

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria

Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

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

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

L'Appaltatore

Ing. Gianguido Babini

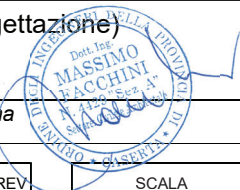
A.A.D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.

Il Direttore Tecnico

Ing. Gianguido Babini

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Massimo Facchini



Data 12/04/2023

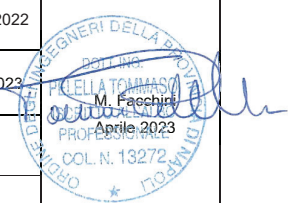
firma

Data 12/04/2023

firma

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

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Prima emissione	A. Adiletta	Ottobre 2022	S.Carozza	Ottobre 2022	T.Pelella	Ottobre 2022	
A	Aggiornamento in seguito a RDV	L. Castaldo	Aprile 2023	S.Carozza	Aprile 2023	T.Pelella	Aprile 2023	
		LC		SE				



MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	1

INDICE

1. PREMESSA	2
2. SCOPI E CONTENUTI DEL DOCUMENTO	2
3. DESCRIZIONE DELL' OPERA	2
4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
5. FASE CONOSCITIVA	4
5.1 Inquadramento geologico.....	4
5.2 Indagini geotecniche	4
5.3 Caratterizzazione e modellazione geotecnica	4
5.4 CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	6
6. SOLUZIONI PROGETTUALI	7
6.1 GALLERIA ARTIFICIALE.....	7
6.2 DIMA DI ATTACCO.....	7
7. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI	8
8. CRITERI DI VERIFICA	9
8.1 AZIONI	9
8.2 APPROCCI PROGETTUALI E METODI DI VERIFICA	21
9. VERIFICHE STRUTTURALI	23
9.1 VERIFICA DELLE SEZIONI IN C.A.	30
9.2 VERIFICA PER GLI STATI LIMITI ULTIMI A FLESSIONE-PRESSOFLESSIONE.....	30
9.3 VERIFICA AGLI STATI LIMITE A TAGLIO	30
9.4 VERIFICA AGLI STATI LIMITE D'ESERCIZIO.....	31
9.5 RISULTATI DELLE VERIFICHE SLU	32
9.6 RISULTATI DELLE VERIFICHE SLE	52
10.CONCLUSIONI	56
11.ALLEGATO 1	56

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA						
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B

1. PREMESSA

Il presente documento viene emesso nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo del corpo stradale ferroviario, delle opere d'arte e delle opere interferite relative al raddoppio ferroviario della Linea Bari - Pescara nella tratta Termoli - Ripalta, per uno sviluppo complessivo di 24.930,52 km.

Oggetto della presente relazione sono lo studio, il dimensionamento e la verifica degli interventi necessari all'esecuzione delle opere di imbocco Sud della galleria naturale Campomarino.

2. SCOPI E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Nella presente relazione si affrontano le problematiche progettuali connesse alla realizzazione delle opere di imbocco della finestra di emergenza della galleria Campomarino. Per l'inquadramento generale delle opere in sotterraneo si rimanda al documento "Relazione tecnica delle opere in sotterraneo" (All. [3]).

In questo documento vengono descritte e verificate le opere di imbocco e vengono definite le modalità di realizzazione delle stesse. Nello specifico vengono illustrate le soluzioni progettuali adottate, le verifiche di dimensionamento geotecnico e strutturale della galleria artificiale e della dima di attacco.

3. DESCRIZIONE DELL' OPERA

Di seguito sono elencate le progressive di riferimento dell'opera d'imbocco (binario dispari):

- da pk 0+053.09 a pk 0+065.09 (L=12.0 m) galleria artificiale – portale a becco di flauto;
- da pk 0+065.09 a pk 0+097.50 (L=32.41 m) galleria artificiale – sezione policentrica;
- da pk 0+097.50 a pk 0+102.50 (L=5.0 m) galleria artificiale – dima d'attacco.

La galleria naturale, da pk 0+102.50 a pk 0+302.50, presenta una copertura massima all'innesto di circa 45 m, ed un andamento altimetrico con pendenza costante pari al 11.6%.

Di seguitosi riportano alcune immagini rappresentative delle sezioni di imbocco. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di riferimento:

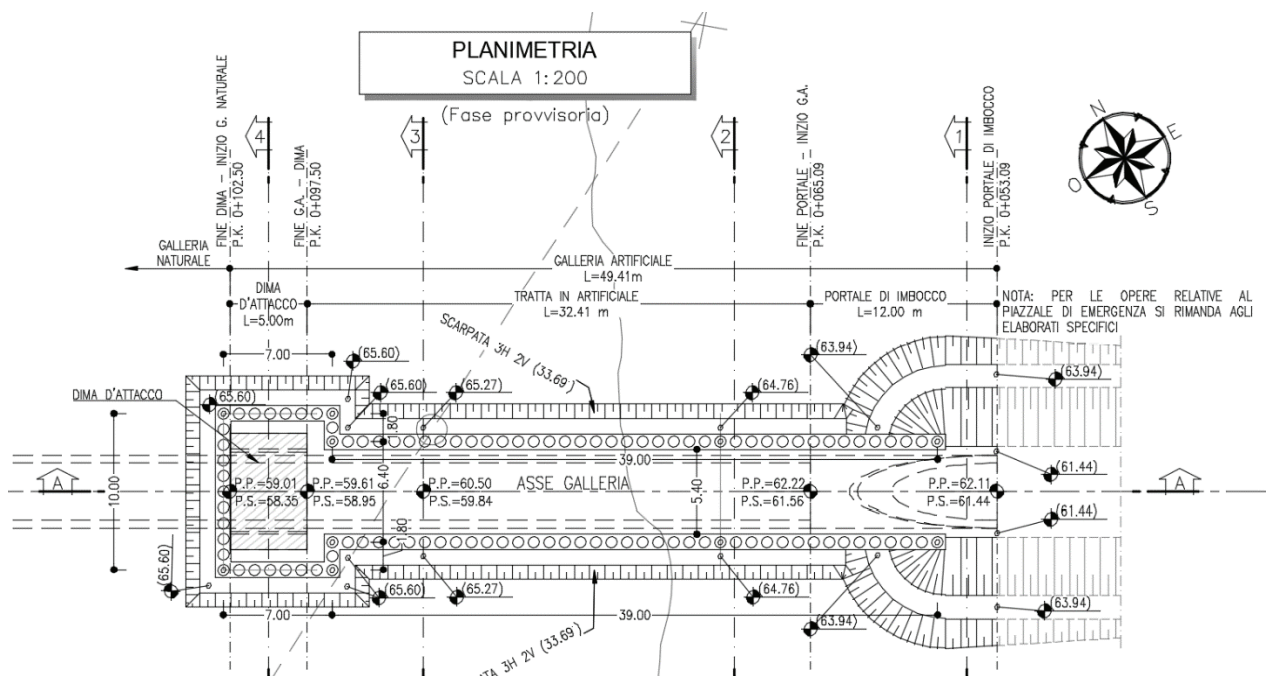


Figura 1 – Planimetria imbocco

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	3

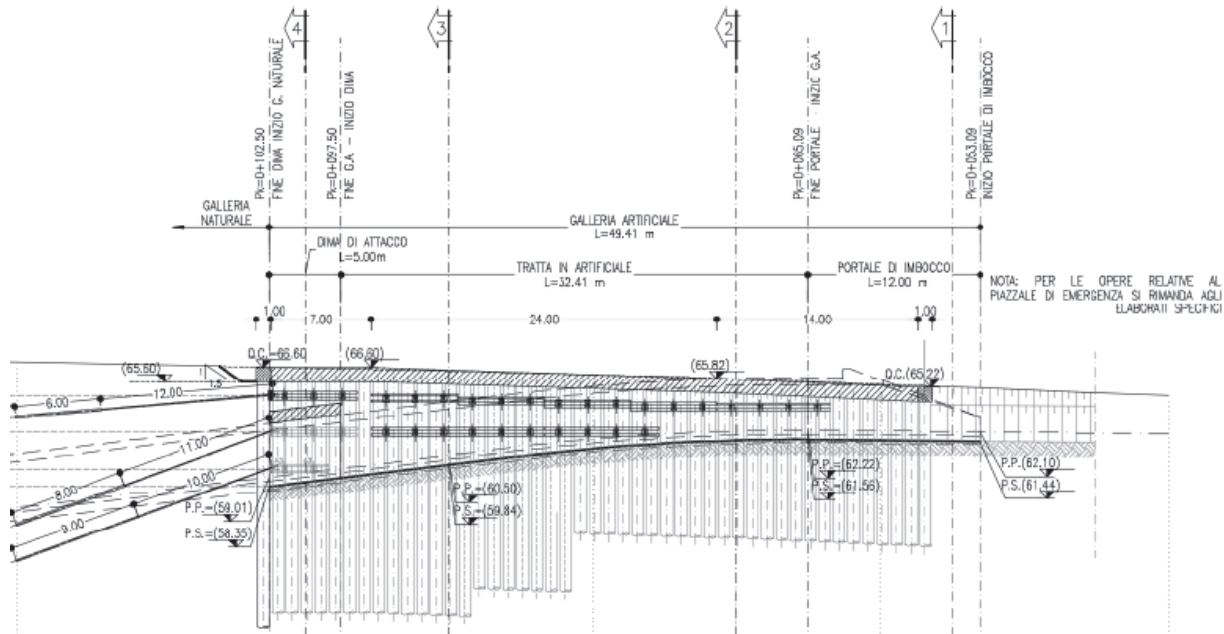


Figura 2 – Profilo longitudinale imbocco

4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta l'elenco generale delle Normative Nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento, quale riferimento per la redazione degli elaborati tecnici e/o di calcolo dell'intero progetto nell'ambito della quale si inserisce l'opera oggetto della presente relazione:

- [N.1]. L. n. 64 del 2/2/1974 "Provvedimento per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- [N.2]. L. n. 1086 del 5/11/1971 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- [N.3]. Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);
- [N.4]. Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- [N.5]. Regolamento (UE) N.1299/2014 del 18 novembre 2014 della Commissione Europea. Relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione Europea.
- [N.6]. Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010.
- [N.7]. RFI DTC SI MA IFS 001 B del 22-12-17 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.
- [N.8]. CNR-DT207/2008 Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni.
- [N.9]. UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	4

5. FASE CONOSCITIVA

Nella fase conoscitiva si acquisiscono gli elementi necessari alla caratterizzazione e modellazione geologica del sito e alla caratterizzazione e modellazione geotecnica del volume significativo del mezzo interessato dall'opera. Nel seguito si riporta un breve inquadramento geologico e la sintesi della caratterizzazione e modellazione geotecnica con specifico riferimento al volume significativo interessato dalle opere di imbocco della finestra di uscita/accesso pedonale.

5.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per una dettagliata descrizione del modello geologico del sito si rimanda al documento "Relazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica" (Rif. [7]) e alla "Relazione geotecnica e di calcolo della galleria naturale" (Rif.[4]).

