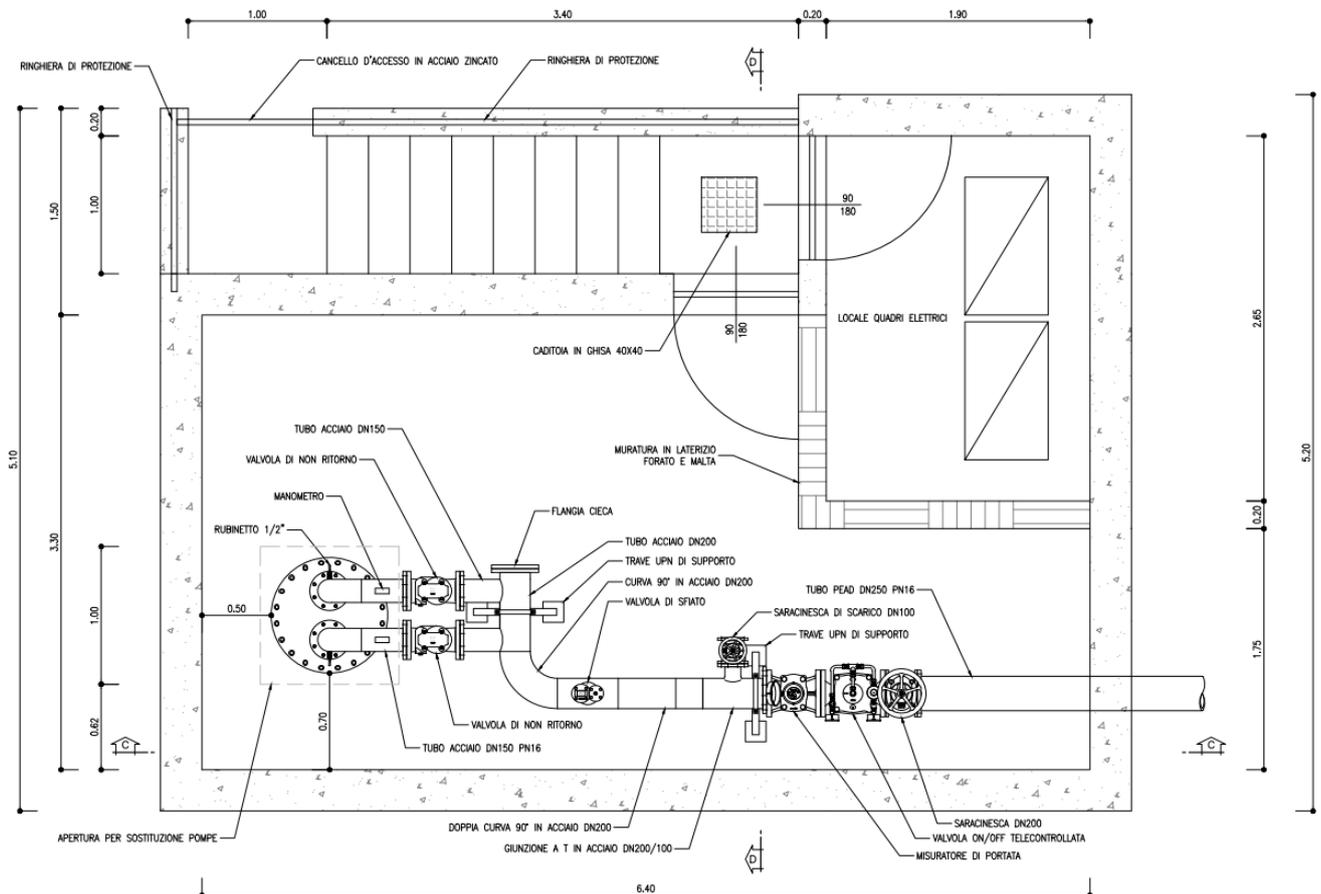
### 2.3 SOFTWARE IMPIEGATI

I software utilizzati per la progettazione sono:

- [1] Strand7 Release 2.4.6, Strand7 Pty Ltd

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>8 di 138</b>

### 3. ANALISI E VERIFICHE DEI SISTEMI STRUTTURALI



#### 3.1 DESCRIZIONE GENERALE DELLE STRUTTURE

##### 3.1.1 Vasca interrata pozzo acquedotto

Il pozzo acquedotto viene realizzato alla progressiva pk 0+000.00.

In particolare, la vasca presenta un'altezza pari a 2.70m e una dimensione in pianta 7.00x5.20m.

Fondazione, elevazioni e soletta superiore presentano uno spessore di 0.30m.

Figura 3-1: Pianta

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>9 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>9 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>9 di 138</b>								

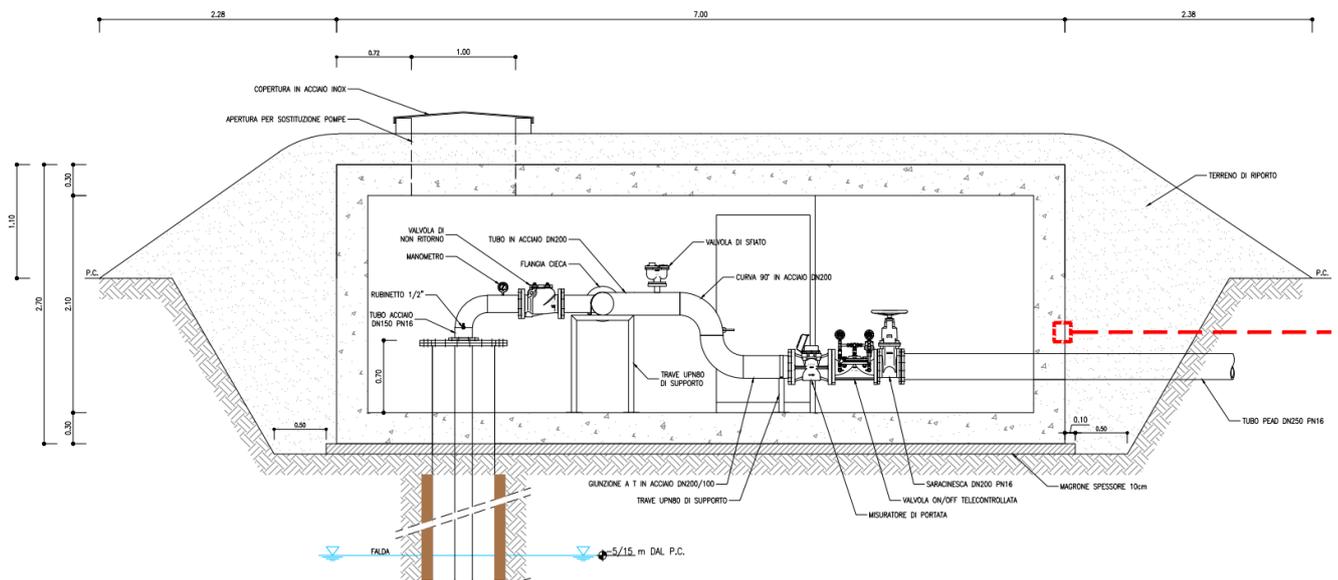


Figura 3-2: Sezione C-C

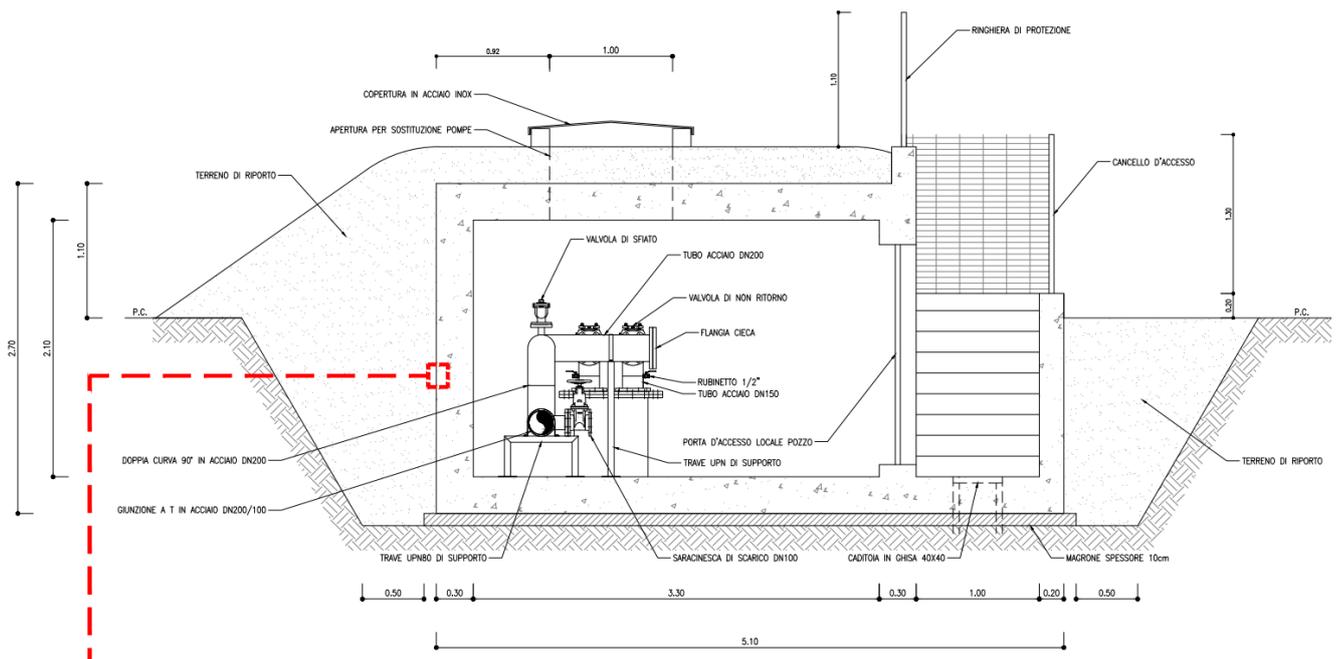


Figura 3-3: Sezione D-D

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>10 di 138</b>

## 3.2 CRITERI DI ANALISI E VERIFICA

### 3.2.1 Normativa di riferimento

Sono state utilizzate primariamente le norme tecniche sulle costruzioni vigenti [N1] e la relativa circolare [N2]. Tuttavia, in alcuni casi coerentemente a quanto stabilito al capitolo 12 in [N1] si è preferita l'adozione degli Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN adottando dove presenti le precisazioni delle Appendici Nazionali Italiane.

Dove non presenti specifiche indicazioni, sono state adottate le circolari e le istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, le linee guida del servizio tecnico centrale e le istruzioni e documenti del C.N.R.

Il presente studio è stato redatto con l'ausilio del documento CNR [N7] e rispettando i principi di cui al punto capitolo 10 in [N1].

- [N1] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 14/01/2008, "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- [N2] C.S.LL.PP., Circolare n°617 del 02/02/2009, "Istruzioni per l'applicazione delle "nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14/01/2008".
- [N3] UNI EN 1998-5:2005 Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici
- [N4] P.C.S.LL.PP., "Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive"
- [N5] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 02/02/2018, "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- [N6] UNI EN 1992-1-1:2005, Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- [N7] CNR n.10024 dell'ottobre 1986. Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL			
SIST	M Ingegneria					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>11 di 138</b>

[N8] CNR-DT 207/2008 del gennaio 2009. Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni

### 3.2.2 Caratteristiche meccaniche dei materiali

Si riportano all'interno dei singoli sistemi strutturali in progetto al capitolo 3.3 le caratteristiche dei materiali impiegati, con l'indicazione dei valori delle caratteristiche meccaniche (utilizzata ai fini della modellazione numerica e delle verifiche strutturali).

### 3.2.3 Definizione generale degli stati limite

Gli stati limite sono divisi in stati limite ultimi e stati limite di esercizio. La sicurezza nel raggiungimento di tali stati limite è di seguito definita:

1. sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (**SLU**): capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone ovvero comportare la perdita di beni, ovvero provocare gravi danni ambientali e sociali, ovvero mettere fuori servizio l'opera;
2. sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (**SLE**): capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio; robustezza nei confronti di azioni eccezionali: capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità delle cause innescanti quali incendio, esplosioni, urti.

### 3.2.4 Vita nominale

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  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. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella seguente tabella:

TIPI DI COSTRUZIONE		VITA NOMINALE $V_N$ in anni
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

Tabella 3.2-1: vita nominale delle costruzioni

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST						
M M Ingegneria							
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>12 di 138</b>

Per i tipi di costruzione provvisori con vita nominale inferiore ai dieci anni, possono essere omesse le verifiche sismiche.

### 3.2.5 Azioni sulle strutture

Per le opere oggetto del presente studio si considerano le seguenti azioni secondo la variazione della loro intensità nel tempo (in riferimento alla vita nominale della struttura):

Tipo azione		Azioni specifiche	
Carichi permanenti	DL	Pesi propri degli elementi strutturali	SW
		Pesi propri degli elementi non strutturali	OL
Sovraccarichi Variabili	LL	Sovraccarichi d'uso	UL
		Azioni in corso di costruzione	CL
		Azioni del vento	WL
		Azioni da neve	SL
		Effetti aerodinamici	SL
		Azioni da traffico	TL
Azioni Termiche	T	Distorsioni termiche uniformi	DTU
		Distorsioni termiche a farfalla	DTD
Azioni eccezionali	A	Urti	AU
		Incendi	AI
		Esplosioni	AE
Azioni sismiche	E		

Tabella 3.2-2: azioni sulle strutture

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>13 di 138</b>

### 3.2.6 Azioni sismiche

#### 3.2.6.1. Classi 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	Descrizione
<b>Classe I</b>	Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
<b>Classe II</b>	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.
<b>Classe III</b>	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.
<b>Classe IV</b>	Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento all'agevolazione 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, articolamente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

#### 3.2.6.2. Periodo di riferimento dell'azione sismica

Si definisce il periodo di riferimento  $V_R$  dell'azione sismica pertinente ad ognuna delle classi d'uso di cui al paragrafo precedente assegnata che sia la vita nominale  $V_N$  come:

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

dove  $C_U$  è definito come *coefficiente d'uso* e determinato dato a seconda della classe dalla seguente tabella:

	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV
--	----------	-----------	------------	-----------

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>14 di 138</b>

$C_U$	0.7	1.0	1.5	2.0
-------	-----	-----	-----	-----

Tabella 3.2-3: definizione del coefficiente d'uso

Qualora la  $V_R$  risulti inferiore a 35 anni, si assumerà comunque 35.

### 3.2.6.3. Stati limite sismici

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite ultimi sono suddivisi a loro volta in

1. Stato Limite di salvaguardia della Vita (**SLV**): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
2. Stato Limite di prevenzione del Collasso (**SLC**): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Mentre per gli stati limite di esercizio

1. Stato Limite di Operatività (**SLO**): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
2. Stato Limite di Danno (**SLD**): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Con riferimento a ciascuno stato limite dell'azione sismica sono definite le seguenti probabilità  $P_{V_R}$  di superamento

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>15 di 138</b>

Stato limite dell'azione sismica		$P_{V_R}$
SLE	SLO	81%
	SLD	63%
SLU	SLV	10%
	SLC	5%

#### 3.2.6.4. Tempo di ritorno dell'azione sismica

Nel territorio italiano, sulla base delle rilevazioni dell'INGV è costruito un reticolo di capisaldi sismici con maglia di 10km x 10km ed in ogni punto di essa si posseggono i dati delle accelerazioni sismiche  $a_g$  misurate per 9 tempi di ritorno (30, 50, 72, 101, 140, 201, 475, 975, 2475).

Assegnata che sia la probabilità di superamento dell'azione sismica per lo stato limite considerato è possibile determinare il valore  $T_R$  del tempo di ritorno per il quale ci si aspetta di avere una accelerazione sismica uguale o maggiore di  $a_g$  con probabilità di  $P_{V_R}$  all'interno del periodo di riferimento  $V_R$  dalla relazione:

$$30 \leq T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})} \leq 2475$$

Scelto che sia un punto sul territorio italiano si determinano le distanze del sito di interesse dai 4 capisaldi sismici e a seconda di tali distanze  $d_i$  si calcolano le relative grandezze  $p$  ( $a_{gi}, F_0, T^*c$ ) mediante la seguente:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^4 p_i}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

Qualora il tempo di ritorno conseguente alla vita di riferimento non sia tra i nove previsti si potrà determinare il valore della grandezza  $p$  mediante la seguente:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \cdot \log\left(\frac{T_R}{T_{R1}}\right) \cdot \left[\log\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right)\right]^2$$

#### 3.2.6.5. Accelerazione massima attesa in campo libero su suolo rigido

Per la definizione dei parametri per il calcolo dell'azione sismica, si rimanda per ciascuna struttura al relativo paragrafo del capitolo 3.3 della presente relazione.

#### 3.2.6.6. Amplificazione topografica e stratigrafica

Per tener conto delle condizioni stratigrafiche e topografiche si definisce la grandezza:

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>16 di 138</b>

$$S = S_S \cdot S_T$$

Il coefficienti  $S_S$  si può determinare mediante la valutazione della categoria di suolo in base alla seguente tabella:

Cat.	Descrizione	$S_S$	$C_c$
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di <math>V_{s,30}</math> superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>	1.0	1.0
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero <math>N_{SPT,30} &gt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>C_{u,30} &gt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>	$1.0 \leq 1.40 - 0.4 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.20$	$1.10 \cdot (T^*_{*c})^{-0.20}$
<b>C</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero <math>15 &lt; N_{SPT,30} &lt; 50</math> nei terreni a grana grossa</i>	$1.0 \leq 1.70 - 0.6 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.50$	$1.05 \cdot (T^*_{*c})^{-0.33}$

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>17 di 138</b>

	e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).		
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> inferiori a 180 m/s (ovvero <math>N_{SPT,30} &lt; 15</math> nei terreni a grana grossa e <math>c_{u,30} &lt; 70</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>	$0.9 \leq 2.40 - 1.50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.80$	$1.25 \cdot (T * c_c)^{-0.50}$
<b>E</b>	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con <math>V_s &gt; 800</math> m/s).</i>	$1.0 \leq 2.00 - 1.10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.60$	$1.15 \cdot (T * c_c)^{-0.40}$

conoscendo i valori della velocità equivalente  $V_{s,30}$  della propagazione delle onde di taglio entro i primi 30m di suolo.

Il coefficiente  $S_T$  di sceglie sulla base delle categorie topografiche e dell'ubicazione dell'opera mediante la tabella:

Categoria topografica	Caratteristiche della superficie topografica	Ubicazione dell'opera	$S_T$
<b>T1</b>	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	--	1.0
<b>T2</b>	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$	In corrispondenza della sommità del pendio	1.2

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>18 di 138</b>

<b>T3</b>	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	In corrispondenza della cresta del rilievo	1.2
<b>T4</b>	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$	In corrispondenza della cresta del rilievo	1.4

Per il calcolo dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica, si rimanda per ciascuna struttura al relativo paragrafo del capitolo 3.3 della presente relazione.

### 3.2.7 Azioni da neve

#### 3.2.7.1. Carico neve

Il carico provocato dalla neve sulle coperture è stato valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

essendo  $q_s$  è il carico neve sulla copertura,  $\mu_i$  è il coefficiente di forma della copertura,  $q_{sk}$  è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo,  $C_E$  è il coefficiente di esposizione,  $C_t$  è il coefficiente termico.

#### 3.2.7.2. Valore caratteristico del carico neve al suolo

Il carico neve al suolo dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione, considerata la variabilità delle precipitazioni nevose da zona a zona.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A. SIST	PINI ITALIA M Ingegneria	GDP GEOMIN	SIFEL				
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	
	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>19 di 138</b>	

		$q_{sk}$ [KN/m <sup>2</sup> ]	
<b>Zona I Alpina</b>	Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza	1.50	$a_s \leq 200m$
		$1.39 \cdot [1 + (a_s/728)^2]$	$a_s > 200m$
<b>Zona I Mediterranea</b>	Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese	1.50	$a_s \leq 200m$
		$1.35 \cdot [1 + (a_s/602)^2]$	$a_s > 200m$
<b>Zona II</b>	Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona	1.00	$a_s \leq 200m$
		$0.85 \cdot [1 + (a_s/481)^2]$	$a_s > 200m$
<b>Zona III</b>	Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia, Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo	0.60	$a_s \leq 200m$
		$0.51 \cdot [1 + (a_s/481)^2]$	$a_s > 200m$

### 3.2.7.3. Coefficiente di esposizione

IL coefficiente di esposizione invece viene fornito dalla seguente tabella

Topografia	Descrizione	$C_E$
------------	-------------	-------

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>20 di 138</b>

<b>Battuta dai venti</b>	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0.90
<b>Normale</b>	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1.00
<b>Riparata</b>	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti	1.10

#### 3.2.7.4. Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato  $C_t = 1$ .

#### 3.2.7.5. Coefficiente di forma delle coperture

Il coefficiente di forma delle coperture viene fornito nella norma tecnica vigente [N1] e nella relativa circolare [N2].

Per la struttura in esame si rimanda alla relazione di calcolo dei muri lungo linea.

#### 3.2.8 Azioni d'uso

A seconda della destinazione d'uso degli ambienti sono definite le azioni seguenti, intendendo per:

$q_k$  carichi verticali uniformemente distribuiti espressi in KN/mq

$Q_k$  carichi verticali concentrati espressi in KN

$H_k$  [KN/m] carichi verticali concentrati in KN/m

I valori nominali e caratteristici sono di seguito riportati per tutte le categorie:

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>21 di 138</b>

Cat.	Ambienti	$q_k$	$Q_k$	$H_k$
<b>A</b>	<b>Ambienti ad uso residenziale</b> Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi. (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2.00	2.00	1.00
<b>B</b>	<b>Uffici</b> Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2.00	2.00	1.00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3.00	2.00	1.00
<b>C</b>	<b>Ambienti suscettibili di affollamento</b> Cat. C1 Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole			
	Cat. C2 Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi	3.00	2.00	1.00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune	4.00 5.00	4.00 5.00	2.00 3.00
<b>D</b>	<b>Ambienti ad uso commerciale.</b> Cat D1 Negozi	4.00	4.00	2.00
	Cat D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie	5.00	5.00	2.00
<b>E</b>	<b>Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso Industriale</b> Cat E1 Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	$\geq 6.00$	6.00	1.00*
	Cat E2 Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	----	----	----
<b>F-G</b>	<b>Rimesse e parcheggi.</b>			

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A. SIST	PINI ITALIA M Ingegneria						
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	
	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>22 di 138</b>	

	Cat F Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN Cat F Rimesse e parcheggi per transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso	2.50	2x10.00	1.00**
<b>H</b>	<b>Coperture e sottotetti.</b> Cat H1 Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione Cat H2 Coperture praticabili Cat H3 Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	0.50	1.20	1.00
		secondo categoria di appartenenza		
		<b>KN /mq</b>	<b>KN</b>	<b>KN /m</b>
* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati ** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso				

### 3.2.9 Azioni della temperatura

#### 3.2.9.1. Temperatura dell'aria esterna

La temperatura dell'aria esterna,  $T_{est}$ , può assumere il valore  $T_{e,max}$  o  $T_{e,min}$ , definite rispettivamente come temperatura massima estiva e minima invernale dell'aria nel sito della costruzione, con riferimento ad un periodo di ritorno di 50 anni.

#### 3.2.9.2. Temperatura dell'aria interna

In mancanza di più precise valutazioni la temperatura interna, legata alla tipologia della costruzione ed alla destinazione d'uso, si può considerare:

$$T_i = 20^{\circ}C$$

#### 3.2.9.3. Distribuzione della temperatura

Il campo di temperatura sulla sezione di un elemento strutturale monodimensionale con asse longitudinale x può essere in generale descritto mediante:

1. la componente uniforme  $\Delta T_u = T - T_0$  pari alla differenza tra la temperatura media attuale  $T$  e quella iniziale alla data della costruzione  $T_0$ ;
2. le componenti variabili con legge lineare secondo gli assi principali y e z della sezione,  $\Delta T_{My}$  e  $\Delta T_{Mz}$

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA M Ingegneria SIFEL	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>23 di 138</b>

In mancanza di precise determinazioni è possibile assumere la temperatura media iniziale della costruzione pari ad:

$$T_0 = 20^{\circ}C$$

### 3.2.10 Combinazioni delle azioni

#### 3.2.10.1. Caso generale

Le azioni già definite devono essere combinate per la verifica del raggiungimento dei vari stati limite.

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

Definizione formale della combinazione	nome	usata per
$\gamma_{G1}G_1 + \gamma_{G2}G_2 + \gamma_p P + \gamma_{Q1}Q_{k1} + \gamma_{Q2}\psi_{02}Q_{k2} + \gamma_{Q3}\psi_{03}Q_{k3} + \dots$	<b>fondamentale</b>	SLU
$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02}Q_{k2} + \psi_{03}Q_{k3} + \dots$	<b>rara</b>	SLE irreversibili
$G_1 + G_2 + P + \psi_{11}Q_{k1} + \psi_{12}Q_{k2} + \psi_{13}Q_{k3} + \dots$	<b>frequente</b>	SLE reversibili
$G_1 + G_2 + P + \psi_{21}Q_{k1} + \psi_{22}Q_{k2} + \psi_{23}Q_{k3} + \dots$	<b>quasi permanente</b>	SLE a lungo termine
$E + G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{22}Q_{k2} + \psi_{23}Q_{k3} + \dots$	<b>sismica</b>	SLU (SLV + SLC) – SLE (SLD + SLO)
$A_d + G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{22}Q_{k2} + \psi_{23}Q_{k3} + \dots$	<b>eccezionale</b>	SLU

Tabella 3.2-4: combinazioni delle azioni per i vari stati limite

Nella tabella per  $A_d$  si intendono le azioni eccezionali,  $P$  la precompressione.

I coefficienti  $\psi_{ij}$  sono definiti come coefficienti di contemporaneità sono rintracciabili all'interno del decreto ministeriale e riportati nella seguente tabella:

Categoria / Azione variabile	$\psi_{0j}$	$\psi_{1j}$	$\psi_{2j}$
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0.7	0.5	0.3
Categoria B Uffici	0.7	0.5	0.3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0.7	0.7	0.6

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A. SIST	PINI ITALIA M Ingegneria						
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	
	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>24 di 138</b>	

Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0.7	0.7	0.6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1.0	0.9	0.8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0.7	0.7	0.6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0.7	0.5	0.3
Categoria H Coperture	0.0	0.0	0.0
Vento	0.6	0.2	0.0
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)	0.5	0.2	0.0
Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)	0.7	0.5	0.2
Variazioni termiche	0.6	0.5	0.0

I valori dei coefficienti di sicurezza lato azioni ( $\gamma_{G1}$ ,  $\gamma_{G2}$ ,  $\gamma_{Qi}$ ) si determinano a seconda del tipo di stato limite ultimo considerato. Gli stati limite ultimi sono suddivisi in tre tipologie:

1. Stato limite di equilibrio come corpo rigido (**EQU**)
2. Stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione (**STR**)
3. Stato limite di resistenza del terreno (**GEO**)

e nel nostro caso trattiamo unicamente gli stati limite **STR** per i quali la norma fornisce i valori indicati nella tabella Tabella 3.2-5

Azioni		Coefficienti $\gamma_F$	A1 STR
Permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	1.0
	sfavorevoli		1.3
Permanenti non strutturali	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0.0
	sfavorevoli		1.5
Variabili	favorevoli		0.0

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>25 di 138</b>

	sfavorevoli	$\gamma_{Qi}$	1.5
--	-------------	---------------	-----

Tabella 3.2-5: coefficienti di sicurezza delle azioni

Rientra nei carichi permanenti strutturali anche il peso proprio del terreno e dell'acqua (si veda paragrafo 2.6.1. in [N1]).

### 3.2.11 Criteri di verifica per strutture in cemento armato

#### 3.2.11.1. Valutazione della sicurezza e metodo di analisi

Per la valutazione degli effetti delle azioni in accordo al DM 14/01/2008 si è scelta di adottare l'analisi elastica lineare.

Per la determinazione degli effetti delle azioni si è assunto:

1. sezioni interamente reagenti con rigidzze valutate riferendosi al solo calcestruzzo
2. relazioni tensione deformazione lineari
3. valori medi del modulo d'elasticità

Per la determinazione degli effetti delle deformazioni termiche si è assunto:

1. per gli stati limite ultimi, rigidzze ridotte valutate ipotizzando che le sezioni siano fessurate. La rigidzza delle sezioni fessurate è stata assunta pari alla metà della rigidzza delle sezioni interamente reagenti;
2. per gli stati limite di esercizio, si sono assunte rigidzze intermedie tra quelle delle sezioni interamente reagenti e quelle delle sezioni fessurate.

#### 3.2.11.2. Coefficienti di sicurezza lato materiale

I coefficienti di sicurezza lato materiali adottati sono di seguito riportati:

Materiale	Coefficiente di sicurezza
Calcestruzzo	$\gamma_c = 1.5$
Armatura lenta	$\gamma_s = 1.15$

#### 3.2.11.3. Resistenze di calcolo dei materiali e caratteristiche meccaniche

Per il calcestruzzo si assumerà una resistenza di calcolo a compressione data da:

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>26 di 138</b>

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} f_{ck}}{\gamma_c}$$

essendo  $\alpha_{cc}$  il coefficiente riduttivo a lunga durata assunto pari ad 0.85.

La resistenza di progetto a trazione sarà assunta pari a

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c}$$

Essendo  $f_{ctk}$  la resistenza caratteristica a trazione data dalla seguente (frattile 5%) con :

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

essendo  $f_{ctm}$  la resistenza media a trazione per calcestruzzi di classe inferiore al C50/60 data da:

$$f_{ctm} = 0.30 \sqrt[3]{f_{ck}^2}$$

La resistenza media a trazione per flessione risulta invece data da:

$$f_{cfm} = 1.20 \cdot f_{ctm}$$

Il modulo elastico del calcestruzzo espresso in  $N/mm^2$  sarà:

$$E_{cm} = 22.000 \cdot \left(\frac{f_{cm}}{10}\right)^{0.3}$$

dove  $f_{cm}$  rappresenta il valore medio della resistenza a compressione pari a ( $N/mm^2$ ):

$$f_{cm} = f_{ck} + 8$$

Per l'acciaio ordinario essendo  $f_{yk}$  la resistenza caratteristica a trazione dell'acciaio delle barre:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

ed il modulo elastico si assumerà:

$$E_s = 210000 N/mm^2$$

#### 3.2.11.4. Verifiche agli SLU delle sezioni per flessione e sforzo normale retta (elementi monodimensionali)

La verifica viene condotta mediante le seguenti ipotesi di base:

1. Conservazione delle sezioni piane
2. Perfetta aderenza tra acciaio e calcestruzzo

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria						
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>27 di 138</b>

3. Resistenza nulla a trazione del calcestruzzo
4. rottura del calcestruzzo determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima a compressione
5. rottura dell'armatura tesa determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima

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

Per il calcestruzzo è stato assunto il diagramma parabola rettangolo con deformazioni limite date da per calcestruzzi di classe inferiore al C50/60:

$$\varepsilon_{c2} = 0.2 \% \quad \varepsilon_{cu} = 0.35 \%$$

Per l'acciaio è stato assunto il diagramma elastico perfettamente plastico

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} \quad \varepsilon_{yu} = 1.00 \%$$

A partire da tali ipotesi si è costruito il diagramma di interazione nel piano NM e determinato il valore del momento resistente  $M_{Rd}$  a partire dallo sforzo normale sollecitante  $N_{Ed}$  si è verificato che risultasse:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \leq M_{Ed}$$

o equivalentemente in termini grafici che il punto tensione appartenesse al dominio di interazione di cui sopra.

### 3.2.11.5. Verifiche agli SLU delle sezioni per taglio con armatura

La verifica è stata condotta considerando la schematizzazione a traliccio e verificando che l'inclinazione rispetto all'asse della trave risulti contenuta entro:

$$1 \leq \cot \theta \leq 2.5$$

La verifica viene effettuata considerando la disuguaglianza:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

Essendo  $V_{Ed}$  il taglio sollecitante e  $V_{Rd}$  quello resistente.

In particolare per il taglio resistente sono stati considerati due tipi di rottura.

Con riferimento alla rottura dell'acciaio dell'armatura trasversale si considera la resistenza di calcolo a taglio trazione:

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

dove  $\alpha$  è l'inclinazione della armature a taglio rispetto all'asse della trave,  $A_{sw}$  l'area dell'armatura trasversale,  $s$  l'interasse delle armature trasversali consecutive,  $d$  l'altezza utile della sezione.

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>28 di 138</b>

Con riferimento alla rottura delle bielle compresse (rottura taglio compressione):

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

essendo  $b_w$  la larghezza della sezione resistente a taglio,  $f'_{cd}$  la resistenza ridotta del calcestruzzo d'anima pari a  $0.5 \cdot f_{cd}$ . Il valore di  $\alpha_c$  sarà dato invece dai seguenti casi:

$$\alpha_c = \begin{cases} 1, & N_{Ed} \geq 0 \\ 1 + \frac{\sigma_{cp}}{f_{cd}}, & N_{Ed} < 0 \text{ e } 0 \leq \sigma_{cp} \leq 0 \\ 1.25, & N_{Ed} < 0 \text{ e } 0.25f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0.5f_{cd} \\ 2.5(1 - \frac{\sigma_{cp}}{f_{cd}}), & N_{Ed} < 0 \text{ e } 0.5f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq f_{cd} \end{cases}$$

dove  $\sigma_{cp}$  è il valore medio della tensione di compressione.

### 3.2.11.6. Verifiche agli SLE per tensioni

Le verifiche sulle tensioni in esercizio saranno effettuate in generale con riferimento alle combinazioni rara e quasi permanente. In particolare, per il calcestruzzo saranno verificate (punto 2.5.1.8.3.2.1 del manuale **Error! Reference source not found.**):

$$\begin{aligned} \sigma_c &\leq 0.55f_{ck} = \sigma_c^{(rara)} && (rara) \\ \sigma_c &\leq 0.40f_{ck} = \sigma_c^{(q.p.)} && (quasi permanente) \end{aligned}$$

Mentre per l'acciaio sarà verificato:

$$\sigma_s \leq 0.75f_{yk} = \sigma_s^{(rara)}$$

Nel caso di elementi piani di calcestruzzo armato ordinario con spessori inferiori ai 50mm valori di  $\sigma_c$  saranno ridotti del 30%.

Nel caso delle strutture oggetto del presente studio, i limiti sono riportati al relativo paragrafo del capitolo 3.3.

### 3.2.11.7. Verifiche agli SLE per fessurazione

#### Definizione degli stati limite

Si definiscono preliminarmente tre stati limite:

Stato limite	Definizione
--------------	-------------

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>29 di 138</b>

<b>decompressione</b>	stato limite di decompressione nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, la tensione normale è ovunque di compressione ed al più uguale a 0;
<b>formazione delle fessure</b>	stato limite di formazione delle fessure, nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, la tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata è: $\sigma_t \leq \frac{f_{ctm}}{1.2}$
<b>apertura delle fessure</b>	stato limite di apertura delle fessure, nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, il valore limite di apertura della fessura calcolato al livello considerato è pari ad uno dei seguenti valori nominali: $w_1 = 0.2 \text{ mm}$ $w_2 = 0.3 \text{ mm}$ $w_4 = 0.4 \text{ mm}$

ed ognuno degli stati limite sarà fissato sulla base delle condizioni ambientali. Gli stati limite saranno verificati in rapporto solo a due combinazioni: la frequente e la quasi permanente.

### Condizioni ambientali

Sulla base di quanto definito nelle linee guida [5] vengono definite le condizioni ambientali dell'elemento in calcestruzzo da mettere in opera:

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

Nel caso delle strutture oggetto del presente studio, le classi sono indicate al relativo paragrafo del capitolo 3.3.

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>30 di 138</b>

### Scelta degli stati limite

La scelta dipende sia dalle condizioni ambientali, ma anche dalla sensibilità delle armature alla corrosione. Le armature ordinarie rientrano nelle poco sensibili e quelle da precompresso nelle sensibili.

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_d$	Stato limite	$w_d$
<b>a</b>	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
<b>b</b>	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	--	ap. fessure	$\leq w_1$
<b>c</b>	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	--	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	--	ap. fessure	$\leq w_1$

Nel caso delle strutture oggetto del presente studio, le classi sono indicate al relativo paragrafo del capitolo 3.3.

## 3.3 ANALISI E VERIFICHE DELLE STRUTTURE

### 3.3.1 VASCA INTERRATA PER POZZO ACQUEDOTTO

#### 3.3.1.1. Caratteristiche meccaniche dei materiali

<b>Calcestruzzo armato</b>	
Classe di resistenza	C28/35

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL				
SIST	M Ingegneria						
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	
	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>31 di 138</b>	

Resistenza di progetto a compressione a 28 giorni	$f_{cd} = 0,85 \frac{f_{ck}}{1,5} = 15,87 \text{ MPa}$
Modulo elastico a 28 giorni	$E_{cm} = 22000 \left( \frac{f_{cm}}{10} \right)^{0,3} = 32588 \text{ MPa}$
Diametro massimo aggregato	25 mm
Copriferro	4,0 cm

<b>Acciaio per barre di armatura (Per tutti i cementi armati)</b>	
Tipo	B450C
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$
Resistenza di progetto	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{450}{1,15} = 391,3 \text{ MPa}$

### 3.3.1.2. Modellazione delle azioni

#### Vita nominale

Per l'opera in progetto è stata assunta in accordo con la committenza:

<b>Struttura di progetto</b>	<b>V<sub>N</sub></b>
Vasca per pozzo acquedotto	75

#### Pesi propri

Per l'opera in progetto sono stati assunti i seguenti valori unitari per i materiali strutturali:

<b>Pesi propri delle strutture</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><i>u. d. m.</i></b>
Cemento armato	25	$kN/m^3$

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>32 di 138</b>

Al di sopra della vasca gravano 0.3m di riempimento di terra:

<b>Peso riempimento</b>	$\gamma$ <i>kN/m<sup>3</sup></i>	<i>spessore</i> <i>m</i>	<i>pressione</i> <i>kPa</i>
terreno	20	0.3	6

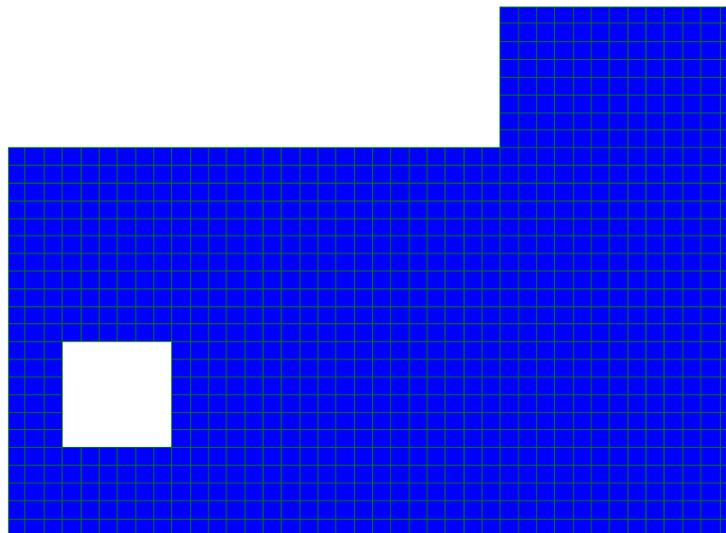
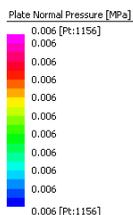


Figura 3-4: pressione indotta dal riempimento di terreno

La scala in c.a. viene realizzata su terrapieno, quindi il carico del terrapieno e del peso proprio della scala sono trasferiti direttamente alla fondazione.

Si considera uno spessore pari a 25cm della scala in c.a. e un riempimento di terreno triangolare con un'altezza di riempimento massimo di 1.3m:

<b>Peso terrapieno</b>	$\gamma$ <i>kN/m<sup>3</sup></i>	<i>spessore minimo</i> <i>m</i>	<i>spessore massimo</i> <i>m</i>	<i>pressione massima</i> <i>kPa</i>
terreno	20	0	1.3	26

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>33 di 138</b>

soletta scala	25	0.25	0.25	6.25
---------------	----	------	------	------

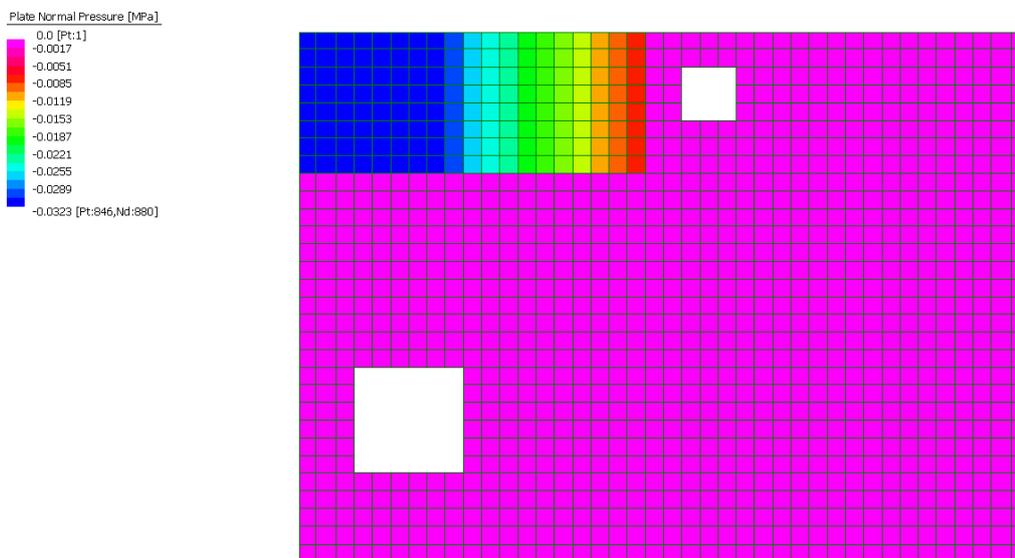


Figura 3-5: pressione su fondazione indotta dal terrapieno della scala

### Spinta del terreno

Sull'opera è stata determinata una spinta considerando un terreno di riempimento avente i seguenti parametri caratteristici:

$$\gamma' = 20 \text{ KN/m}^3 \quad \phi' = 37^\circ \quad c' = 0 \quad k_0 = 1 - \sin \phi' = 0.398 \quad E' = 50 \text{ MPa}$$

Tali parametri vengono presi in accordo alla relazione geotecnica IB0U1BEZZGEGE0006003B, con riferimento al terreno tipo ar.

La spinta rientra nei sovraccarichi permanenti di tipo  $G_2$  per quanto detto in 3.2.10.

Di seguito si riporta l'andamento della pressione del terreno in funzione della profondità.