5.2 INDAGINI GEOTECNICHE

Per una dettagliata descrizione delle indagini geotecniche eseguite sul sito si rimanda al documento "Relazione geotecnica e di calcolo della galleria naturale" (Rif. [4]).

5.3 CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA

I risultati delle indagini geotecniche, in sito e di laboratorio, hanno permesso di definire il modello geotecnico, rappresentativo delle condizioni stratigrafiche e delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni interessati dalle opere di imbocco. Il modello geotecnico complessivo dell'opera in sotterraneo è rappresentato nell'elaborato "Profilo Geotecnico - Galleria Campomarino - Uscita di emergenza pk 6+000" (Rif. [5]).

5.3.1 Caratterizzazione geotecnica dell'imbocco lato Termoli della Galleria Campomarino

Nella definizione del modello geotecnico di sottosuolo per le opere di imbocco della galleria di uscita/accesso pedonale sono state individuate la formazione dei Conglomerati di Campomarino (litofacies CGC1 e CGC2) e le sabbie di Serracapriola (SRR). La caratterizzazione geotecnica dei terreni deriva dall'analisi dei risultati delle prove in sito e dalle prove di laboratorio (prove di taglio diretto e prove triassiali) eseguite sui campioni indisturbati dei sondaggi della galleria di linea Campomarino. Le caratteristiche di deformabilità sono state determinate sulla base delle prove dilatometriche eseguite nei fori di sondaggio e delle prove pressiometriche disponibili. L'elaborazione delle prove SPT e la prova Down-hole hanno permesso, inoltre, di stimare la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità, individuando una categoria di sottosuolo C (§3.2.2 DM 14/01/2008).

5.3.2 Definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici utilizzati nelle analisi

I risultati delle indagini geotecniche, in sito e di laboratorio, hanno permesso di definire il modello geotecnico, rappresentativo delle condizioni stratigrafiche e delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni/rocce interessati dalle opere di imbocco.

Per le verifiche della galleria artificiale e della dima è stata presa in considerazione la sezione caratterizzata dalla massima altezza di ritombamento. La sezione analizzata è situata alla pk. 0+102.5.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 03 00			PROGR 001

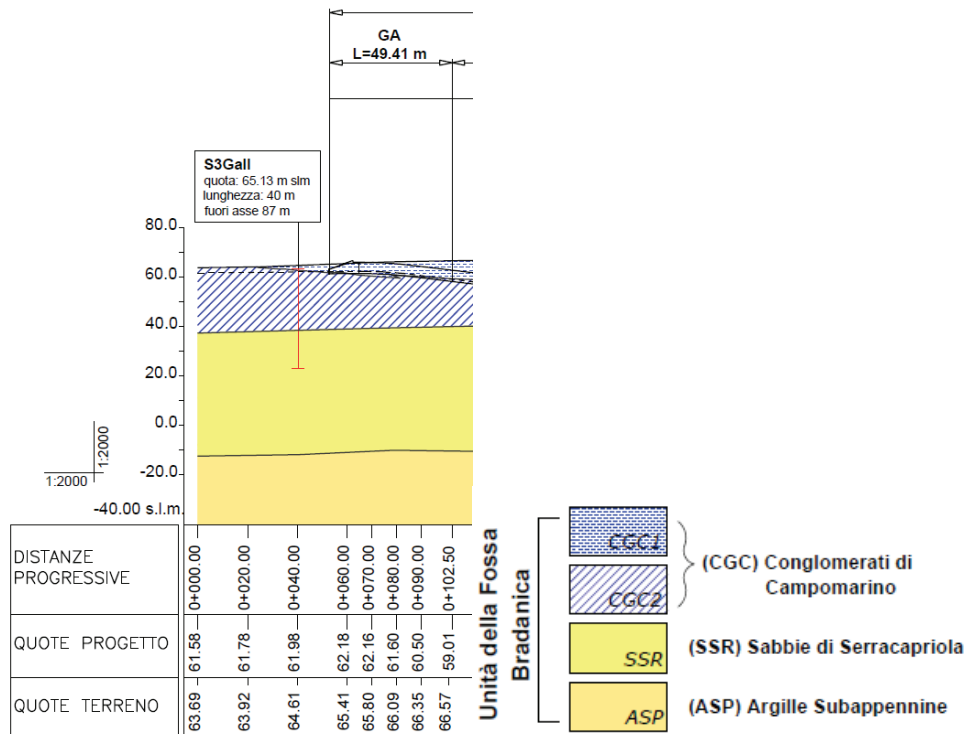


Figura 3 – Stralcio profilo geotecnico

Di seguito si riporta in forma tabellare i parametri geotecnici delle principali unità geotecniche attraversate dall'opera.

Tabella 1 – Valori caratteristici dei parametri geotecnici utilizzati nelle analisi per l'imbocco

Strato	γ (kN/m ³)	c_k (KPa)	ϕ'_k (°)	E (MPa)
CGC1	20.0	0.0	35.0	50.0
CGC2	20.0	15.0	22.0	40.0
SRR	19.0	0.0	35.0	60.0

Dove:

- γ = peso di volume naturale
- ϕ' = angolo di resistenza al taglio
- c_k = coesione drenata
- E = Modulo di deformazione iniziale

Per il materiale di ritombamento si assumono i seguenti parametri:

Terreno	γ	ϕ'	c_k	E
	(kN/m ³)	(°)	(kPa)	(MPa)
Materiale di ritombamento	20	35	-	40

Il livello della falda di riferimento è tale da non interessare le opere di imbocco oggetto di questa relazione, come rilevato dal sondaggio.

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 03 00			PROGR 001	REV B

5.4 CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL’AZIONE SISMICA

Le opere in progetto per l’imbocco della finestra di uscita/accesso pedonale si trovano nel comune di Campomarino.

Per la galleria artificiale e la dima si definisce una vita nominale V_N pari a 75 anni e una classe d’uso III a cui corrisponde il coefficiente C_u pari a 1.5 (§ 2.4.2, DM 14/01/2008). Di conseguenza il periodo di riferimento per la definizione dell’azione sismica risulta pari a $V_R = V_N \cdot C_u = 112.5$

Con riferimento alla probabilità di superamento dell’azione sismica, P_{VR} , attribuita allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV), nel periodo V_R dell’opera in progetto, si determina il periodo di ritorno T_R del sisma di progetto.

Sulla base delle coordinate geografiche del sito e del tempo di ritorno del sisma di progetto, T_R , definito come:

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

si ricavano i parametri che caratterizzano il sisma di progetto relativo al sito di riferimento, rigido ed orizzontale:

- a_g : accelerazione orizzontale massima;
- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_{C^*} : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per tenere conto dei fattori locali del sito, l’accelerazione orizzontale massima attesa al sito è valutata con l’espressione:

$$a_{\max} = S_S S_T \left(\frac{a_g}{g} \right)$$

dove:

a_g è l’accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido;

S_S è il fattore di amplificazione stratigrafica del terreno, funzione della categoria del sottosuolo di fondazione e dei parametri sismici F_0 e a_g/g (Tabella 3.2.V del D.M. 14/01/2008)

S_T è il fattore di amplificazione che tiene conto delle condizioni topografiche, il cui valore dipende dalla categoria topografica e dall’ubicazione dell’opera (Tabella 3.2.VI del D.M. 14/01/2008)

I valori delle grandezze necessarie per la definizione dell’azione sismica per le opere di imbocco sono riassunti nella seguente tabella.

Tabella 2 - Parametri per la definizione dell’azione sismica di progetto

	Imbocco Lato Lesina
Comune di Riferimento	Campomarino
Stato Limite	SLV
T_R	1067.8
a_g/g	0.177
F_0	2.557
T_{C^*}	0.395
Categoria sottosuolo	C
S_S	1.428
Categoria topografica	T1
S_T	1.00
a_{\max}/g	0.253

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	7

6. SOLUZIONI PROGETTUALI

6.1 GALLERIA ARTIFICIALE

La carpenteria della galleria artificiale ha sezione interna di tipo policentrico; l'arco rovescio ha uno spessore pari a 0.6 m con raggio di curvatura interno pari a 4 metri, la calotta ha uno spessore pari a 0.6 m e raggio di curvatura interno pari a 1.8 m. I piedritti hanno sezione minima pari a 0.6 m.

La galleria artificiale ha uno sviluppo longitudinale pari a 44.41 m (compreso il portale con taglio a "becco di flauto"). Il rinfianco e ritombamento al di sopra della calotta della galleria artificiale verranno realizzati con materiali di ritombamento. Lo spessore di ricoprimento al di sopra della calotta corrisponderà ad una leggera riprofilatura della situazione "ante operam" per ottenere un buon inserimento dell'imbocco nel paesaggio circostante.

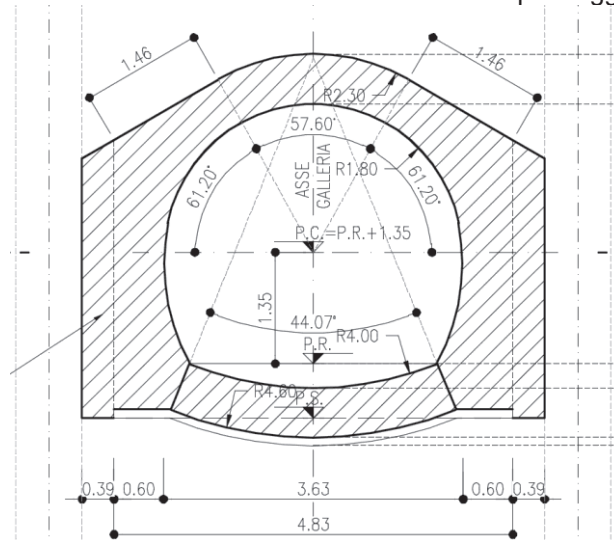


Figura 4 – Carpenteria galleria artificiale policentrica

6.2 DIMA DI ATTACCO

La carpenteria della dima ha le seguenti geometrie: la calotta ha uno spessore pari a 0.8 m; i piedritti hanno sezione trasversale pari a 1,2 m.

La dima ha uno sviluppo longitudinale pari a 5.0 m.

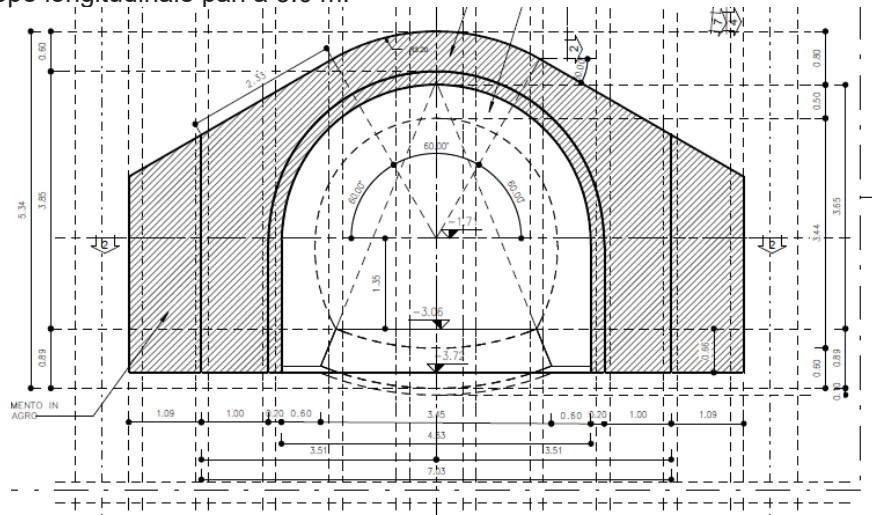


Figura 5 – Carpenteria dima di attacco

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	8

7. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

Si riportano di seguito le principali caratteristiche dei diversi materiali impiegati nelle opere in progetto, con l'indicazione dei valori di resistenza e deformabilità adottati nelle verifiche, nel rispetto delle indicazioni del DM 14/01/2008 e del "Manuale di progettazione delle opere civili" RFI DTC SI MA IFS 001 B.