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. FOGLIO. Error! Unknown document property name. <b>34 di 138</b>

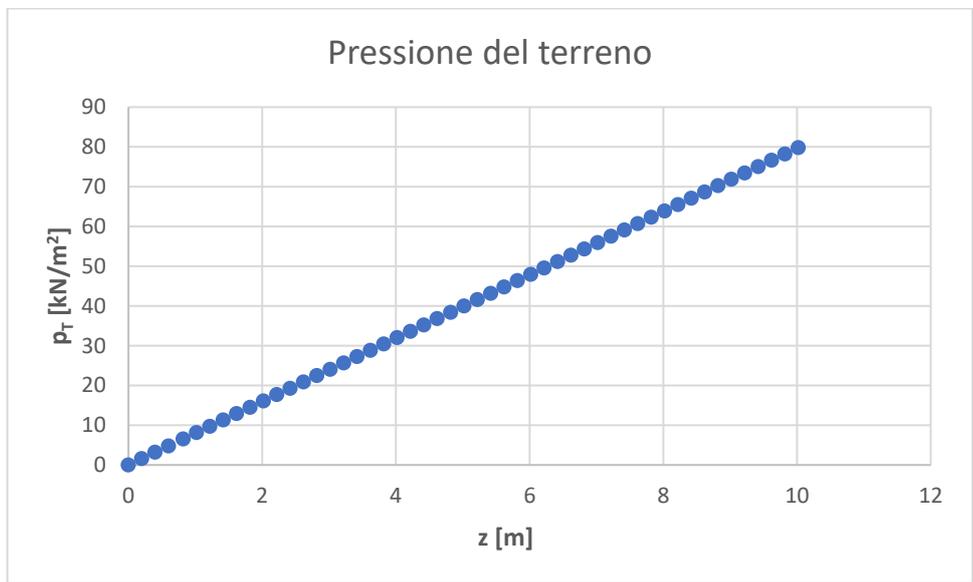
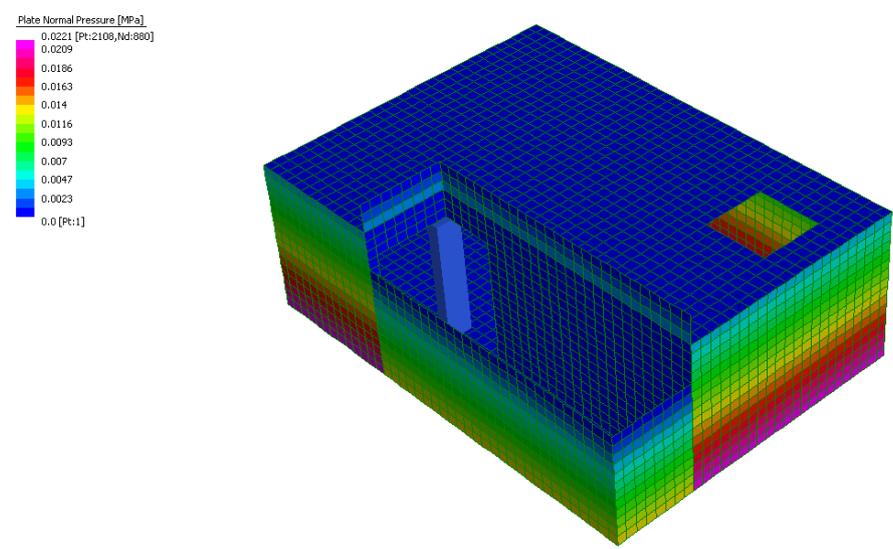


Figura 3-6: pressione indotta dal terreno



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> <b>SWS Engineering S.p.A. SIST</b> <u>Mandanti:</u> <b>PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>35 di 138</b>

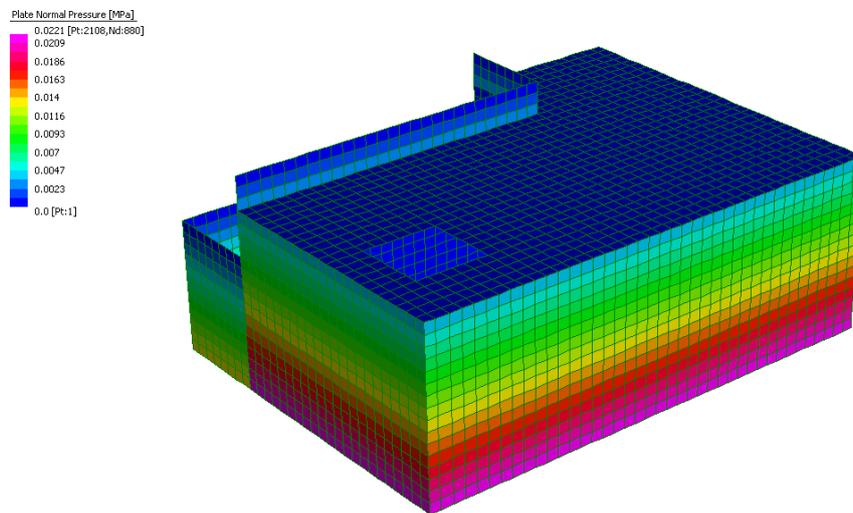


Figura 3-7: carico indotto dal terreno

### Sovraccarichi variabili

Sopra la soletta superiore si considera un sovraccarico variabile di 20 kPa:

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"          PROGETTO ESECUTIVO</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria						
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>36 di 138</b>

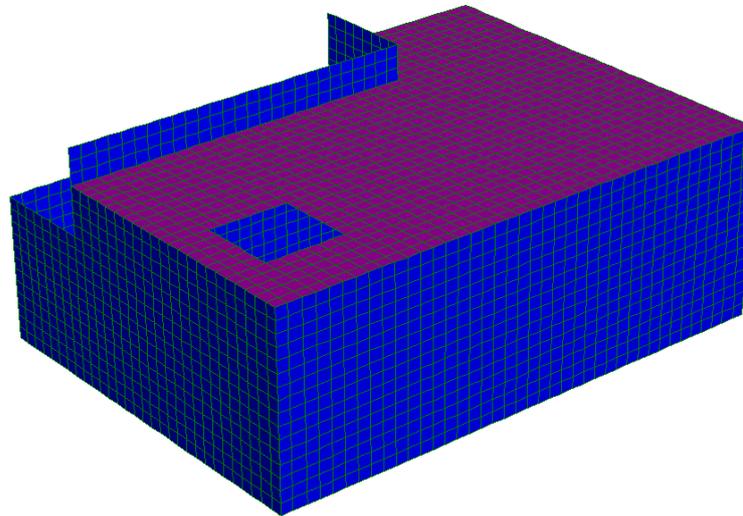
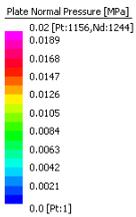


Figura 3-8: Sovraccarico su soletta superiore

Sulla fondazione si considera un sovraccarico di 10 kPa:

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>37 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	<b>37 di 138</b>				
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>37 di 138</b>													

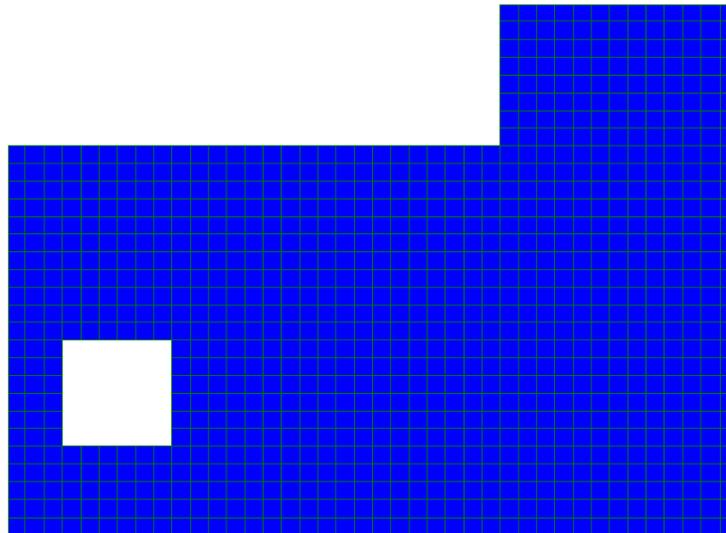
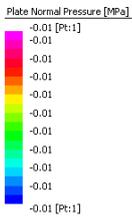
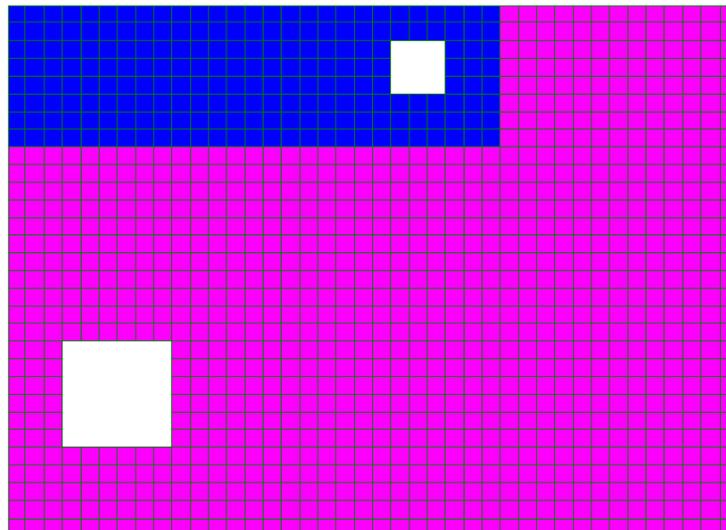
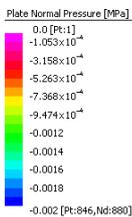


Figura 3-9: Sovraccarico su fondazione

Il sovraccarico sulla scala viene applicato direttamente sulla fondazione in quanto la scala viene realizzata su terrapieno. A favore di sicurezza si considera un sovraccarico variabile di 2.0 kPa:



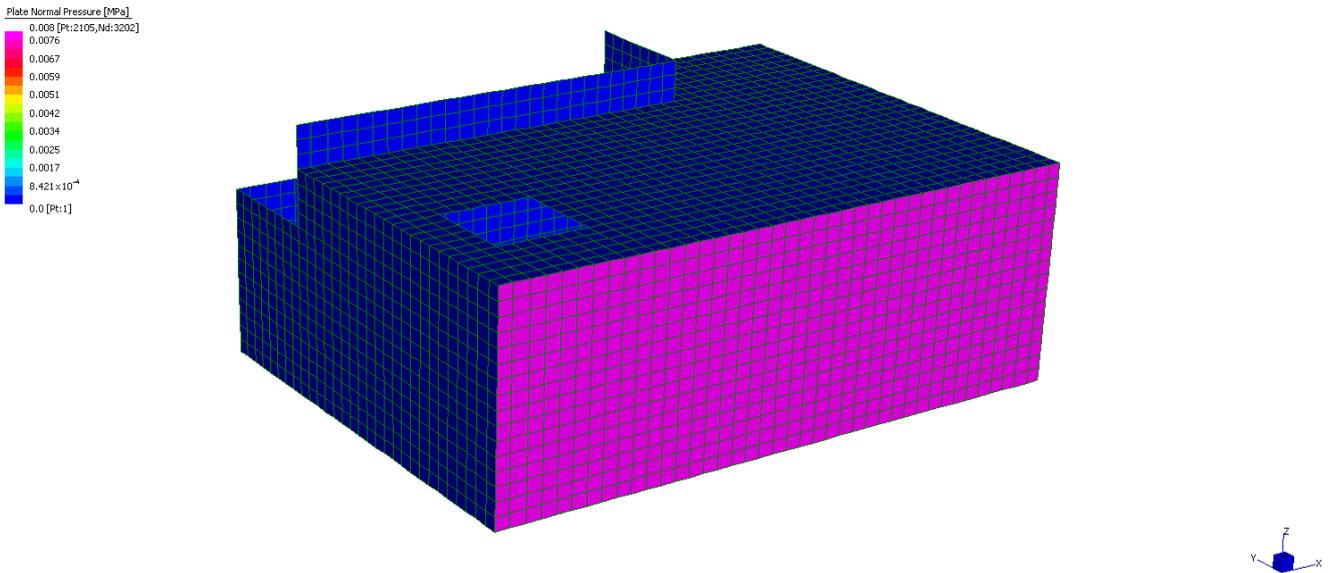
APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>38 di 138</b>

Figura 3-10: Sovraccarico su scala

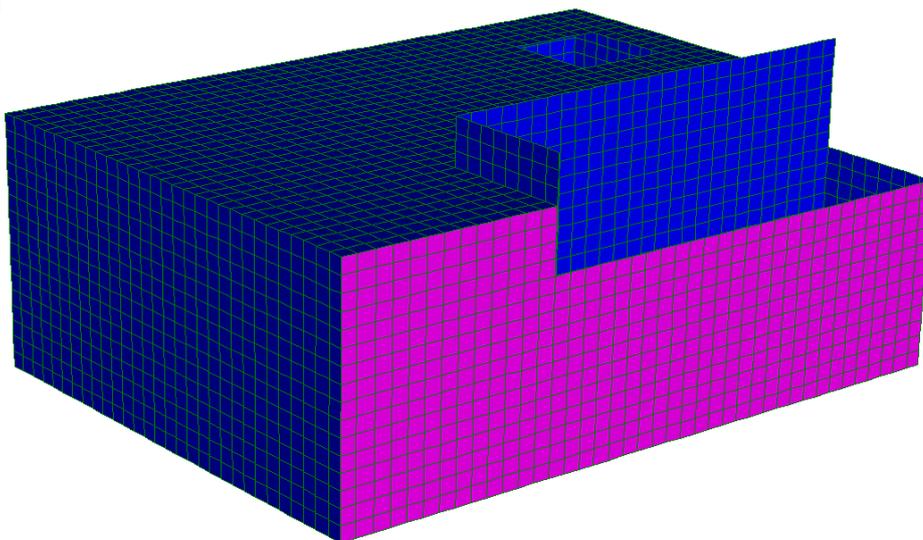
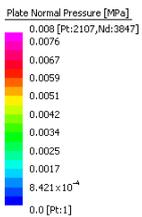
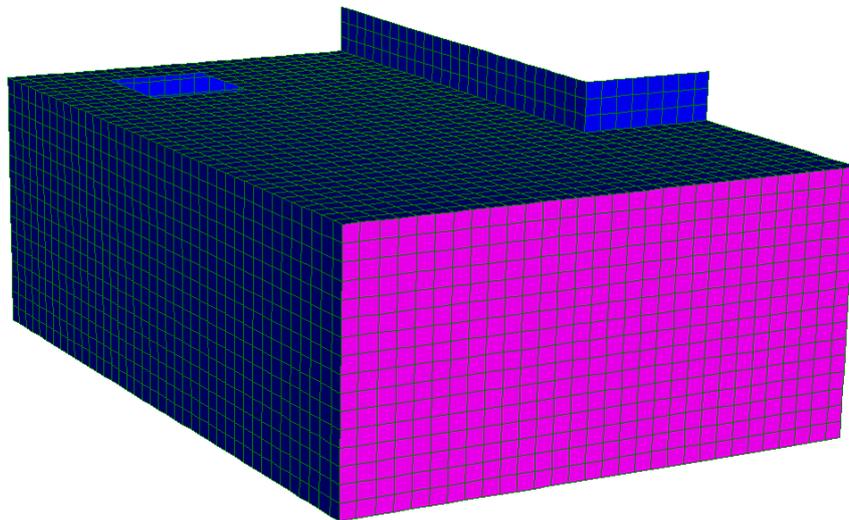
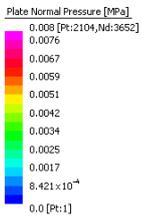
Il sovraccarico viene considerato anche sui muri esterni come incremento uniforme della spinta del terreno :

$$q = 20 \text{ KN/m}^2 \quad k_0 = 1 - \sin \phi' = 0.398 \quad q \cdot k_0 = 8 \text{ KN/m}^2$$

Tale carico può essere presente su tutti e 4 i lati della vasca, anche simultaneamente, quindi si creano 4 differenti casi di carico per il sovraccarico laterale e si combinano per massimizzare gli effetti sull'elemento oggetto di verifica. Sotto si riportano i 4 casi:



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>39 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>40 di 138</b>

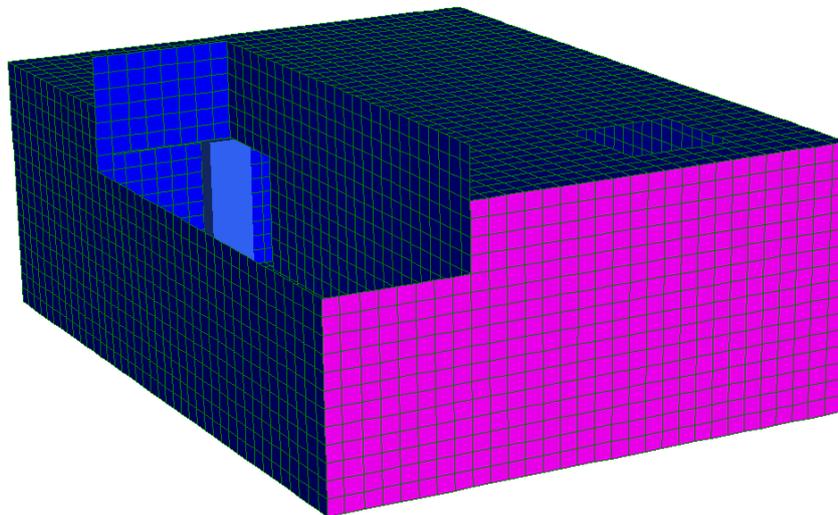
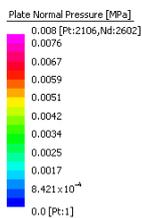


Figura 3-11: Incremento spinta laterale del terreno per effetto del sovraccarico

### Azione della temperatura

Si ritiene poter effettuare per l'analisi delle coazioni termiche le seguenti posizioni:

In mancanza di dati specifici relativi al sito in esame, possono assumersi i seguenti valori:

$$T_{e,max} = 45^{\circ}C$$

$$T_{e,min} = -15^{\circ}C$$

valori comunque in accordo alla nuova normativa per la zona I:

Zona = <b>Zona 1</b> $a_s = 471 \text{ m}$	⇒	$T_{e,min} = -15 - \frac{4 \cdot a_s}{1000} = -16.88^{\circ}$ $T_{e,max} = +42 - \frac{4 \cdot a_s}{1000} = +39.17^{\circ}$
---	---	---

da cui si può porre assumere immaginando di mettere in opera la costruzione con una temperatura di  $T_0 = 20^{\circ}C$

$$\Delta T_u(+)= T_{e,max} - T_0 \cong +19^{\circ}$$

$$\Delta T_u(+)= T_{e,min} - T_0 \cong -36^{\circ}$$

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>41 di 138</b>

Per la variazione nell'elemento strutturale poniamo a vantaggio di sicurezza (la struttura non è isolata quindi la differenza tra interno esterno sarà minima):

$$\Delta T_{My} = \pm 5^\circ$$

$$\Delta T_{Mz} = \pm 5^\circ$$

distribuita lungo l'altezza della sezione con andamento a farfalla.

### Azione da neve

Determiniamo preliminarmente il carico neve al suolo considerando che:

Zona = **Zona I Alpina**

$$a_s = 471m > 200m$$

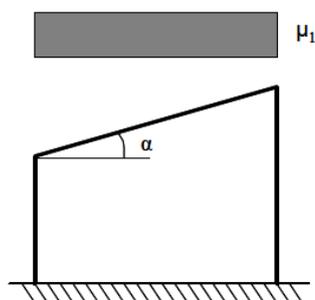
$$q_{sk} = 1.39 \cdot [1 + (a_s/728)^2] = 1.39 \cdot [1 + (471/728)^2] = 1.95 \text{ KN/m}^2$$

Assumiamo il seguente coefficiente di esposizione e quello termico:

$$\text{Topografia} = \text{Normale} \Rightarrow C_E = 1.00$$

$$C_T = 1.00$$

e trattandosi di copertura ad una falda valutiamo il coefficiente di forma della copertura:



$$\alpha = 0 \Rightarrow \mu_1 = 0.80$$

ed infine il carico neve sarà dato da:

$$q_s = \mu_t \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t = 0.8 \cdot 1.95 \cdot 1.00 \cdot 1.00 = 1.56 \text{ KN/m}^2$$

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL				
SIST	M Ingegneria						
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	
	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>42 di 138</b>	

### Azione sismica

Si determina preliminarmente il periodo di riferimento dell'azione sismica considerando in accordo con la committenza la classe d'uso III con il relativo coefficiente d'uso:

Struttura in progetto	$V_N$	Classe	$C_u$	$V_R$
Vasca pozzo acquedotto	75	III	1.5	112.5

Per il caso in progetto avendo determinato il periodo di riferimento si determinano i tempi di ritorno:

Stato limite azione sismica	SLE		SLU	
	SLO	SLD	SLV	SLC
$P_{V_R}$	0.81	0.63	0.10	0.05
Struttura in progetto	$T_R$			
Vasca pozzo acquedotto	68	113	1068	2193

In accordo con le NTC 2008 [1], si determinano i parametri sismici per il sito in esame, considerando un comportamento non dissipativo della struttura.

Struttura in progetto											
Vasca pozzo acquedotto											
Stato limite azione sismica											
SLE						SLU					
SLO			SLD			SLV			SLC		
$a_g/g$	$F_0$	$T * c$	$a_g/g$	$F_0$	$T * c$	$a_g/g$	$F_0$	$T * c$	$a_g/g$	$F_0$	$T * c$
0.027	2.470	0.202	0.033	2.456	0.243	0.066	2.669	0.391	0.079	2.771	0.423

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria						
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>43 di 138</b>

Nel caso in esame assunti che siano la topografia T1 e la stratigrafia C si ottiene:

Stato limite azione sismica			SLE				SLU					
			SLO		SLD		SLV		SLC			
Struttura in progetto	Topografia	Stratigrafia	$S_T$	$S_S$	$S_T$	$S_S$	$S_T$	$S_S$	$S_T$	$S_S$		
Vasca pozzo acquedotto	T1	C	1.00	1.50	1.00	1.50	1.00	1.50	1.00	1.50		
			$C_c$		$C_c$		$C_c$		$C_c$		$C_c$	
			1.780		1.670		1.430		1.390			

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>44 di 138</b>

Di seguito si riportano gli spettri di progetto.

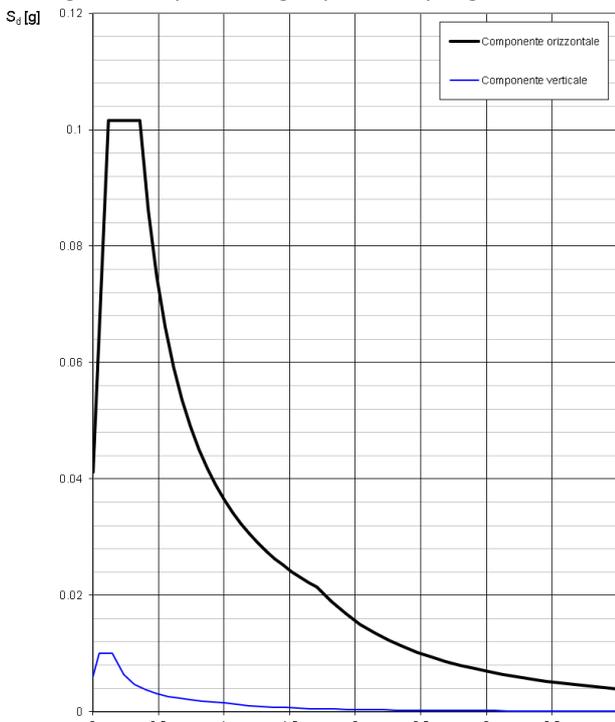


Figura 3.3 - 2: spettro di risposta (SLO)

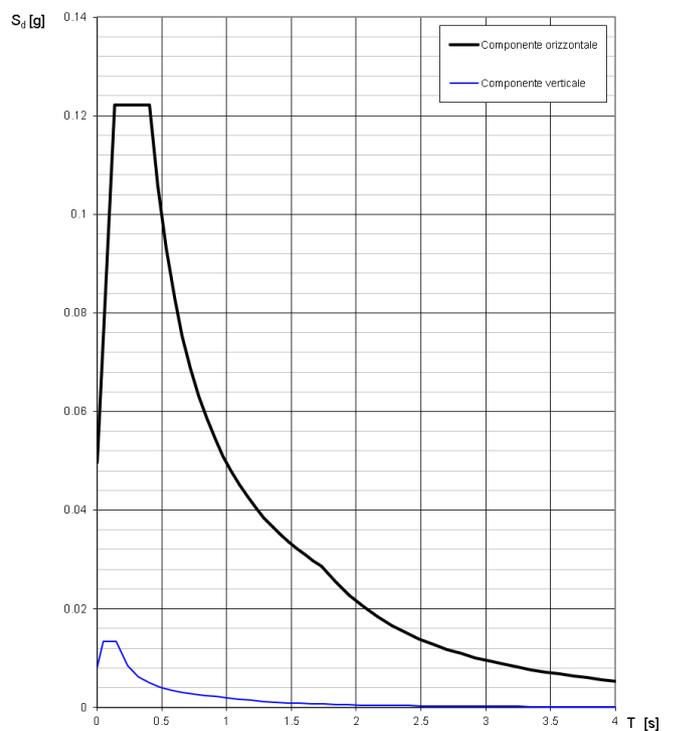


Figura 3.3 - 3: spettro di risposta (SLD)

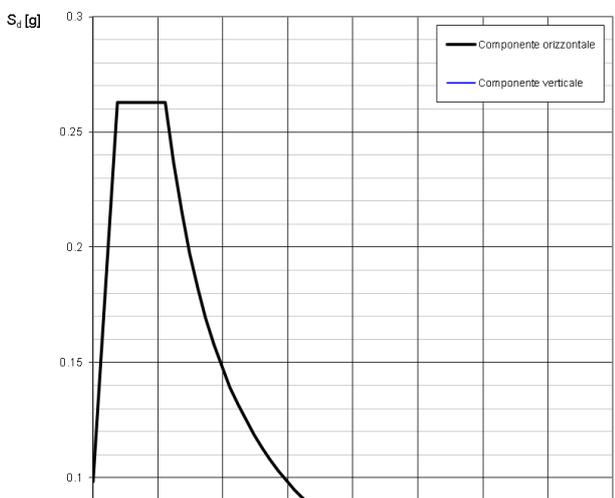


Figura 3.3 - 4: spettro di risposta (SLV)

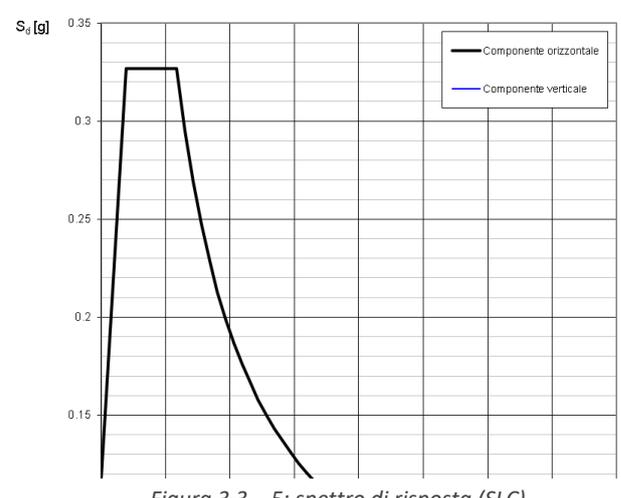
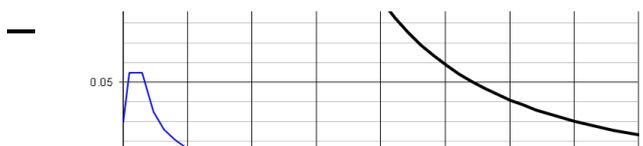
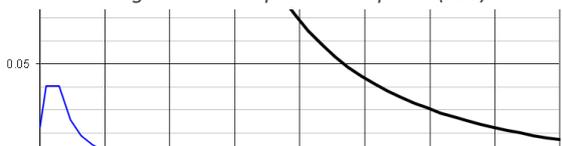


Figura 3.3 - 5: spettro di risposta (SLC)



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">COMMESSA</th> <th style="width: 15%;">LOTTO</th> <th style="width: 15%;">CODIFICA</th> <th style="width: 15%;">DOCUMENTO</th> <th style="width: 15%;">REV.</th> <th style="width: 15%;">FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td style="text-align: center;"><b>45 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	<b>45 di 138</b>				
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>45 di 138</b>													

L'azione viene determinata unicamente per la verifica SLV utilizzando il metodo pseudo-statico.

Si considera che sotto l'azione sismica orizzontale il terreno non raggiunga la plasticizzazione e che rimanga elastico e sotto tale ipotesi il coefficiente di spinta orizzontale sotto azione sismica si può stimare sulla base dell'allegato E.9 dell'eurocodice [3] mediante (Wood):

$$k_h = \frac{a_g}{g} \cdot S_S \cdot S_T$$

In accordo con la committenza, la precedente relazione viene corretta con la seguente espressione:

$$k_h = 2 \cdot \frac{a_g}{g} \cdot S_S \cdot S_T = 2 \cdot 0.066 \cdot 1.5 \cdot 1.0 = 0.198$$

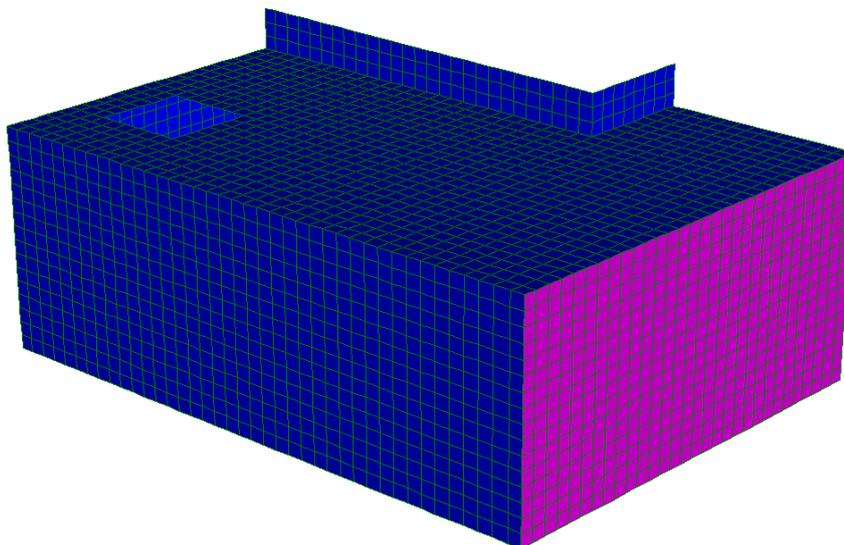
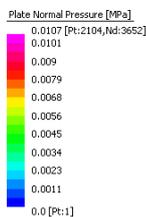
mentre il valore del coefficiente verticale viene stimato sulla base dell'espressione 7.11.4 del D.M. [1]:

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h = 0.099$$

Per il caso in esame si determina il carico indotto dall'azione sismica orizzontale come una sovrappressione orizzontale costante con la profondità (agente in entrambe le direzioni x e y) data da:

$$q_{E_h,h} = k_h \cdot \gamma' \cdot H = 0.198 \cdot 20 \cdot 2.70 \cong 10.7 \text{ KN/m}^2$$

essendo  $H$  l'altezza complessiva della struttura,  $\gamma'$  il peso del terreno



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>46 di 138</b>

Figura 3-12: carico indotto sull'azione sismica – direzione x

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>47 di 138</b>

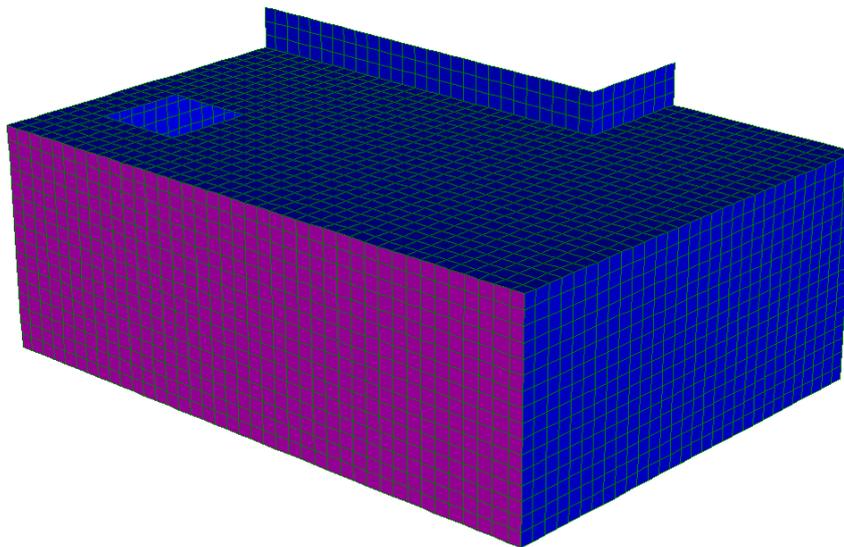
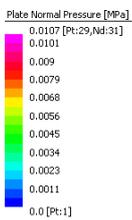


Figura 3-13: carico indotto sull'azione sismica – direzione y

### 3.3.1.3. Modellazione della struttura ed analisi

Per la struttura in esame è stata effettuata una modellazione agli elementi finiti mediante il software Straus7 considerando materiali e geometrie in campo elastico lineare.

La struttura è stata modellata mediante elementi plate, considerando il reale spessore degli elementi.

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>48 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>48 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>48 di 138</b>								

Plate Membrane Thickness [m]

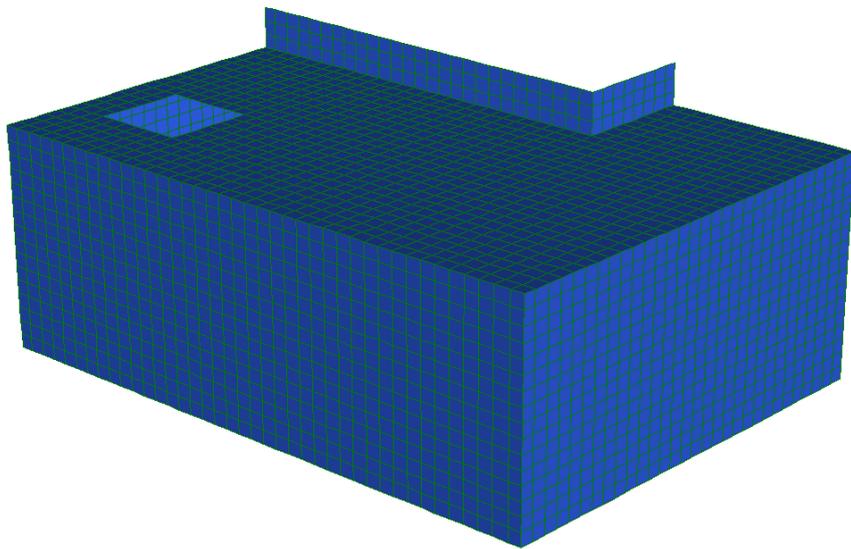


Plate Membrane Thickness [m]

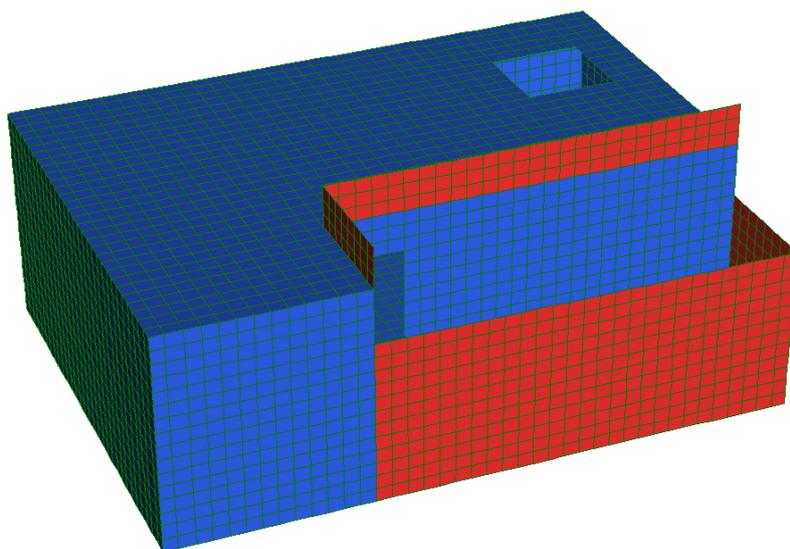


Figura 3-14: Modello FEM

Vincolamento esterno

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="639 342 799 365">COMMESSA</th> <th data-bbox="815 342 895 365">LOTTO</th> <th data-bbox="943 342 1054 365">CODIFICA</th> <th data-bbox="1102 342 1230 365">DOCUMENTO</th> <th data-bbox="1278 342 1326 365">REV.</th> <th data-bbox="1374 342 1457 365">FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="639 376 799 450">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="815 376 895 450">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="943 376 1054 450">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="1102 376 1230 450">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="1278 376 1326 450">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="1374 376 1457 450" style="text-align: center;"><b>49 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	<b>49 di 138</b>				
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>49 di 138</b>													

La piastra di fondazione poggia sul suolo e si considera un modulo di reazione  $k$ , per molle non lineari, calcolata secondo la formula di Bowles:

$$K = \frac{E_t}{B \cdot (1 - \nu^2) \cdot I_w}$$

dove

$E_t$  = Modulo di deformazione del terreno = 50 MPa

$\nu$  = coefficient di Poisson del suolo = 0.3

$I_w$  = fattore di forma della fondazione = 1.15 (fondazione rettangolare)

$B$  = larghezza fondazione = 7m

$K$  = 6825 kPa/m (molle reagenti solo a compressione)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>50 di 138</b>

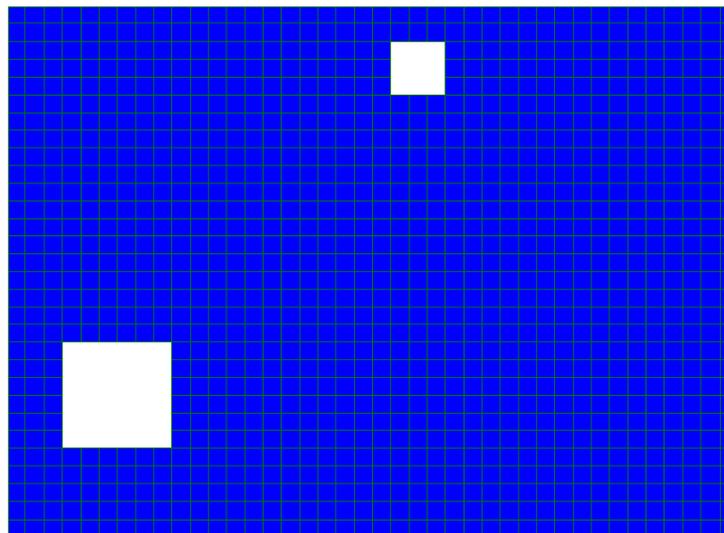
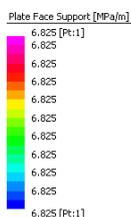


Figura 3-15: Molle su fondazione

Al di sotto della fondazione si mettono delle molle attrittive pari a  $K_n/3$  per garantire la sola convergenza del modello e che non influiscono sui risultati.

### Condizioni di carico semplice e combinazioni

Sono state considerate le seguenti condizioni di carico.

ID	Combinazione di carico semplice
SW	Peso Proprio
OL	Peso riempimento terra
EP	Spinta Terre
UL	Sovraccarichi
SL	Neve
T	Azioni termiche
EX (-)	Spinta sismica – dir.x
EY (-)	Spinta sismica – dir. y

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"          PROGETTO ESECUTIVO</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> <b>SWS Engineering S.p.A. SIST</b> <u>Mandanti:</u> <b>PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria</b>						
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>51 di 138</b>

Per le verifiche in condizioni statiche e sismiche sia per gli SLE che per gli SLU, sono state considerate le seguenti combinazioni di carico. I coefficienti amplificativi sono stati presi in accordo a quanto riportato nel paragrafo 3.2.10.

Name	SW	EP	OL	UL	E	SL	T
SLU_(E)	1.0000	1.0000	1.0000	0.2000	1.0000		
SLU_Fond	1.3000	1.5000	1.3000	1.5000		0.7500	0.9000
SLE_Frq	1.0000	1.0000	1.0000	0.7000		0.2000	0.5000
SLE_QP	1.0000	1.0000	1.0000	0.6000			
SLE_Rar	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		0.5000	0.6000

#### 3.3.1.4. Sollecitazioni

Plate moment:XX → Momento nella direzione dell'asse globale X

Plate moment:YY → Momento nella direzione dell'asse globale Y

Plate Force:XX → Sforzo Normale nella direzione dell'asse globale X

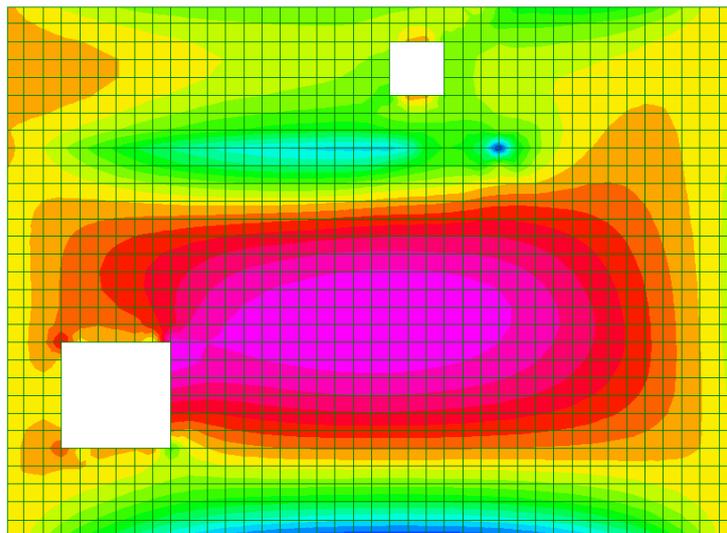
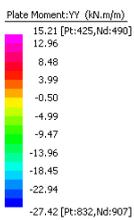
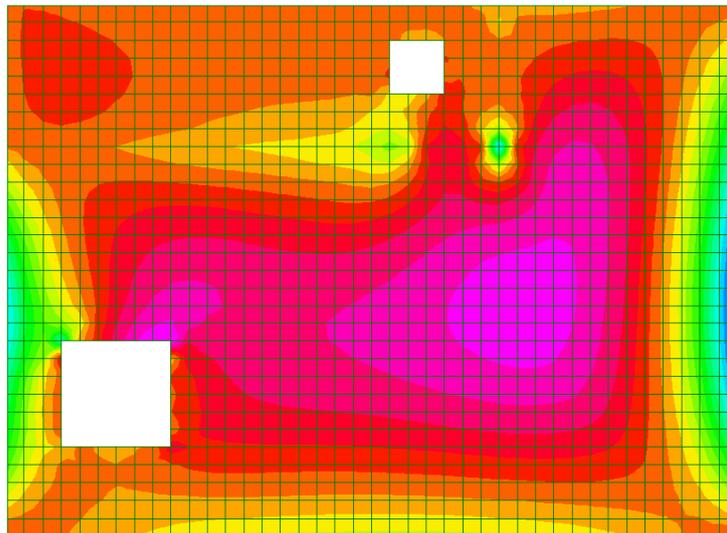
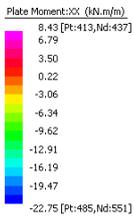
Plate Force:YY → Sforzo Normale nella direzione dell'asse globale Y

Plate Force:ZX → Taglio nella direzione dell'asse globale X

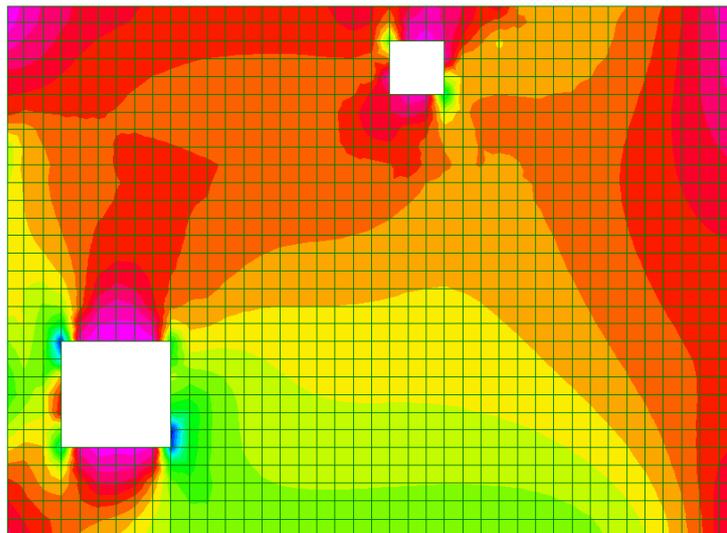
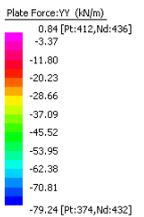
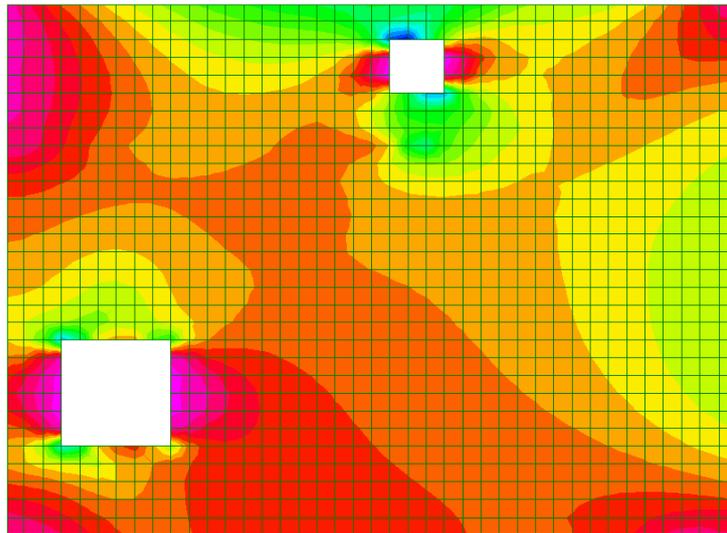
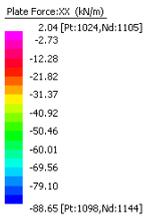
Plate Force:ZY → Taglio nella direzione dell'asse globale Y

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>52 di 138</b>

### Soletta di fondazione



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>53 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>54 di 138</b>

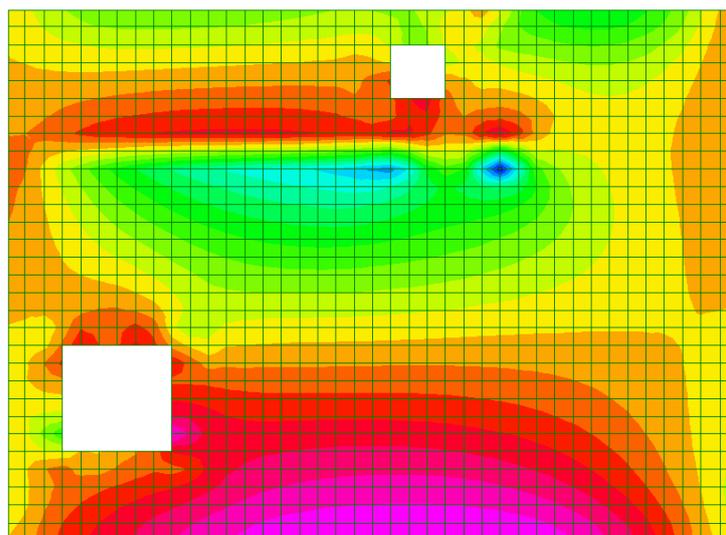
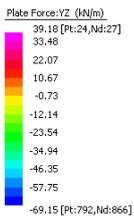
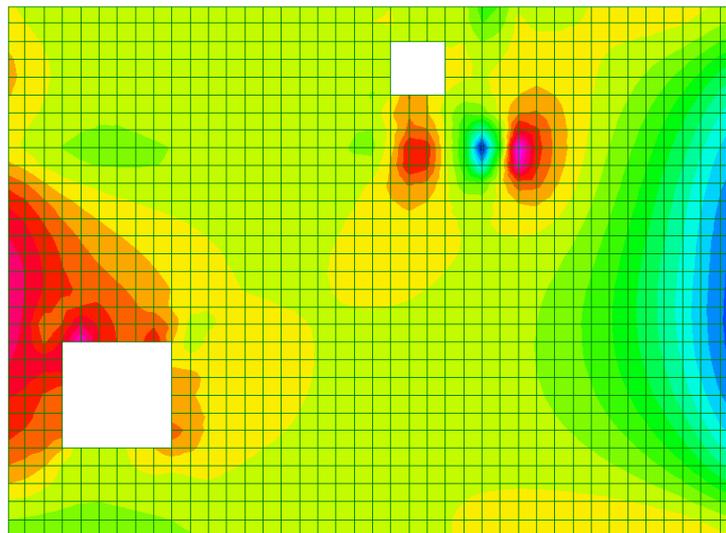
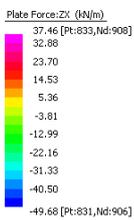
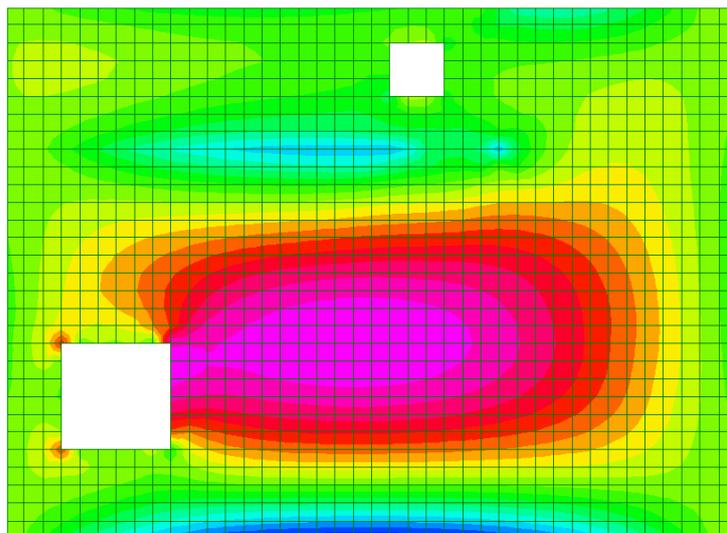
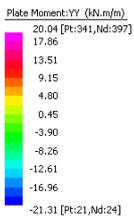
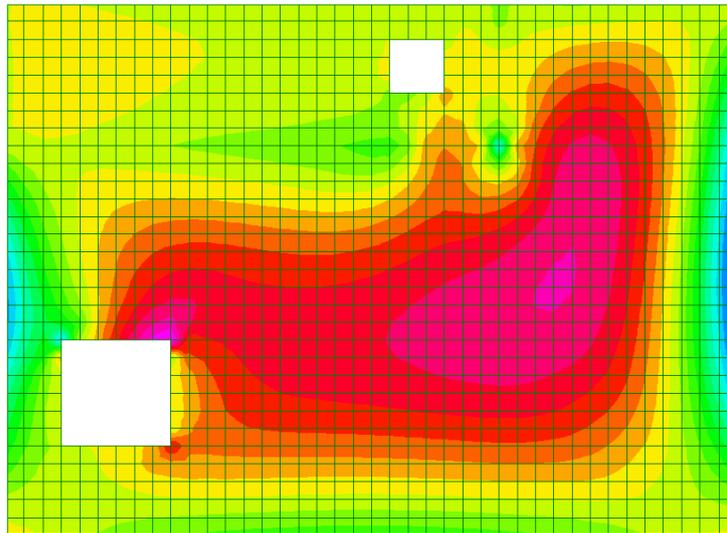
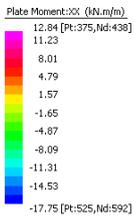
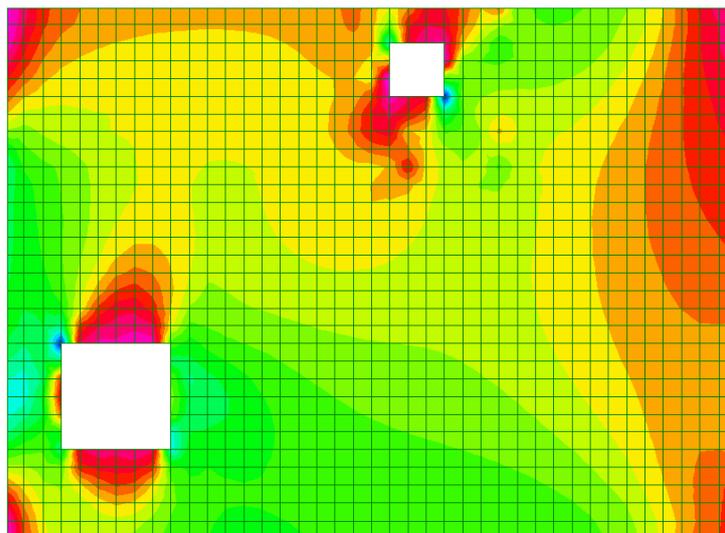
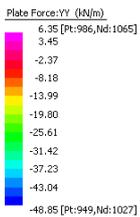
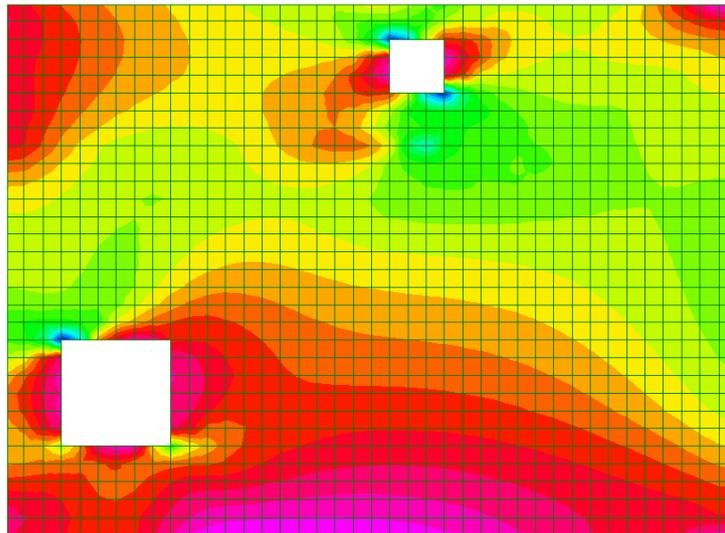
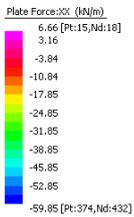


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione sismica (involuppo min)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>55 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>56 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>57 di 138</b>

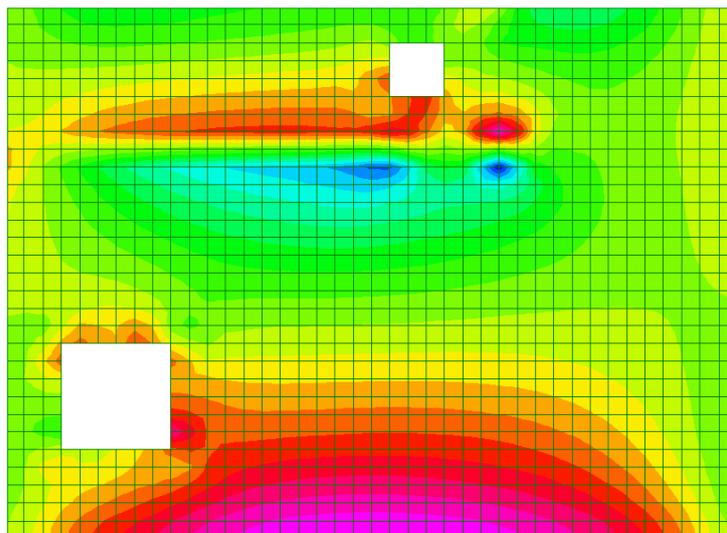
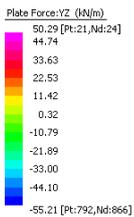
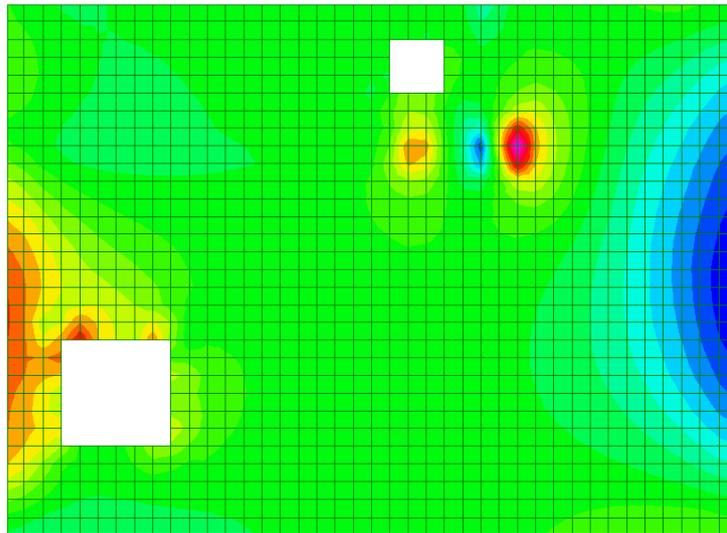
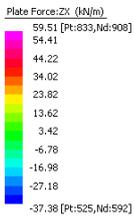
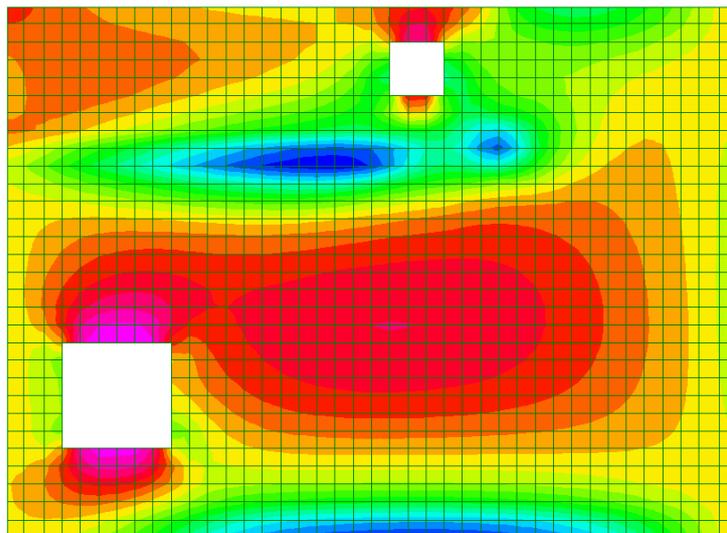
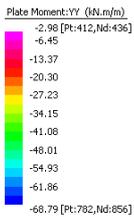
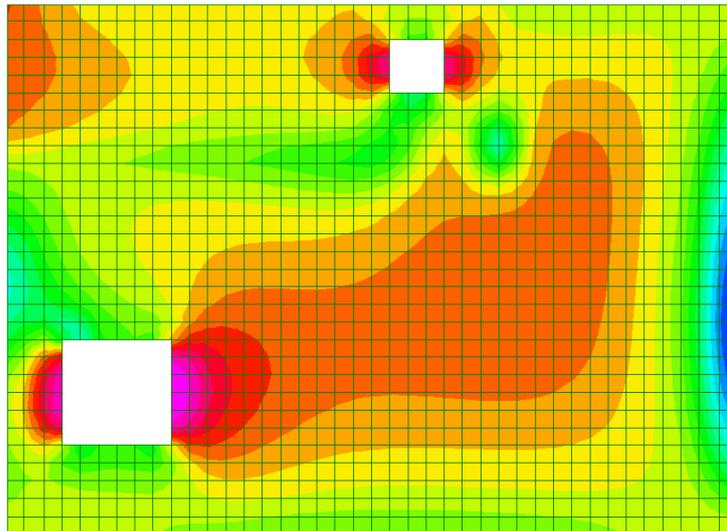
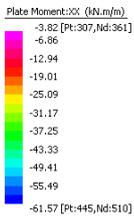
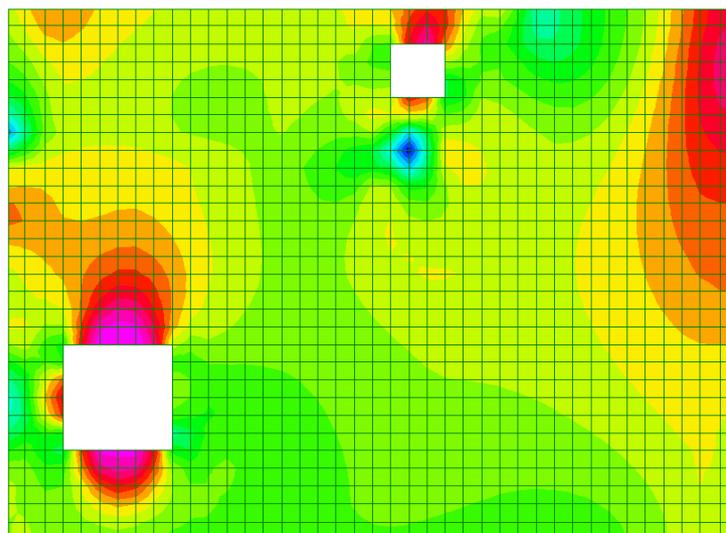
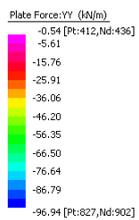
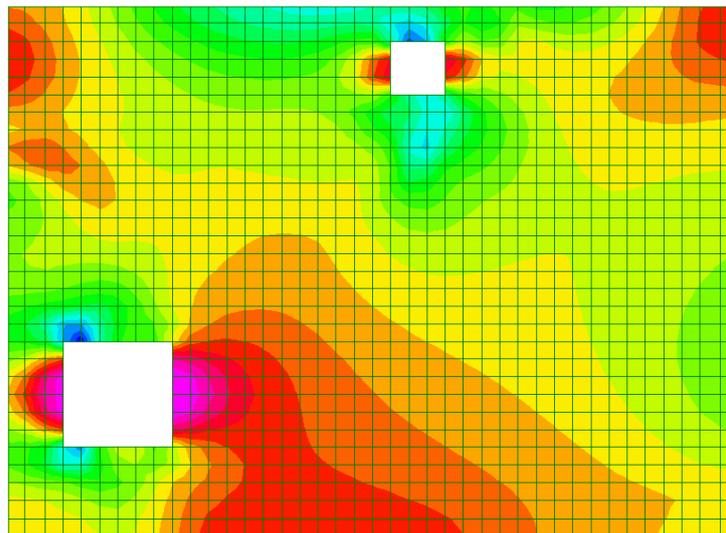
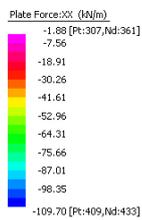


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione sismica (involuppo max)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>58 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>59 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>60 di 138</b>

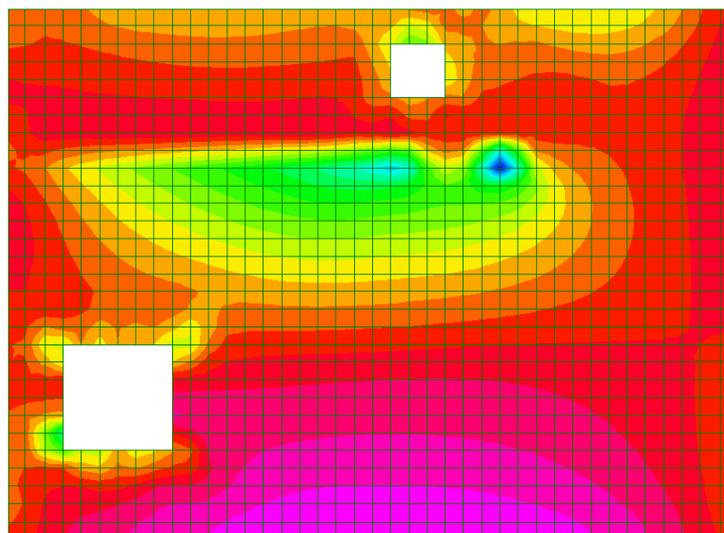
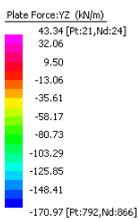
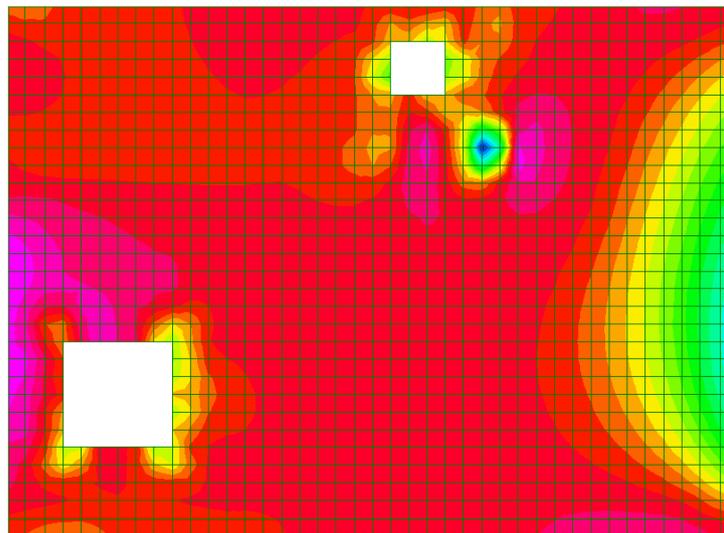
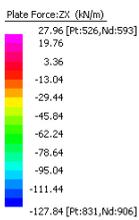
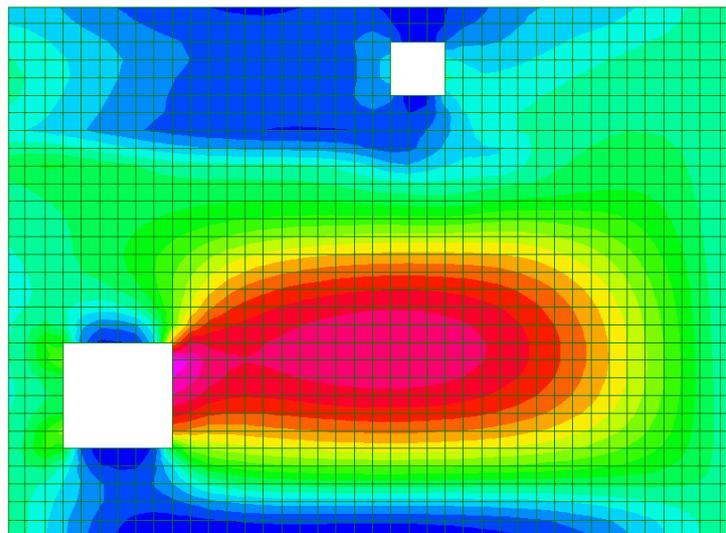
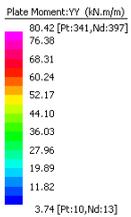
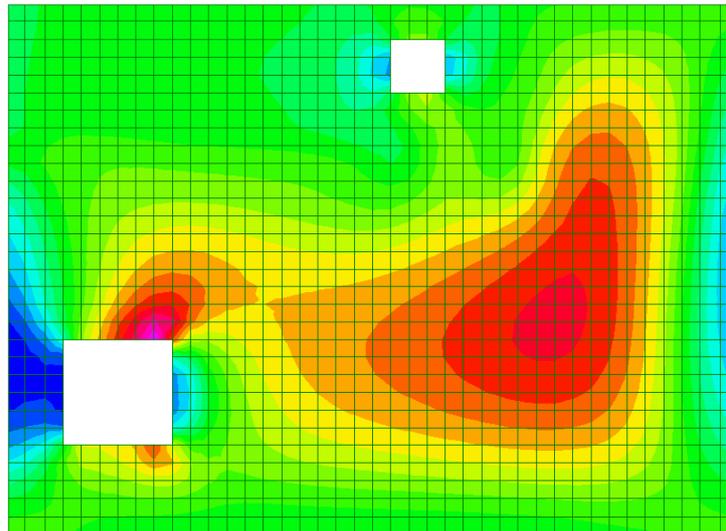
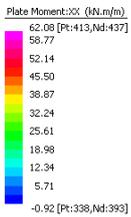
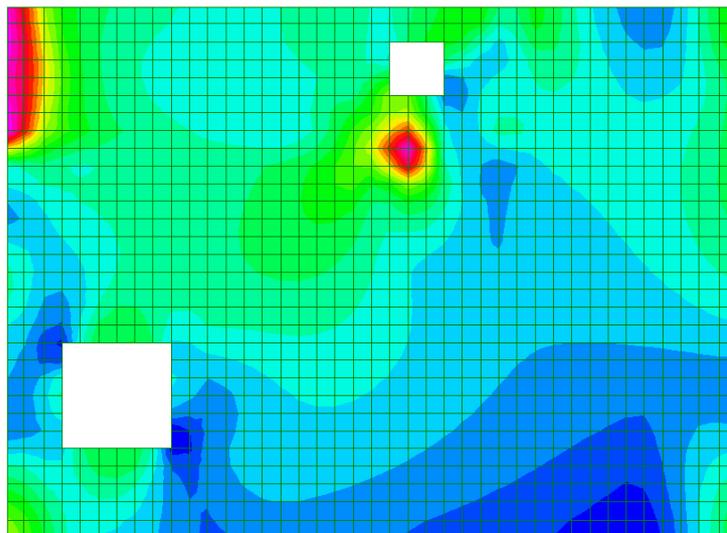
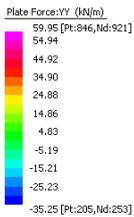
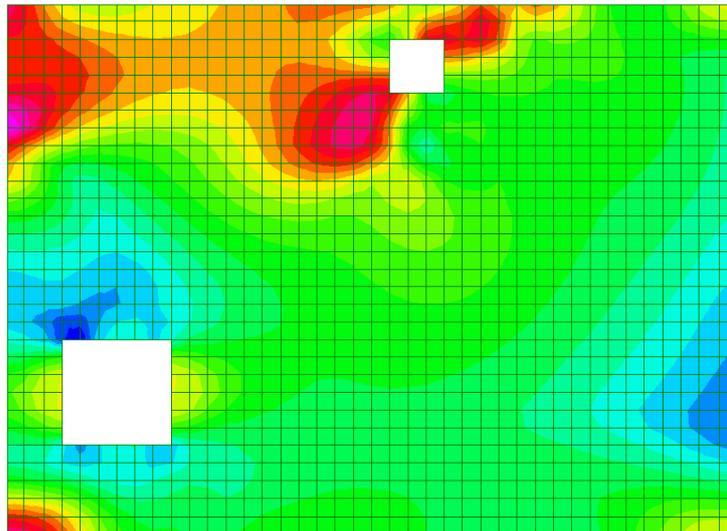
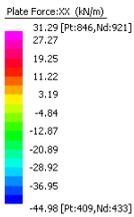


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione fondamentale (SLU) (involuppo min)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"          PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td style="text-align: center;"><b>61 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>61 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>61 di 138</b>													



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>62 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> <b>SWS Engineering S.p.A.</b> <u>Mandanti:</u> <b>PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>63 di 138</b>

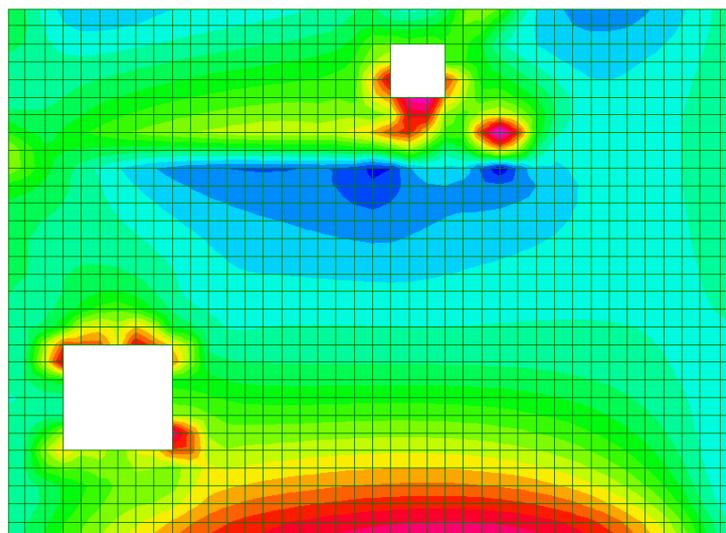
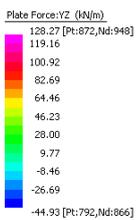
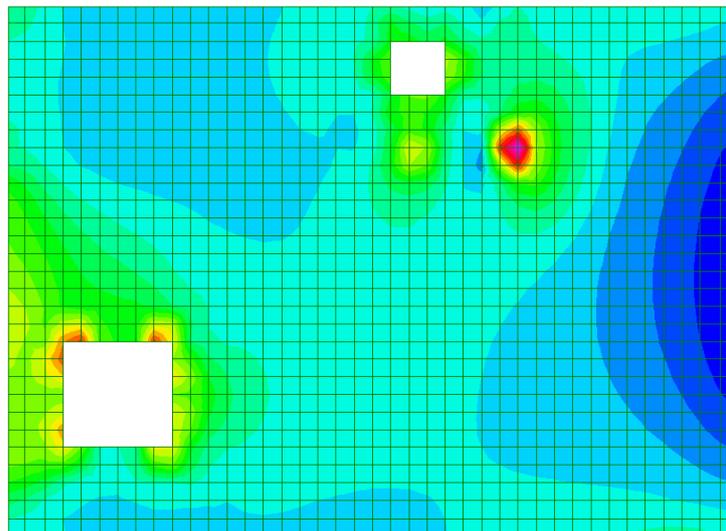
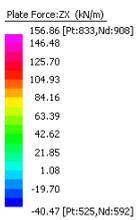
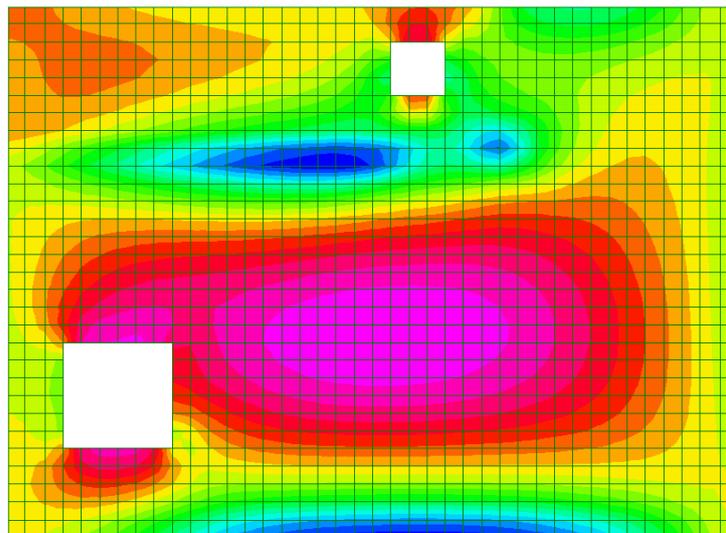
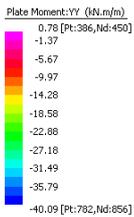
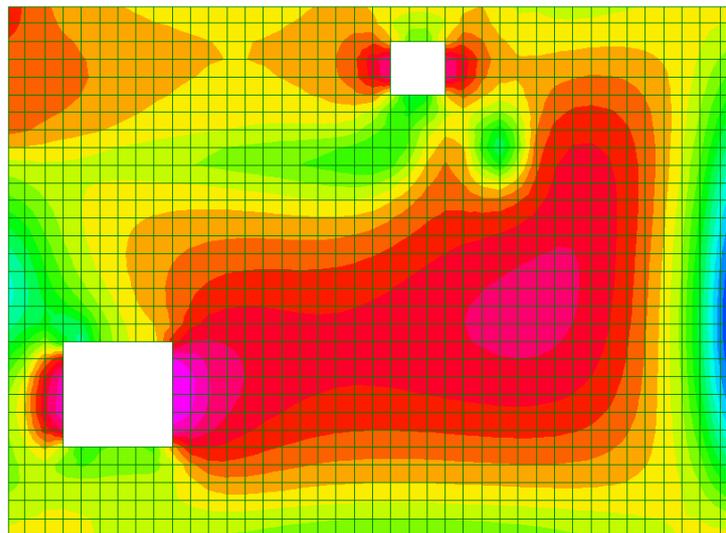
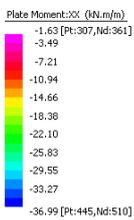


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione fondamentale (SLU) (involuppo max)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>64 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>65 di 138</b>

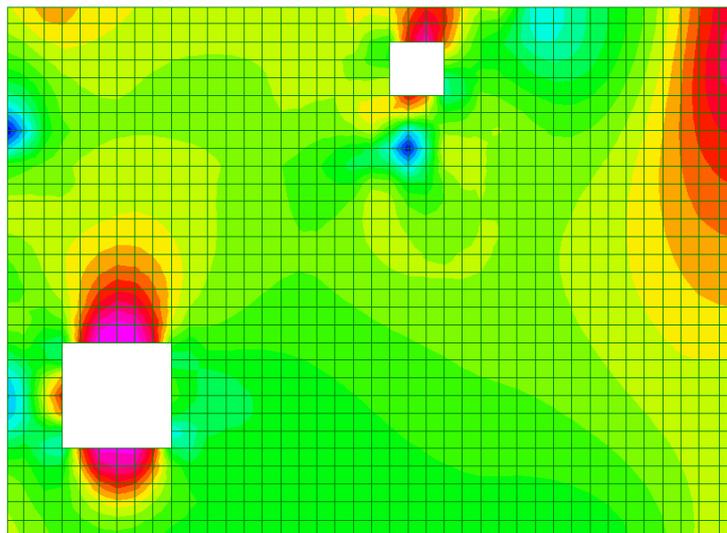
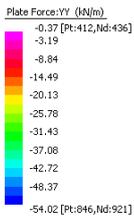
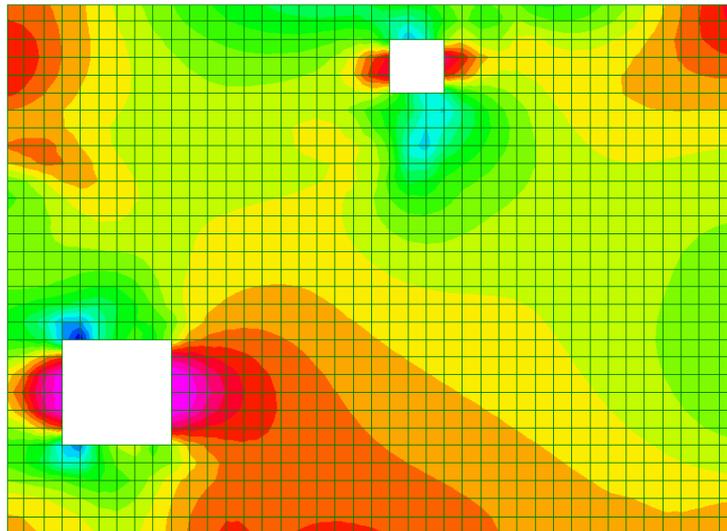
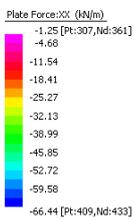
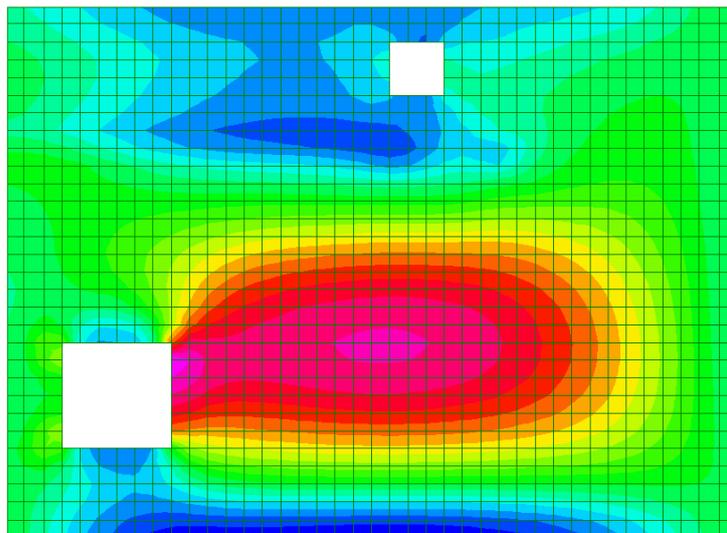
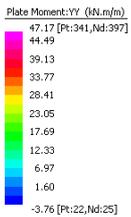
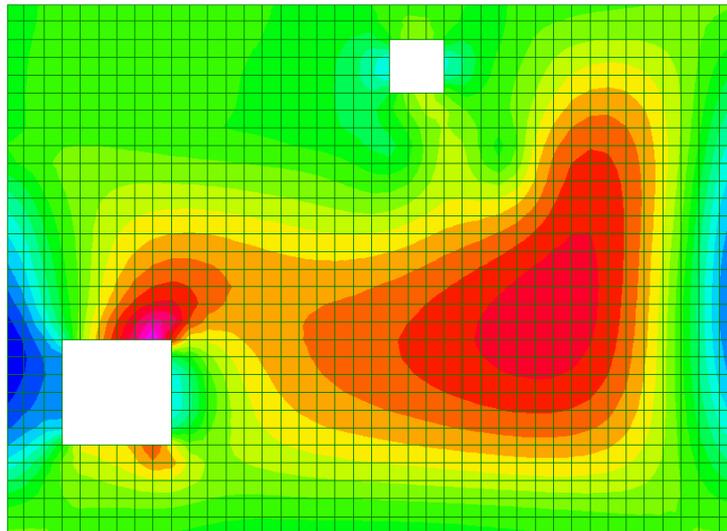
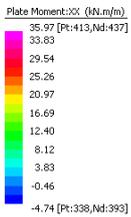


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione frequente (SLE) (involuppo min)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>66 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>67 di 138</b>

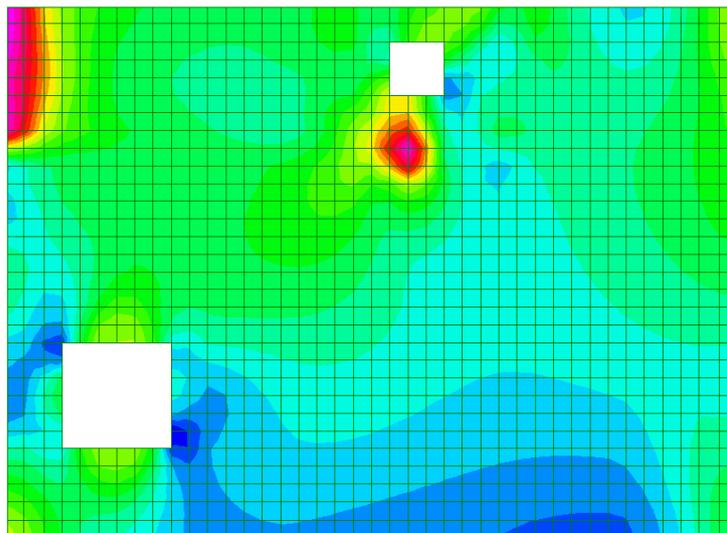
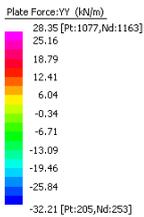
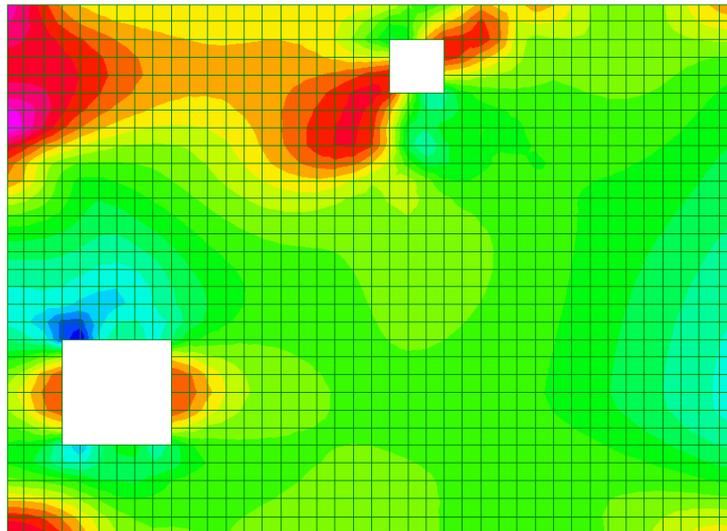
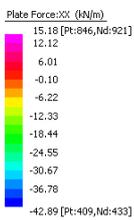
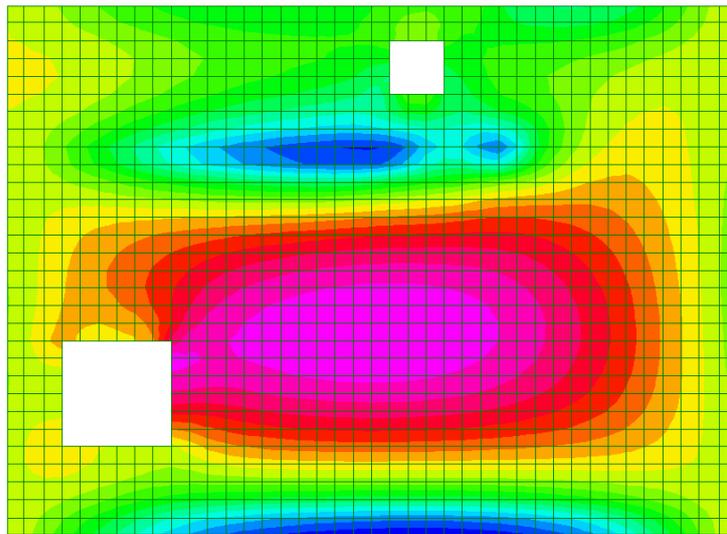
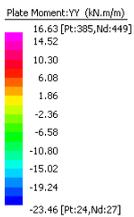
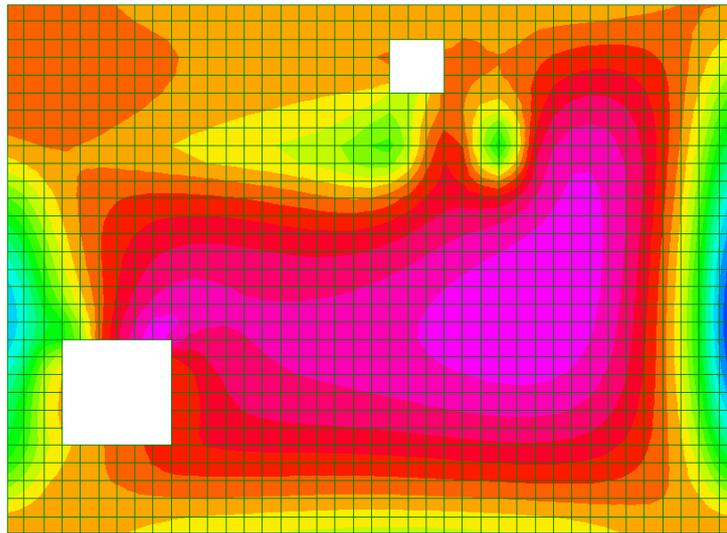
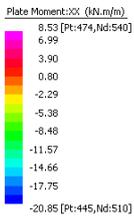