Nelle verifiche di resistenza dei calcestruzzi, a favore di sicurezza, viene considerato un calcestruzzo di classe di resistenza C25/30.

Per la completa e puntuale definizione delle caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione dell'opera si rimanda all'elaborato specifico "Caratteristiche dei materiali"

Calcestruzzo armato Opere Galleri artificiale	
Classe di resistenza	C 25/30
Resistenza di progetto a compressione a 28 giorni	$f_{cd} = 0.85 f_{ck}/1.5 = 14.17 \text{ MPa}$
Modulo elastico a 28 giorni	$E_{cm} = 22000(f_{cm}/10)^{0.3} = 31476 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione in esercizio (RFI DTC SI MA IFS 001 B)	$\sigma_c = 0.55f_{ck} = 13.75 \text{ MPa}$ combinazione caratteristica (rara)
Tensione massima di compressione in esercizio (NTC 2008)	$\sigma_c = 0.60f_{ck} = 15.00 \text{ MPa}$ combinazione caratteristica (rara)

Acciaio per barre di armatura	
Tipo	B 450 C
Tensione caratteristica di rottura	$f_{yd} \geq 540 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yd} \geq 450 \text{ MPa}$
Resistenza di progetto	$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 391.3 \text{ MPa}$
Tensione massima in esercizio (RFI DTC SI MA IFS 001 B)	$\sigma_{lim} = 0.75 f_{yk} = 337.5 \text{ MPa}$
Tensione massima in esercizio (NTC 2008)	$\sigma_{lim} = 0.80 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	9

8. CRITERI DI VERIFICA

8.1 AZIONI

Per la galleria artificiale e per la dima si individuano le seguenti azioni:

- **azioni permanenti strutturali:** peso proprio della struttura (P.P), spinte del terreno sui fianchi della galleria (SP_{sx} e SP_{dx}), carico verticale P.cop (rappresentato dal terreno di ricoprimento);
- **azioni variabili:** carico variabile Q₁ pari a 20 kN/m² (legato ai mezzi di cantiere), spinte sui fianchi della galleria (SQ_{1sx} e SQ_{1dx}) generate dal carico Q₁.
- **azione sismica:** l'accelerazione orizzontale massima attesa al suolo è definita nel paragrafo 5.4. I carichi considerati sono: incremento di spinta del terreno sui fianchi della galleria (ΔSh), variazione del peso del terreno di ritombamento (ΔSv), effetti inerziali della struttura della galleria nelle direzioni orizzontale e verticale (Ih e Iv).