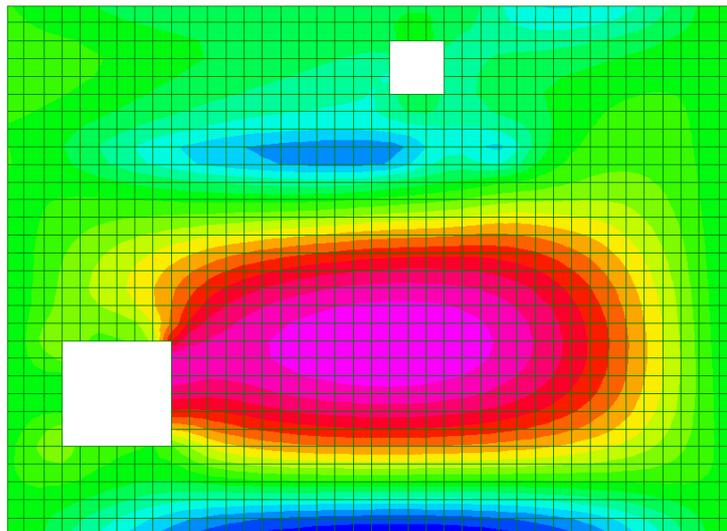
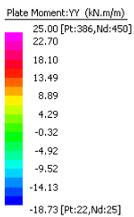
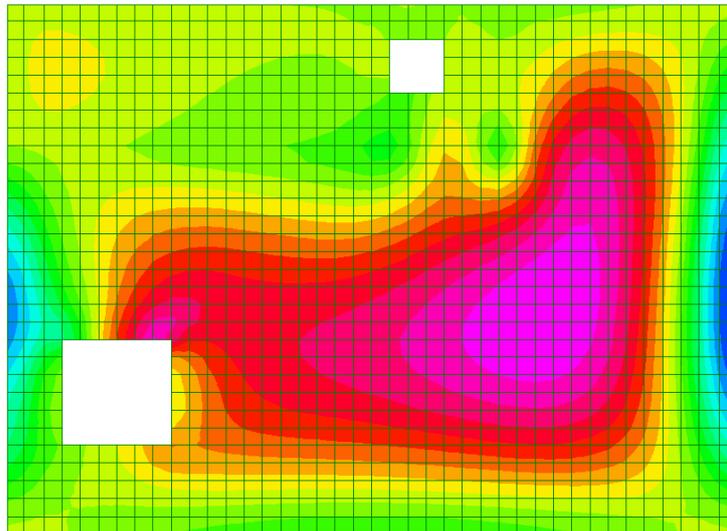
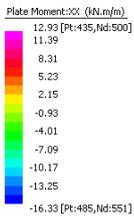
Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione frequente (SLE) (involuppo max)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>68 di 138</b>





APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>70 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"          PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>71 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>71 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>71 di 138</b>													

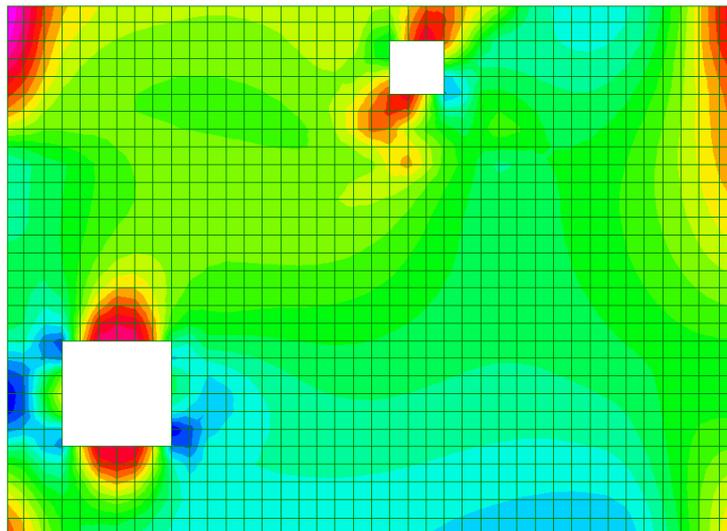
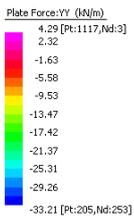
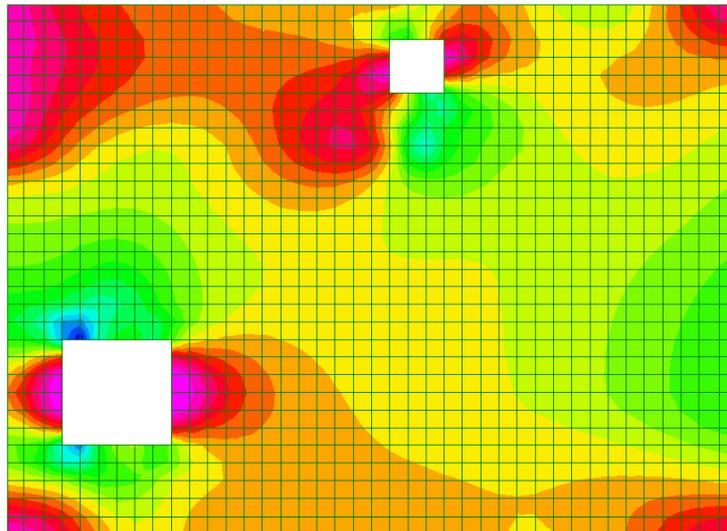
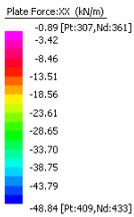
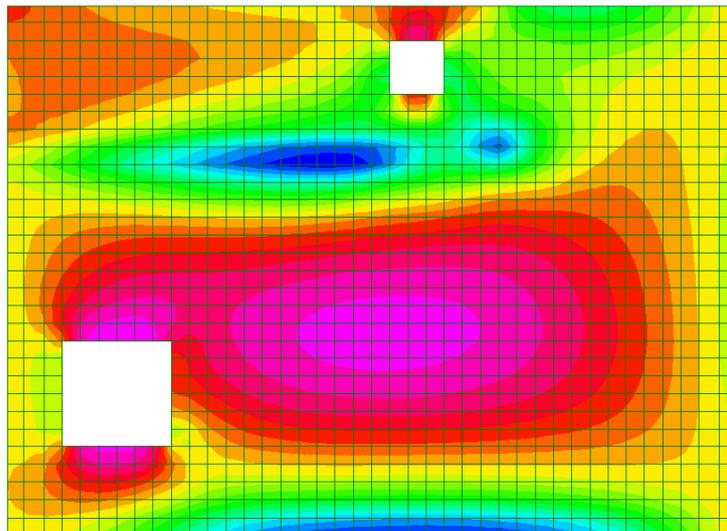
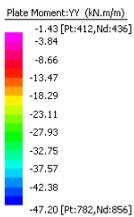
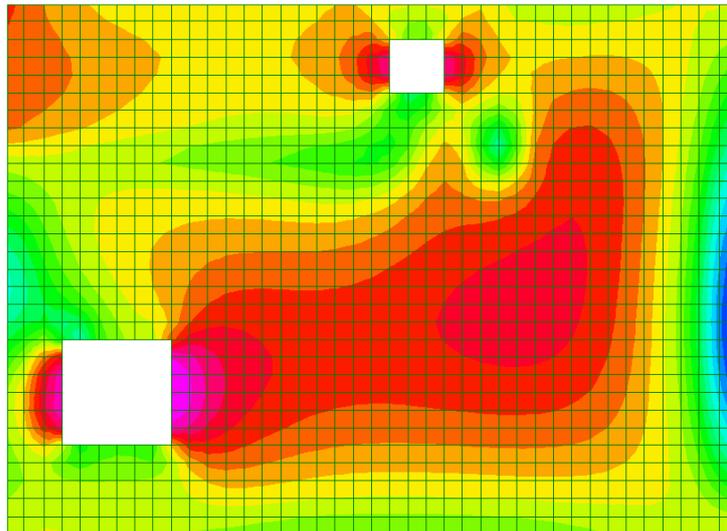
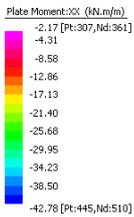


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione quasi permanente (SLE) (involuppo max)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"          PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td style="text-align: center;"><b>72 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>72 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>72 di 138</b>													



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>73 di 138</b>

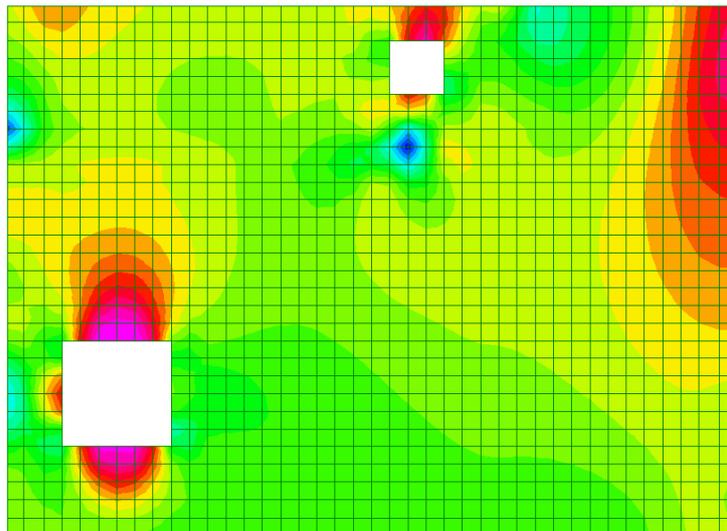
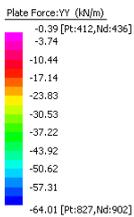
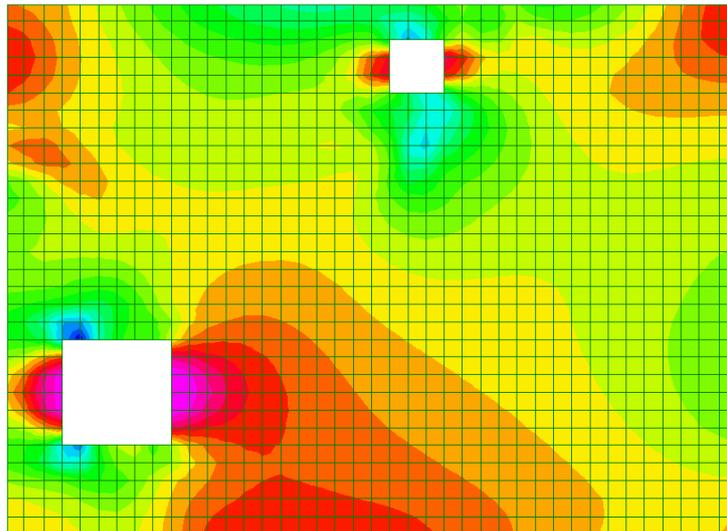
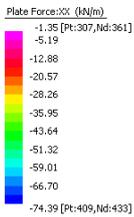


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione rara (SLE) (inviluppo min)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>74 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	<b>74 di 138</b>				
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>74 di 138</b>													

Plate Moment:XX (kN.m/m)

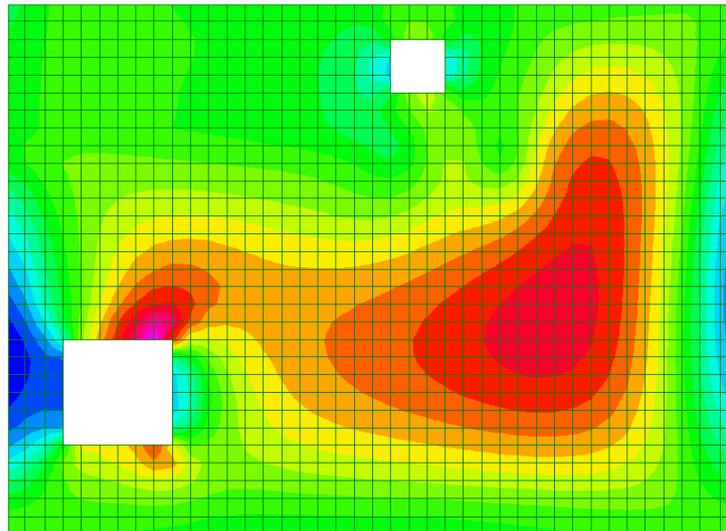
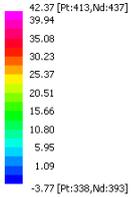
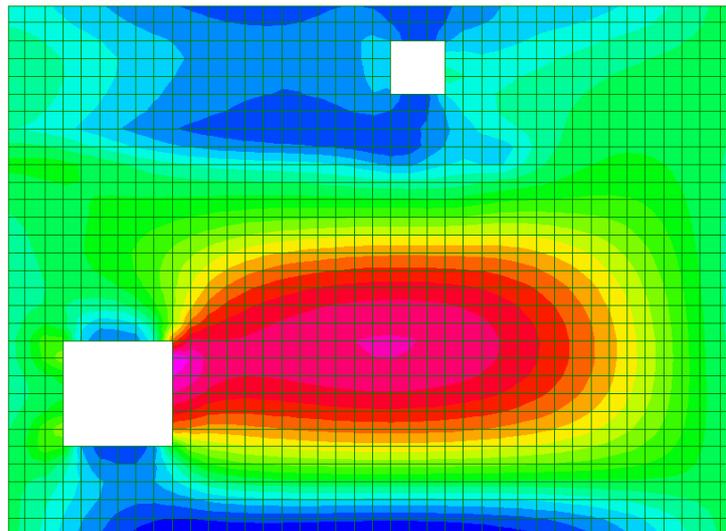
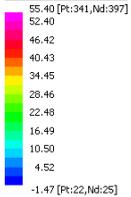


Plate Moment:YY (kN.m/m)



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>75 di 138</b>

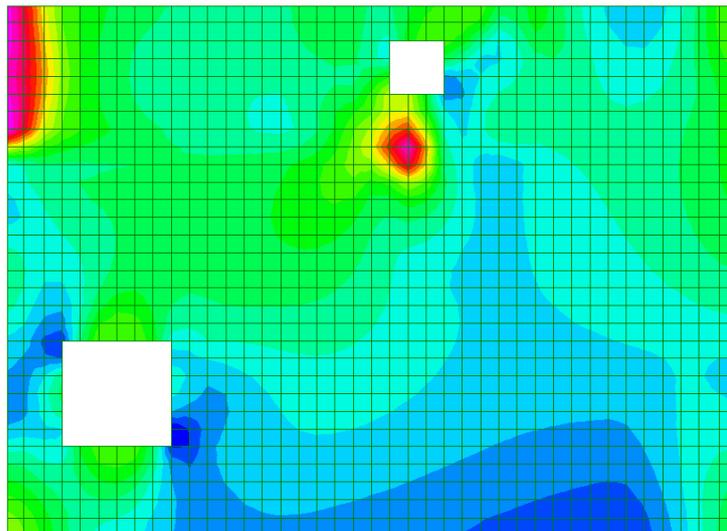
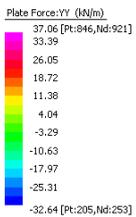
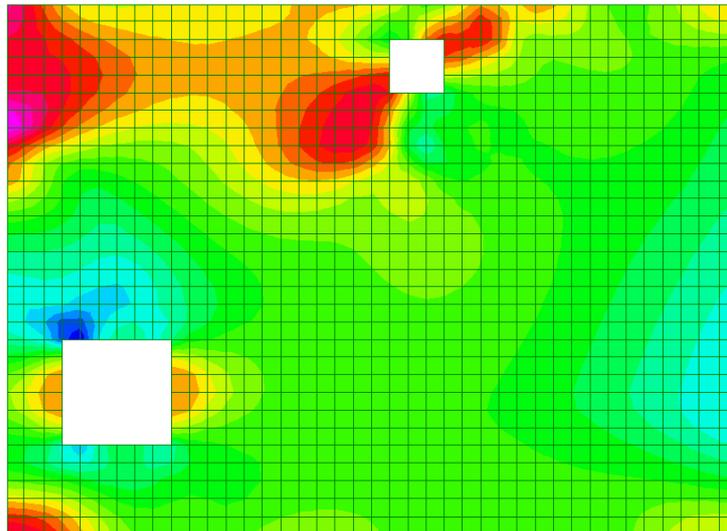
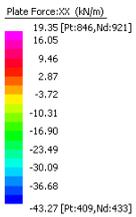
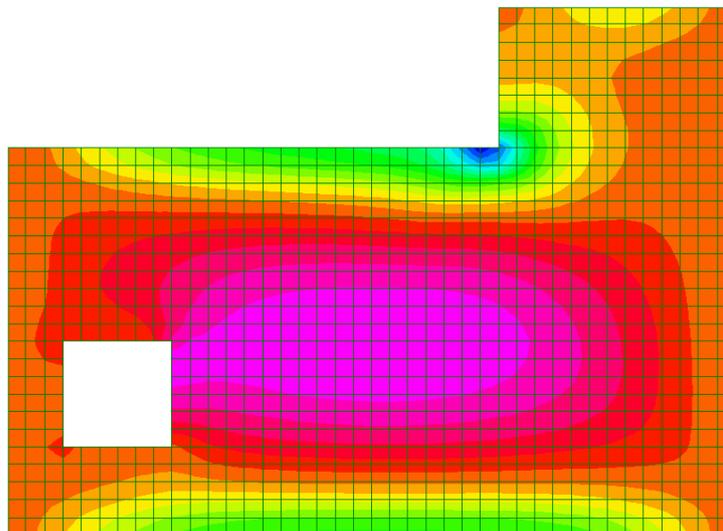
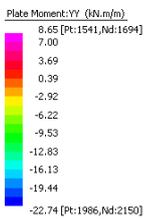
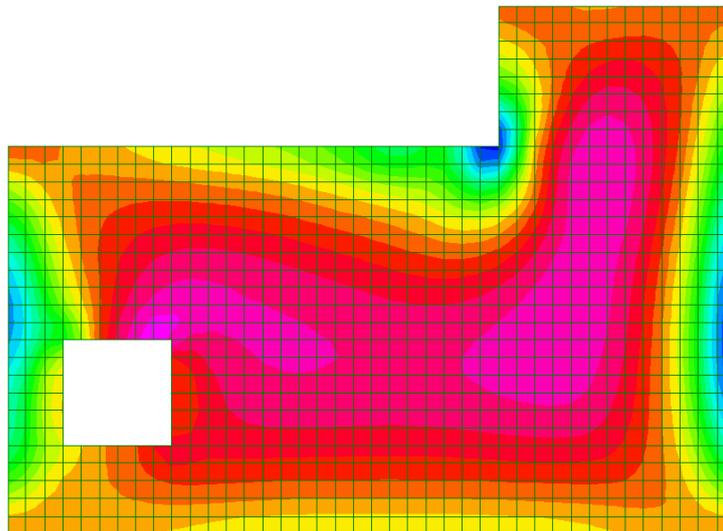
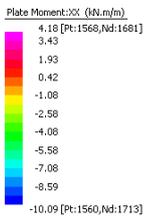


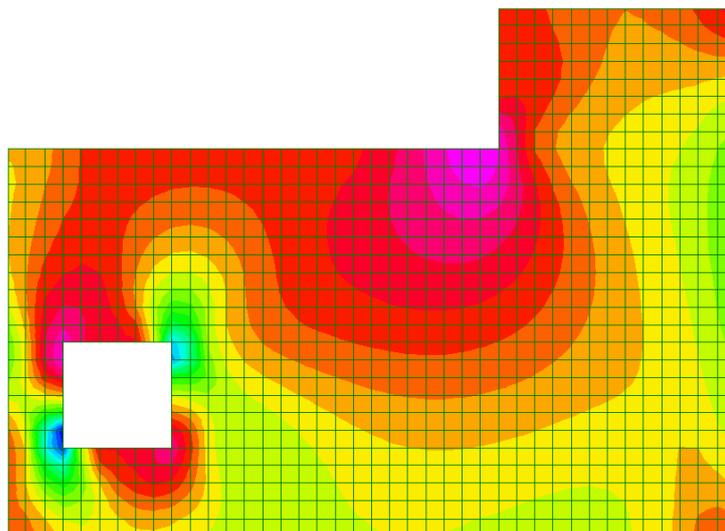
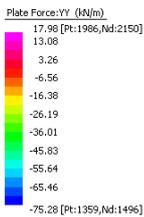
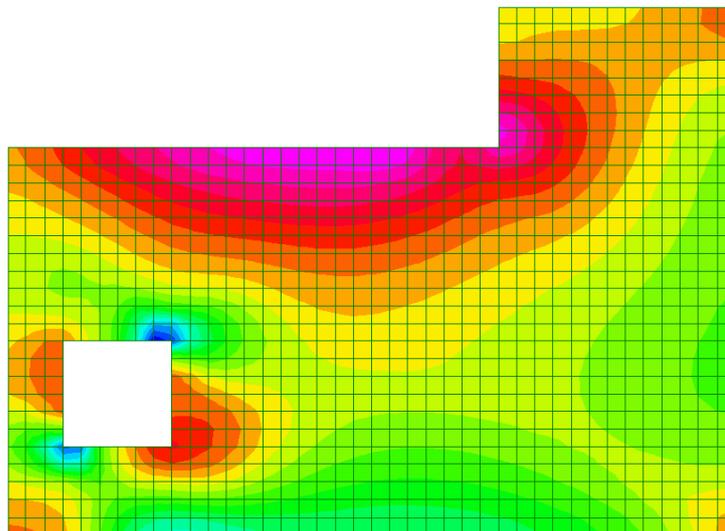
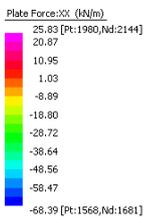
Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione rara (SLE) (inviluppo max)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>76 di 138</b>

### Soletta superiore



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>77 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"          PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria SIST	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>78 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>78 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>78 di 138</b>													

Plate Force:ZX (kN/m)

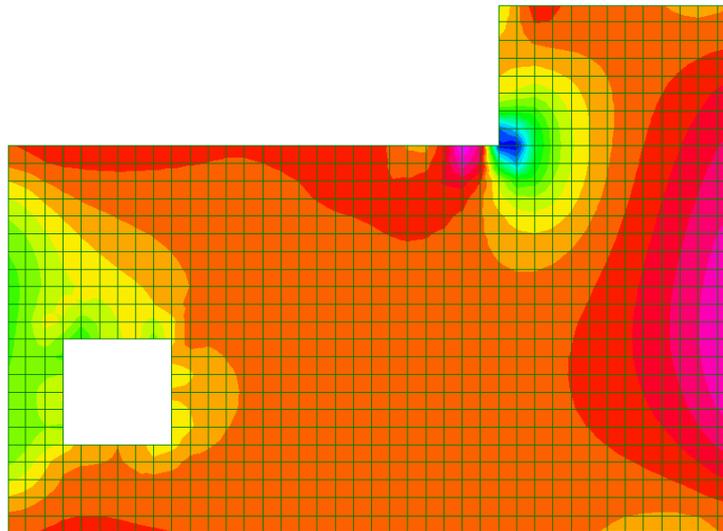
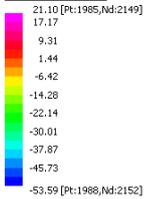


Plate Force:YZ (kN/m)

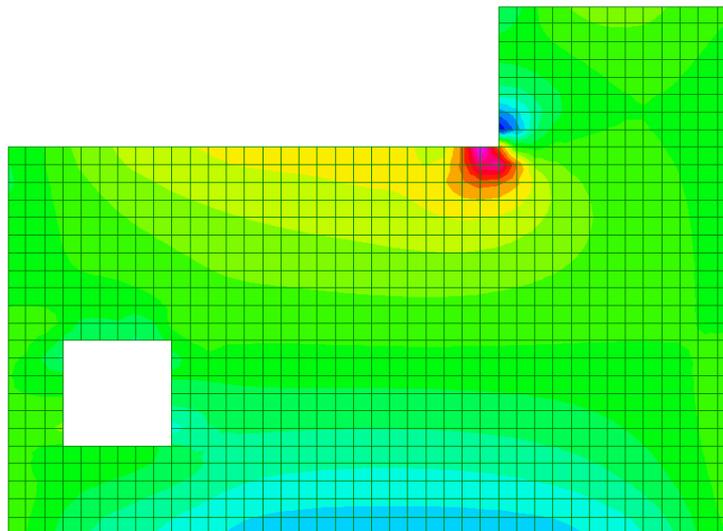
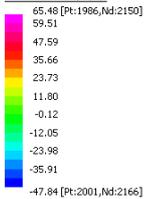
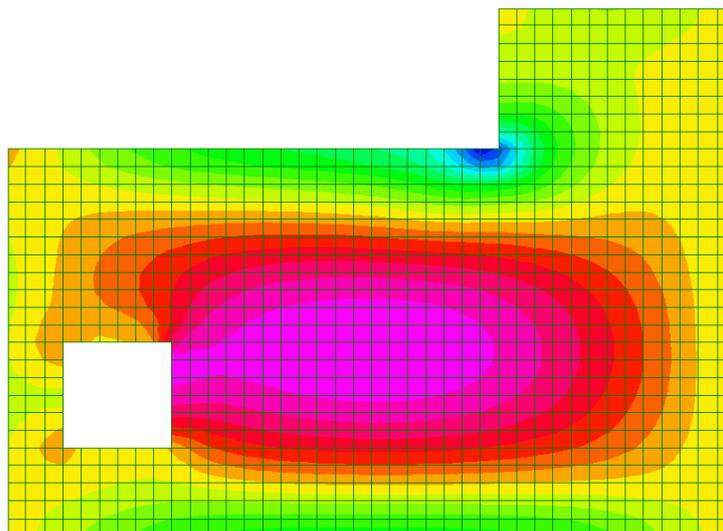
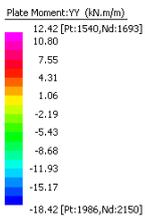
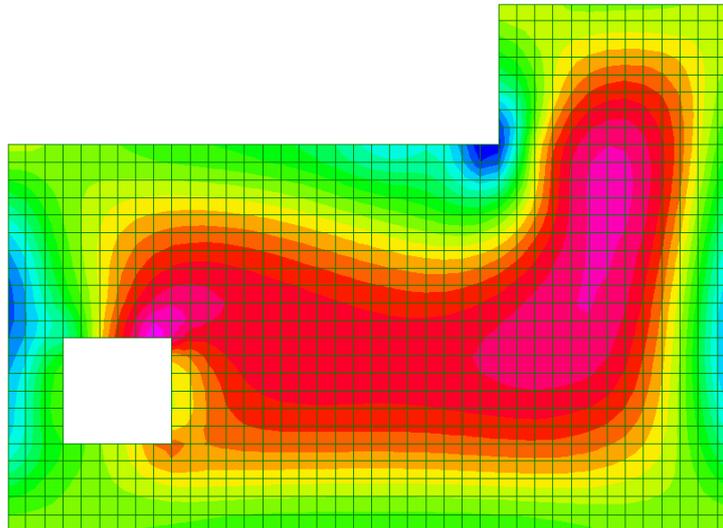
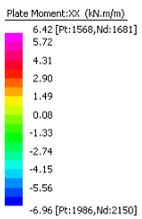


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione sismica (involuppo min)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>79 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>79 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>79 di 138</b>								



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>80 di 138</b>

Plate Force:XX (kN/m)

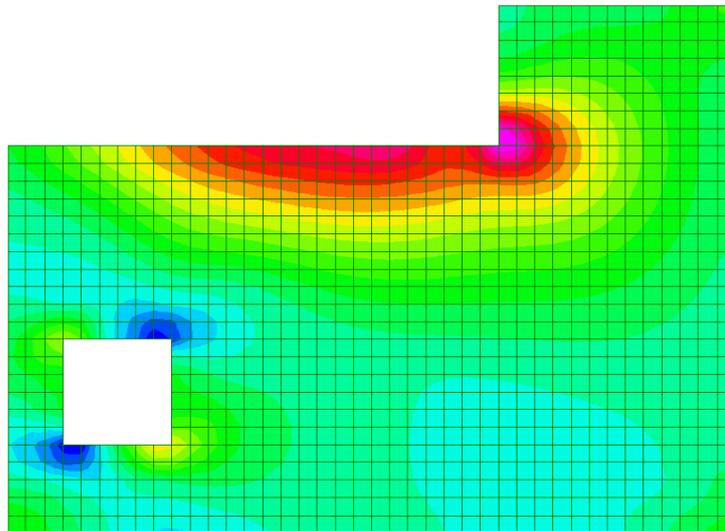
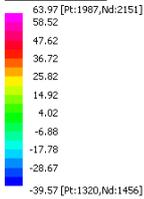
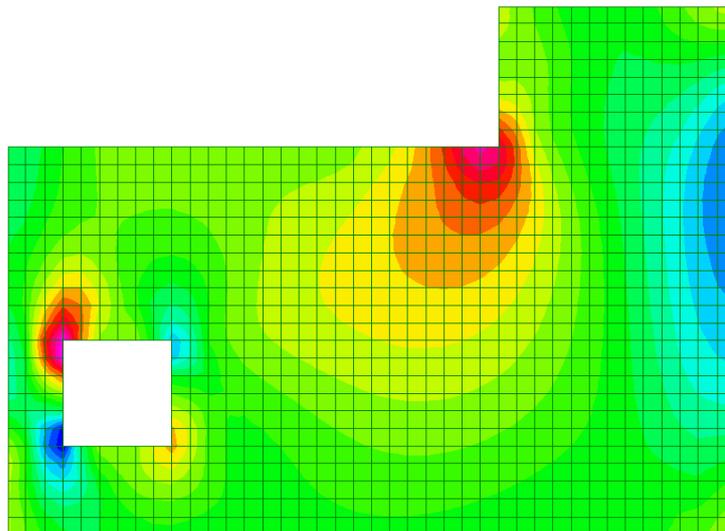
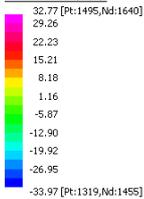


Plate Force:YY (kN/m)



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>81 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>81 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>81 di 138</b>								

Plate Force:ZX (kN/m)

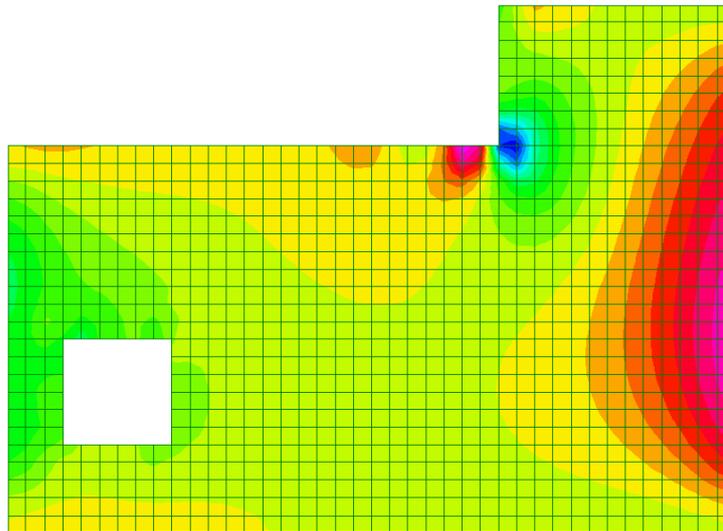
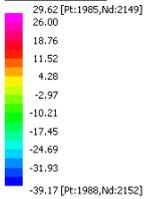


Plate Force:YZ (kN/m)

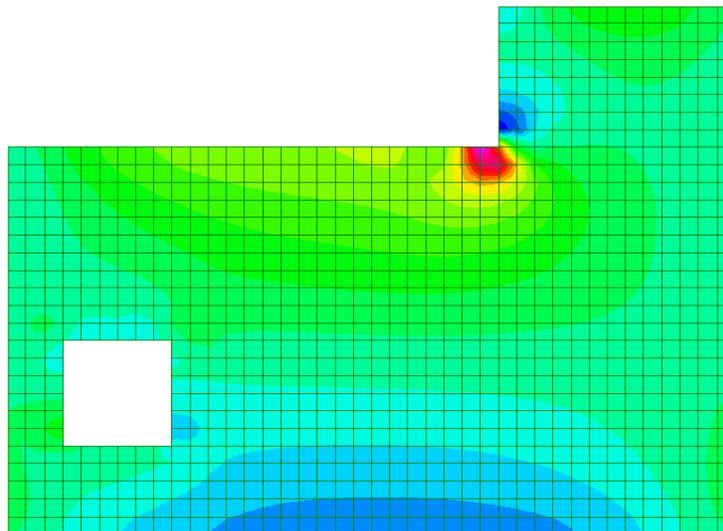
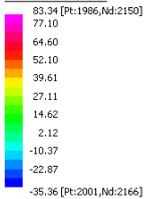
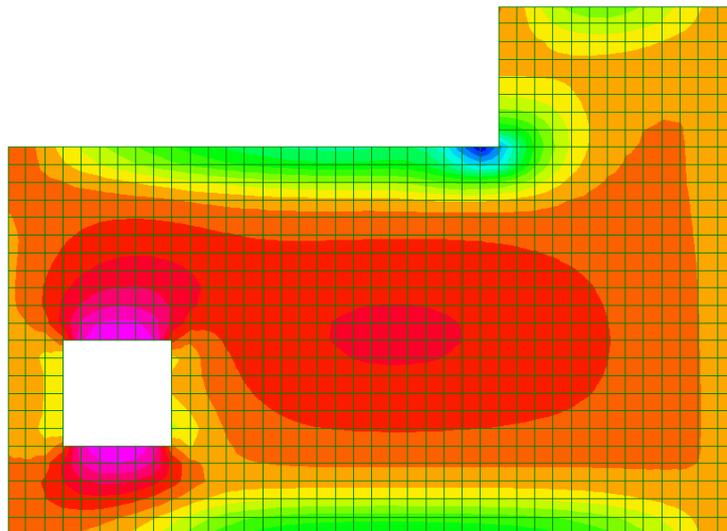
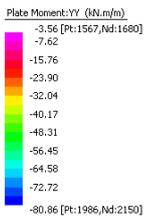
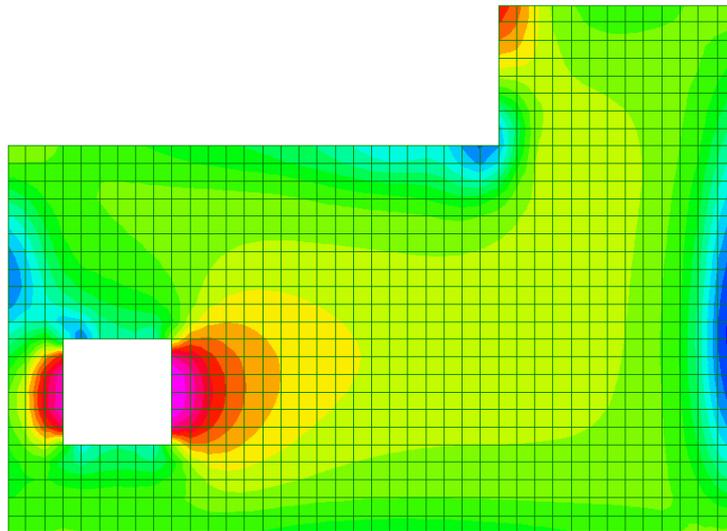
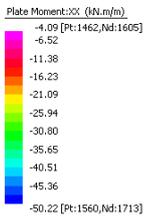
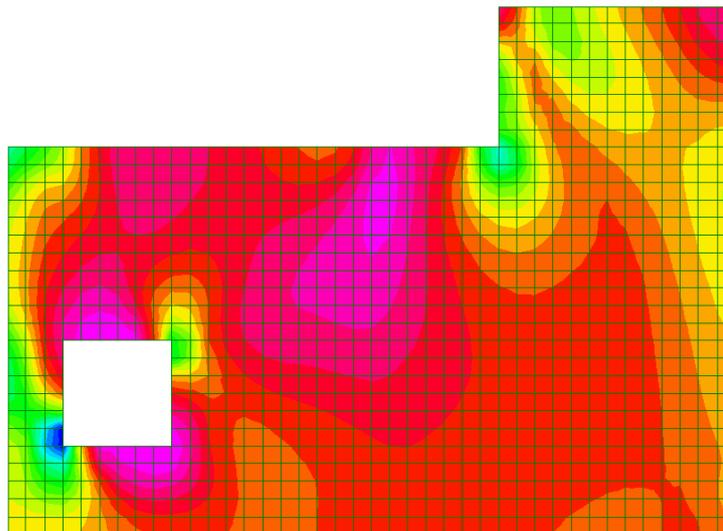
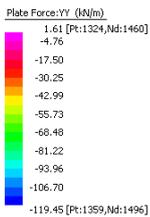
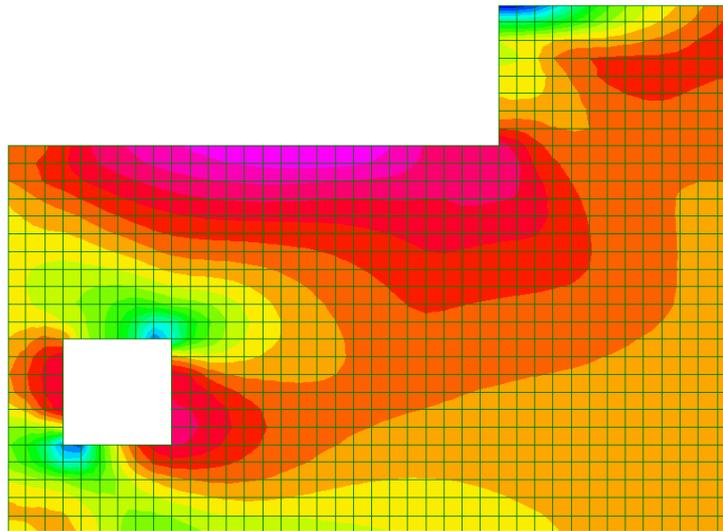
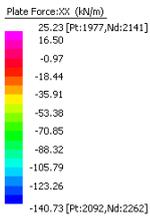


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione sismica (inviluppo max)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"          PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria SIST	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td style="text-align: center;"><b>82 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	<b>82 di 138</b>				
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>82 di 138</b>													



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>83 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>84 di 138</b>

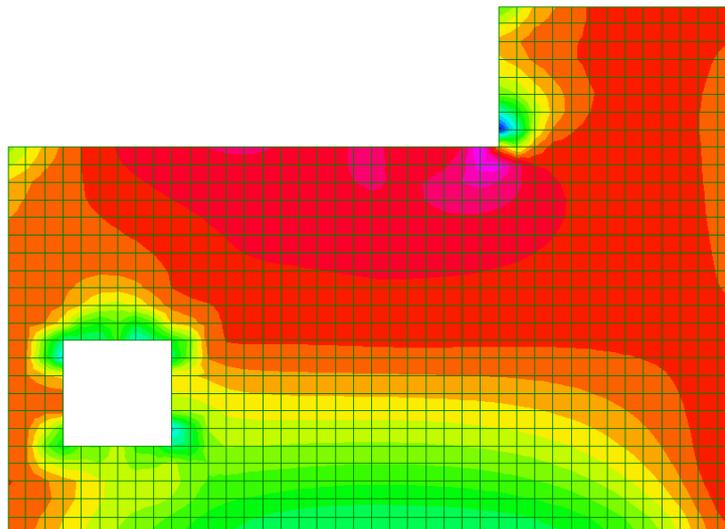
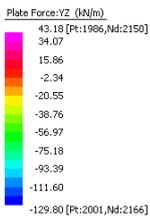
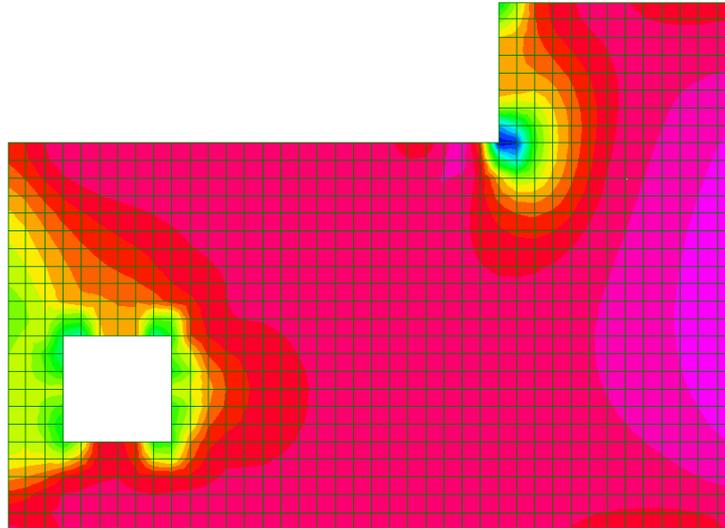
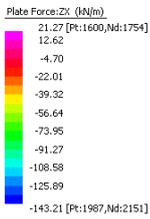
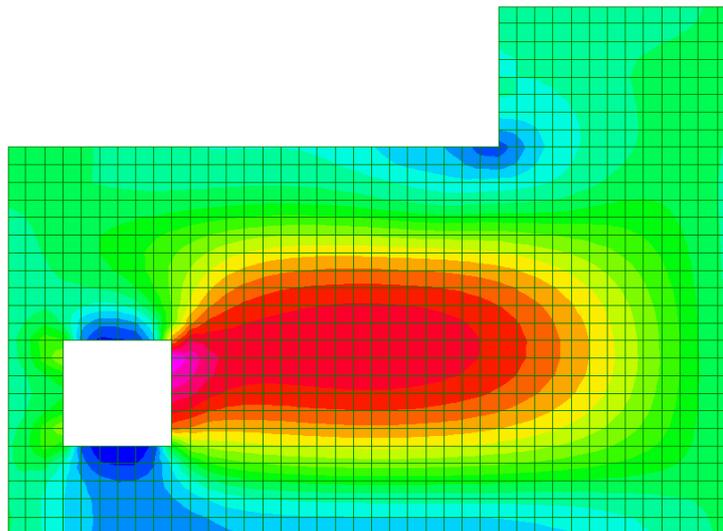
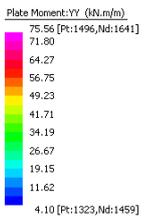
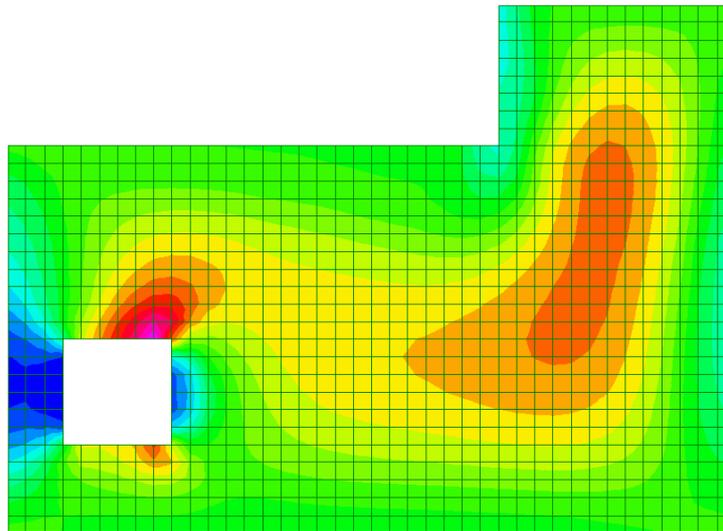
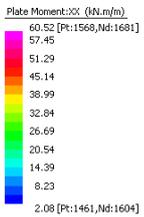


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione fondamentale (SLU) (involuppo min)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>85 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>85 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>85 di 138</b>								



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>86 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>86 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>86 di 138</b>								

Plate Force:XX (kN/m)

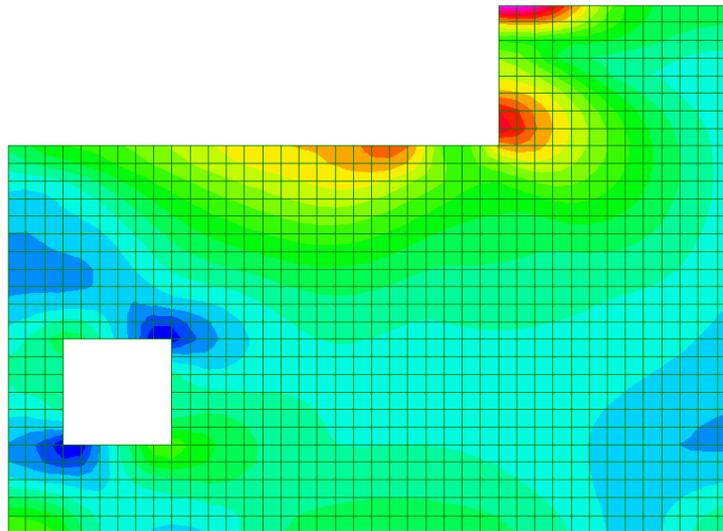
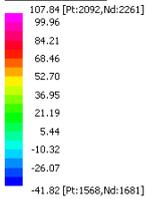
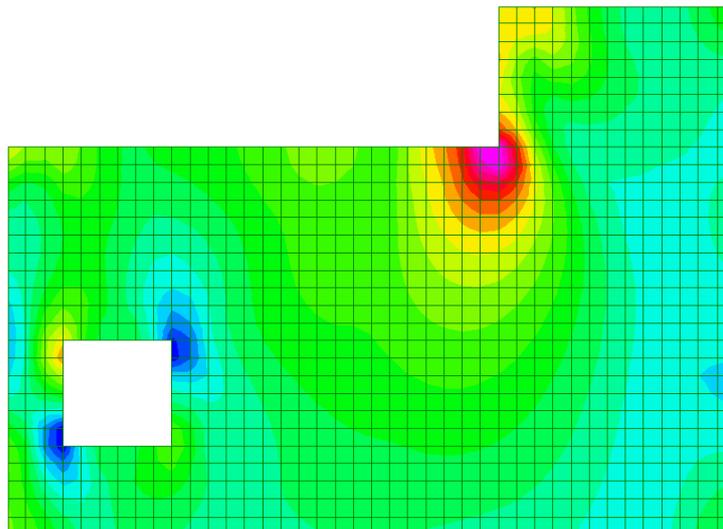
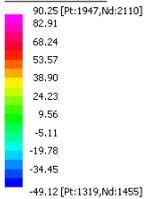