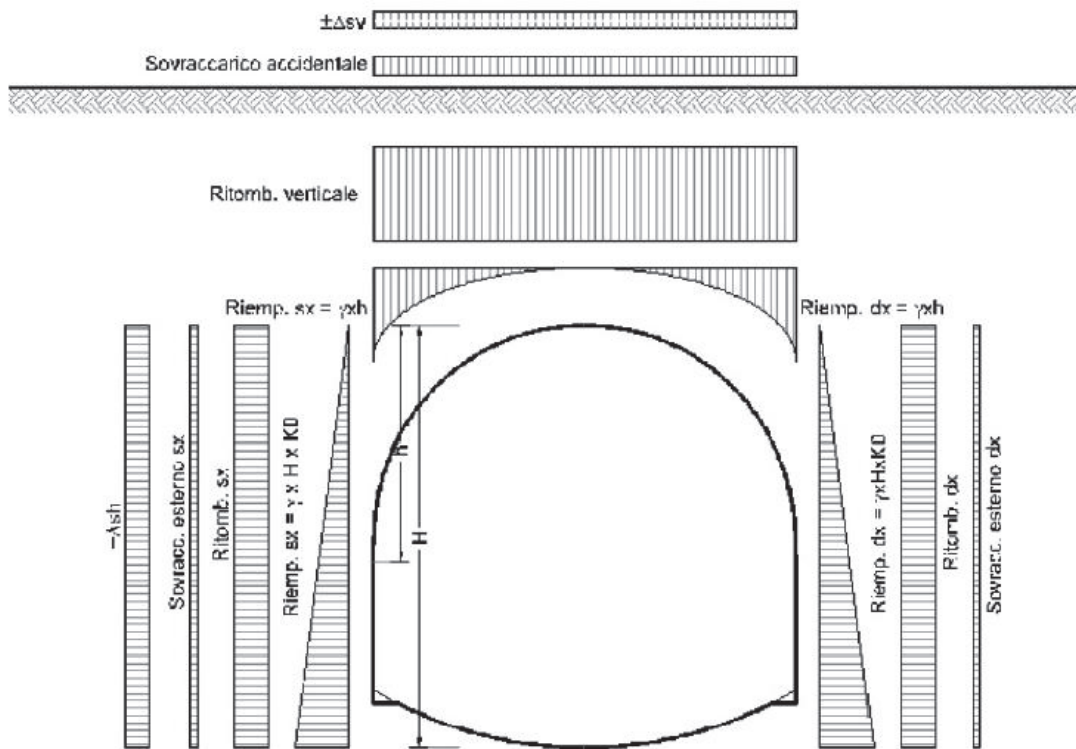


Figura 6 – Schema dei carichi

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	10

GALLERIA ARTIFICIALE

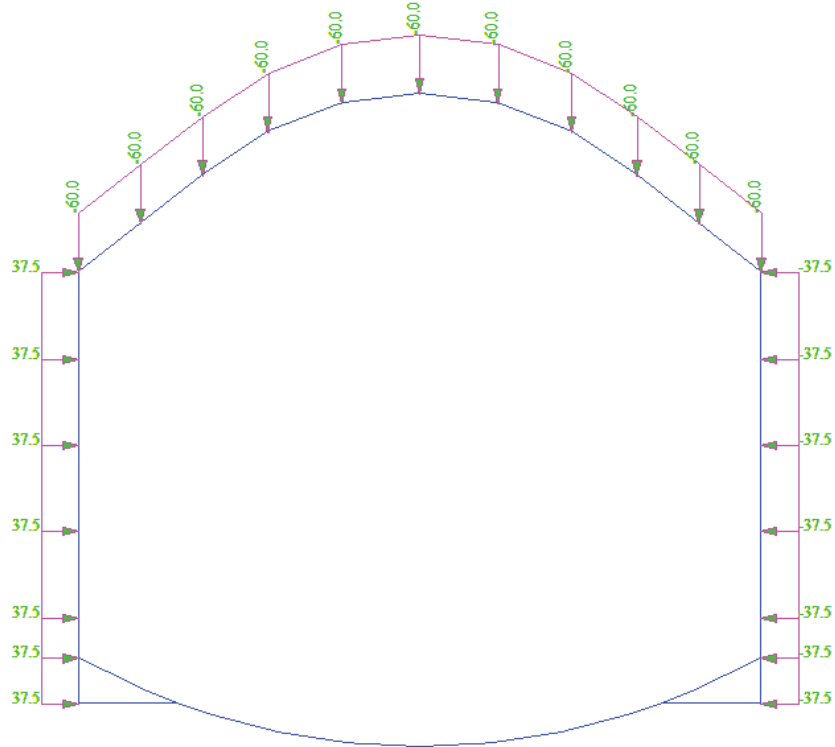


Figura 7 - Schema carico - Peso proprio copertura

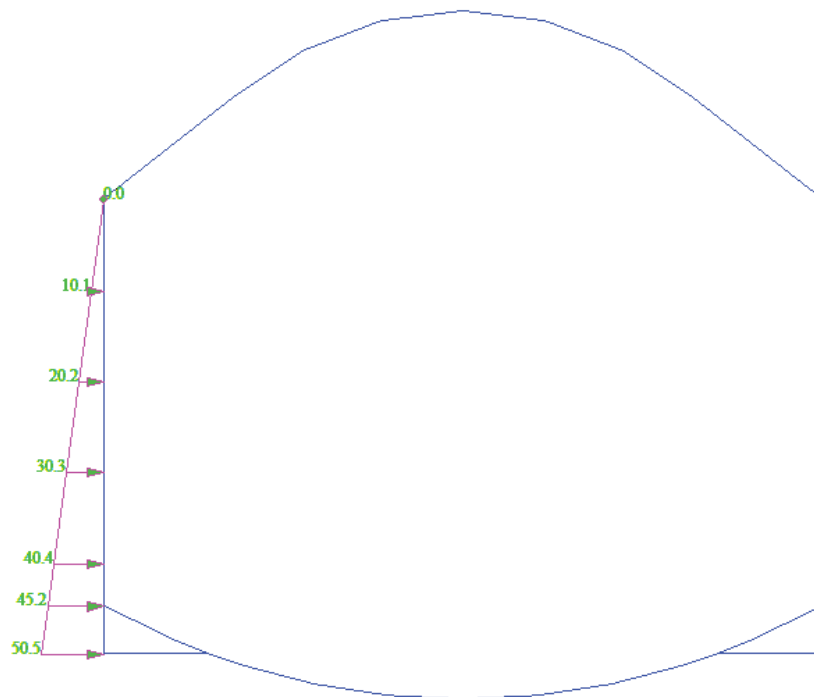


Figura 8 - Schema carico - Spinta sinistra

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	11

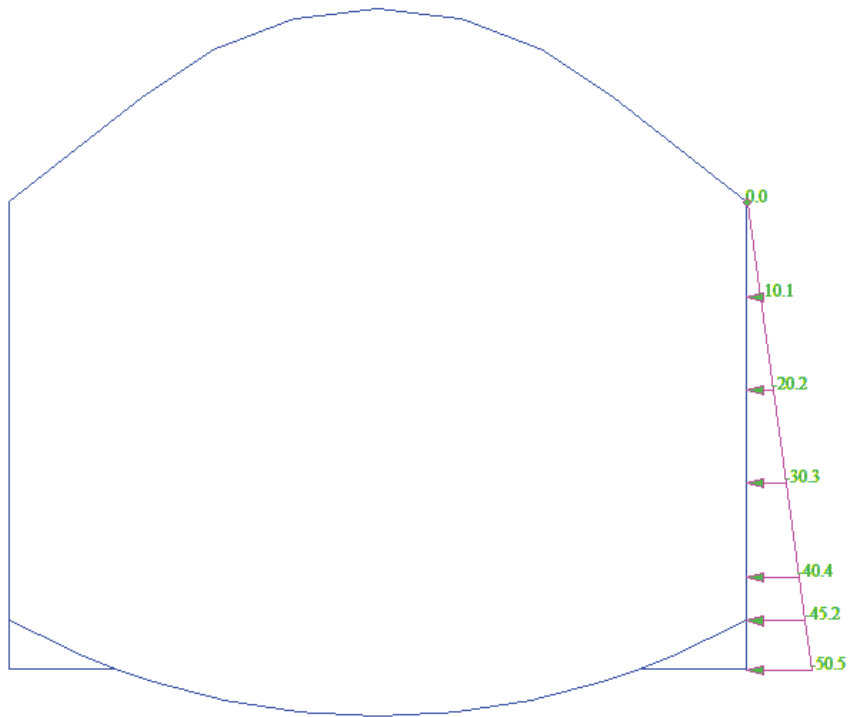


Figura 9 - Schema carico - Spinta destra

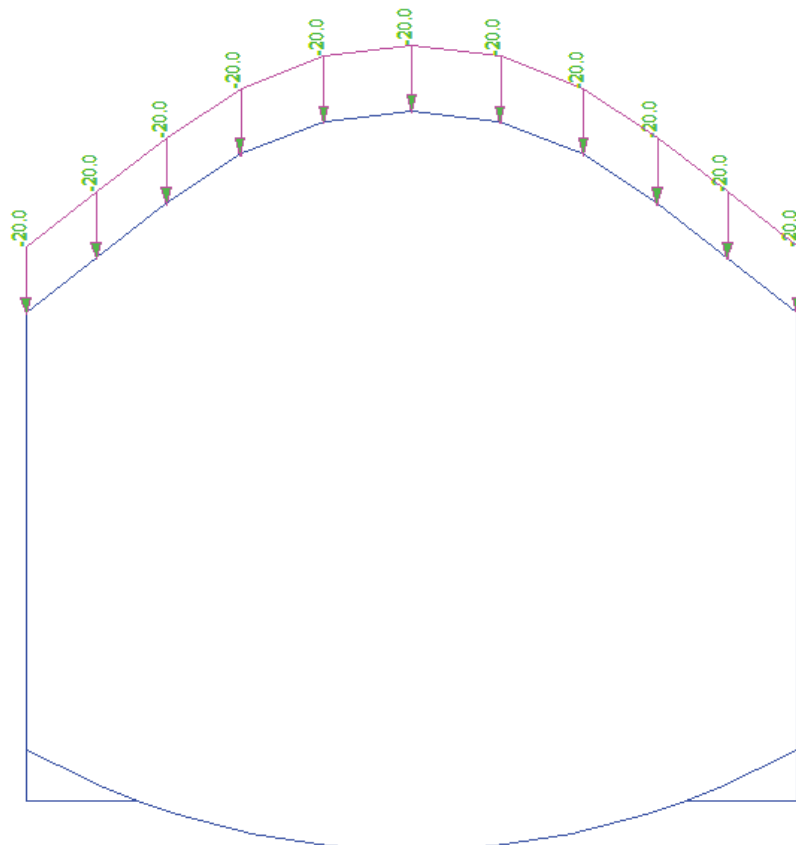


Figura 10 - Schema carico - Carico Q

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
L10B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	12