Plate Force:YY (kN/m)



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>87 di 138</b>

Plate Force:ZX (kN/m)

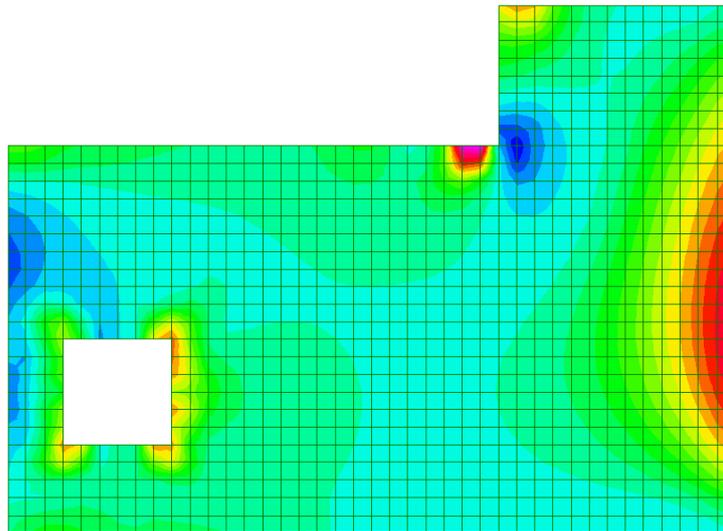
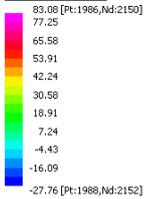


Plate Force:YZ (kN/m)

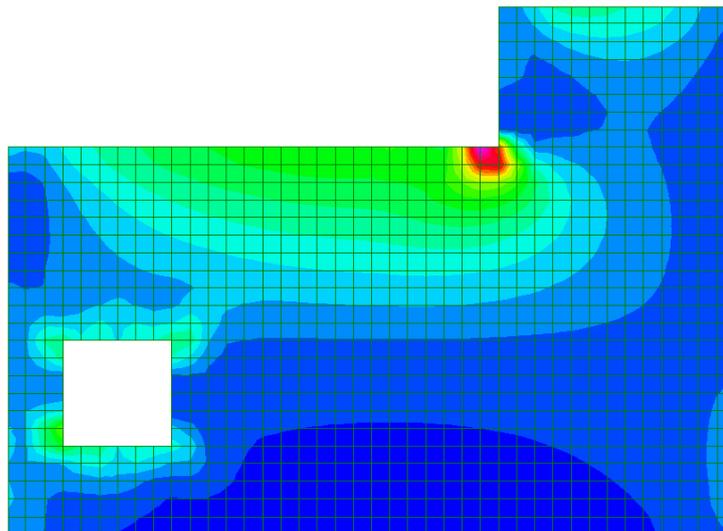
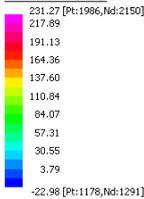
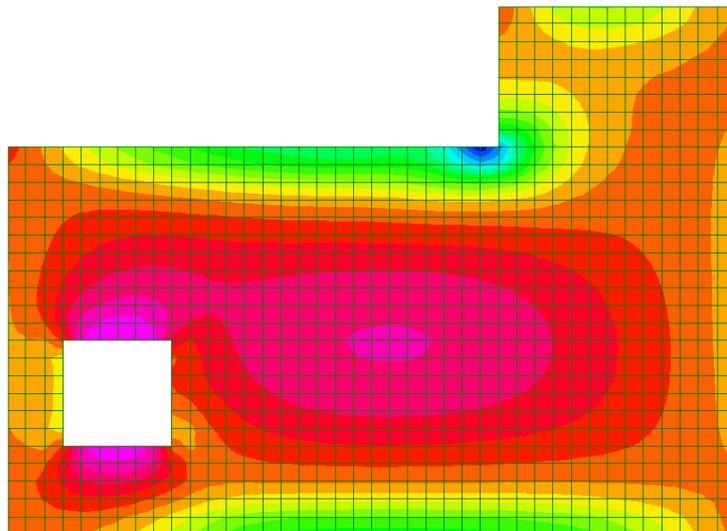
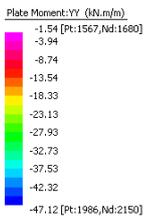
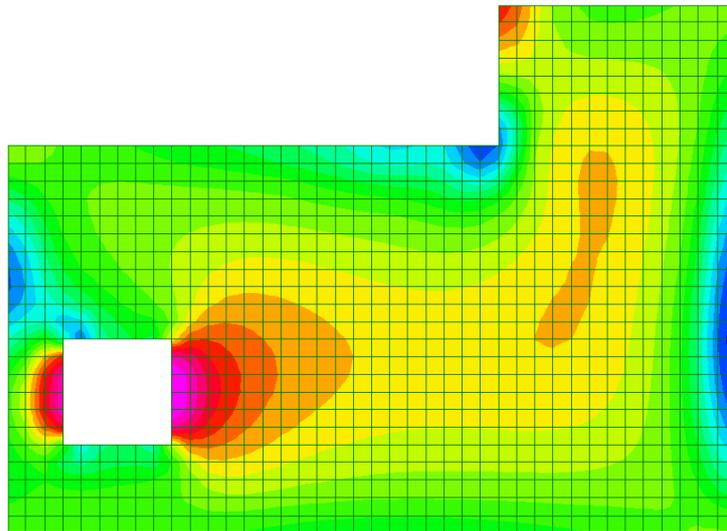
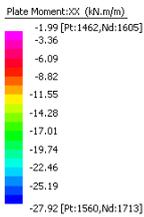


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione fondamentale (SLU) (involuppo max)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"          PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td style="text-align: center;"><b>88 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	<b>88 di 138</b>				
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>88 di 138</b>													



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>89 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>89 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>89 di 138</b>								

Plate Force:XX (kN/m)

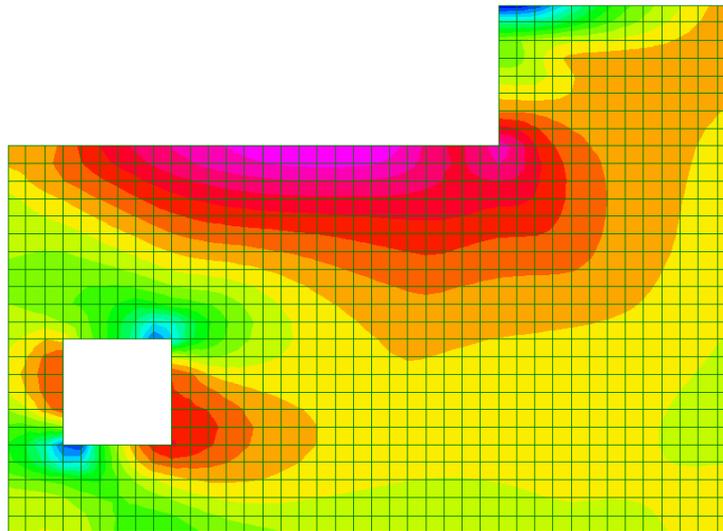
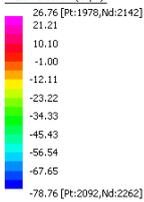


Plate Force:YY (kN/m)

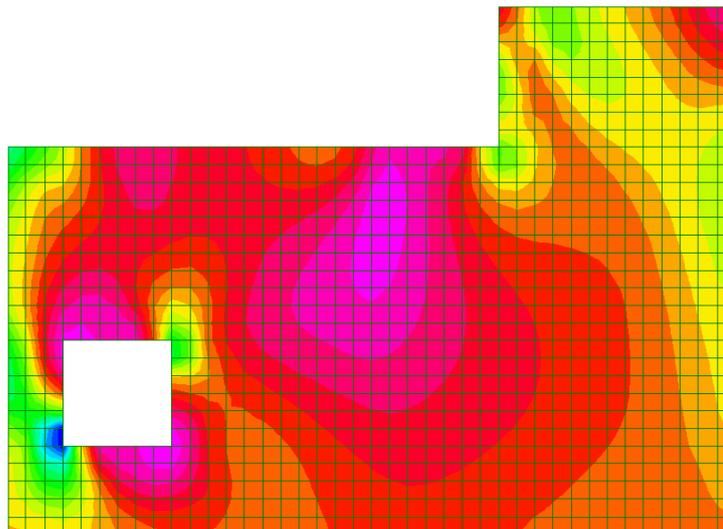
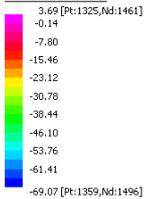
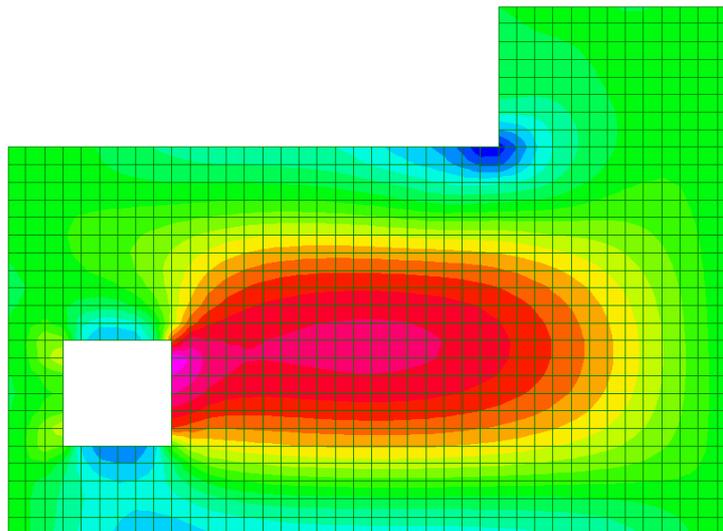
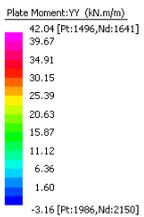
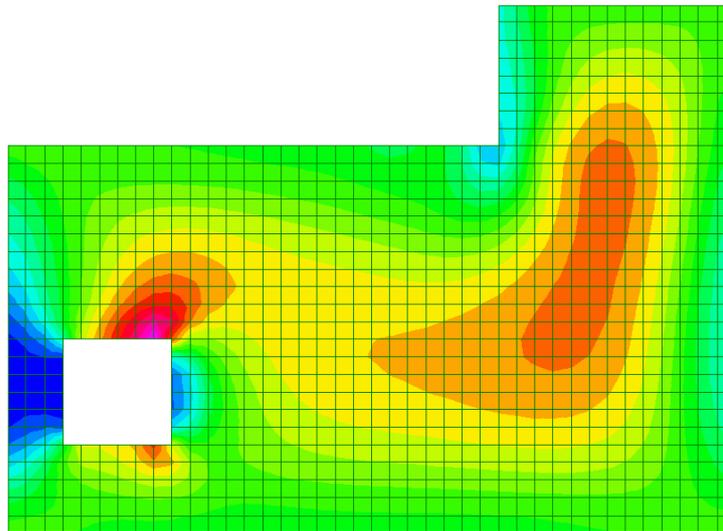
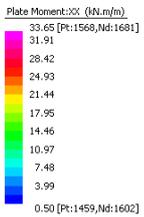


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione frequente (SLE) (involuppo min)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>90 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	<b>90 di 138</b>				
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>90 di 138</b>													



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>91 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	<b>91 di 138</b>				
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>91 di 138</b>													

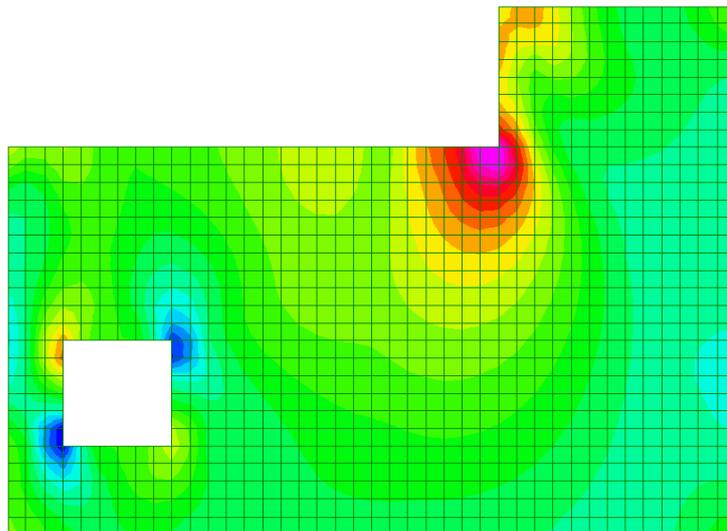
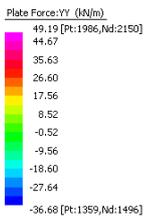
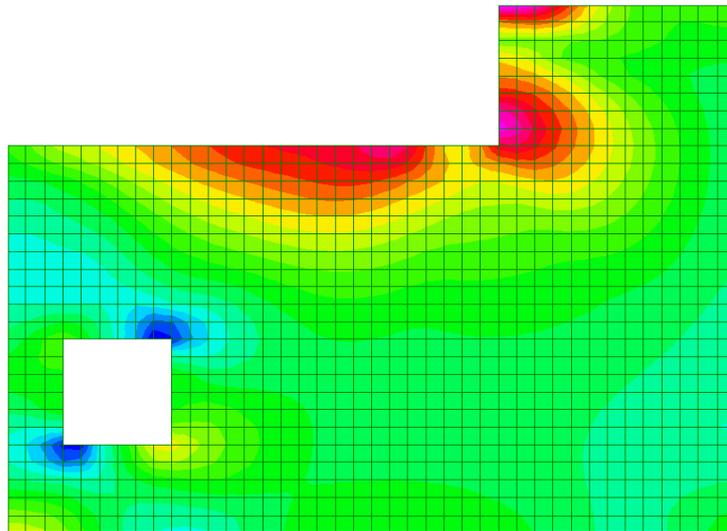
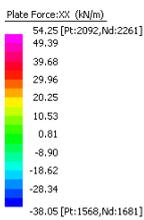
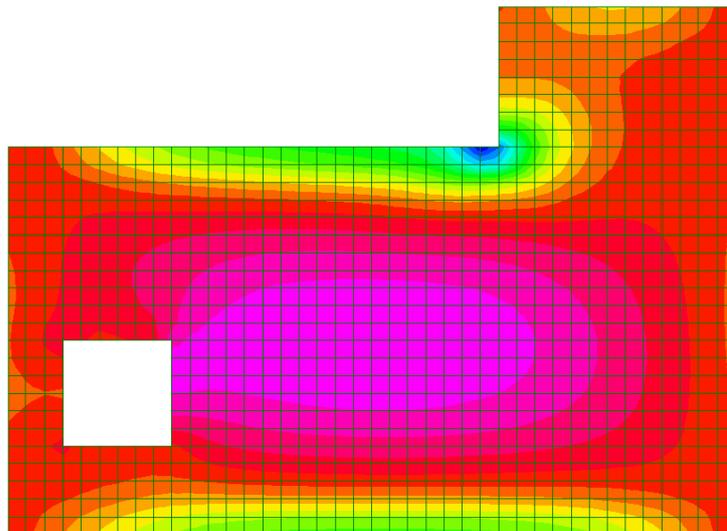
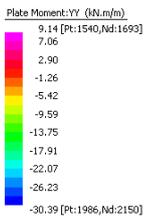
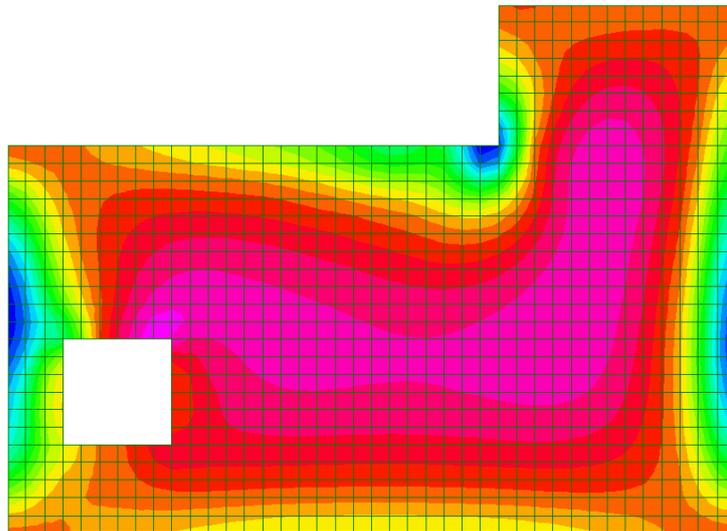
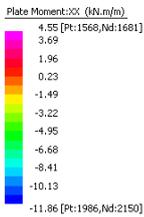


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione frequente (SLE) (involuppo max)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>92 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>93 di 138</b>

Plate Force:XX (kN/m)

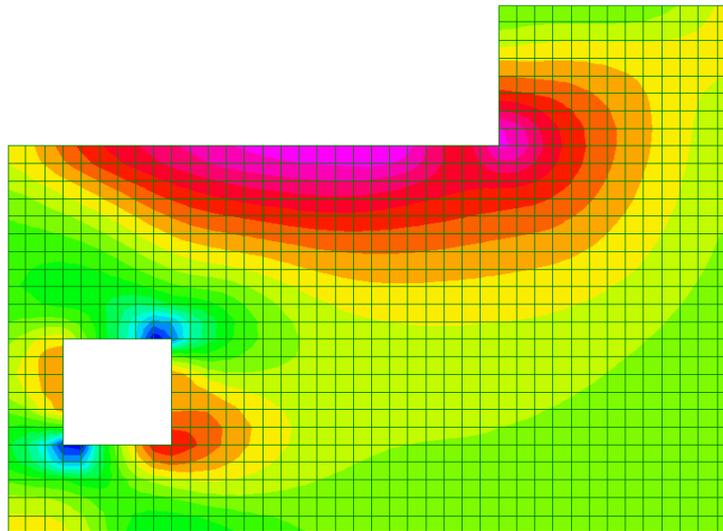
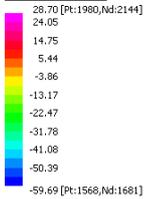


Plate Force:YY (kN/m)

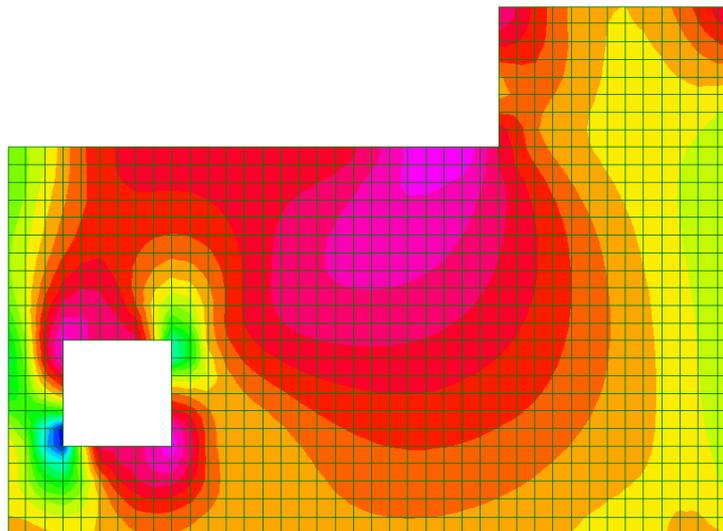
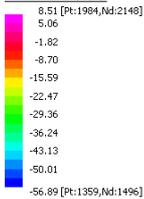
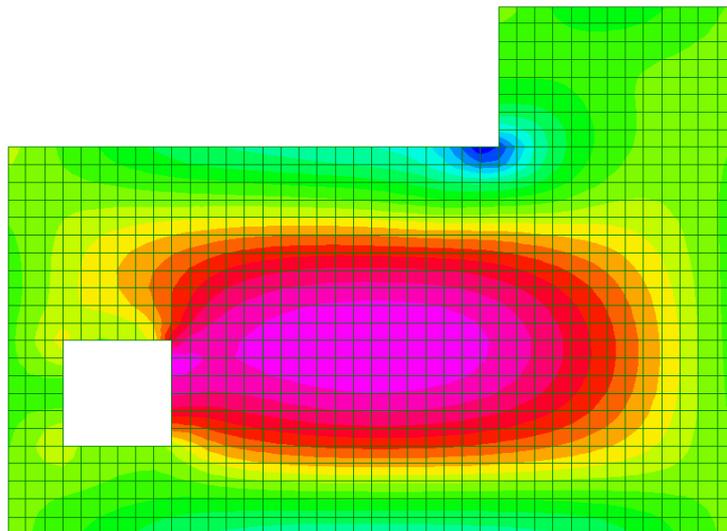
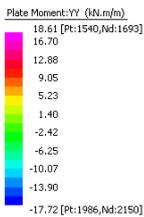
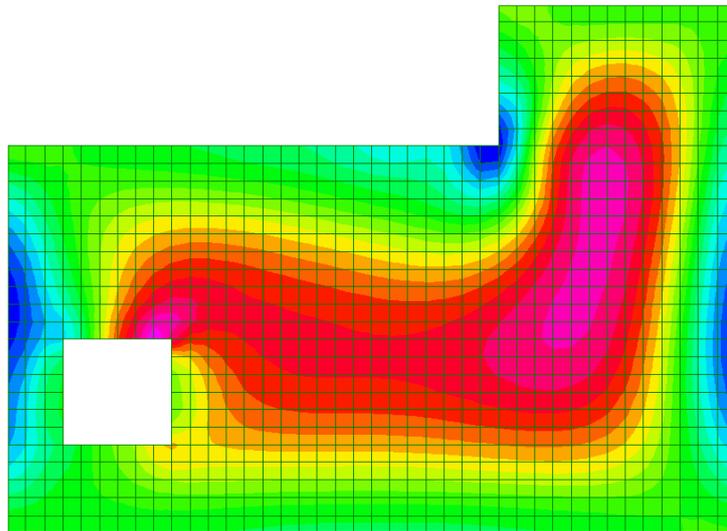
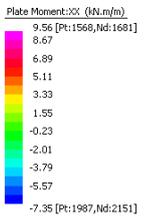


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione quasi permanente (SLE) (involuppo min)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"          PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td style="text-align: center;"><b>94 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>94 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>94 di 138</b>													



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>95 di 138</b>

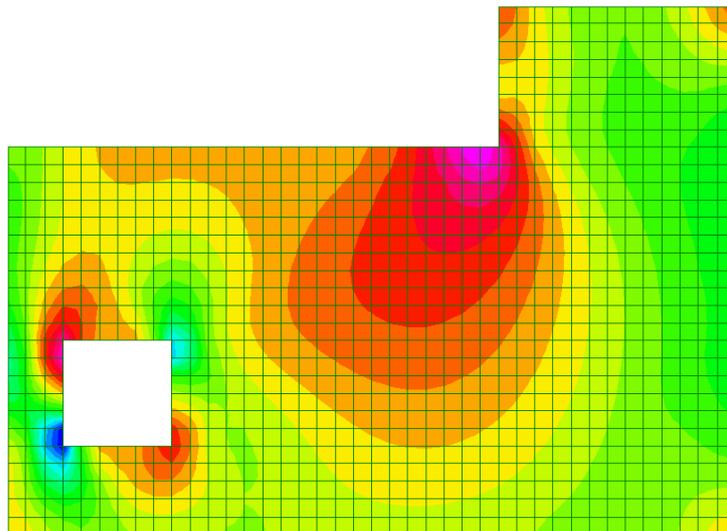
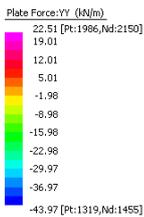
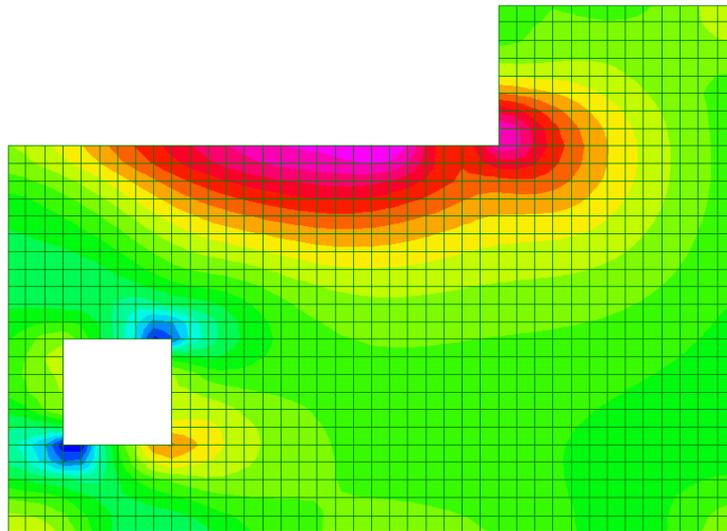
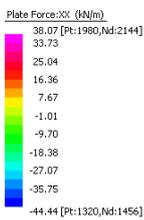
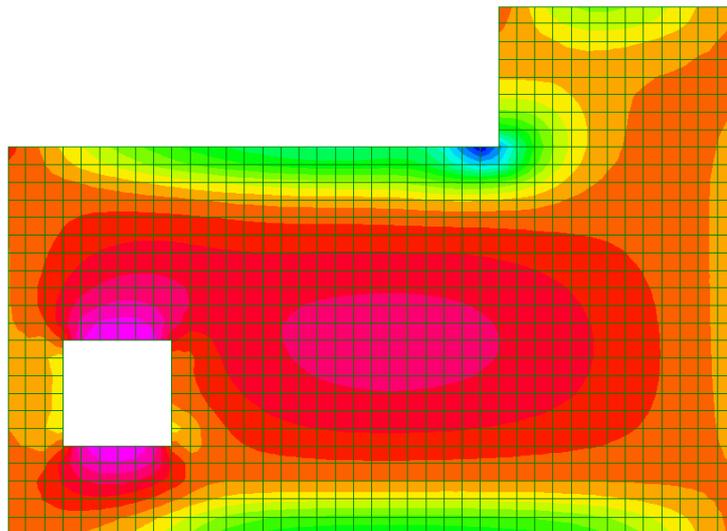
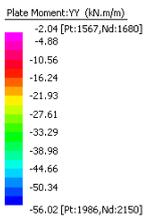
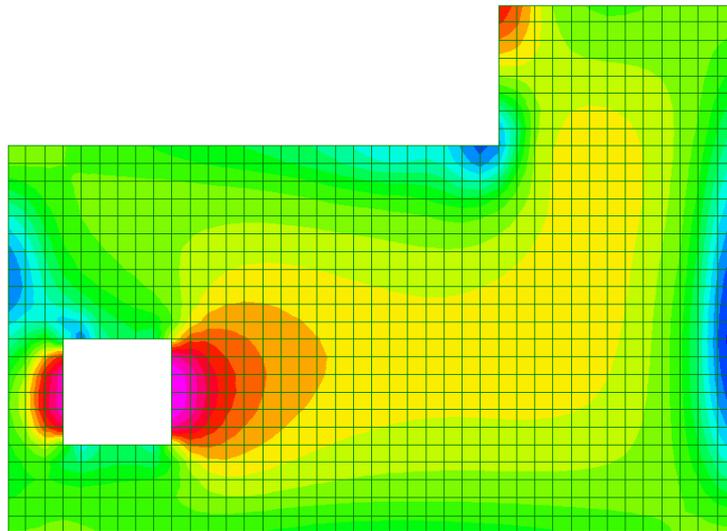
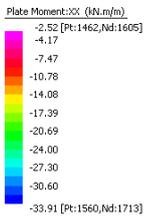


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione quasi permanente (SLE) (involuppo max)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>96 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>97 di 138</b>

Plate Force:XX (kN/m)

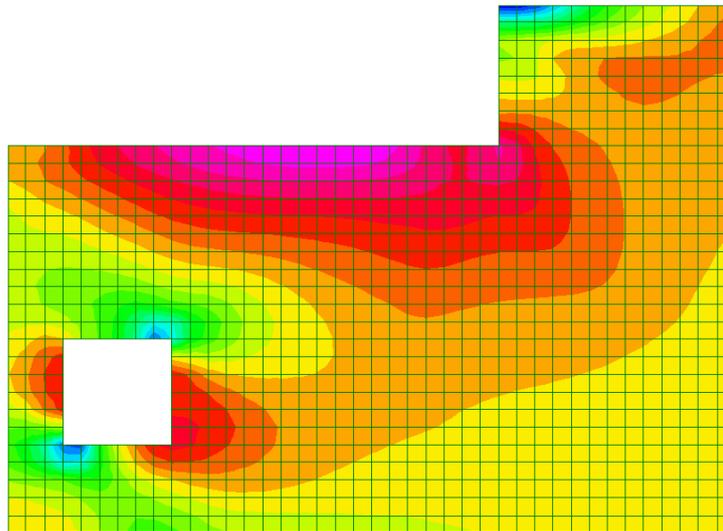
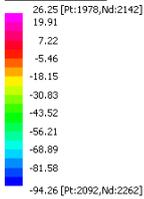


Plate Force:YY (kN/m)

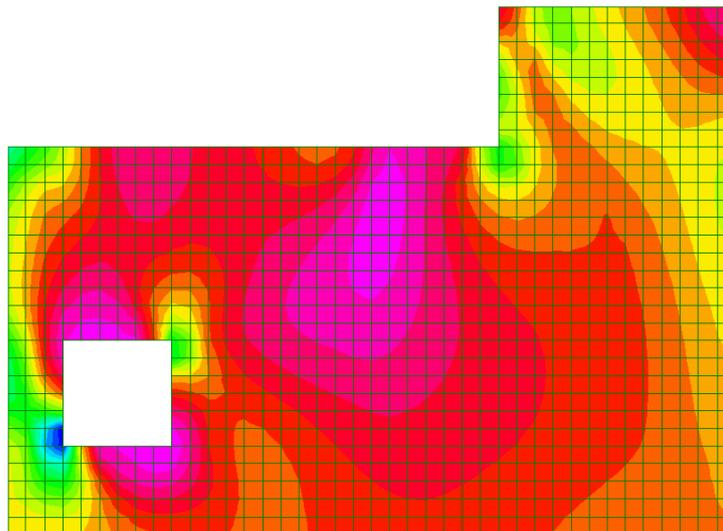
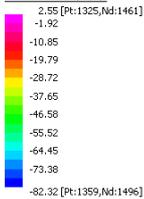
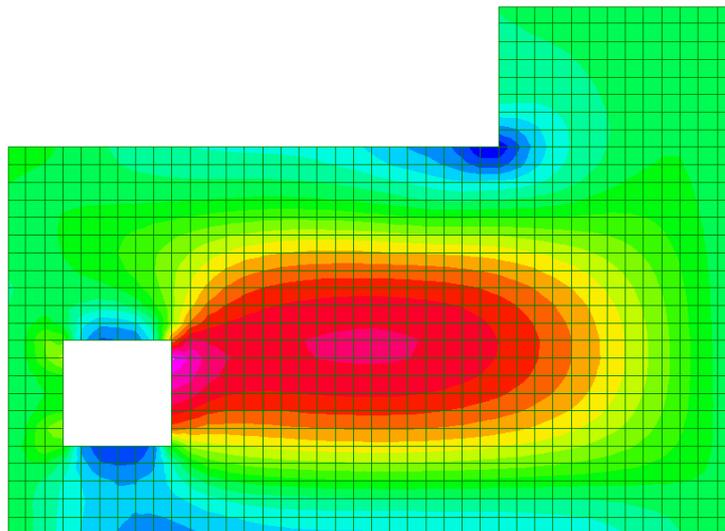
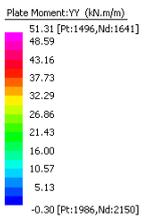
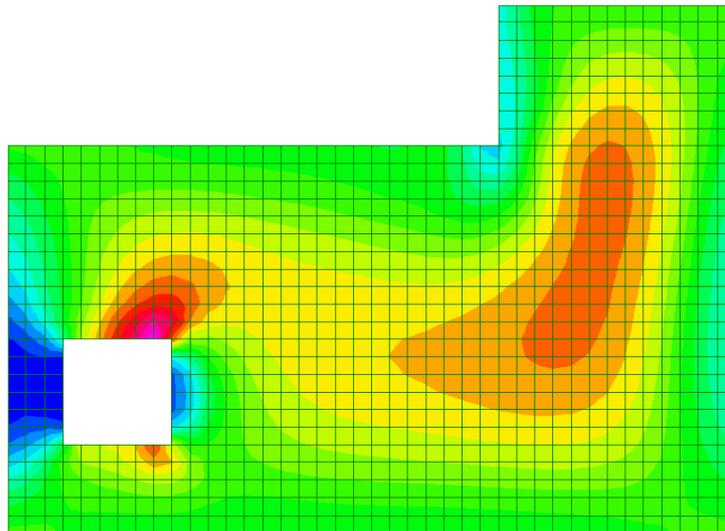
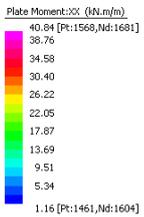


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione rara (SLE) (inviluppo min)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>98 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>98 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>98 di 138</b>								



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>99 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>99 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>99 di 138</b>								

Plate Force:XX (kN/m)

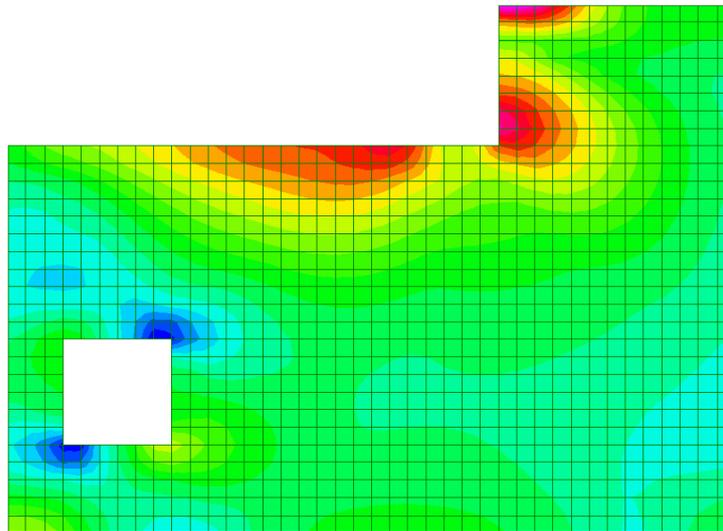
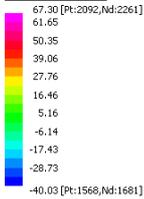


Plate Force:YY (kN/m)

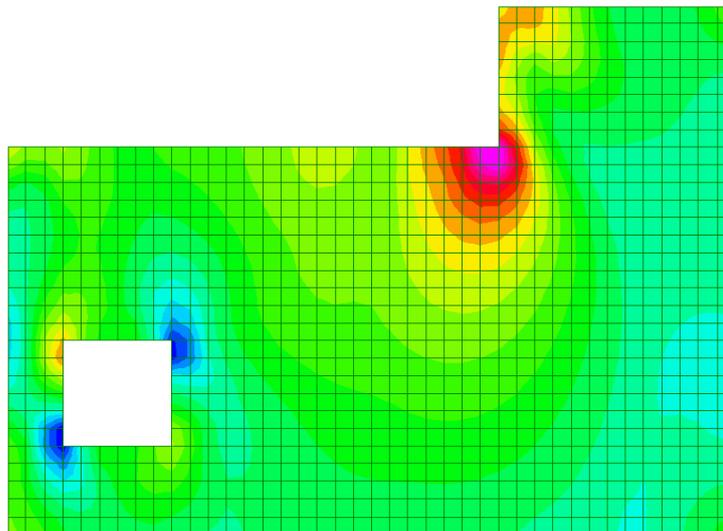
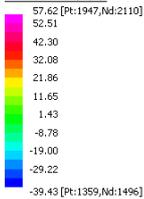
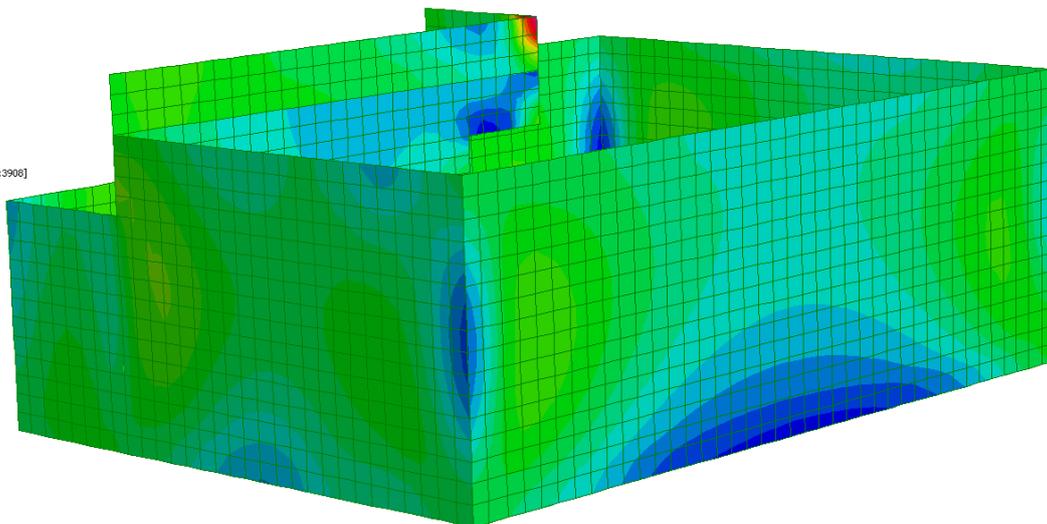
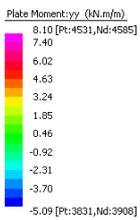
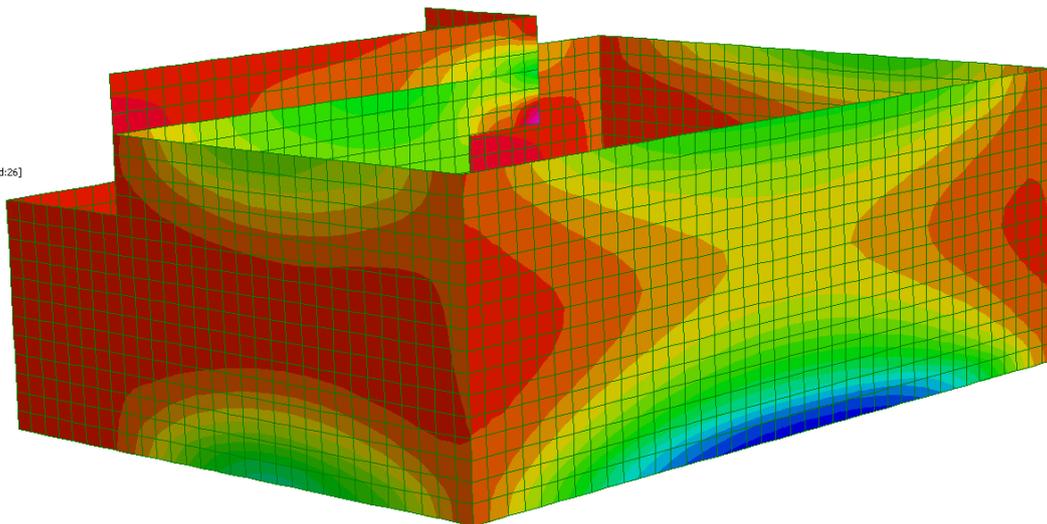
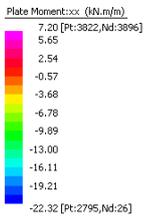


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione rara (SLE) (inviluppo max)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>100 di 138</b>

### Pareti verticali



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>101 di 138</b>

Plate Force:xx (kN/m)

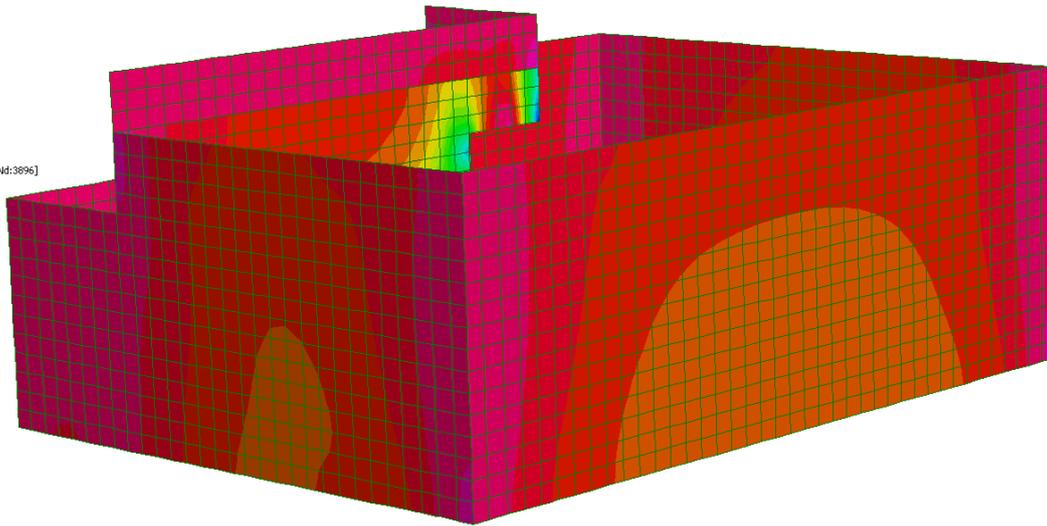
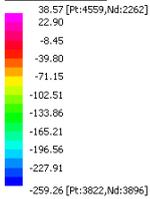
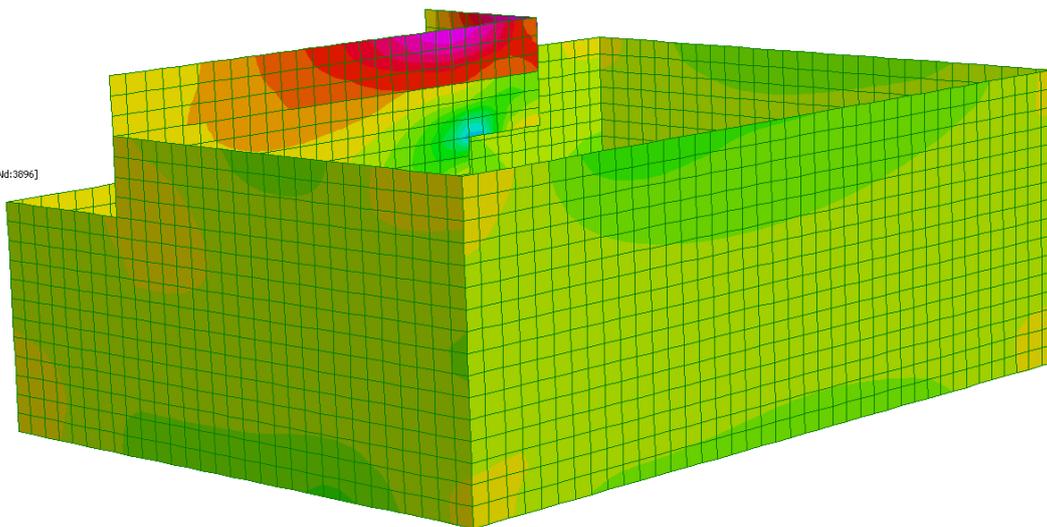
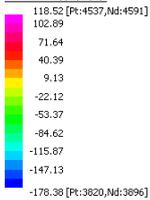


Plate Force:yy (kN/m)



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>102 di 138</b>

Plate Force:yz (kN/m)

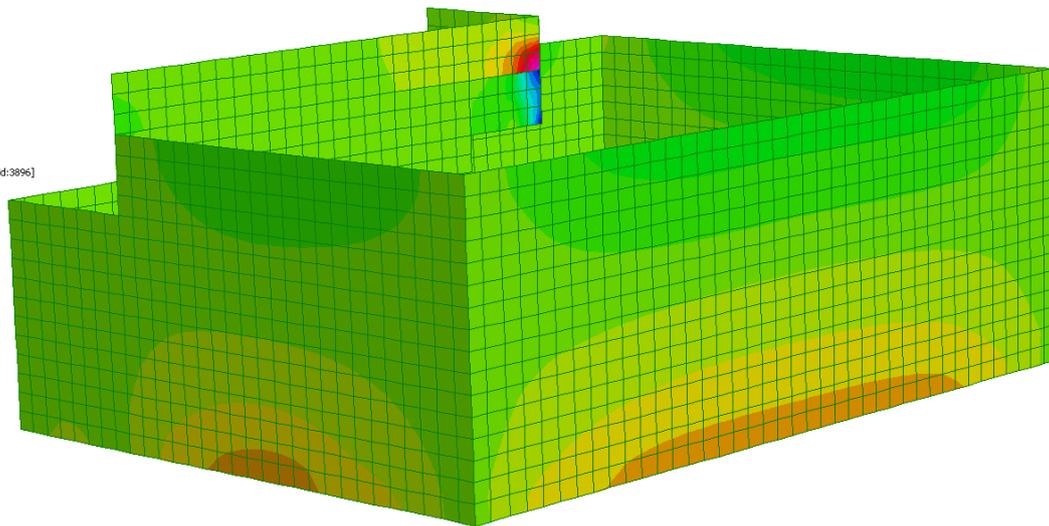
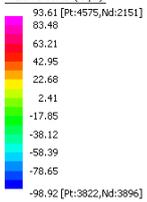


Plate Force:yz (kN/m)

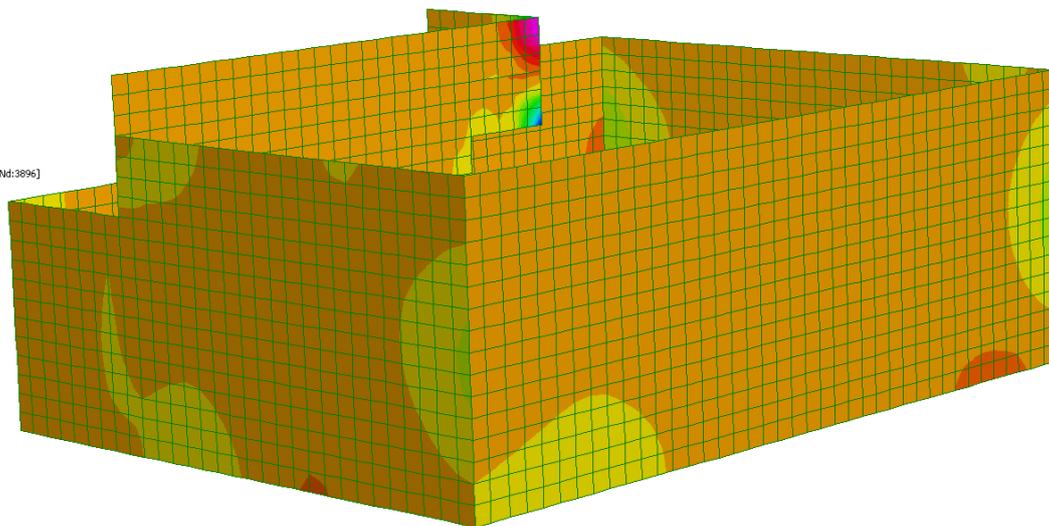
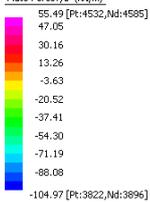
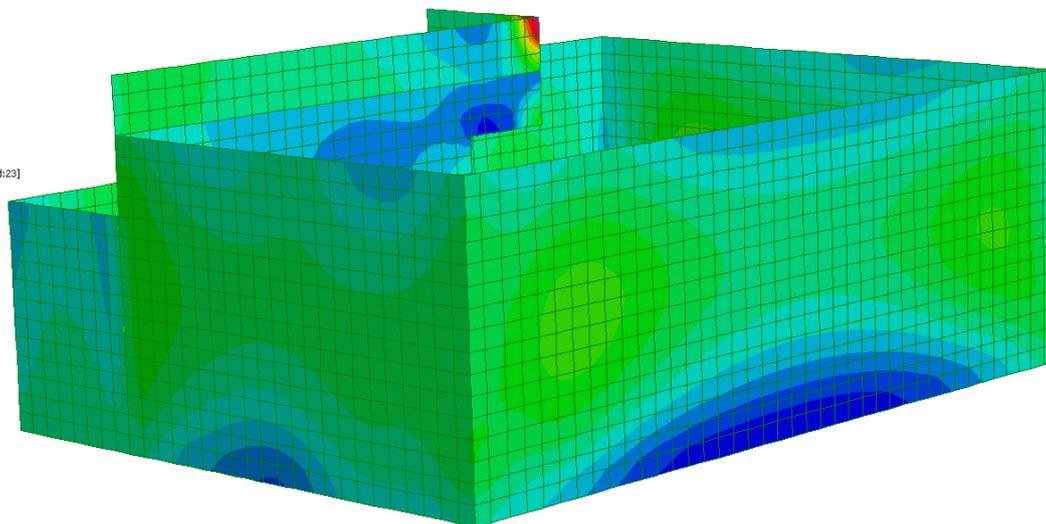
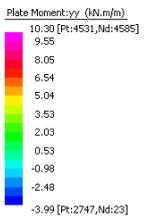
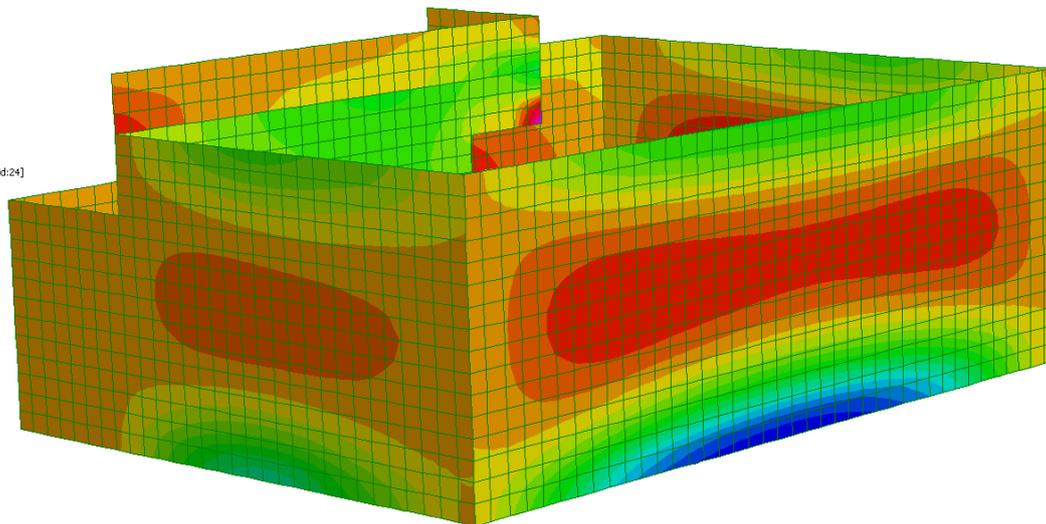
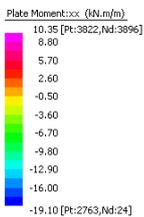


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione sismica (involuppo min)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>103 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> <b>SWS Engineering S.p.A.</b> <u>Mandanti:</u> <b>PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>104 di 138</b>

Plate Force:xx (kN/m)

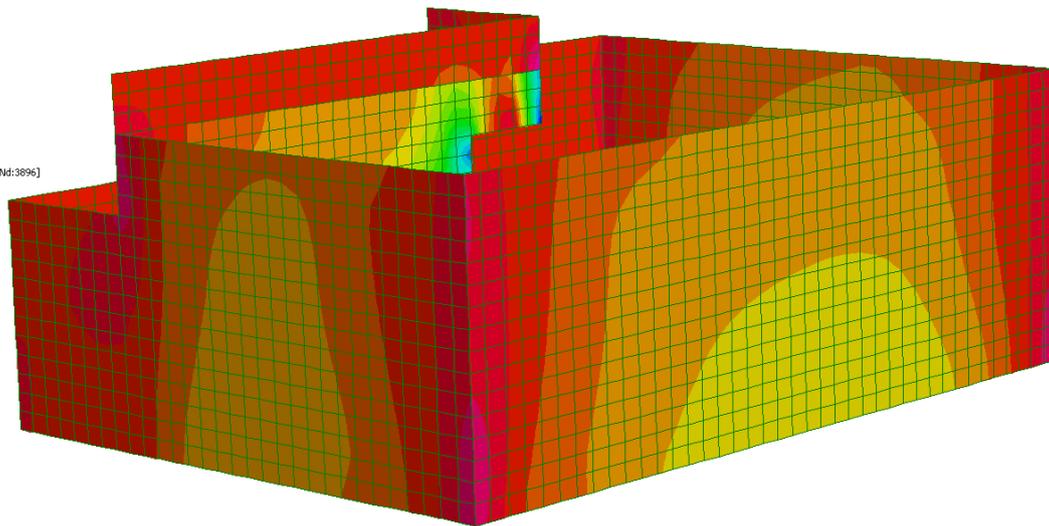
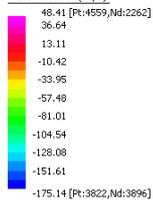
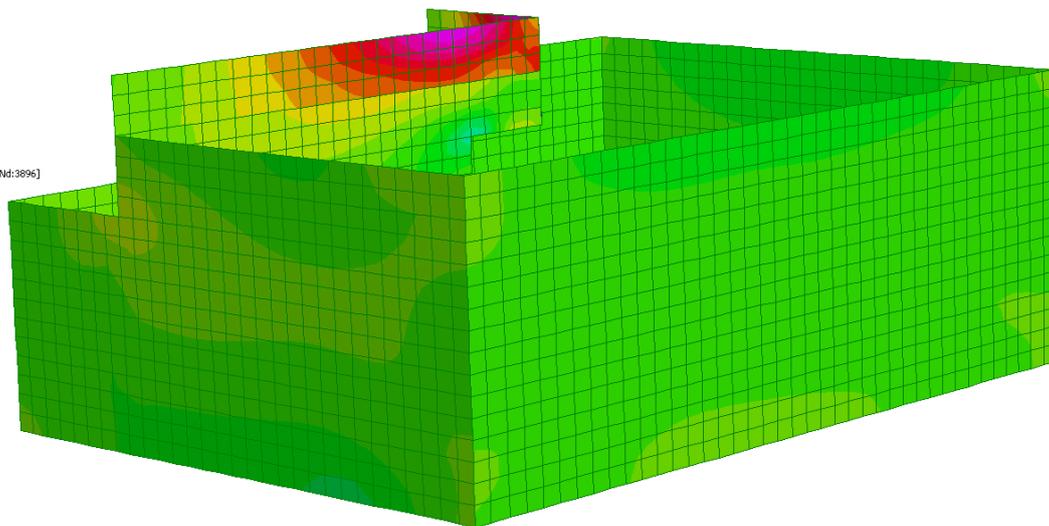
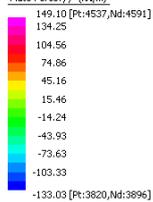


Plate Force:yy (kN/m)



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>105 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>105 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>105 di 138</b>													

Plate Force:yz (kN/m)

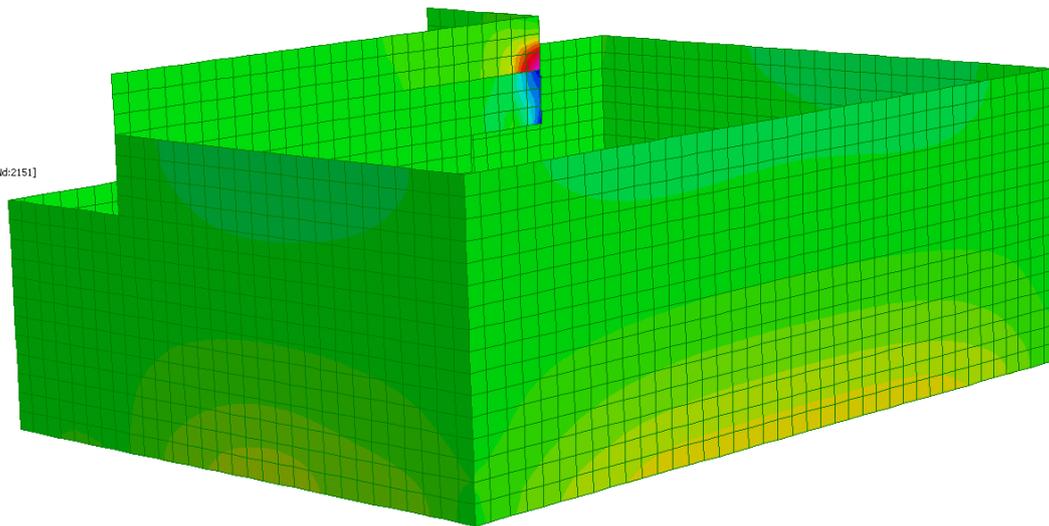
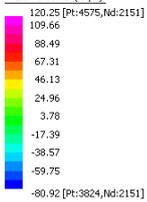


Plate Force:yz (kN/m)

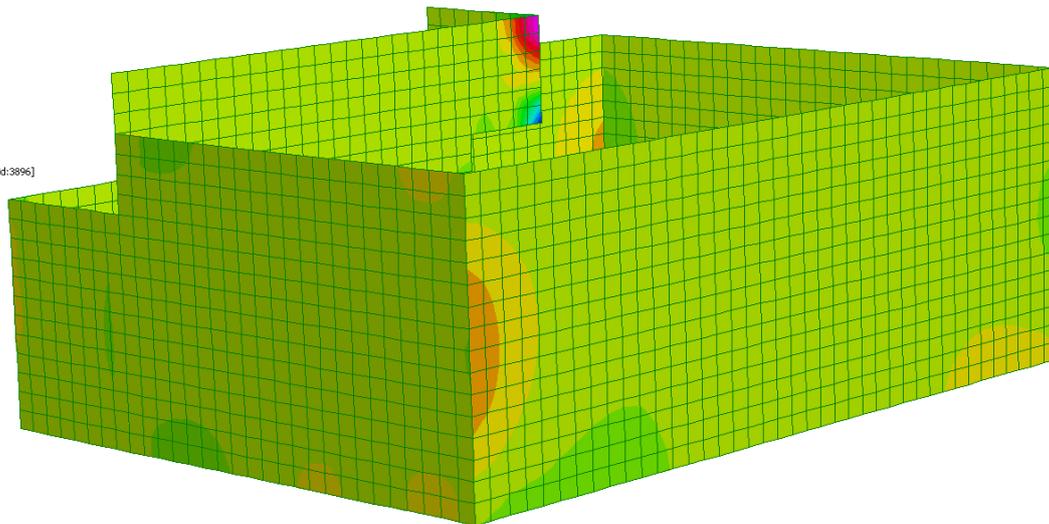
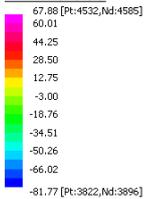
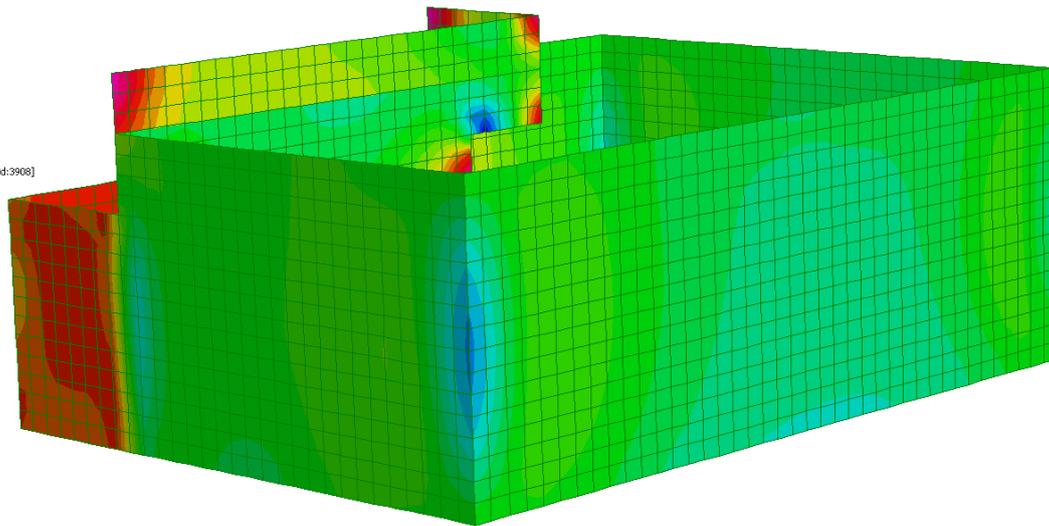
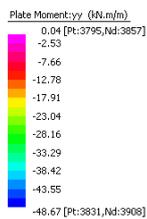
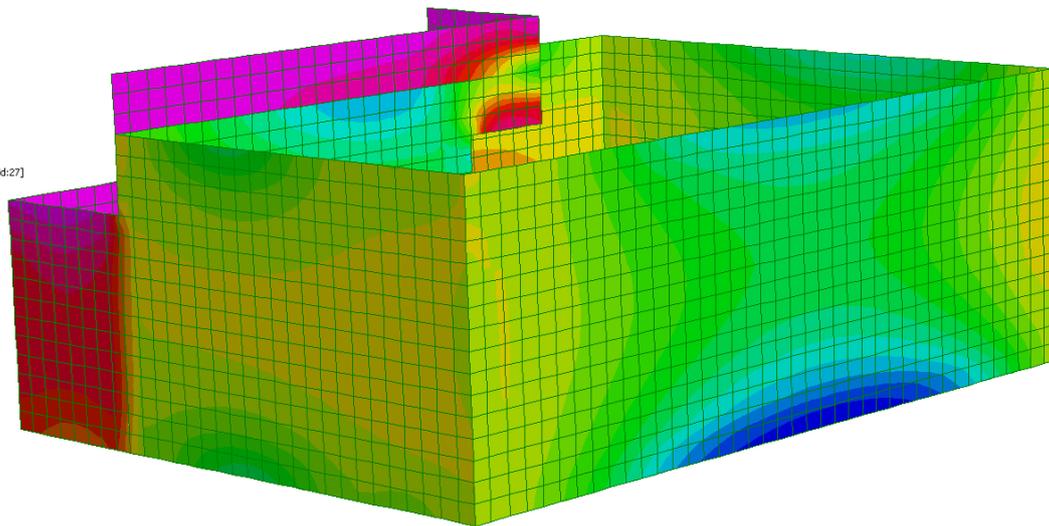
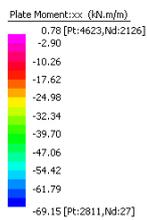


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione sismica (inviluppo max)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>106 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>107 di 138</b>

Plate Force:xx (N/m)

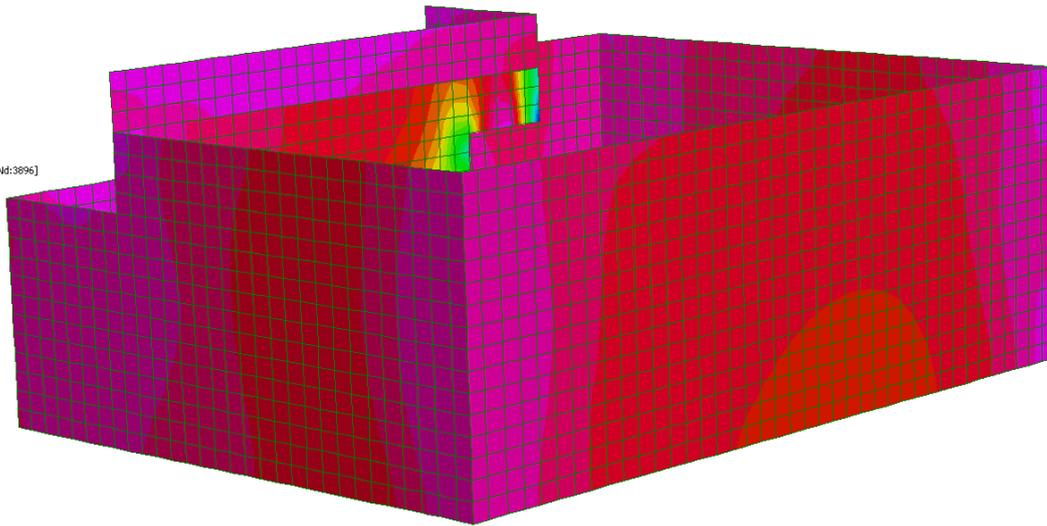
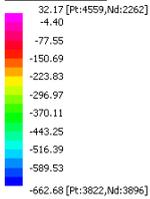
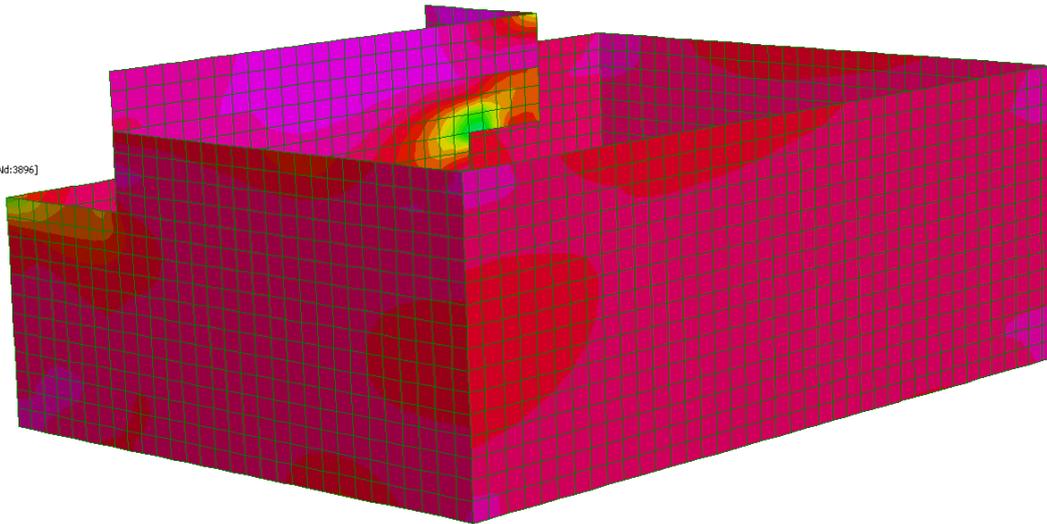
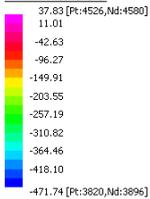


Plate Force:yy (N/m)



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>108 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>108 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>108 di 138</b>								

Plate Force:yz (kN/m)

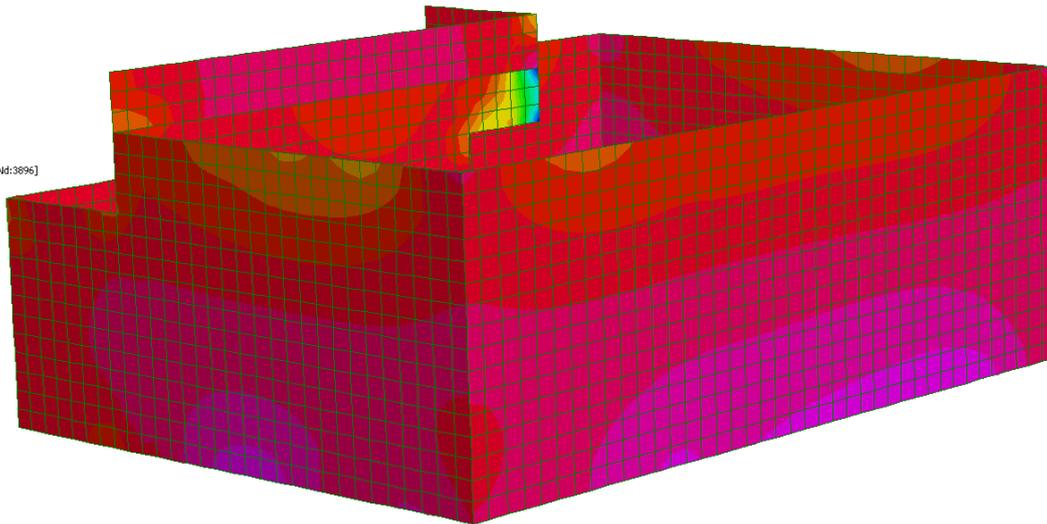
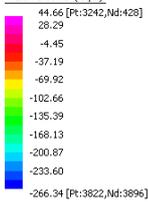


Plate Force:yz (kN/m)

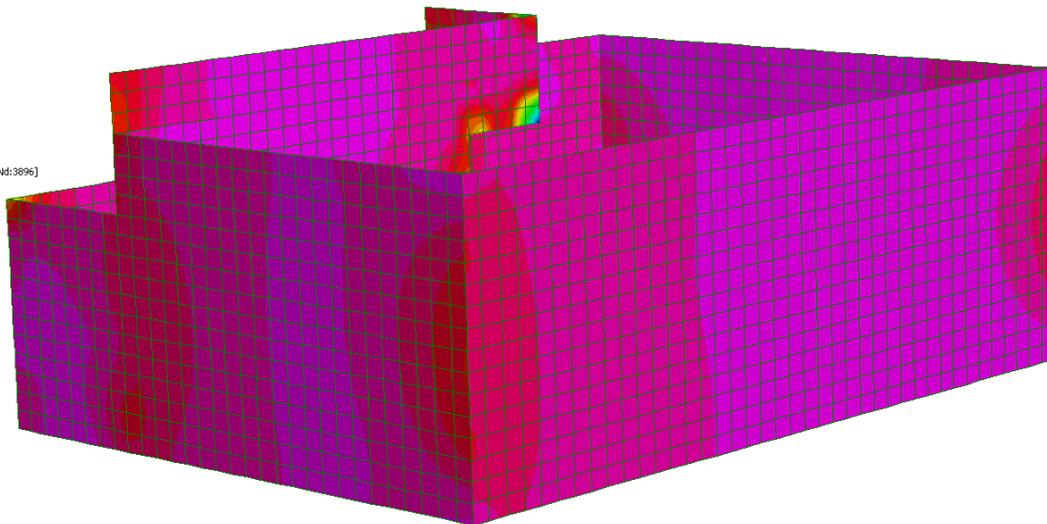
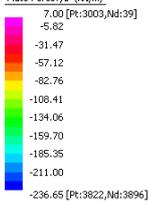
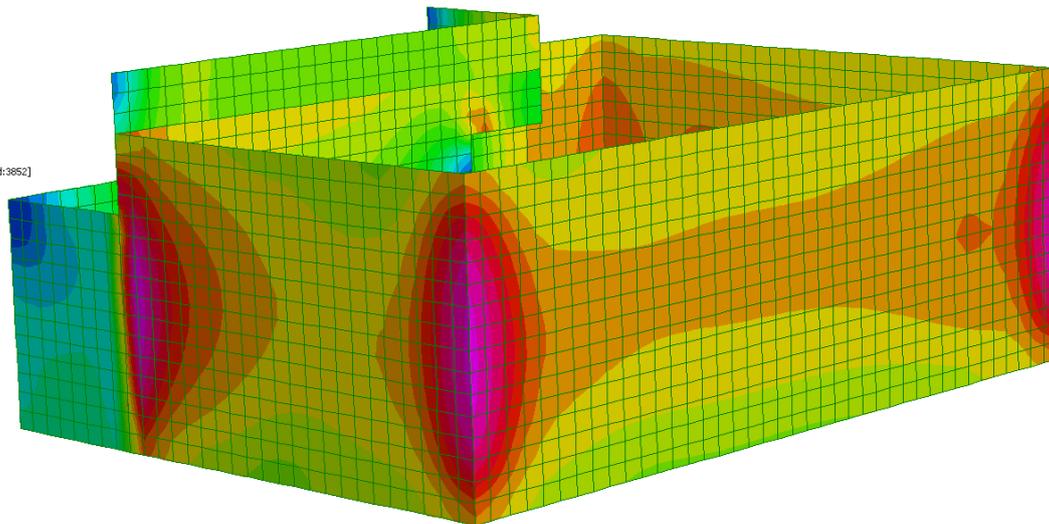
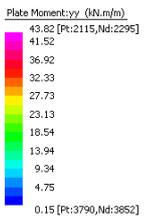
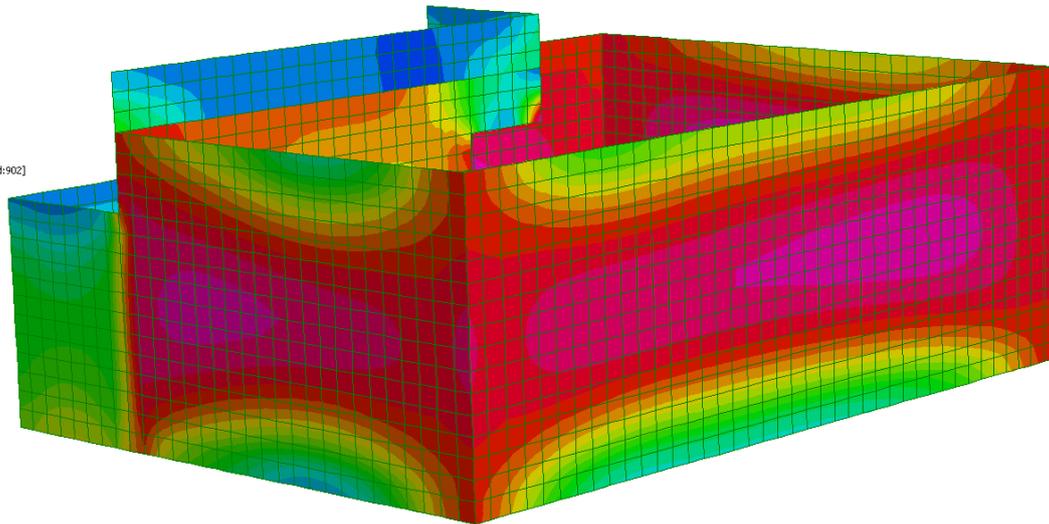
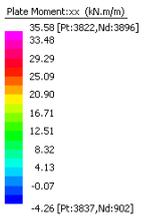


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione fondamentale (SLU) (involuppo min)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>109 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>109 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>109 di 138</b>								



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>110 di 138</b>

Plate Force:xx (N/m)

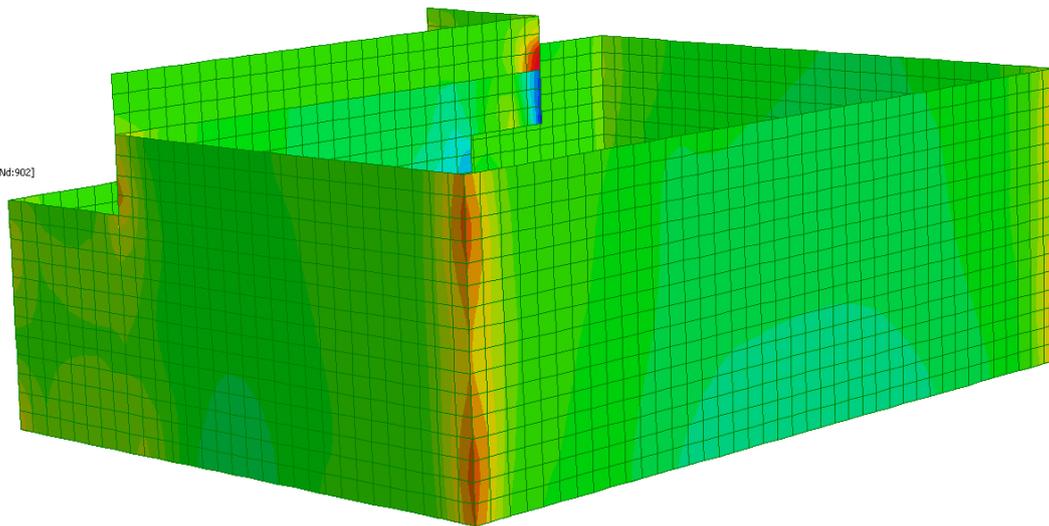
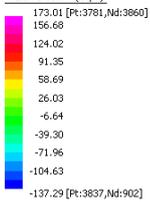
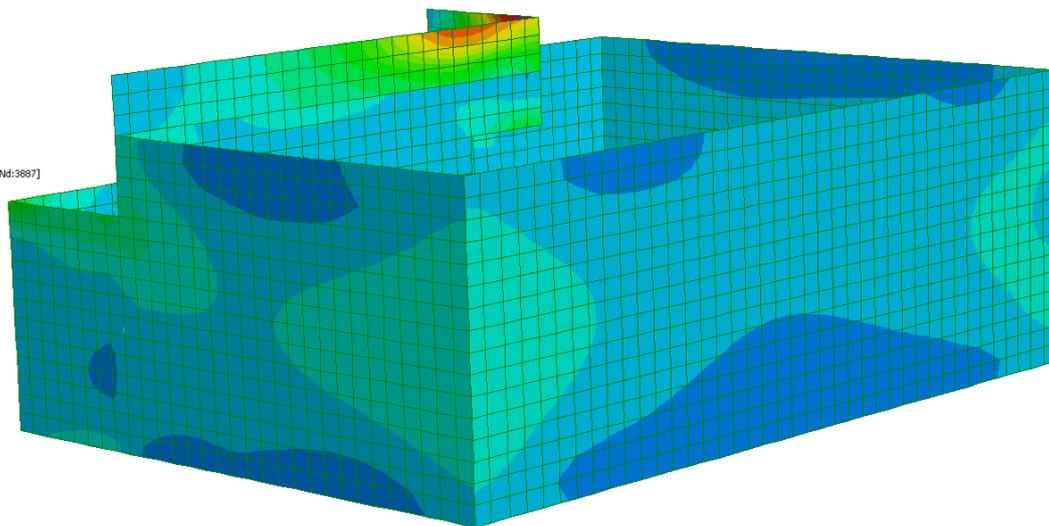
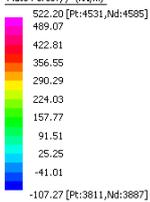


Plate Force:yy (N/m)



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>111 di 138</b>

Plate Force:yz (kN/m)

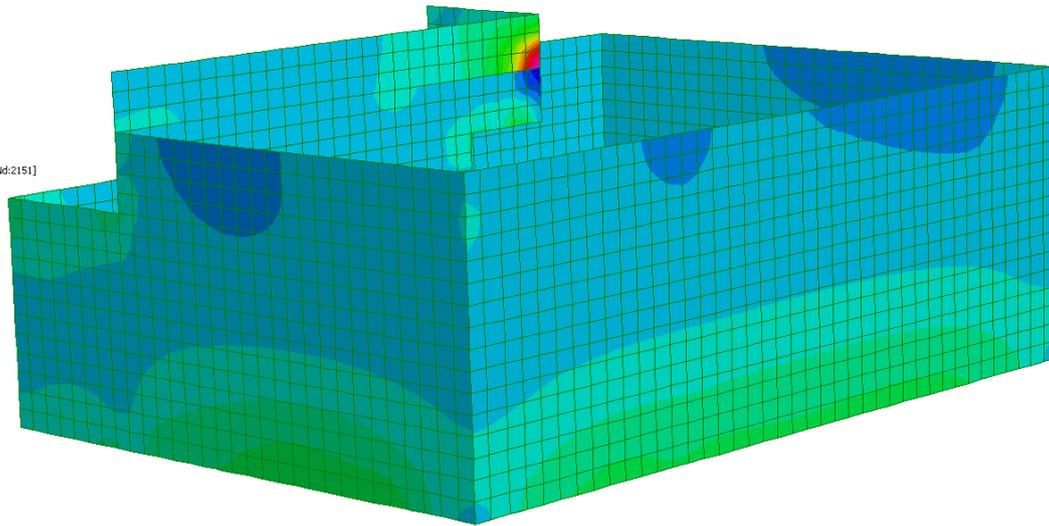
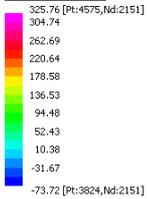


Plate Force:yz (kN/m)

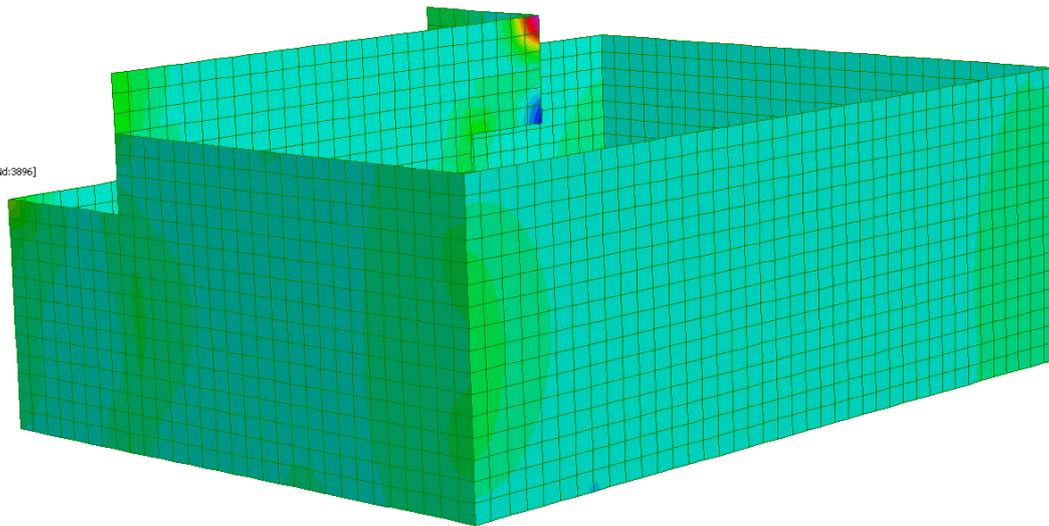
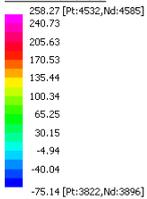
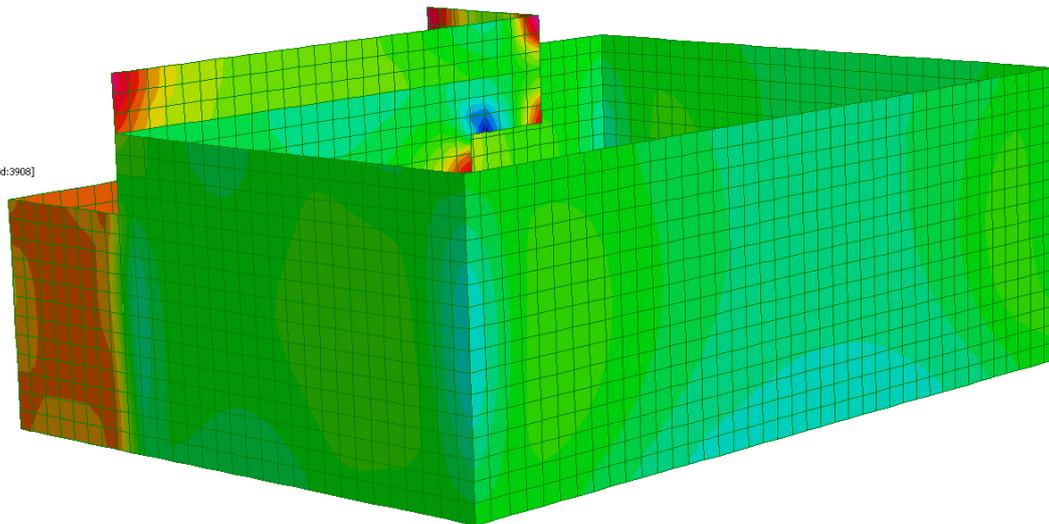
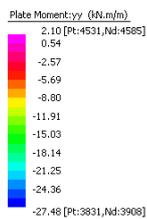
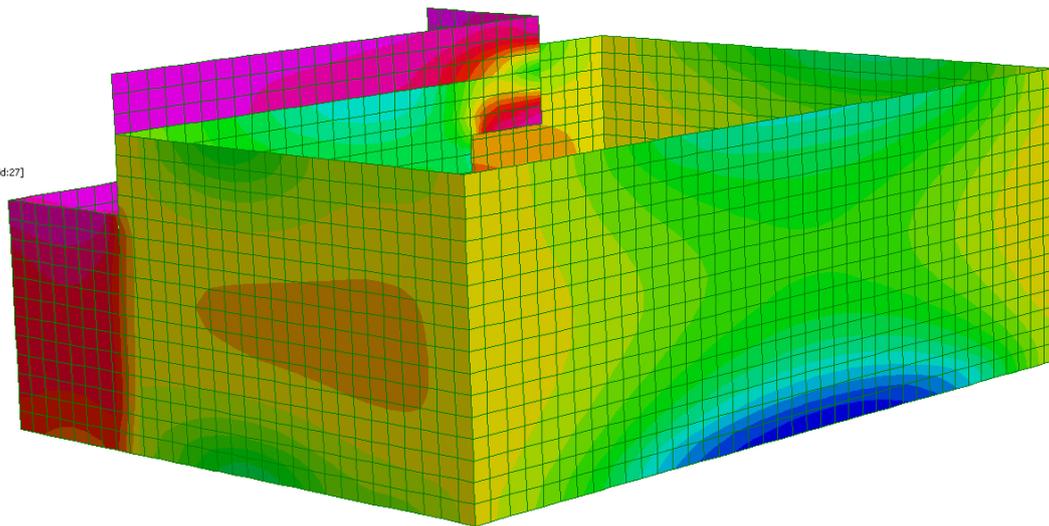
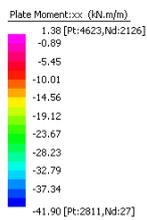


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione fondamentale (SLU) (inviluppo max)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>112 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> <b>SWS Engineering S.p.A.</b> <u>Mandanti:</u> <b>PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>113 di 138</b>