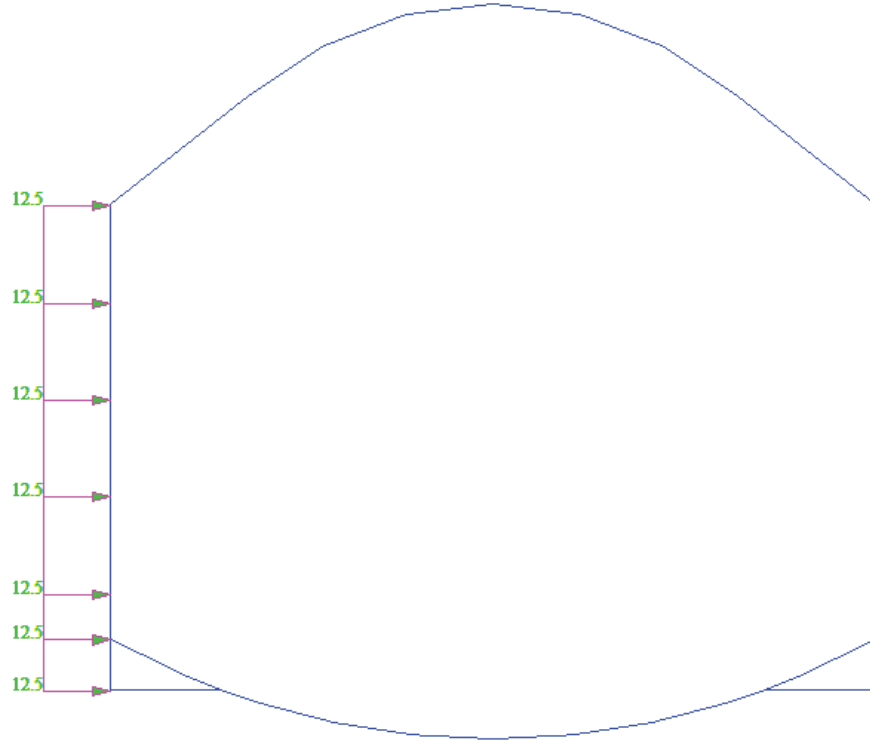


Figura 11 - Schema carico - SQ,SX

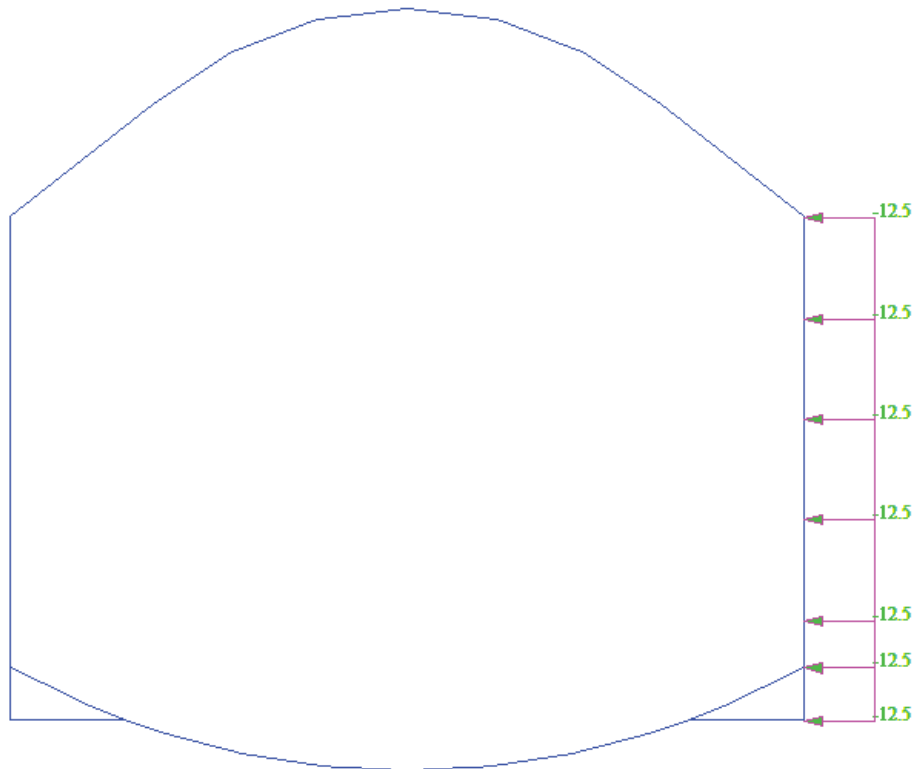


Figura 12 - Schema carico - SQ,DX

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	13

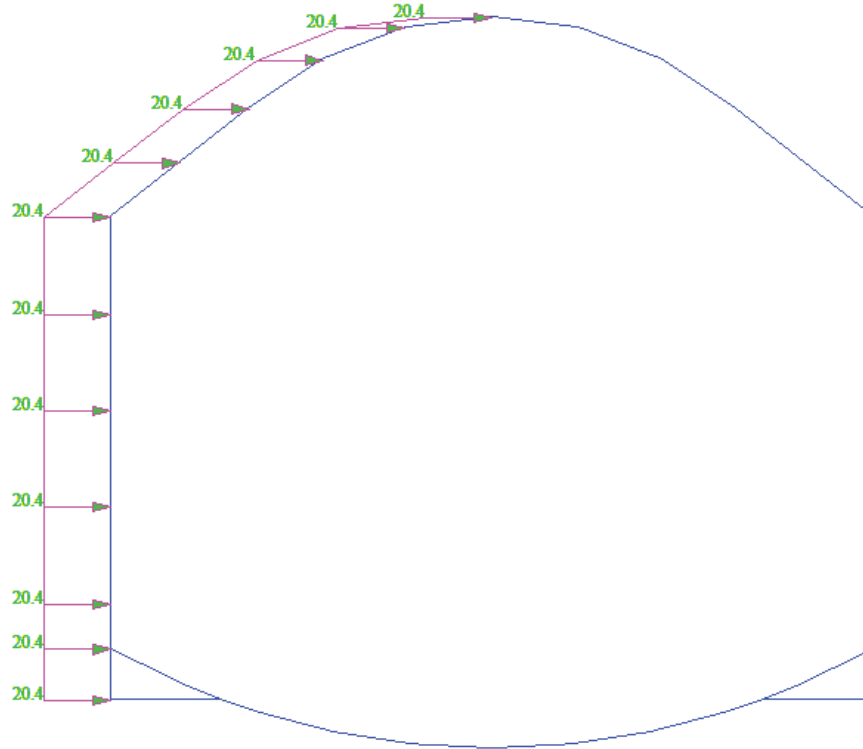


Figura 13 - Schema carico - $\Delta Sh+X$

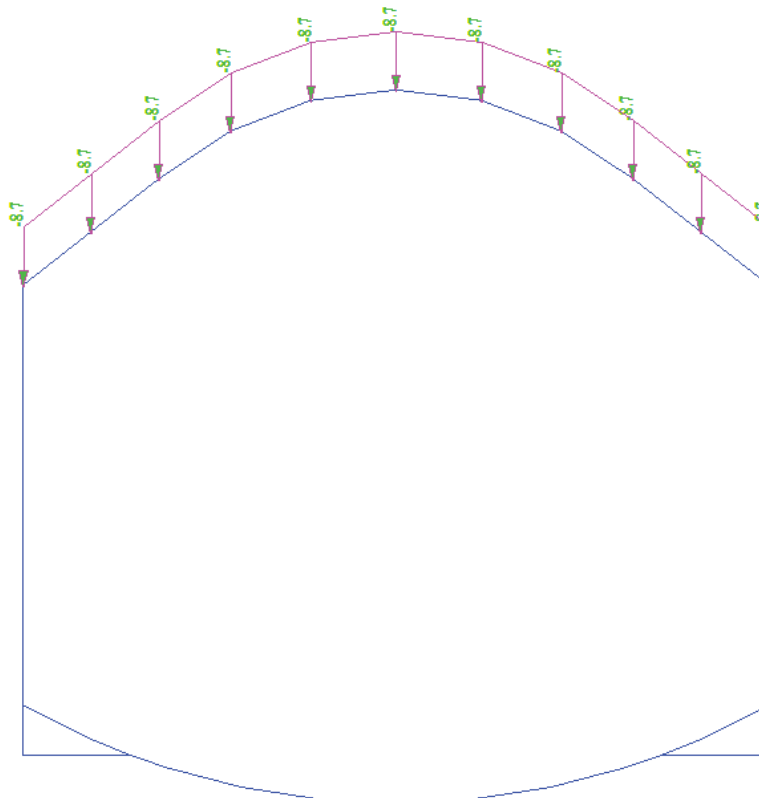


Figura 14 - Schema carico - ΔSv

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	14

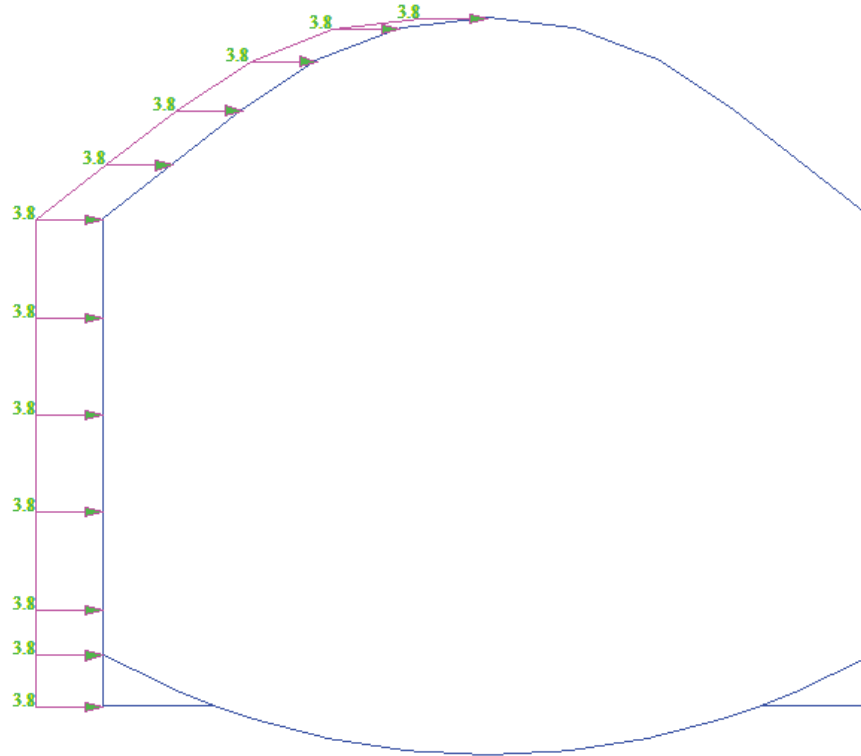


Figura 15 - Schema carico - lh+X

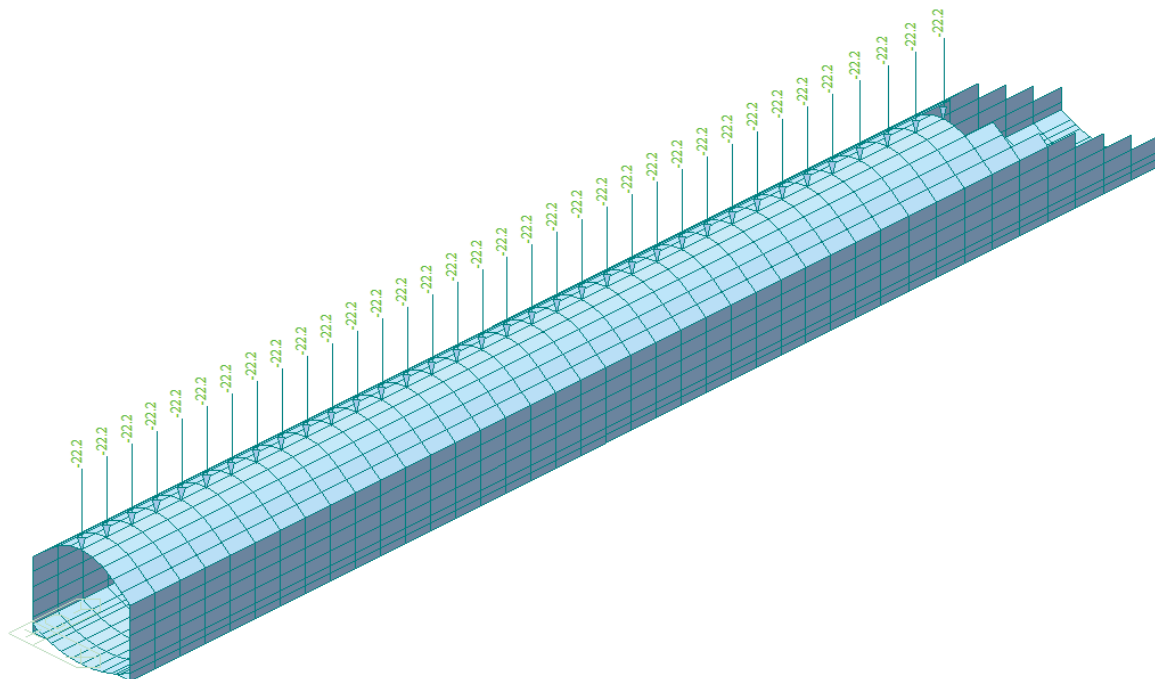


Figura 16 - Schema carico - lv

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	15

DIMA DI ATTACCO

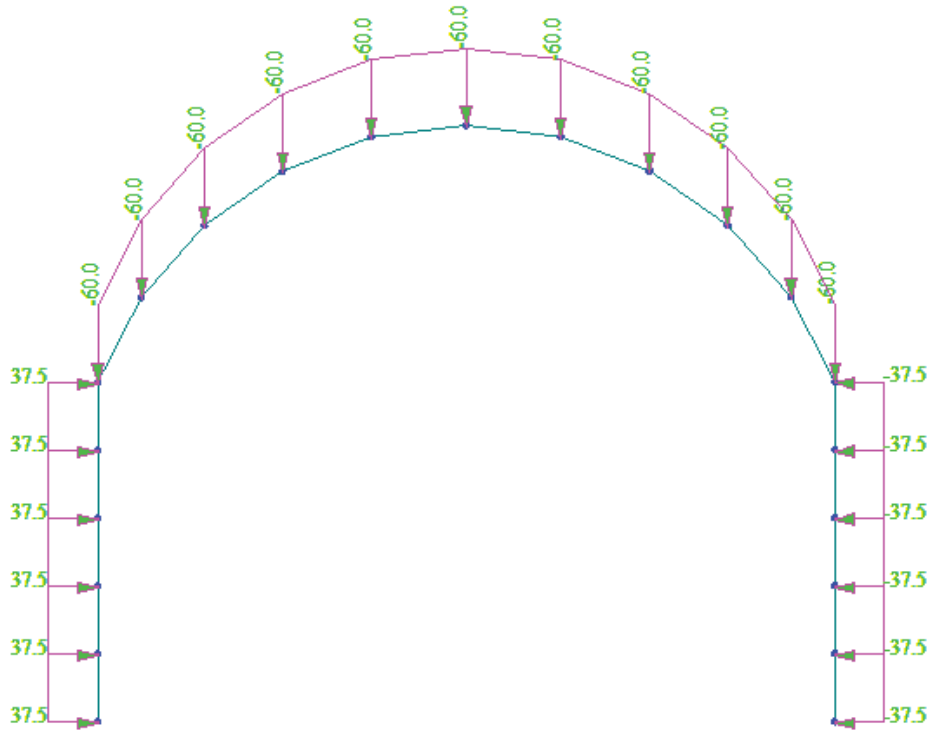


Figura 17 – Schema carico – peso proprio copertura

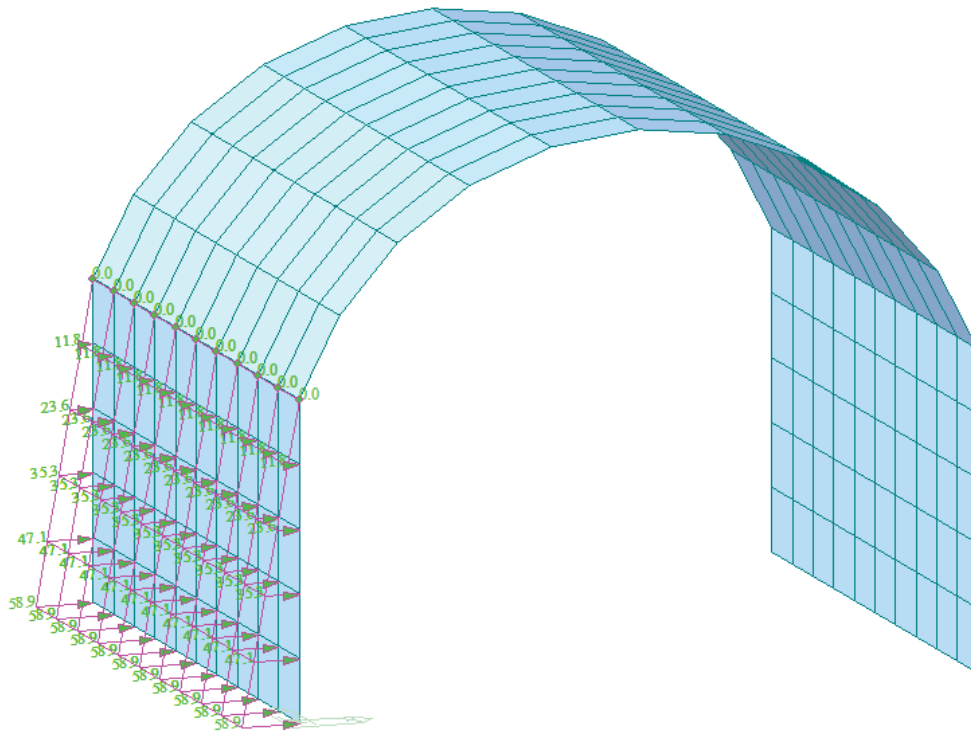


Figura 18 – Schema carico – spinta sinistra

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	16

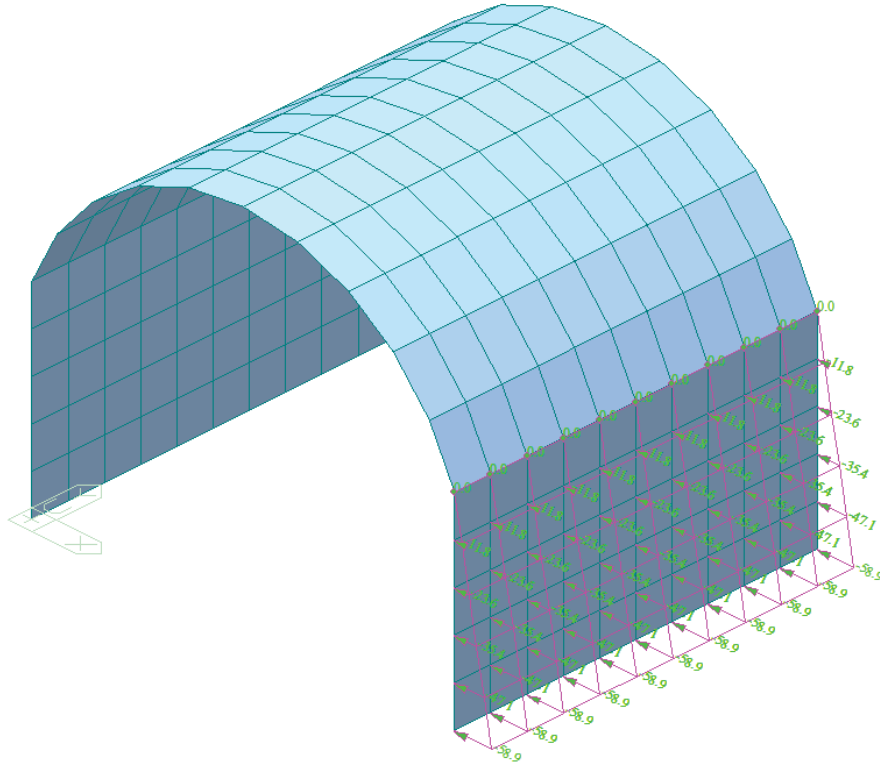


Figura 19 – Schema carico – spinta destra

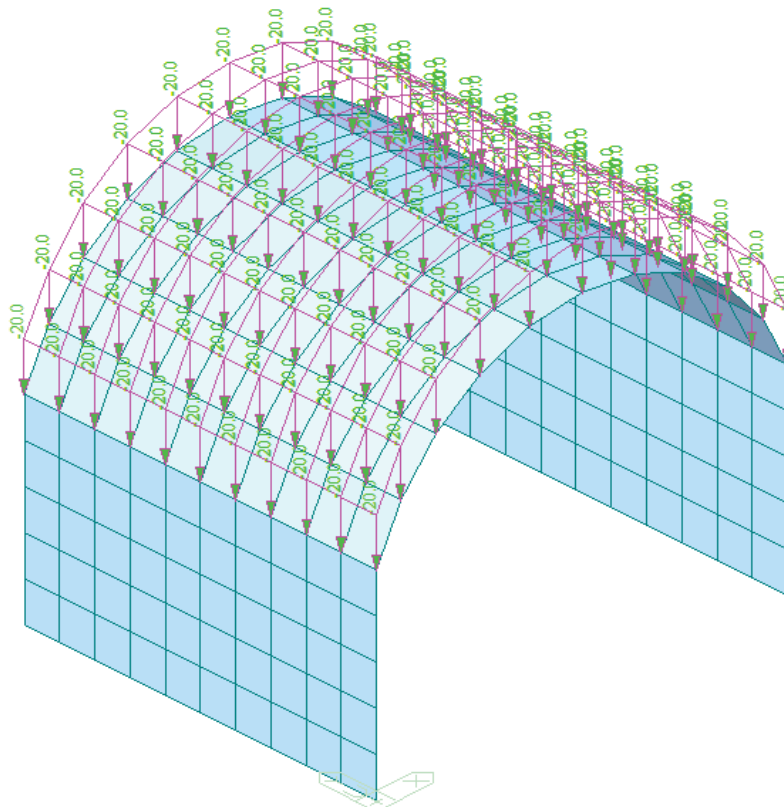


Figura 20 – Schema carico – carico Q

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	17

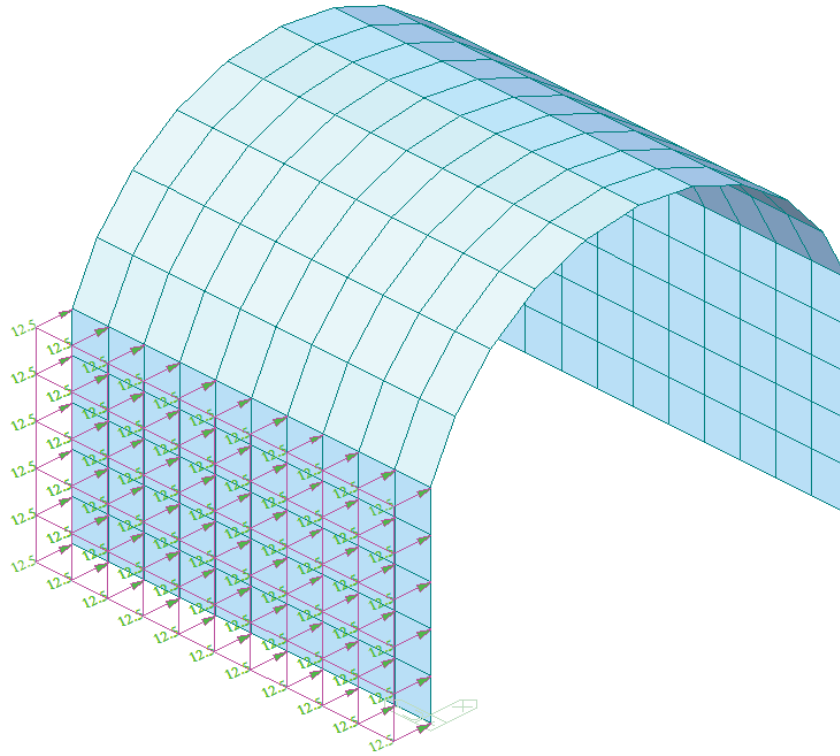


Figura 21 – Schema carico – SQ,SX

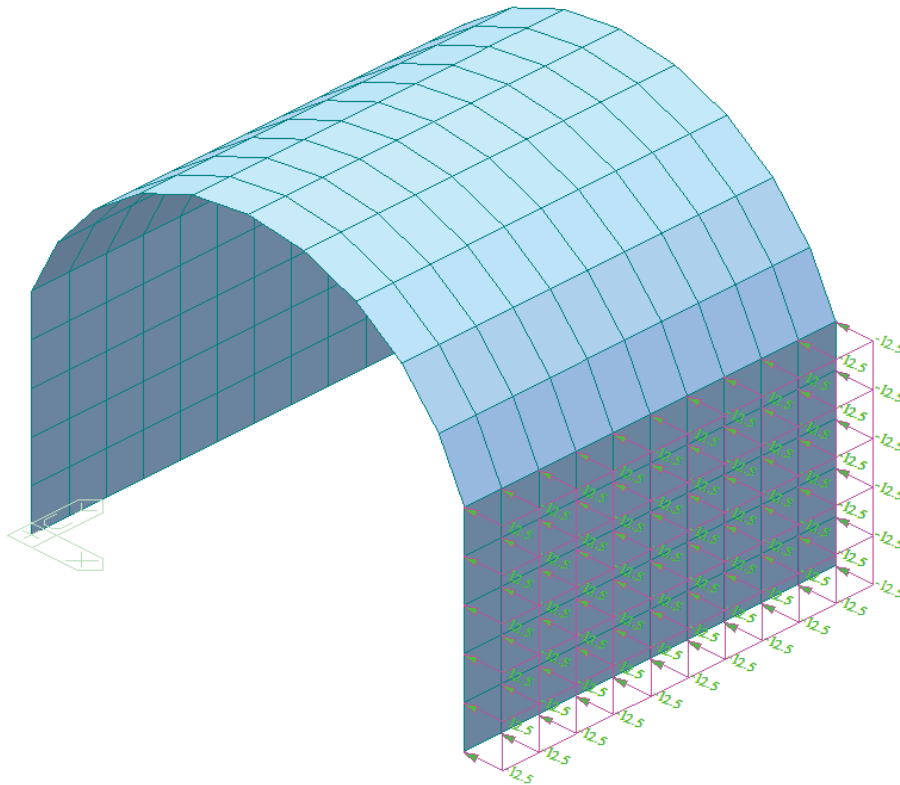


Figura 22 – Schema carico – SQ,DX

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	18

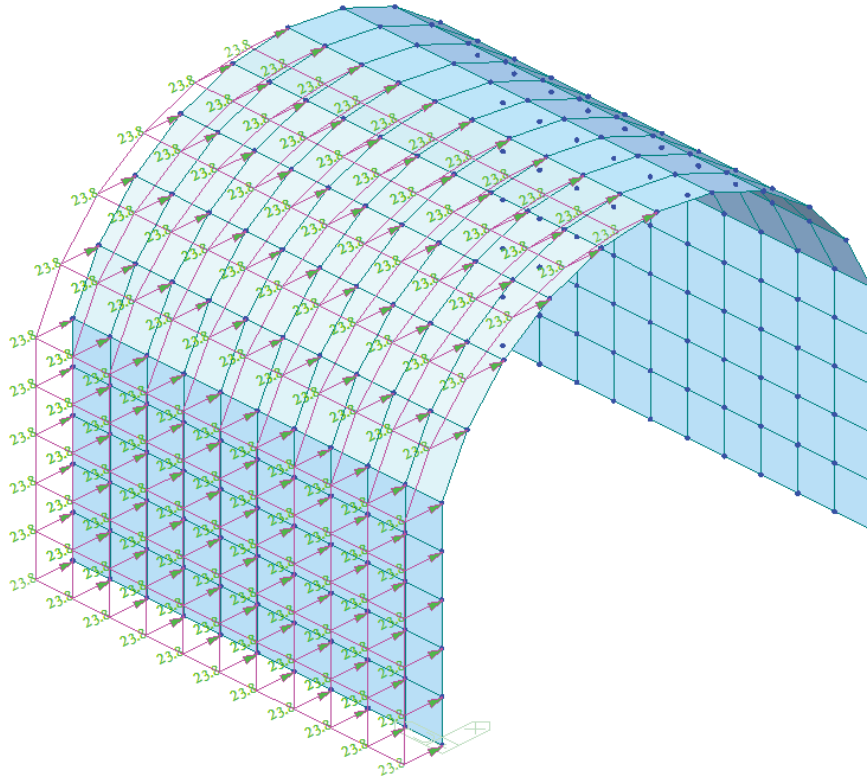


Figura 23 – Schema carico – ΔSh

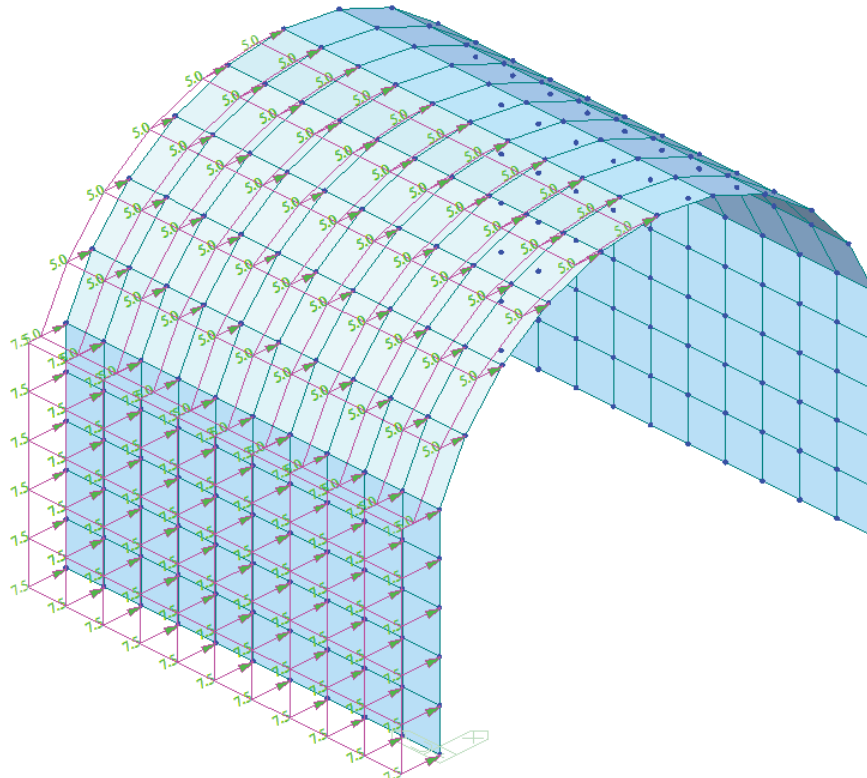


Figura 24 – Schema carico – Ih

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	19

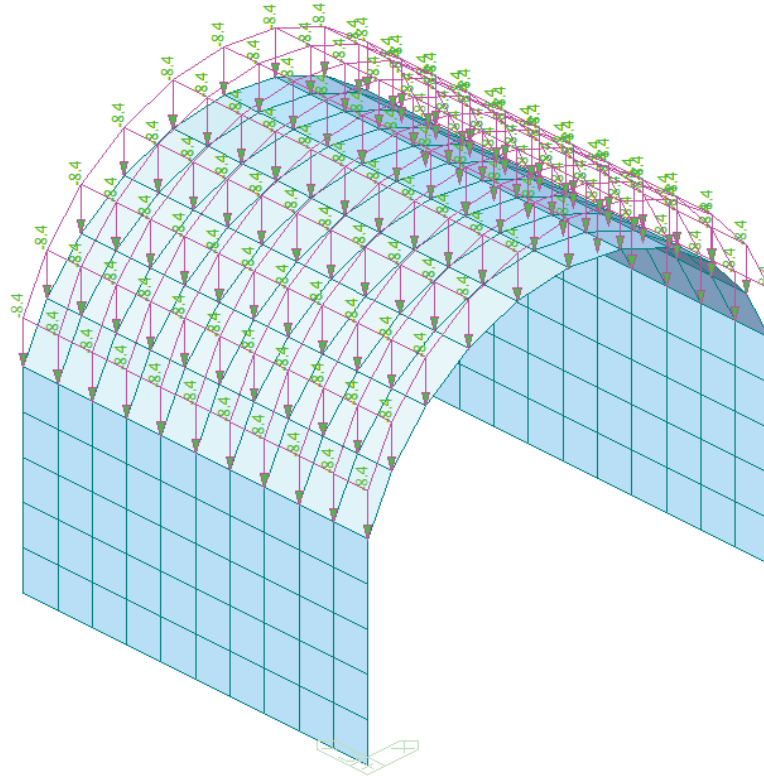


Figura 25 – Schema carico – ΔSv

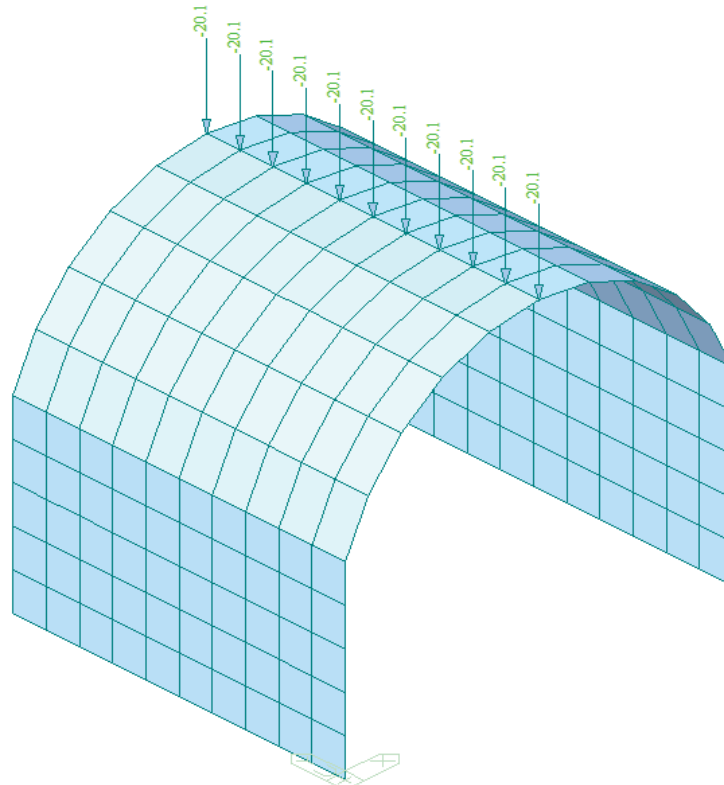


Figura 26 – Schema carico – lv

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	20

Sulla base della definizione dei carichi di cui sopra, in accordo a quanto prescritto dal DM 14/01/2008, sono state individuate le combinazioni di carico per le verifiche di stati limite ultimi e di esercizio in condizioni statiche e in condizioni sismiche:

- combinazione fondamentale (SLU)
- combinazione caratteristica (SLE): il coefficiente di combinazione per il carico variabile Q1 è pari a 1
- combinazione frequente (SLE): il coefficiente di combinazione per il carico variabile Q1 è pari a 0.8
- combinazione quasi permanente (SLE): il coefficiente di combinazione per il carico variabile Q1 è pari 0
- combinazione sismica (SLV, SLD): il coefficiente di combinazione per il carico variabile Q1 è pari a 0.2