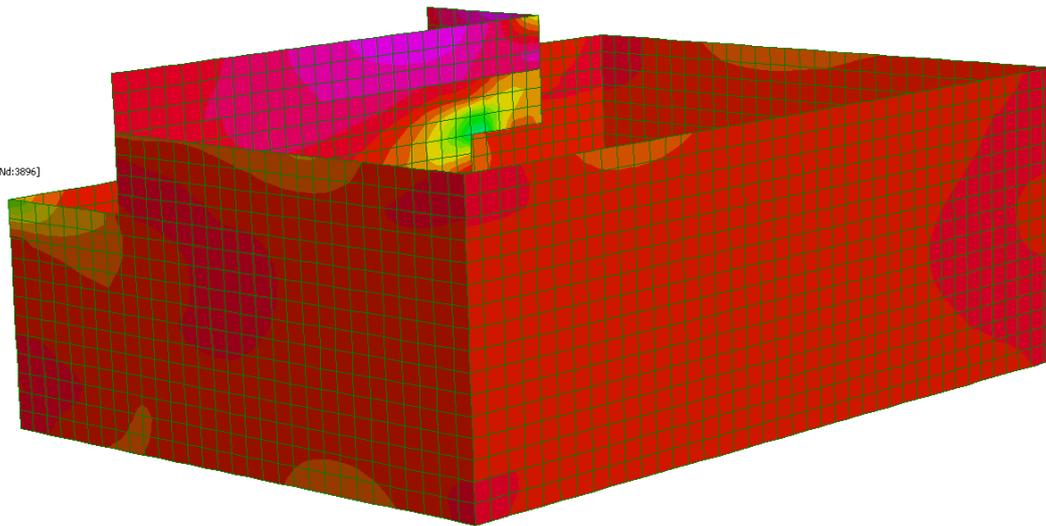
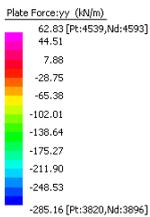
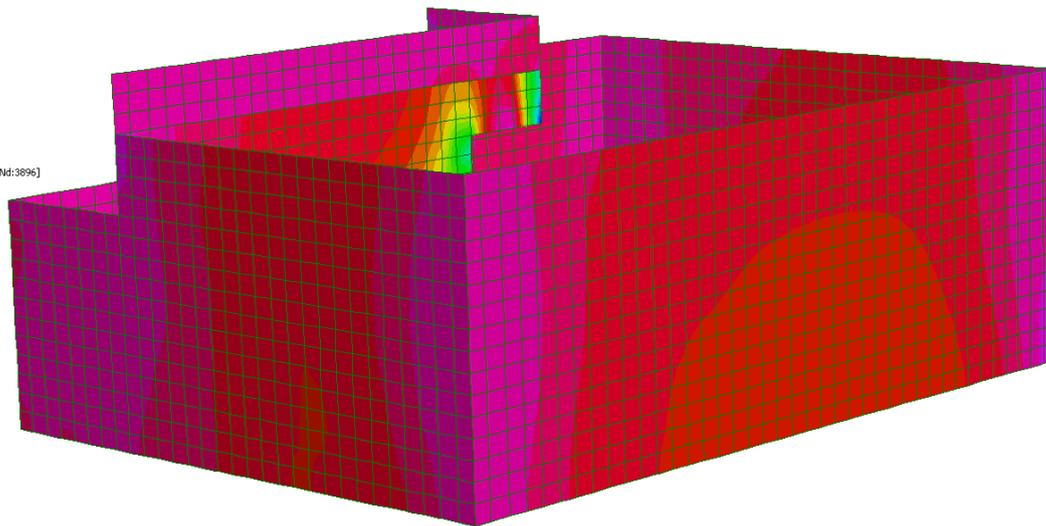
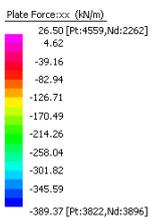
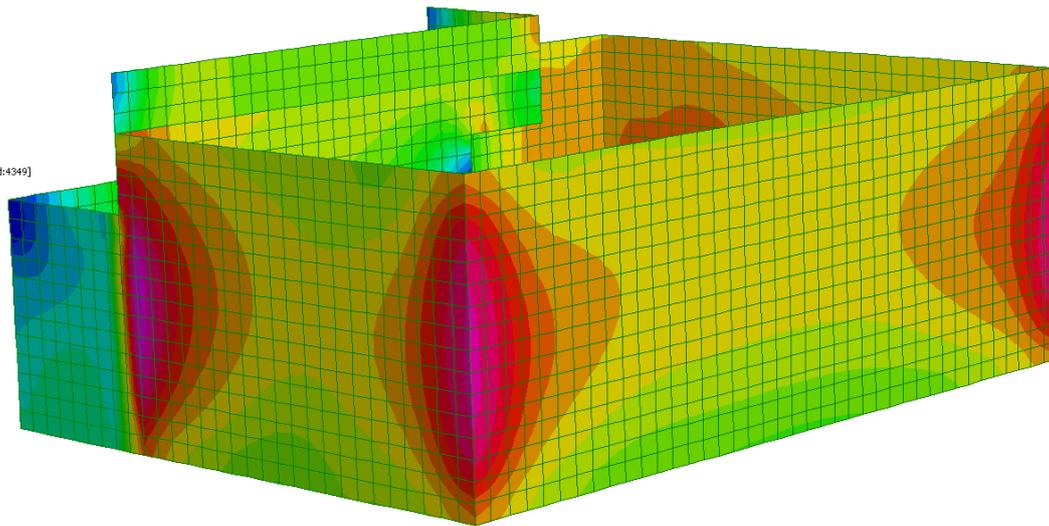
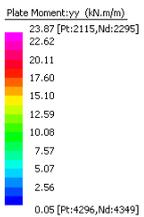
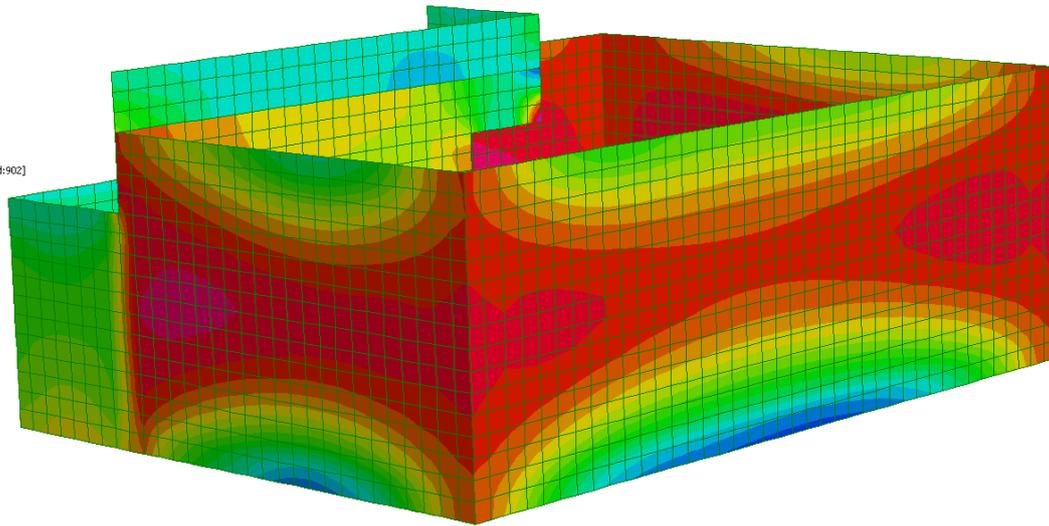
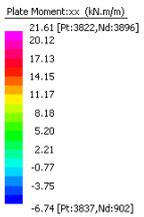


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione frequente (SLE) (involuppo min)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>114 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> <b>SWS Engineering S.p.A.</b> <u>Mandanti:</u> <b>PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria</b>													
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>115 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>115 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>115 di 138</b>								

Plate Force:xx (kN/m)

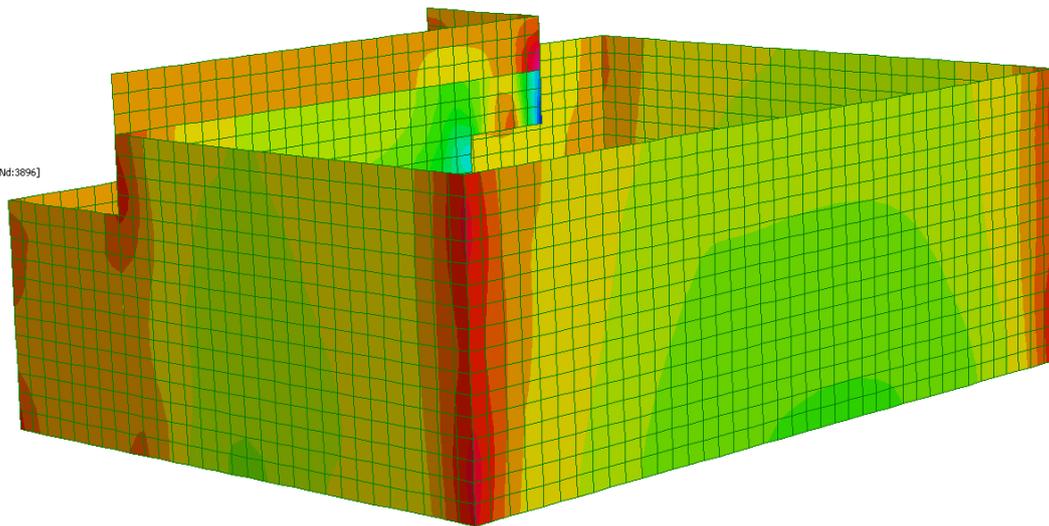
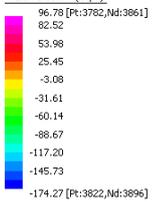


Plate Force:yy (kN/m)

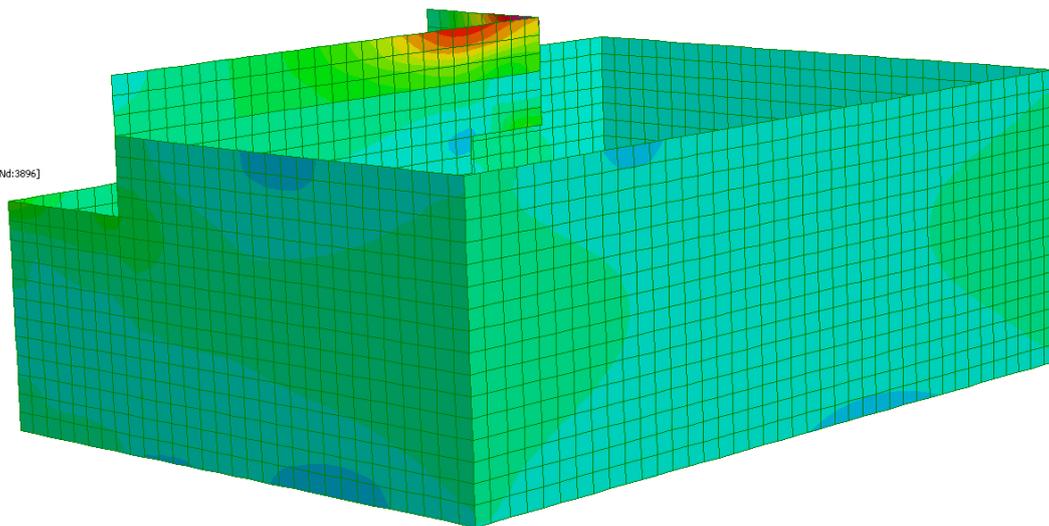
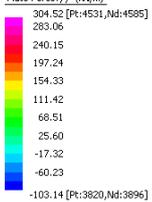
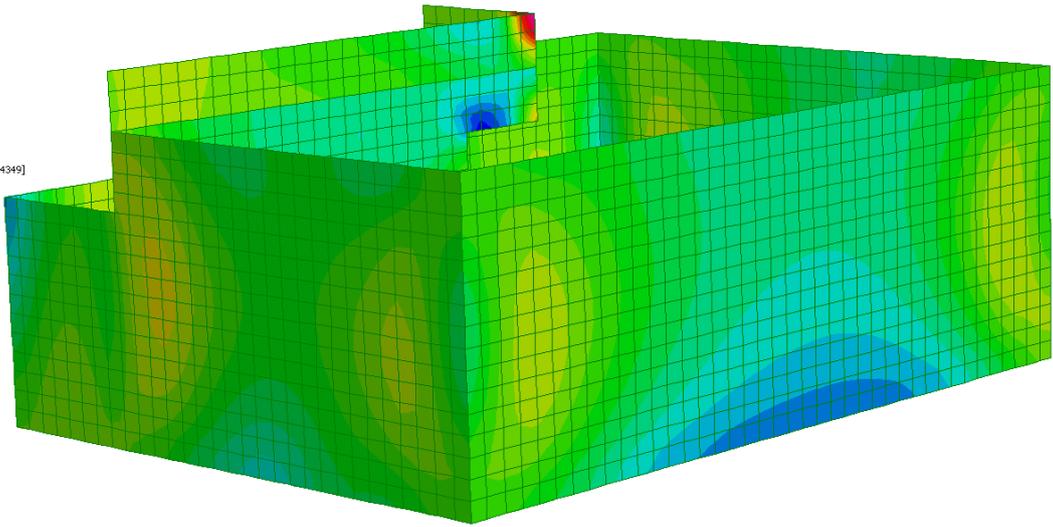
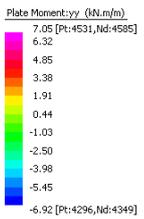
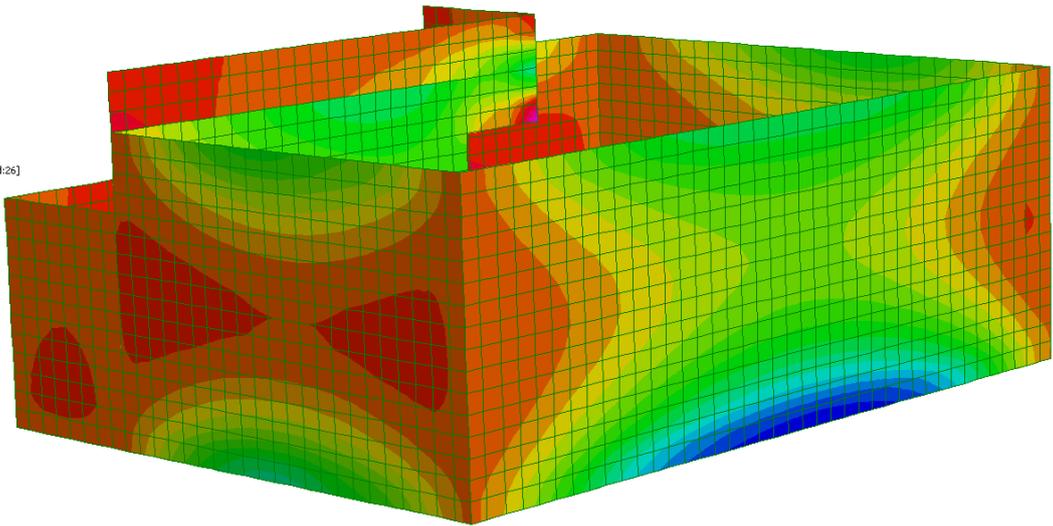
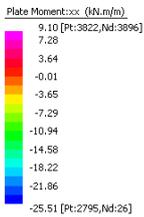


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione frequente (SLE) (inviluppo max)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>116 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>117 di 138</b>

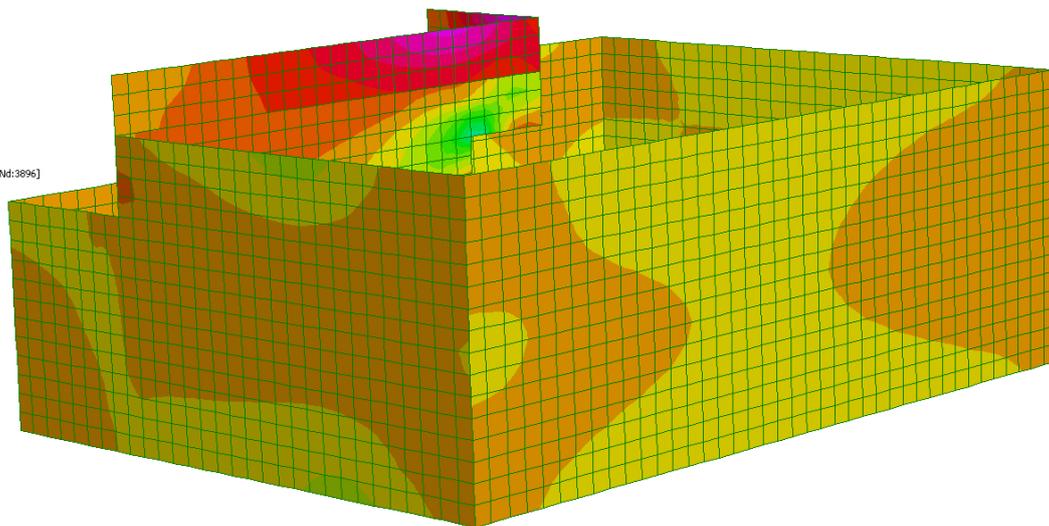
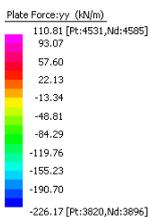
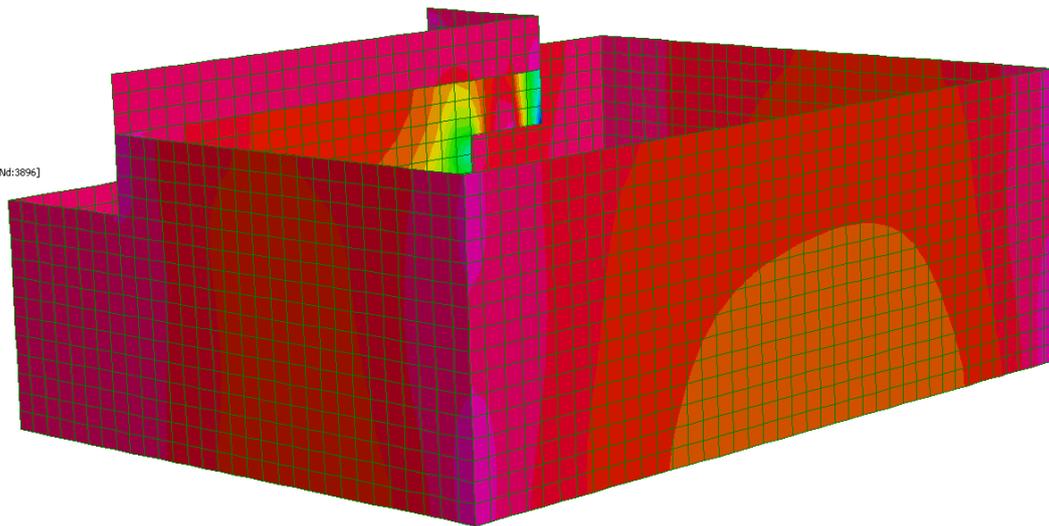
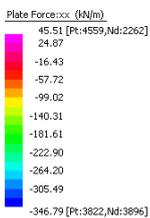
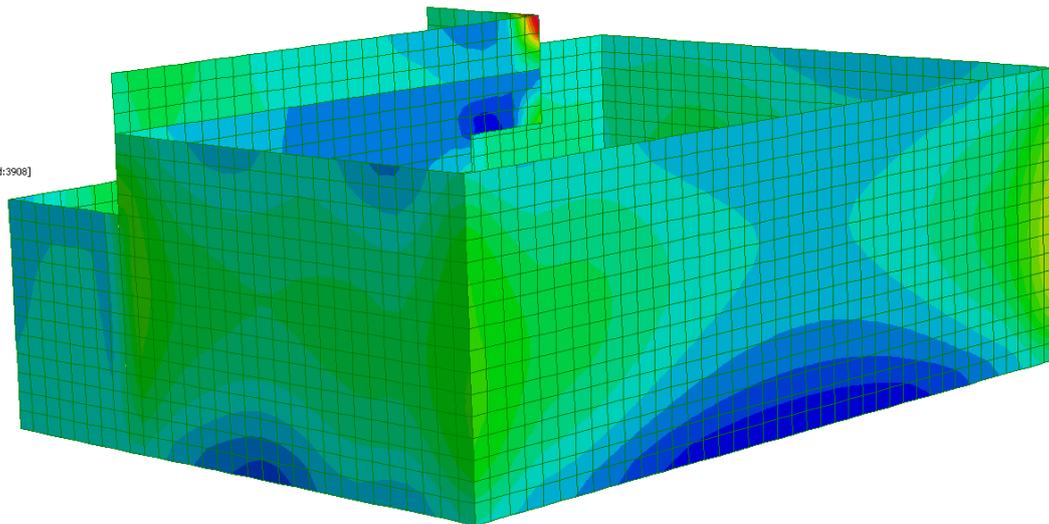
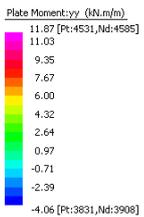
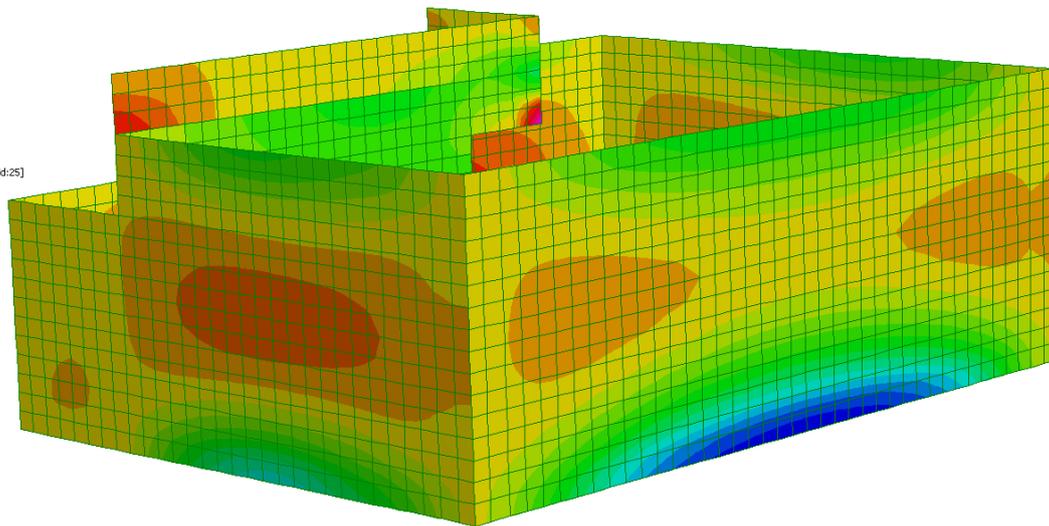
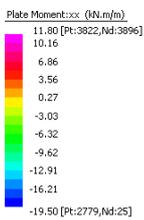


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione quasi permanente (SLE) (involuppo min)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>118 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>118 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>118 di 138</b>								



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"          PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td>Error! Unknown document property name.</td> <td><b>119 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>119 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>119 di 138</b>													

Plate Force:xx (kN/m)

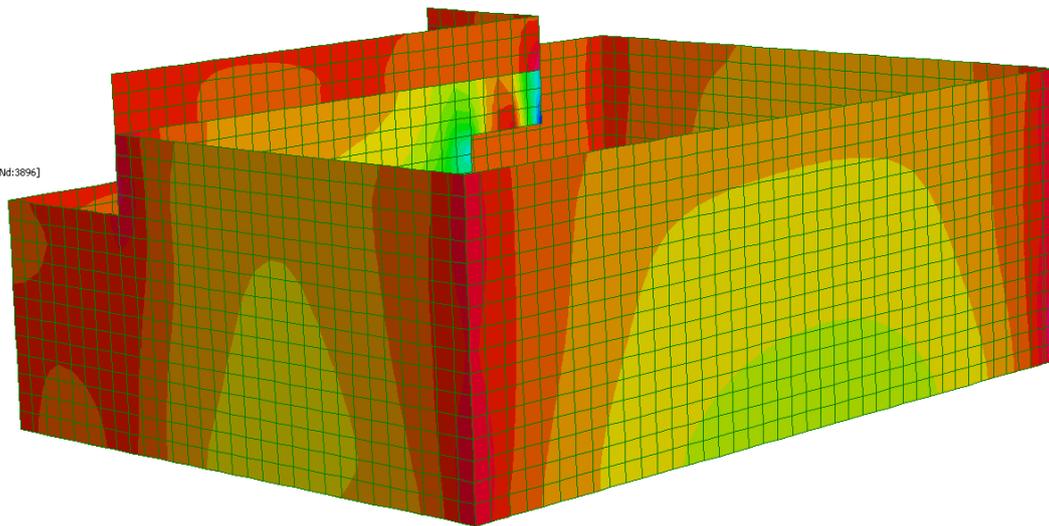
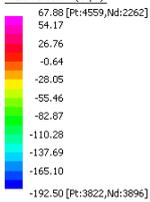


Plate Force:yy (kN/m)

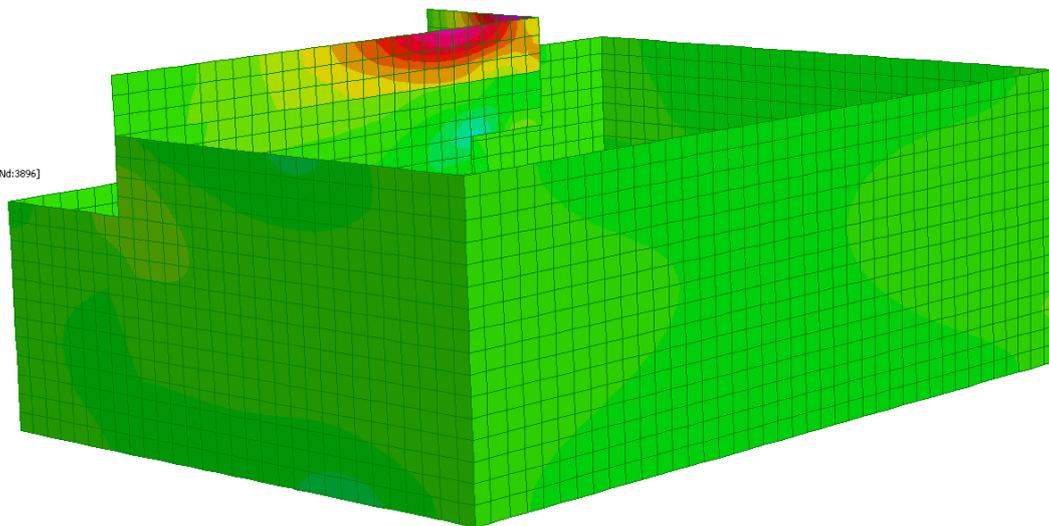
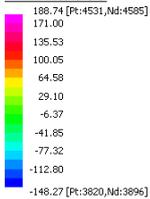
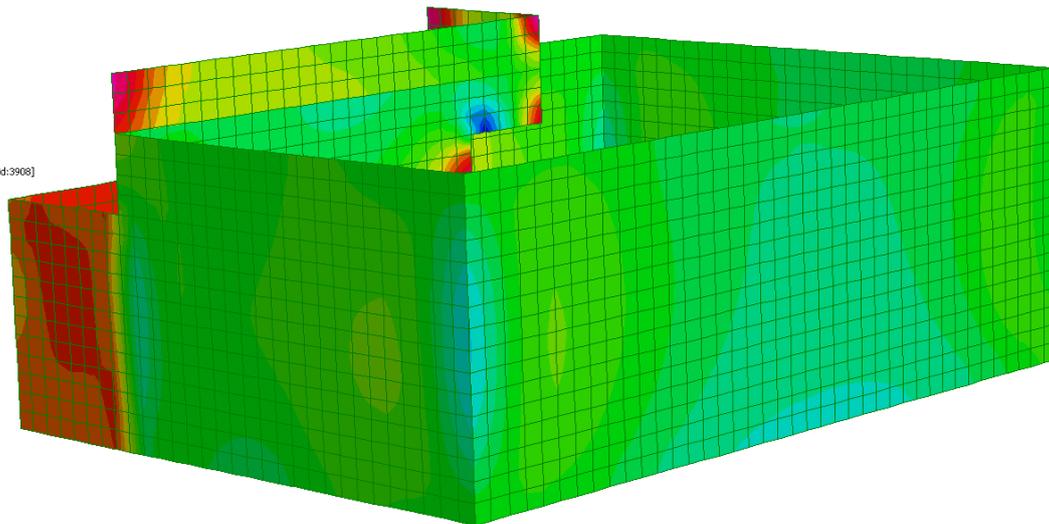
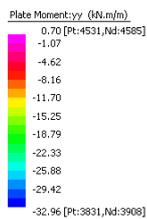
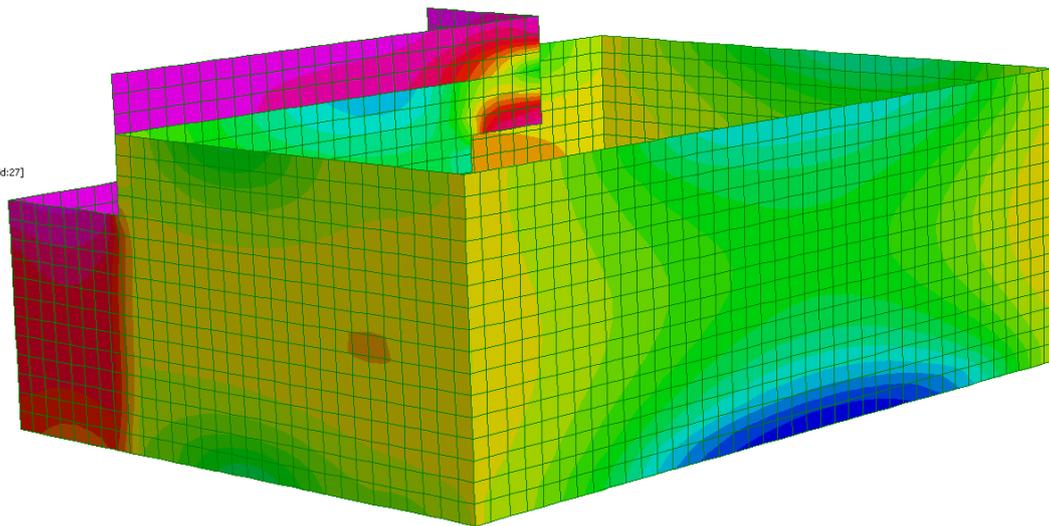
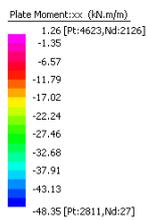


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione quasi permanente (SLE) (involuppo max)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>120 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>121 di 138</b>

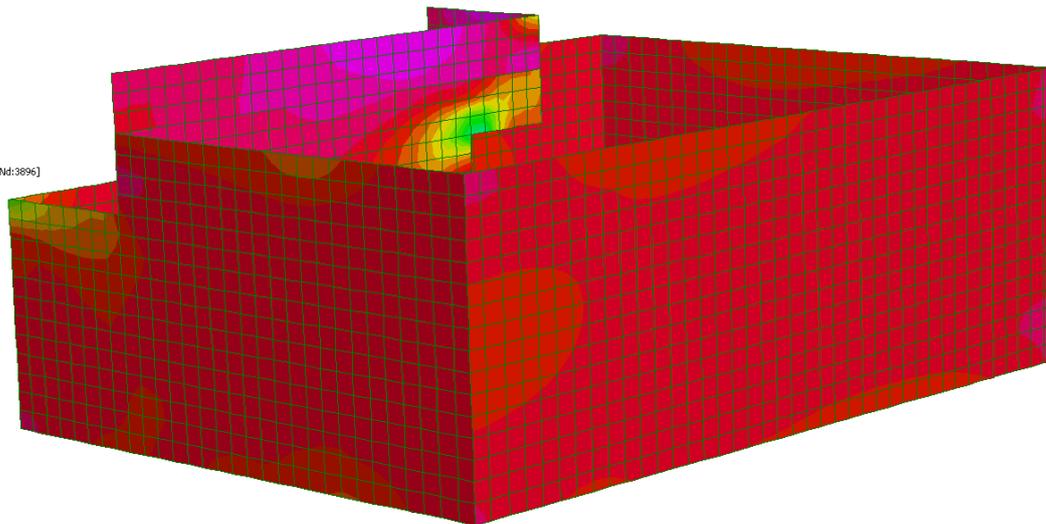
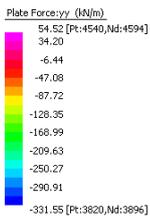
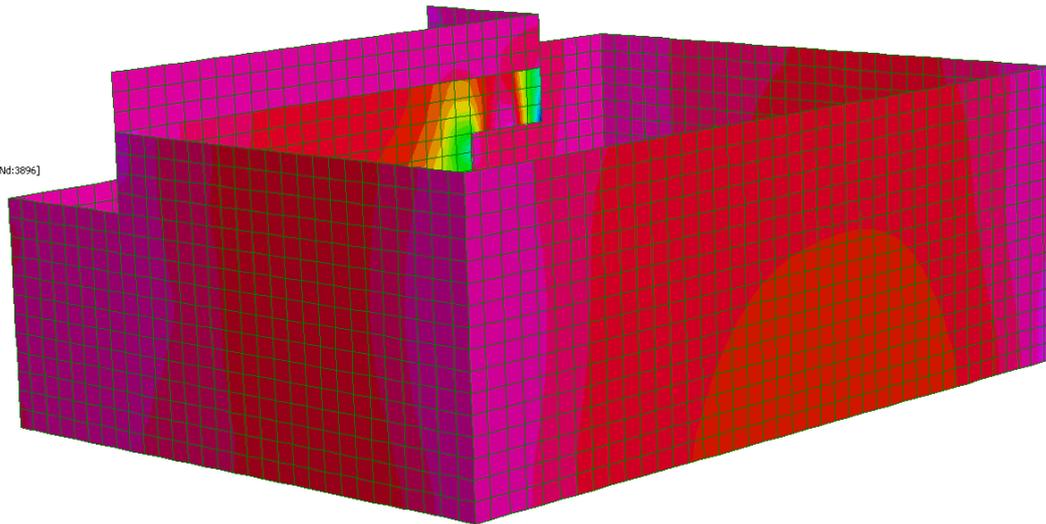
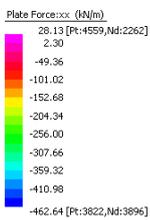
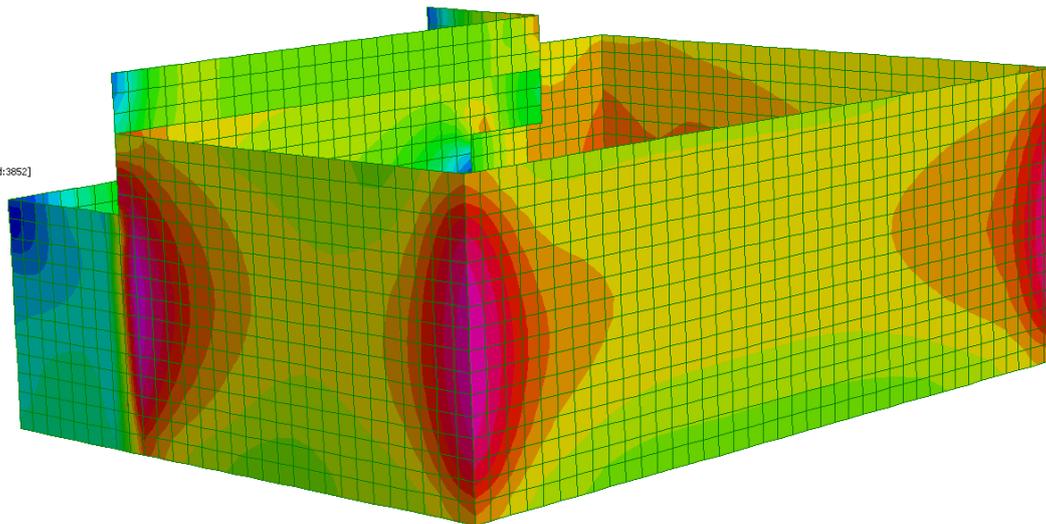
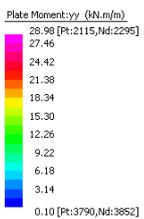
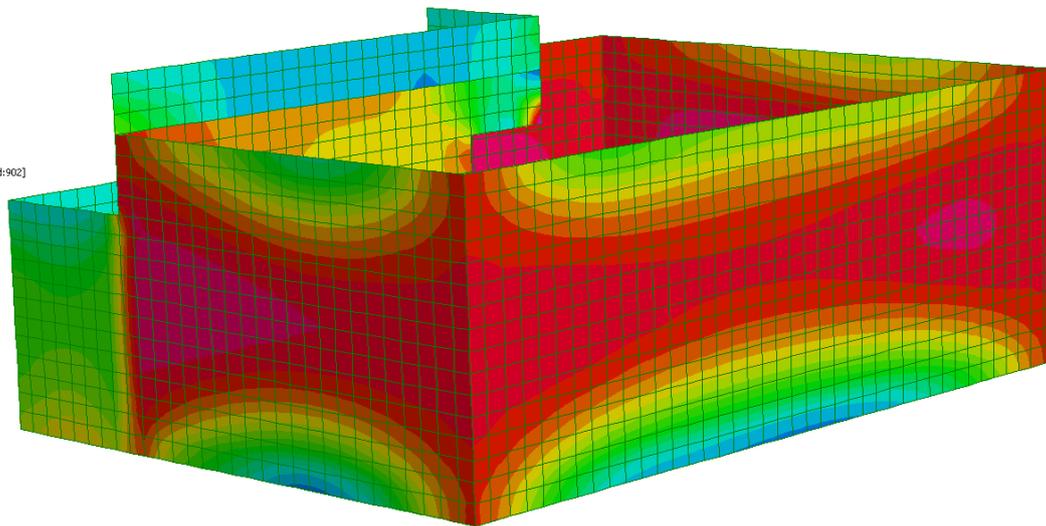
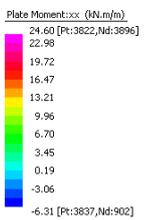


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione rara (SLE) (involuppo min)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>122 di 138</b>



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>123 di 138</b>

Plate Force:xx (kN/m)

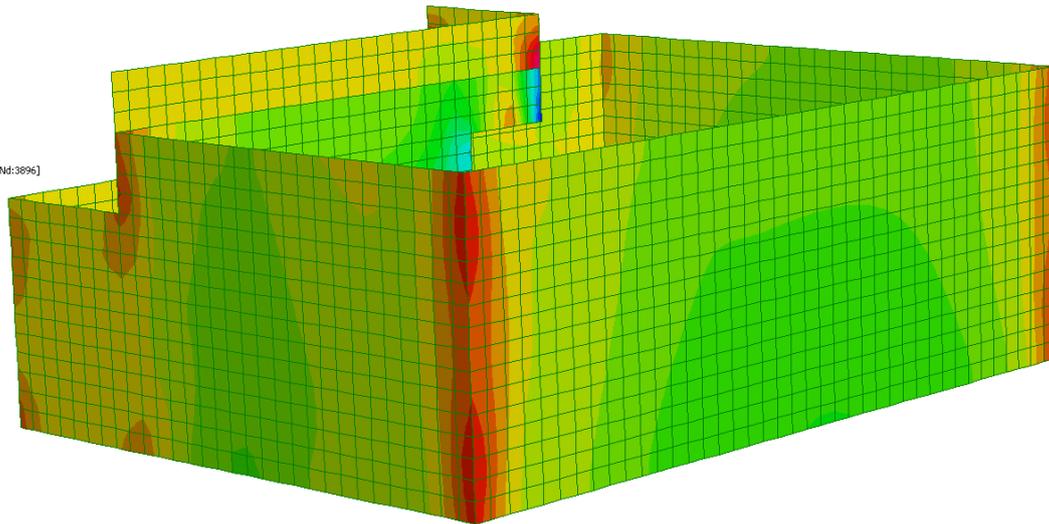
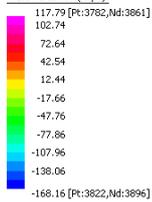


Plate Force:yy (kN/m)

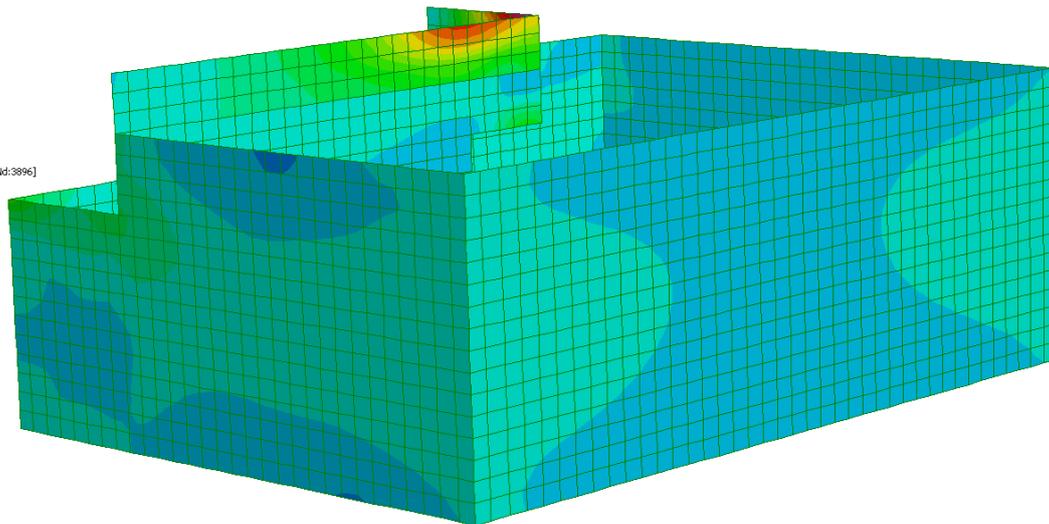
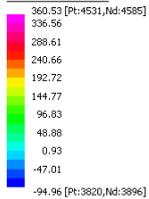


Figura 3.3-8: Sollecitazioni combinazione rara (SLE) (inviluppo max)

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A. SIST	PINI ITALIA M Ingegneria					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>124 di 138</b>

### 3.3.1.5. Verifiche SLU e SLE delle sezioni in calcestruzzo

Con riguardo agli stati limite di tensione si adottano i limiti indicati nella seguente tabella:

Elemento di progetto	$f_{ck}$	$f_{yk}$	$\sigma_c^{(rara)}$	$\sigma_c^{(q.p.)}$	$\sigma_s^{(rara)}$
Paramento del muro	28	450	15.40	11.20	337.5
Unità di misura	$N/mm^2$				

Mentre per gli stati limite di fessurazione considerando le classi di esposizione:

Elemento	CLASSE DI ESPOSIZIONE	CONDIZIONI AMBIENTALI
Vasca	XC2	<b>Ordinarie</b>

condurranno ai seguenti limiti di apertura delle fessure:

Elemento	Armatura	Stato limite	q.p.	frequente
Paramento del muro	Poco sensibile	ap. fessure	$w_d \leq 0.2$	$w_d \leq 0.3$

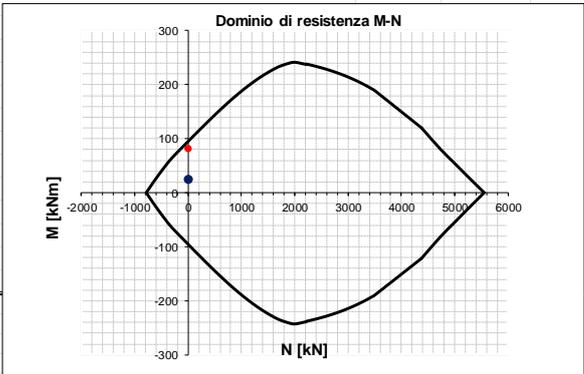
APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> <b>SWS Engineering S.p.A. SIST</b> <u>Mandanti:</u> <b>PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="639 342 799 365">COMMESSA</th> <th data-bbox="815 342 895 365">LOTTO</th> <th data-bbox="943 342 1054 365">CODIFICA</th> <th data-bbox="1086 342 1230 365">DOCUMENTO</th> <th data-bbox="1262 342 1326 365">REV.</th> <th data-bbox="1358 342 1461 365">FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="639 376 799 454">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="815 376 895 689">Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="943 376 1054 454">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="1086 376 1230 499">Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="1262 376 1326 544">Error! Unknown document property name.</td> <td data-bbox="1358 376 1461 398" style="text-align: center;"><b>125 di 138</b></td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>125 di 138</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>125 di 138</b>													

[Verifiche soletta di fondazione](#)

Si riporta di seguito la verifica della soletta di fondazione.

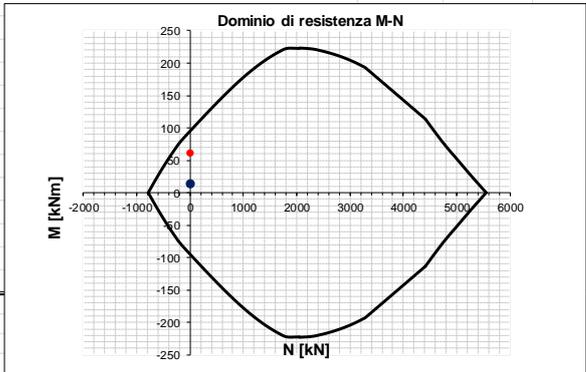
APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. ! Unknown document property name. ! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>126 di 138</b>

### Soletta di Fondazione - Direzione Y

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																
<b>SOLLECITAZIONI DI VERIFICA</b>	<b>VERIFICHE IN ESERCIZIO</b>																																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N<sub>sd</sub> [kN]</th> <th>M<sub>sd</sub> [kNm]</th> <th>V<sub>sd</sub> [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>28.4</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>45.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>55.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>0.0</td> <td>80.0</td> <td>150.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>24.0</td> <td>70.0</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N <sub>sd</sub> [kN]	M <sub>sd</sub> [kNm]	V <sub>sd</sub> [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	28.4	-	SLE Frequente	0.0	45.0	-	SLE Rara	0.0	55.0	-	SLU	0.0	80.0	150.0	SLV	0.0	24.0	70.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ<sub>c</sub> [Mpa]</th> <th>σ<sub>s</sub> [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>3.51</td> <td>12.600</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>6.81</td> <td>16.800</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>252.77</td> <td>360.000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w<sub>d</sub> [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.234</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ <sub>c</sub> [Mpa]	σ <sub>s</sub> [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	3.51	12.600		Calcestruzzo SLE Rara	6.81	16.800		Acciaio SLE Rara	252.77	360.000		Verifica di fessurazione	w <sub>d</sub> [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.234	0.300																																																																																															
Combinazione	N <sub>sd</sub> [kN]	M <sub>sd</sub> [kNm]	V <sub>sd</sub> [kN]																																																																																																																																														
SLE Quasi Permanente	0.0	28.4	-																																																																																																																																														
SLE Frequente	0.0	45.0	-																																																																																																																																														
SLE Rara	0.0	55.0	-																																																																																																																																														
SLU	0.0	80.0	150.0																																																																																																																																														
SLV	0.0	24.0	70.0																																																																																																																																														
Verifica Tensionale	σ <sub>c</sub> [Mpa]	σ <sub>s</sub> [Mpa]	σ limit																																																																																																																																														
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	3.51	12.600																																																																																																																																															
Calcestruzzo SLE Rara	6.81	16.800																																																																																																																																															
Acciaio SLE Rara	252.77	360.000																																																																																																																																															
Verifica di fessurazione	w <sub>d</sub> [mm]	w limit																																																																																																																																															
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																															
Combinazione SLE Frequente	0.234	0.300																																																																																																																																															
<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.</b>	<b>VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO</b>																																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">24</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A<sub>c</sub> [cm<sup>2</sup>]</td> <td colspan="2">3000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale tesa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n = 5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm] = 16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm] = 5.8</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm<sup>2</sup>] = 10.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%] = 0.415%</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale compressa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n = 5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm] = 16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm] = 5.8</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm<sup>2</sup>] = 10.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%] = 0.415%</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura trasversale</th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm] = 10</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n<sub>br</sub> = 5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s<sub>w</sub> [cm] = 40</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg] = 90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A<sub>sw</sub>/s<sub>w</sub> [cm<sup>2</sup>/n] = 9.82</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	30		Altezza utile della sezione	d [cm]	24		Area di calcestruzzo	A <sub>c</sub> [cm <sup>2</sup> ]	3000		Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n = 5	0	0	Diametro	φ [mm] = 16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm] = 5.8	0.0	0.0	Area strato	As [cm <sup>2</sup> ] = 10.05	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%] = 0.415%			Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n = 5	0	0	Diametro	φ [mm] = 16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm] = 5.8	0.0	0.0	Area strato	As' [cm <sup>2</sup> ] = 10.05	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%] = 0.415%			Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	φ [mm] = 10	0	0	Numero bracci	n <sub>br</sub> = 5	0	0	Passo	s <sub>w</sub> [cm] = 40	0	0	Inclinazione	α [deg] = 90	90	90	Area armatura a metro	A <sub>sw</sub> /s <sub>w</sub> [cm <sup>2</sup> /n] = 9.82	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"><b>Sollecitazioni di progetto</b></td> </tr> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V<sub>sd</sub> [kN]</td> <td>150.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N<sub>sd</sub> [kN]</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V<sub>Rd1</sub> [kN]</td> <td>125.61</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V<sub>Rd1</sub>/V<sub>sd</sub></td> <td>0.84</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V<sub>Rd2</sub>(θ) [kN]</td> <td>635</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V<sub>Rd3</sub>(θ) [kN]</td> <td>209</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V<sub>Rd</sub> [kN]</td> <td>209</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V<sub>Rd</sub>/V<sub>sd</sub></td> <td>1.39</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO				<b>Sollecitazioni di progetto</b>				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V <sub>sd</sub> [kN]	150.0		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N <sub>sd</sub> [kN]	0.0		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V <sub>Rd1</sub> [kN]	125.61		Coefficiente di sicurezza	V <sub>Rd1</sub> /V <sub>sd</sub>	0.84		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				CoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V <sub>Rd2</sub> (θ) [kN]	635		Resistenza a taglio dell'armatura	V <sub>Rd3</sub> (θ) [kN]	209		Resistenza a taglio di progetto	V <sub>Rd</sub> [kN]	209		Coefficiente di sicurezza	V <sub>Rd</sub> /V <sub>sd</sub>	1.39	
Geometria della sezione																																																																																																																																																	
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																															
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	30																																																																																																																																															
Altezza utile della sezione	d [cm]	24																																																																																																																																															
Area di calcestruzzo	A <sub>c</sub> [cm <sup>2</sup> ]	3000																																																																																																																																															
Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																														
Numero Barre	n = 5	0	0																																																																																																																																														
Diametro	φ [mm] = 16	0	0																																																																																																																																														
Posizione dal lembo esterno	c [cm] = 5.8	0.0	0.0																																																																																																																																														
Area strato	As [cm <sup>2</sup> ] = 10.05	0.00	0.00																																																																																																																																														
Rapporto di armatura	ρ [%] = 0.415%																																																																																																																																																
Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																														
Numero Barre	n = 5	0	0																																																																																																																																														
Diametro	φ [mm] = 16	0	0																																																																																																																																														
Posizione dal lembo esterno	c' [cm] = 5.8	0.0	0.0																																																																																																																																														
Area strato	As' [cm <sup>2</sup> ] = 10.05	0.00	0.00																																																																																																																																														
Rapporto di armatura	ρ' [%] = 0.415%																																																																																																																																																
Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																														
Diametro	φ [mm] = 10	0	0																																																																																																																																														
Numero bracci	n <sub>br</sub> = 5	0	0																																																																																																																																														
Passo	s <sub>w</sub> [cm] = 40	0	0																																																																																																																																														
Inclinazione	α [deg] = 90	90	90																																																																																																																																														
Area armatura a metro	A <sub>sw</sub> /s <sub>w</sub> [cm <sup>2</sup> /n] = 9.82	0.00	0.00																																																																																																																																														
VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																	
<b>Sollecitazioni di progetto</b>																																																																																																																																																	
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V <sub>sd</sub> [kN]	150.0																																																																																																																																															
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N <sub>sd</sub> [kN]	0.0																																																																																																																																															
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																	
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V <sub>Rd1</sub> [kN]	125.61																																																																																																																																															
Coefficiente di sicurezza	V <sub>Rd1</sub> /V <sub>sd</sub>	0.84																																																																																																																																															
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																	
CoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																															
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V <sub>Rd2</sub> (θ) [kN]	635																																																																																																																																															
Resistenza a taglio dell'armatura	V <sub>Rd3</sub> (θ) [kN]	209																																																																																																																																															
Resistenza a taglio di progetto	V <sub>Rd</sub> [kN]	209																																																																																																																																															
Coefficiente di sicurezza	V <sub>Rd</sub> /V <sub>sd</sub>	1.39																																																																																																																																															
<b>CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI</b>	<b>VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE</b>																																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f<sub>ck</sub> [Mpa]</td> <td>28.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f<sub>cm</sub> [Mpa]</td> <td>36.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f<sub>ctm</sub> [Mpa]</td> <td>2.77</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f<sub>ctk</sub> [Mpa]</td> <td>1.94</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f<sub>cd</sub> [Mpa]</td> <td>15.87</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f<sub>cd</sub> [Mpa]</td> <td>8.45</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f<sub>yd</sub> [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	35	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f <sub>ck</sub> [Mpa]	28.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f <sub>cm</sub> [Mpa]	36.00	Resistenza media a trazione per flessione	f <sub>ctm</sub> [Mpa]	2.77	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f <sub>ctk</sub> [Mpa]	1.94	Resistenza di progetto a compressione	f <sub>cd</sub> [Mpa]	15.87	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f <sub>cd</sub> [Mpa]	8.45	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f <sub>yd</sub> [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"><b>Sollecitazioni di progetto</b></td> </tr> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M<sub>sd</sub> [kNm]</td> <td>80.0</td> <td>24.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N<sub>sd</sub> [kN]</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M<sub>Rd</sub> [kNm]</td> <td>95.2</td> <td>95.2</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M<sub>Rd</sub>/M<sub>sd</sub></td> <td>1.19</td> <td>3.97</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N<sub>Rd</sub> [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N<sub>Rd</sub>/N<sub>sd</sub></td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE				<b>Sollecitazioni di progetto</b>				Momento sollecitante	M <sub>sd</sub> [kNm]	80.0	24.0	Sforzo Normale concomitante	N <sub>sd</sub> [kN]	0.0	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M <sub>Rd</sub> [kNm]	95.2	95.2	Coefficiente di sicurezza	M <sub>Rd</sub> /M <sub>sd</sub>	1.19	3.97	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N <sub>Rd</sub> [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N <sub>Rd</sub> /N <sub>sd</sub>	-	-																																																																										
Concrete																																																																																																																																																	
Resistenza cubica a compressione	RCK	35																																																																																																																																															
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f <sub>ck</sub> [Mpa]	28.00																																																																																																																																															
Resistenza cilindrica media a compressione	f <sub>cm</sub> [Mpa]	36.00																																																																																																																																															
Resistenza media a trazione per flessione	f <sub>ctm</sub> [Mpa]	2.77																																																																																																																																															
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f <sub>ctk</sub> [Mpa]	1.94																																																																																																																																															
Resistenza di progetto a compressione	f <sub>cd</sub> [Mpa]	15.87																																																																																																																																															
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f <sub>cd</sub> [Mpa]	8.45																																																																																																																																															
Acciaio																																																																																																																																																	
Resistenza di progetto a snervamento	f <sub>yd</sub> [Mpa]	391.30																																																																																																																																															
VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																	
<b>Sollecitazioni di progetto</b>																																																																																																																																																	
Momento sollecitante	M <sub>sd</sub> [kNm]	80.0	24.0																																																																																																																																														
Sforzo Normale concomitante	N <sub>sd</sub> [kN]	0.0	0.0																																																																																																																																														
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																	
Momento resistente	M <sub>Rd</sub> [kNm]	95.2	95.2																																																																																																																																														
Coefficiente di sicurezza	M <sub>Rd</sub> /M <sub>sd</sub>	1.19	3.97																																																																																																																																														
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																	
Sforzo normale resistente	N <sub>Rd</sub> [kN]	-	-																																																																																																																																														
Coefficiente di sicurezza	N <sub>Rd</sub> /N <sub>sd</sub>	-	-																																																																																																																																														
																																																																																																																																																	

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>127 di 138</b>

### Soletta di Fondazione - Direzione X

INPUT				OUTPUT			
<b>SOLLECITAZIONI DI VERIFICA</b>				<b>VERIFICHE IN ESERCIZIO</b>			
<b>Combinazione</b>	$N_{sd}$ [kN]	$M_{sd}$ [kNm]	$V_{sd}$ [kN]	<b>Verifica Tensionale</b>			$\sigma$ limit
SLE Quasi Permanente	0.0	18.0	-	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	$\sigma_c$ [Mpa] =	2.60	12.600
SLE Frequente	0.0	35.0	-	Calcestruzzo SLE Rara	$\sigma_c$ [Mpa] =	6.36	16.800
SLE Rara	0.0	44.0	-	Acciaio SLE Rara	$\sigma_s$ [Mpa] =	214.33	360.000
SLU	0.0	60.0	0.0				
SLV	0.0	14.0	0.0				
<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.</b>				<b>VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO</b>			
<b>Geometria della sezione</b>				<b>Sollecitazioni di progetto</b>			
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100	Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	$V_{sd}$ [kN]		0.0
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	30	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	$N_{sd}$ [kN]		#N/A
Altezza utile della sezione		d [cm]	23				
Area di calcestruzzo		$A_c$ [cm <sup>2</sup> ]	3000	<b>Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</b>			
				Resistenza di progetto senza armatura specifica	$V_{Rd1}$ [kN]		#N/A
				Coefficiente di sicurezza	$V_{Rd1}/V_{sd}$		-
				<b>Verifica di resistenza dell'armatura specifica</b>			
				CoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5	
				Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	$V_{Rd2}(\theta)$ [kN]		#N/A
				Resistenza a taglio dell'armatura	$V_{Rd3}(\theta)$ [kN]		195
				Resistenza a taglio di progetto	$V_{Rd}$ [kN]		#N/A
				Coefficiente di sicurezza	$V_{Rd}/V_{sd}$		-
<b>Armatura longitudinale tesa</b>				<b>VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE</b>			
		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	<b>Sollecitazioni di progetto</b>		
Numero Barre	n	5	0	0		SLU	SLV
Diametro	φ [mm]	16	0	0	Momento sollecitante	$M_{sd}$ [kNm]	60.0 14.0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	7.4	0.0	0.0	Sforzo Normale concomitante	$N_{sd}$ [kN]	0.0 0.0
Area strato	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	10.05	0.00	0.00			
Rapporto di armatura	ρ [%]		0.445%		<b>Verifica di resistenza in termini di momento</b>		SLU SLV
					Momento resistente	$M_{Rd}$ [kNm]	95.1 95.1
					Coefficiente di sicurezza	$M_{Rd}/M_{sd}$	1.58 6.79
<b>Armatura longitudinale compressa</b>				<b>Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</b>			
		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Sforzo normale resistente	$N_{Rd}$ [kN]	- -
Numero Barre	n	5	0	0	Coefficiente di sicurezza	$N_{Rd}/N_{sd}$	- -
Diametro	φ [mm]	16	0	0			
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	7.4	0.0	0.0			
Area strato	$A_s'$ [cm <sup>2</sup> ]	10.05	0.00	0.00			
Rapporto di armatura	ρ' [%]		0.445%				
<b>Armatura trasversale</b>				<b>Domino di resistenza M-N</b>			
		1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO			
Diametro	φ [mm]	10	0	0			
Numero bracci	$n_{br}$	5	0	0			
Passo	$s_w$ [cm]	40	0	0			
Inclinazione	α [deg]	90	90	90			
Area armatura a metro	$A_{sw}/s_w$ [cm <sup>2</sup> /n]	9.82	0.00	0.00			
<b>CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI</b>							
<b>Concrete</b>							
Resistenza cubica a compressione		RCK	35				
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck}$ [Mpa]		28.00				
Resistenza cilindrica media a compressione	$f_{cm}$ [Mpa]		36.00				
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm}$ [Mpa]		2.77				
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk}$ [Mpa]		1.94				
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd}$ [Mpa]		15.87				
Resistenza di progetto delle bielle compresse	$f_{cd}$ [Mpa]		8.45				
<b>Acciaio</b>							
Resistenza di progetto a snervamento		$f_{yd}$ [Mpa]	391.30				

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> <b>SWS Engineering S.p.A. SIST</b> <u>Mandanti:</u> <b>PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>128 di 138</b>

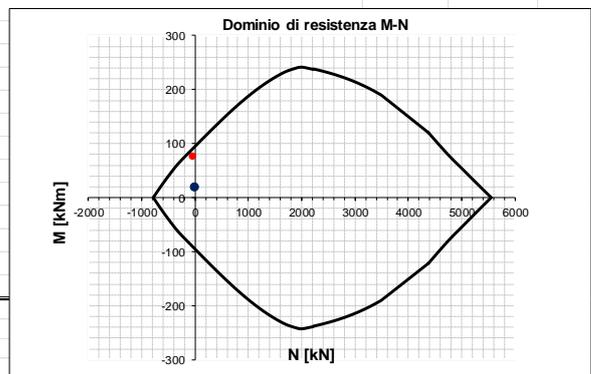
Verifiche soletta superiore

Si riporta di seguito la verifica della soletta superiore.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>129 di 138</b>

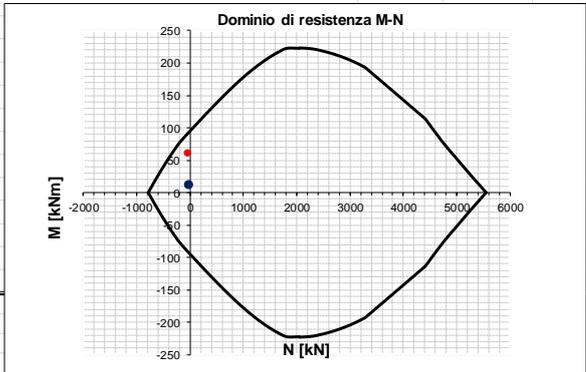
### Soletta superiore - Direzione Y

INPUT				OUTPUT			
<b>SOLLECITAZIONI DI VERIFICA</b>				<b>VERIFICHE IN ESERCIZIO</b>			
<b>Combinazione</b>	$N_{sd}$ [kN]	$M_{sd}$ [kNm]	$V_{sd}$ [kN]	<b>Verifica Tensionale</b>			$\sigma$ limit
SLE Quasi Permanente	10.0	20.0	-	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	$\sigma_c$ [Mpa] =	2.47	12.600
SLE Frequente	30.0	42.0	-	Calcestruzzo SLE Rara	$\sigma_c$ [Mpa] =	6.18	16.800
SLE Rara	30.0	50.0	-	Acciaio SLE Rara	$\sigma_s$ [Mpa] =	245.45	360.000
SLU	40.0	75.0	130.0				
SLV	20.0	20.0	50.0	<b>Verifica di fessurazione</b>			w limit
				Combinazione SLE Quasi permanente	$w_d$ [mm] =	0.000	0.200
				Combinazione SLE Frequente	$w_d$ [mm] =	0.239	0.300
<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.</b>				<b>VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO</b>			
<b>Geometria della sezione</b>				<b>Sollecitazioni di progetto</b>			
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100	Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	$V_{sd}$ [kN]	130.0	
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	30	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	$N_{sd}$ [kN]	0.0	
Altezza utile della sezione		d [cm]	24				
Area di calcestruzzo		$A_c$ [cm <sup>2</sup> ]	3000	<b>Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</b>			
				Resistenza di progetto senza armatura specifica	$V_{Rd1}$ [kN]	125.61	
				Coefficiente di sicurezza	$V_{Rd1}/V_{sd}$	0.97	
<b>Armatura longitudinale tesa</b>	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	<b>Verifica di resistenza dell'armatura specifica</b>			
Numero Barre	n	5	0	CoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5	
Diametro	φ [mm]	16	0	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	$V_{Rd2}(\theta)$ [kN]	635	
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	5.8	0.0	Resistenza a taglio dell'armatura	$V_{Rd3}(\theta)$ [kN]	209	
Area strato	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	10.05	0.00	Resistenza a taglio di progetto	$V_{Rd}$ [kN]	209	
Rapporto di armatura	ρ [%]		0.415%	Coefficiente di sicurezza	$V_{Rd}/V_{sd}$	1.61	
<b>Armatura longitudinale compressa</b>	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	<b>VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE</b>			
Numero Barre	n	5	0	<b>Sollecitazioni di progetto</b>		SLU	SLV
Diametro	φ [mm]	16	0	Momento sollecitante	$M_{sd}$ [kNm]	75.0	20.0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	5.8	0.0	Sforzo Normale concomitante	$N_{sd}$ [kN]	40.0	20.0
Area strato	$A_s'$ [cm <sup>2</sup> ]	10.05	0.00				
Rapporto di armatura	ρ' [%]		0.415%	<b>Verifica di resistenza in termini di momento</b>		SLU	SLV
<b>Armatura trasversale</b>	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Momento resistente	$M_{Rd}$ [kNm]	91.2	93.2
Diametro	φ [mm]	10	0	Coefficiente di sicurezza	$M_{Rd}/M_{sd}$	1.22	4.66
Numero bracci	$n_{br}$	5	0	<b>Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</b>		SLU	SLV
Passo	$s_w$ [cm]	40	0	Sforzo normale resistente	$N_{Rd}$ [kN]	201.9	543.3
Inclinazione	α [deg]	90	90	Coefficiente di sicurezza	$N_{Rd}/N_{sd}$	5.05	27.16
Area armatura a metro	$A_{sw}/s_w$ [cm <sup>2</sup> /t]	9.82	0.00				
<b>CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI</b>							
<b>Concrete</b>							
Resistenza cubica a compressione		RCK	35				
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck}$ [Mpa]		28.00				
Resistenza cilindrica media a compressione	$f_{cm}$ [Mpa]		36.00				
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm}$ [Mpa]		2.77				
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk}$ [Mpa]		1.94				
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd}$ [Mpa]		15.87				
Resistenza di progetto delle bielle compresse	$f_{cd}$ [Mpa]		8.45				
<b>Acciaio</b>							
Resistenza di progetto a snervamento	$f_{yd}$ [Mpa]		391.30				



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<b>Mandatario:</b> SWS Engineering S.p.A. <b>Mandanti:</b> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>130 di 138</b>

### Soletta superiore - Direzione X

INPUT				OUTPUT			
<b>SOLLECITAZIONI DI VERIFICA</b>				<b>VERIFICHE IN ESERCIZIO</b>			
<b>Combinazione</b>	$N_{sd}$ [kN]	$M_{sd}$ [kNm]	$V_{sd}$ [kN]	<b>Verifica Tensionale</b>			$\sigma$ limit
SLE Quasi Permanente	20.0	14.0	-	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	$\sigma_c$ [Mpa] =	2.05	12.600
SLE Frequente	30.0	35.0	-	Calcestruzzo SLE Rara	$\sigma_c$ [Mpa] =	5.83	16.800
SLE Rara	35.0	40.0	-	Acciaio SLE Rara	$\sigma_s$ [Mpa] =	213.90	360.000
SLU	45.0	60.0	0.0				
SLV	35.0	12.0	0.0	<b>Verifica di fessurazione</b>			w limit
				Combinazione SLE Quasi permanente	$w_d$ [mm] =	0.000	0.200
				Combinazione SLE Frequente	$w_d$ [mm] =	0.000	0.300
<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.</b>				<b>VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO</b>			
<b>Geometria della sezione</b>				<b>Sollecitazioni di progetto</b>			
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100	Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		$V_{sd}$ [kN]	0.0
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	30	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		$N_{sd}$ [kN]	#N/A
Altezza utile della sezione		d [cm]	23				
Area di calcestruzzo		$A_c$ [cm <sup>2</sup> ]	3000	<b>Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</b>			
				Resistenza di progetto senza armatura specifica		$V_{Rd1}$ [kN]	#N/A
				Coefficiente di sicurezza		$V_{Rd1}/V_{sd}$	-
				<b>Verifica di resistenza dell'armatura specifica</b>			
				CoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5
				Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		$V_{Rd2}(\theta)$ [kN]	#N/A
				Resistenza a taglio dell'armatura		$V_{Rd3}(\theta)$ [kN]	195
				Resistenza a taglio di progetto		$V_{Rd}$ [kN]	#N/A
				Coefficiente di sicurezza		$V_{Rd}/V_{sd}$	-
				<b>VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE</b>			
				<b>Sollecitazioni di progetto</b>		SLU	SLV
				Momento sollecitante	$M_{sd}$ [kNm]	60.0	12.0
				Sforzo Normale concomitante	$N_{sd}$ [kN]	45.0	35.0
				<b>Verifica di resistenza in termini di momento</b>		SLU	SLV
				Momento resistente	$M_{Rd}$ [kNm]	91.1	92.0
				Coefficiente di sicurezza	$M_{Rd}/M_{sd}$	1.52	7.66
				<b>Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</b>		SLU	SLV
				Sforzo normale resistente	$N_{Rd}$ [kN]	300.2	588.9
				Coefficiente di sicurezza	$N_{Rd}/N_{sd}$	6.67	16.83
<b>CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI</b>							
<b>Concrete</b>							
Resistenza cubica a compressione		RCK	35				
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck}$ [Mpa]		28.00				
Resistenza cilindrica media a compressione	$f_{cm}$ [Mpa]		36.00				
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm}$ [Mpa]		2.77				
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk}$ [Mpa]		1.94				
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd}$ [Mpa]		15.87				
Resistenza di progetto delle bielle compresse	$f_{cd}$ [Mpa]		8.45				
<b>Acciaio</b>							
Resistenza di progetto a snervamento	$f_{yd}$ [Mpa]		391.30				

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL          LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> <b>SWS Engineering S.p.A. SIST</b> <u>Mandanti:</u> <b>PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria</b>						
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>131 di 138</b>

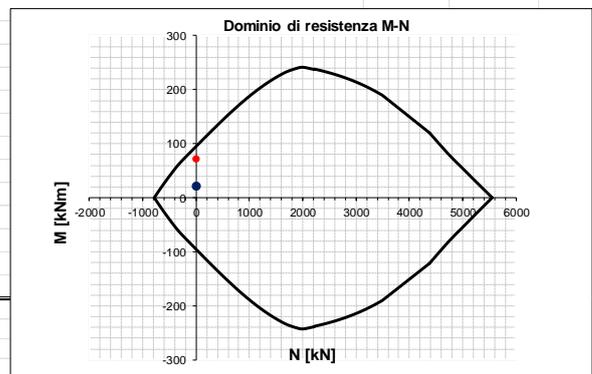
[Verifiche pareti verticali](#)

Si riporta di seguito la verifica delle pareti verticali.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. FOGLIO. Error! Unknown document property name. <b>132 di 138</b>	

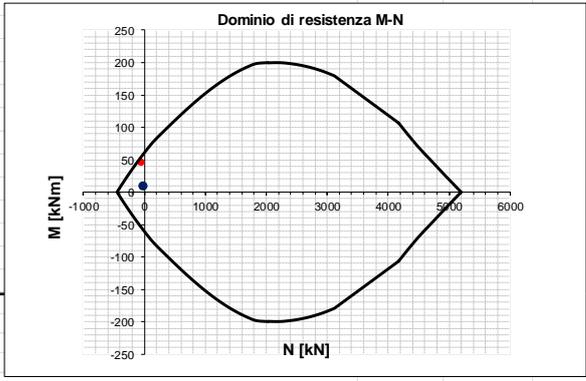
### Pareti verticali - Direzione verticale

INPUT				OUTPUT			
<b>SOLLECITAZIONI DI VERIFICA</b>				<b>VERIFICHE IN ESERCIZIO</b>			
<b>Combinazione</b>		$N_{sd}$ [kN]	$M_{sd}$ [kNm]	$V_{sd}$ [kN]	<b>Verifica Tensionale</b>		$\sigma$ limit
SLE Quasi Permanente		0.0	27.0	-	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	$\sigma_c$ [Mpa] = 3.34	12.600
SLE Frequente		0.0	43.0	-	Calcestruzzo SLE Rara	$\sigma_c$ [Mpa] = 6.19	16.800
SLE Rara		0.0	50.0	-	Acciaio SLE Rara	$\sigma_s$ [Mpa] = 229.79	360.000
SLU		0.0	70.0	150.0			
SLV		0.0	22.0	50.0			
<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.</b>				<b>VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO</b>			
<b>Geometria della sezione</b>				<b>Sollecitazioni di progetto</b>			
Base (ortogonale al Taglio)			B [cm]	100	Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	$V_{sd}$ [kN]	150.0
Altezza (parallela al Taglio)			H [cm]	30	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	$N_{sd}$ [kN]	0.0
Altezza utile della sezione			d [cm]	24			
Area di calcestruzzo			$A_c$ [cm <sup>2</sup> ]	3000	<b>Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</b>		
					Resistenza di progetto senza armatura specifica	$V_{Rd1}$ [kN]	125.61
					Coefficiente di sicurezza	$V_{Rd1}/V_{sd}$	0.84
<b>Armatura longitudinale tesa</b>				1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	
Numero Barre	n	5	0	0	<b>Verifica di resistenza dell'armatura specifica</b>		
Diametro	$\phi$ [mm]	16	0	0	CoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	5.8	0.0	0.0	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	$V_{Rd2}(\theta)$ [kN]	635
Area strato	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	10.05	0.00	0.00	Resistenza a taglio dell'armatura	$V_{Rd3}(\theta)$ [kN]	209
Rapporto di armatura	$\rho$ [%]		0.415%		Resistenza a taglio di progetto	$V_{Rd}$ [kN]	209
					Coefficiente di sicurezza	$V_{Rd}/V_{sd}$	1.39
<b>Armatura longitudinale compressa</b>				1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	
Numero Barre	n	5	0	0	<b>VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE</b>		
Diametro	$\phi$ [mm]	16	0	0	<b>Sollecitazioni di progetto</b>		SLU
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	5.8	0.0	0.0	Momento sollecitante	$M_{sd}$ [kNm]	70.0
Area strato	$A_s'$ [cm <sup>2</sup> ]	10.05	0.00	0.00	Sforzo Normale concomitante	$N_{sd}$ [kN]	0.0
Rapporto di armatura	$\rho'$ [%]		0.415%				
<b>Armatura trasversale</b>				1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	
Diametro	$\phi$ [mm]	10	0	0	<b>Verifica di resistenza in termini di momento</b>		SLU
Numero bracci	$n_{br}$	5	0	0	Momento resistente	$M_{Rd}$ [kNm]	95.2
Passo	$s_w$ [cm]	40	0	0	Coefficiente di sicurezza	$M_{Rd}/M_{sd}$	1.36
Inclinazione	$\alpha$ [deg]	90	90	90	<b>Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</b>		SLU
Area armatura a metro	$A_{sw}/s_w$ [cm <sup>2</sup> /n]	9.82	0.00	0.00	Sforzo normale resistente	$N_{Rd}$ [kN]	-
					Coefficiente di sicurezza	$N_{Rd}/N_{sd}$	-
<b>CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI</b>							
<b>Concrete</b>							
Resistenza cubica a compressione			RCK	35			
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck}$ [Mpa]	28.00					
Resistenza cilindrica media a compressione	$f_{cm}$ [Mpa]	36.00					
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm}$ [Mpa]	2.77					
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk}$ [Mpa]	1.94					
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd}$ [Mpa]	15.87					
Resistenza di progetto delle bielle compresse	$f_{cd}$ [Mpa]	8.45					
<b>Acciaio</b>							
Resistenza di progetto a snervamento	$f_{yd}$ [Mpa]	391.30					



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. FOGLIO.	
	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	

### pareti verticali - Direzione orizzontale

INPUT				OUTPUT			
<b>SOLLECITAZIONI DI VERIFICA</b>				<b>VERIFICHE IN ESERCIZIO</b>			
<b>Combinazione</b>	$N_{sd}$ [kN]	$M_{sd}$ [kNm]	$V_{sd}$ [kN]	<b>Verifica Tensionale</b>			$\sigma$ limit
<i>SLE Quasi Permanente</i>	25.0	12.0	-	<i>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</i>	$\sigma_c$ [Mpa] =	2.28	12.600
<i>SLE Frequente</i>	40.0	30.0	-	<i>Calcestruzzo SLE Rara</i>	$\sigma_c$ [Mpa] =	6.59	16.800
<i>SLE Rara</i>	50.0	35.0	-	<i>Acciaio SLE Rara</i>	$\sigma_s$ [Mpa] =	340.11	360.000
<i>SLU</i>	50.0	45.0	0.0	<b>Verifica di fessurazione</b>			w limit
<i>SLV</i>	30.0	10.0	0.0	<i>Combinazione SLE Quasi permanente</i>	$w_d$ [mm] =	0.000	0.200
				<i>Combinazione SLE Frequente</i>	$w_d$ [mm] =	0.000	0.300
<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.</b>				<b>VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO</b>			
<b>Geometria della sezione</b>				<b>Sollecitazioni di progetto</b>			
<i>Base (ortogonale al Taglio)</i>		B [cm]	100	<i>Taglio sollecitante = max Taglio (SLU,SLV)</i>	$V_{sd}$ [kN]		0.0
<i>Altezza (parallela al Taglio)</i>		H [cm]	30	<i>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</i>	$N_{sd}$ [kN]		#N/A
<i>Altezza utile della sezione</i>		d [cm]	23	<b>Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</b>			
<i>Area di calcestruzzo</i>		$A_c$ [cm <sup>2</sup> ]	3000	<i>Resistenza di progetto senza armatura specifica</i>	$V_{Rd1}$ [kN]		#N/A
				<i>Coefficiente di sicurezza</i>	$V_{Rd1}/V_{sd}$		-
<b>Armatura longitudinale tesa</b>	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	<b>Verifica di resistenza dell'armatura specifica</b>			
<i>Numero Barre</i>	n	5	0	<i>CoTan(θ) di progetto</i>	cotan(θ)		2.5
<i>Diametro</i>	φ [mm]	12	0	<i>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</i>	$V_{Rd2}(\theta)$ [kN]		#N/A
<i>Posizione dal lembo esterno</i>	c [cm]	7.4	0.0	<i>Resistenza a taglio dell'armatura</i>	$V_{Rd3}(\theta)$ [kN]		195
<i>Area strato</i>	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	5.65	0.00	<i>Resistenza a taglio di progetto</i>	$V_{Rd}$ [kN]		#N/A
<i>Rapporto di armatura</i>	ρ [%]		0.250%	<i>Coefficiente di sicurezza</i>	$V_{Rd}/V_{sd}$		-
<b>Armatura longitudinale compressa</b>	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	<b>VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE</b>			
<i>Numero Barre</i>	n	5	0	<b>Sollecitazioni di progetto</b>		SLU	SLV
<i>Diametro</i>	φ [mm]	12	0	<i>Momento sollecitante</i>	$M_{sd}$ [kNm]	45.0	10.0
<i>Posizione dal lembo esterno</i>	c' [cm]	7.4	0.0	<i>Sforzo Normale concomitante</i>	$N_{sd}$ [kN]	50.0	30.0
<i>Area strato</i>	$A_s'$ [cm <sup>2</sup> ]	5.65	0.00	<b>Verifica di resistenza in termini di momento</b>		SLU	SLV
<i>Rapporto di armatura</i>	ρ' [%]		0.250%	<i>Momento resistente</i>	$M_{Rd}$ [kNm]	53.9	56.4
				<i>Coefficiente di sicurezza</i>	$M_{Rd}/M_{sd}$	1.20	5.64
<b>Armatura trasversale</b>	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	<b>Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</b>		SLU	SLV
<i>Diametro</i>	φ [mm]	10	0	<i>Sforzo normale resistente</i>	$N_{Rd}$ [kN]	118.6	351.1
<i>Numero bracci</i>	$n_{br}$	5	0	<i>Coefficiente di sicurezza</i>	$N_{Rd}/N_{sd}$	2.37	11.70
<i>Passo</i>	$s_w$ [cm]	40	0				
<i>Inclinazione</i>	α [deg]	90	90				
<i>Area armatura a metro</i>	$A_{sw}/s_w$ [cm <sup>2</sup> /n]	9.82	0.00				
<b>CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI</b>							
<b>Concrete</b>							
<i>Resistenza cubica a compressione</i>		RCK	35				
<i>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</i>	$f_{ck}$ [Mpa]		28.00				
<i>Resistenza cilindrica media a compressione</i>	$f_{cm}$ [Mpa]		36.00				
<i>Resistenza media a trazione per flessione</i>	$f_{ctm}$ [Mpa]		2.77				
<i>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</i>	$f_{ctk}$ [Mpa]		1.94				
<i>Resistenza di progetto a compressione</i>	$f_{cd}$ [Mpa]		15.87				
<i>Resistenza di progetto delle bielle compresse</i>	$f_{cd}$ [Mpa]		8.45				
<b>Acciaio</b>							
<i>Resistenza di progetto a snervamento</i>	$f_{yd}$ [Mpa]		391.30				

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>134 di 138</b>

### 3.3.1.6. Verifiche Geotecniche di capacità portante

La valutazione della capacità portante di fondazioni superficiali viene condotta in accordo all'equazione seguente:

$$q_{lim} = 0.5 \gamma_c B' N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q$$

Le espressioni che forniscono i valori dei fattori di capacità portante e dei fattori correttivi sono riportate di seguito:

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL				
SIST	M Ingegneria						
Error! Unknown document property name.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>135 di 138</b>	

fattori di capacità portante	$N_c$	$(N_q - 1) \cot \phi'$	
	$N_\gamma$	$2(N_q + 1) \tan \phi'$	Vesic (1970)
	$N_q$	$\tan^2(45 + \phi'/2) e^{\pi \tan \phi'}$	Prandtl (1921) Reissner (1924)
fattori correttivi	forma		
	$s_c$	$1 + 0.2 k_p (B'/L')$	Meyerhof (1963)
	$s_\gamma$	$1 + 0.1 k_p (B'/L')$	"
	$s_q$	$1 + 0.1 k_p (B'/L')$	"
	approfondimento		
	$d_c$	$d_q - [(1 - d_q)/(N_c \tan \phi')]$	De Beer e Ladanyi (1961)
	$d_q$	$1 + [2 (D/B') \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2]$ per $D/B' < 1$ $1 + [2 \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 \tan^{-1}(D/B')]$ per $D/B' > 1$	Brinch-Hansen (1970) e Vesic (1973)
	inclinazione carico		
	$i_c$	$i_q - [(1 - i_q)/(N_c \tan \phi')]$	Vesic (1970)
	$i_\gamma$	$[1 - (H/(N + B'L' c' \cot \phi'))]^{(m+1)}$	"
	$i_q$	$[1 - (H/(N + B'L' c' \cot \phi'))]^m$ $m = [2 + (B'/L')]/[1 + (B'/L')]$	"
	inclinazione fondazione		
$b_q$	$(1 - \alpha \tan \phi')^2$	Brinch-Hansen (1970)	
$b_\gamma$	$(1 - \alpha \tan \phi')^2$	"	
$b_c$	$b_q - [(1 - b_q)/(N_c \tan \phi')]$	"	
inclinazione piano campagna			
$g_q$	$(1 - \tan \omega)^2$	Brinch-Hansen (1970)	
$g_\gamma$	$(1 - \tan \omega)^2$	"	
$g_c$	$g_q - [(1 - g_q)/(N_c \tan \phi')]$	"	

Il valore della portata ammissibile  $q_{amm}$  è ricavato mediante l'espressione seguente:

$$q_{amm} = \frac{(q_{lim} - q')}{FS} + q'$$

dove:

$q'$  = pressione verticale efficace agente alla quota di imposta della fondazione

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>136 di 138</b>

FS = coefficiente di sicurezza

DATI DI INGRESSO		
$\gamma_w$	peso di volume acqua	9.807 (kN/m <sup>3</sup> )
$\gamma_n$	peso di volume naturale terreno	20.0 (kN/m <sup>3</sup> )
$\gamma_{sat}$	peso di volume saturo del terreno	20.0 (kN/m <sup>3</sup> )
$\phi'$	angolo di attrito	37.0 (°)
$c'$	coesione drenata	0.0 (kPa)
$B'$	larghezza della fondazione equivalente	5.20 (m)
$L'$	lunghezza della fondazione equivalente	7.00 (m)
$D$	approfondimento della fondazione <i>valore minimo tra sinistra e destra della fondazione            (è opportuno essere conservativi: vedi l'influenza sul termine "contributo del sovraccarico"; a tal fine si introduce il coefficiente "δ")</i>	0.00 (m)
$\delta$	percentuale dell'approfondimento D adottata nel calcolo	100 (%)
$h_w$	profondità falda da p.c. ( $h_w=z_w+D$ )	3.00 (m)
$\alpha$	inclinazione della fondazione <i>(valore positivo: vedi foglio "figura")</i>	0.0 (°)
$\beta$	pendenza piano campagna <i>(valore positivo: vedi foglio "figura")</i>	0.0 (°)

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandataria:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP	GEOMIN	SIFEL		
SIST	M Ingegneria					
Error! Unknown document property name.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	Error! Unknown document property name.	<b>137 di 138</b>

<b>FS</b>	coefficiente di sicurezza		<b>3.00</b>	(-)
fattori di capacità portante	$N_c$		55.63	
	$N_\gamma$		66.19	
	$N_q$		42.92	
fattori di forma	$s_c$		1.57	
	$s_\gamma$		0.70	
	$s_q$		1.56	
fattori di approfondimento	$d_c$		1.00	
	$d_\gamma$		1.00	
	$d_q$		1.00	
fattori di inclinazione del carico	$i_c$		1.00	
	$i_\gamma$		1.00	
	$i_q$		1.00	
fattori di inclinazione della fondazione	$b_c$		1.00	
	$b_\gamma$		1.00	
	$b_q$		1.00	
fattori di inclinazione del piano campagna	$g_c$		1.00	
	$g_\gamma$		1.00	
	$g_q$		1.00	
<b>RISULTATI</b>				
<b>capacità portante limite:</b>				
componente dovuta alla coesione			0	(kPa)
contributo delle forze di attrito			1917	(kPa)
contributo del sovraccarico			0	(kPa)
	<b><math>q_{lim}</math></b>	<b>=</b>	<b>1917</b>	<b>kPa</b>
	<b><math>q_{amm}</math></b>	<b>=</b>	<b>639</b>	<b>kPa</b>

$$q_{amm} = 639 \text{ kPa} > 100 \text{ kPa}$$

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Error! Unknown document property name. Error! Unknown document property name.	COMMESSA Error! Unknown document property name.	LOTTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	CODIFICA Error! Unknown document property name.	DOCUMENTO Error! Unknown document property name.Error! Unknown document property name.	REV. Error! Unknown document property name.	FOGLIO. <b>138 di 138</b>

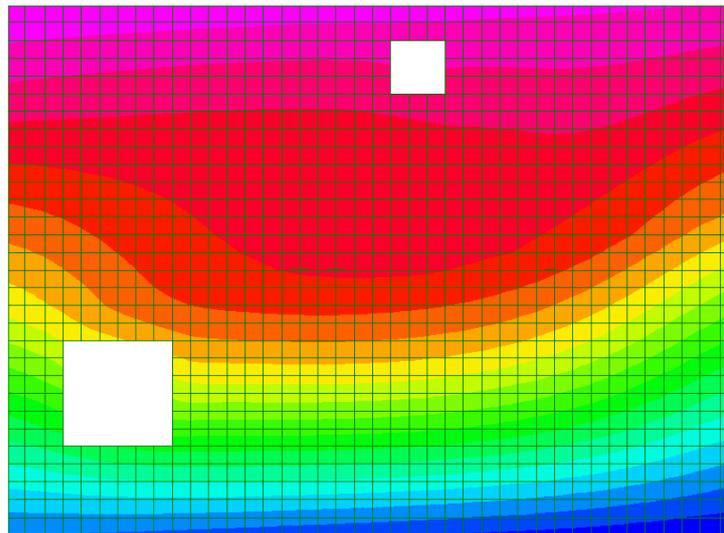
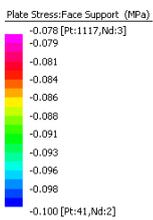


Figura 3.3-8: Pressione al suolo combinazione ULS (involuppo min)