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 03 00			PROGR 001	REV B	FOGLIO 21

8.2 APPROCCI PROGETTUALI E METODI DI VERIFICA

Le verifiche delle gallerie artificiali e della dima sono state condotte nei riguardi dei seguenti stati limite:

- stati limite ultimi (SLU):
 - instabilità globale dell'insieme terreno-opera;
 - raggiungimento della resistenza strutturale
- stati limite di esercizio in condizioni statiche (SLE):
 - controllo dello stato tensionale e fessurativo degli elementi strutturali.

Le verifiche in condizioni sismiche sono state condotte con riferimento allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV) e allo stato limite di danno (SLD). Per tali verifiche i coefficienti parziali sulle azioni sono pari all'unità.

Nei prospetti che seguono sono indicate le combinazioni in condizioni statiche SLU e SLE e in condizioni sismiche ritenute più gravose, da considerare ai fini delle verifiche strutturali del rivestimento.

No	Name	Active	Type	Peso Proprio(ST)	Ritombamento(ST)	Spinta Sinistra(ST)	Spinta Destra(ST)	Q(ST)	SQ,SX(ST)	SQ,DX(ST)	DSh+X(ST)	lh+X(ST)	lv(ST)	Dsv-z(ST)
1	SLU1	Stren	Add	1.3500	1.3500	1.3500	1.3500	1.500	1.5000	1.5000				
2	SLU2	Stren	Add	1.3500	1.3500	1.0000	1.0000	1.500						
3	SLU3	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.3500	1.3500		1.5000	1.5000				
4	SLUSIS1	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	1.0000	1.0000	-0.300	-0.3000
5	SLUSIS2	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	-1.0000	-1.0000	-0.300	0.3000
6	SLUSIS3	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	1.0000	1.0000	0.300	0.3000
7	SLUSIS4	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	-1.0000	-1.0000	0.300	0.3000
8	SLUSIS5	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	0.3000	0.3000	-1.000	-1.0000
9	SLUSIS6	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	-0.3000	-0.3000	-1.000	-1.0000
10	SLUSIS7	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	0.3000	0.3000	1.000	1.0000
11	SLUSIS8	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	-0.3000	-0.3000	1.000	1.0000
12	SLUSIS9	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	1.0000	-1.0000	0.300	-0.3000
13	SLUSIS10	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	-1.0000	1.0000	0.300	-0.3000
14	SLUSIS11	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	1.0000	-1.0000	-0.300	0.3000
15	SLUSIS12	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	-1.0000	1.0000	-0.300	0.3000
16	SLUSIS13	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	0.3000	-0.3000	1.000	-1.0000
17	SLUSIS14	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	-0.3000	0.3000	1.000	-1.0000
18	SLUSIS15	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	0.3000	-0.3000	-1.000	1.0000
19	SLUSIS16	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.200	0.2000	0.2000	-0.3000	0.3000	-1.000	1.0000
20	RAR1	Servic	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.000						
21	RAR2	Servic	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		1.0000					
22	RAR3	Servic	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000			1.0000				
23	FRE1	Servic	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.800						
24	FRE2	Servic	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		0.8000					
25	FRE3	Servic	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000			0.8000				
26	Q.P.	Servic	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000							
27	SLU4	Stren	Add	1.3500	1.3500	1.3500	1.0000	1.500	1.5000					
28	SLU5	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.3500	1.0000		1.5000					
29	SLU6	Stren	Add	1.3500	1.3500	1.0000	1.3500	1.500		1.5000				
30	SLU7	Stren	Add	1.0000	1.0000	1.0000	1.3500			1.5000				

Per la verifica agli stati limite in condizioni sismiche (SLV e SLD) si è adottato il metodo pseudo-statico, calcolando i coefficienti sismici orizzontale e verticale in analogia con quanto indicato dalla normativa (DM 14/1/2008) per i muri di sostegno

$$k_h = \beta_m \cdot \left(\frac{a_{\max}}{g} \right) \quad k_v = \pm \frac{1}{2} \cdot k_h$$

Dove:

- a_{\max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito,
- β_m è il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima assunto pari a 1.

Con riferimento all'approccio pseudo-statico, l'incremento di spinta del terreno sui fianchi della galleria ΔS_h può valutarsi secondo la teoria di Wood:

$$\Delta S_h = (a_{\max}/g) * \gamma * H^2$$

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	22

dove:

H= altezza della galleria

La variazione di peso del terreno di ritombamento ΔW può valutarsi attraverso il coefficiente sismico verticale k_v sopra definito:

$$\Delta W = k_v \cdot \gamma \cdot h$$

h= altezza del terreno di ritombamento

Per il calcolo delle sollecitazioni si è adottato il metodo delle reazioni iperstatiche attraverso una modellazione numerica ad elementi finiti monodimensionali. Si è utilizzato il codice di calcolo Midas Gen 2023.

Si sono modellati la galleria e la dima con elementi bidimensionali plate. Gli spessori degli elementi sono variabili secondo l'elemento strutturale considerato (calotta, piedritto). L'interazione tra il terreno e la struttura è simulata attraverso elementi elastici radiali: la rigidezza di tali supporti è calcolata secondo le seguenti formulazioni:

$$k = \frac{E' t}{R_{eq}(1+\nu)} \quad (\text{per i tratti curvilinei dell'arco di calotta})$$

$$k = \frac{E' t}{B(1-\nu^2)} \quad (\text{per tratti rettilinei dell'arco di calotta})$$

$$k = \frac{E' t}{B(1-\nu^2) + c_t} \quad (\text{per l'arco rovescio})$$

dove:

- R_{eq} è il raggio di curvatura equivalente dell'anello;
- B è la lunghezza del tratto rettilineo;
- i è l'interasse tra le bielle;
- ν ed E' sono rispettivamente il coefficiente di Poisson ed il modulo elastico del mezzo al contorno
- c_t coefficiente di forma della fondazione ottenuto attraverso le relazioni proposte da Bowles (1960) (L = lato maggiore della fondazione):
-

$$c_t = 0.853 + 0.534 \cdot \ln(L/B) \quad \text{fondazione rettangolare con } (L/B) \leq 10;$$

$$c_t = 2 + 0.0089 \cdot (L/B) \quad \text{fondazione rettangolare con } (L/B) > 10.$$

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	23

9. VERIFICHE STRUTTURALI

Per la verifica della galleria e della dima è stata presa in considerazione la sezione caratterizzata dalla massima altezza di ritombamento. La sezione analizzata è situata alla pk. 0+102.5

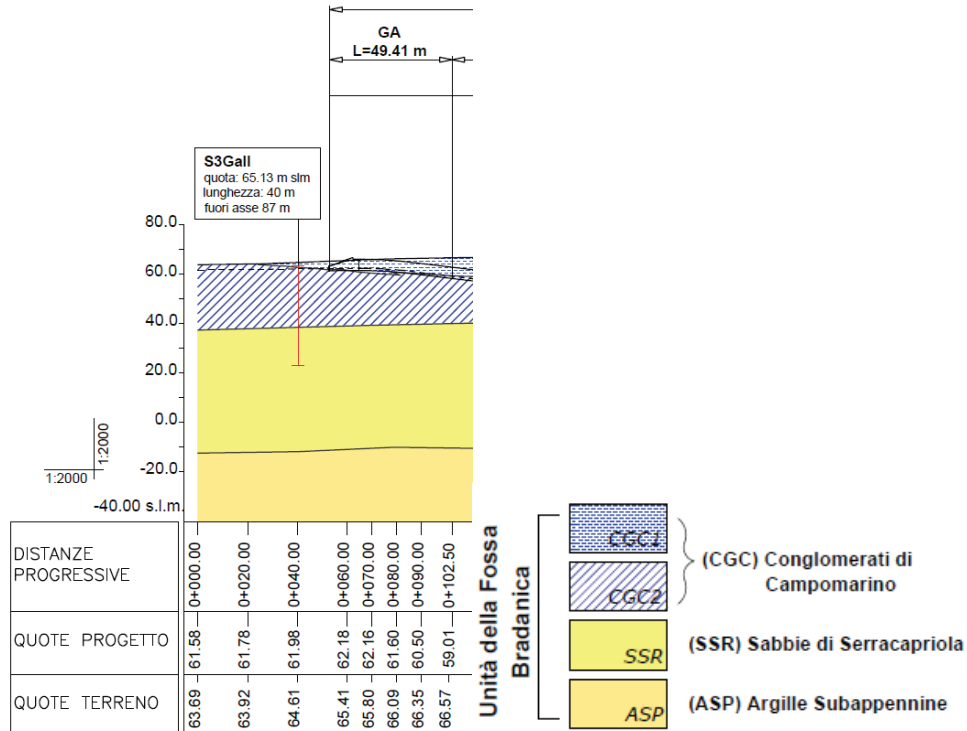


Figura 27 – Stralcio profilo geotecnico

Di seguito è fornita una descrizione delle principali caratteristiche geometriche della sezione di analisi e uno schema dei modelli di calcolo.

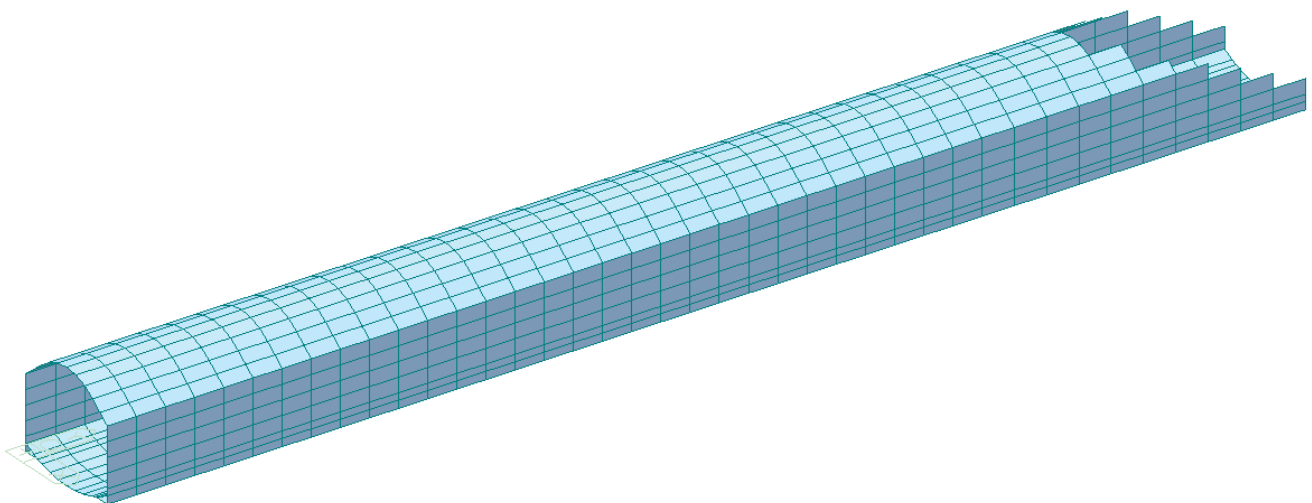


Figura 28 - Modellazione Della galleria artificiale

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 03 00			PROGR 001

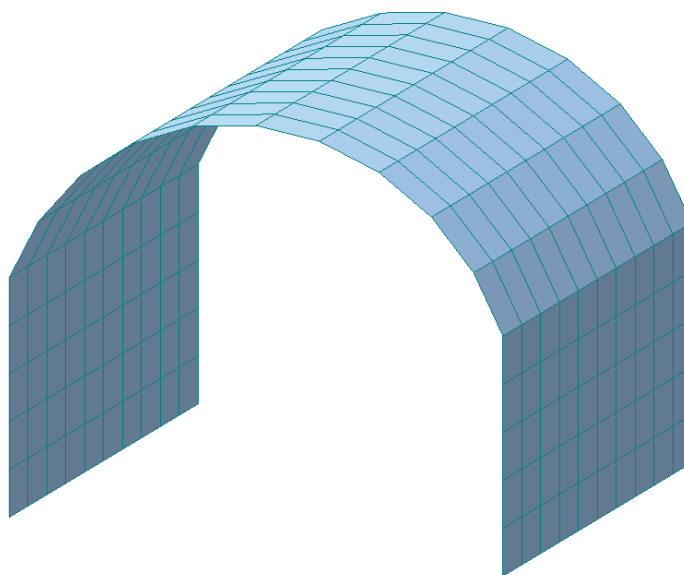


Figura 29 - Modellazione Dima di attacco

Per il calcolo della rigidezza delle molle si considera il terreno in sito e non il ritombamento, in quanto a lungo termine non si considera attiva l'opera di sostegno provvisoria, quindi avremo il CGC1 in calotta e il CGC2 in fondazione. Per i piedritti si considera cautelativamente come terreno in sito il CGC1, mentre per la valutazione delle spinte si considera $\varphi=22^\circ$.

Tabella 3 – Parametri di calcolo per la Rigidezza delle molle – GALLERIA ARTIFICIALE

	E' [MPa]	Req [m]	B [m]	v [-]	Ct [-]	k/i [kN/m ³]
Arco di Calotta	50	2.1	-	0.3	-	18315
Piedritti	50	-	1.98	0.3	-	27750
Arco Rovescio	40	-	4.85	0.3	1.87	4854

Tabella 4 – Parametri di calcolo per la Rigidezza delle molle – DIMA DI ATTACCO

	E'[Mpa]	Req[m]	B[m]	v	Ct	K/i[kN/m ³]
Arco di calotta	50,00	3,1	-	0,3	-	12407
piedritti	50,00	-	2,70	0,3	-	20350
base piedritti	40,00	-	1,20	0,3	1,62	22680

Tabella 5 – Caratteristiche del modello di calcolo – GALLERIA ARTIFICIALE

Altezza simulata dell'opera	Htot =	4.65	m
Larghezza simulata dell'opera	Ltot=	4.85	m
Spessori simulati del rivestimento			
Calotta		0.60	m
Arco rovescio		0.60	m

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	25

Piedritti	var.	0.60 ÷ 0.70	m
Rigidezza delle molle			
Calotta		18315	kN/m ³
Piedritti		27750	kN/m ³
Arco rovescio		4854	kN/m ³

Tabella 6 – Caratteristiche del modello di calcolo – DIMA DI ATTACCO

Altezza simulata dell'opera	Htot =	4.71	m
Larghezza simulata dell'opera	Ltot=	5.83	m
Spessori simulati del rivestimento			
Calotta		0.80	m
Piedritti		1.20	m
Rigidezza delle molle			
Calotta		12407	kN/m ³
Piedritti		20350	kN/m ³
Base piedritti		22680	kN/m ³

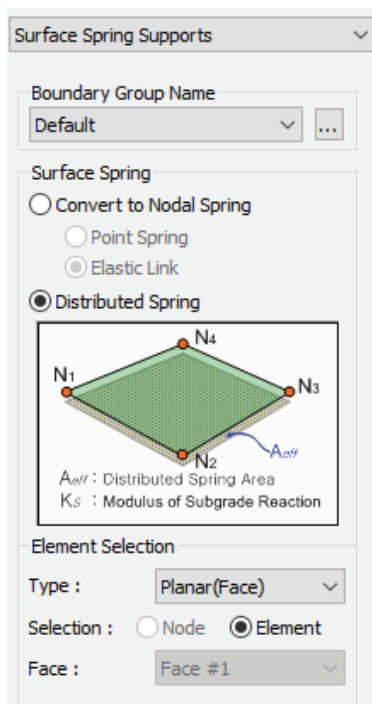


Figura 30 – Molla interazione terreno-struttura

L' interazione terreno struttura è stata modellata tramite il metodo delle molle, calcolando dei valori opportuni della rigidezza e distribuite sulla superficie della plate.

Riprendendo la schematizzazione dei carichi applicati alla struttura riportati al § 8.1, si definiscono i valori dei carichi elementari sia per la galleria che per la dima di attacco:

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 03 00			PROGR 001	REV B	FOGLIO 26

GALLERIA ARTIFICIALE

Azioni permanenti strutturali

- Peso proprio della struttura (P.P); in automatico dal programma di calcolo;
- Spinte del terreno sui fianchi della galleria (SPsx=SPdx); sono state suddivise in carico da riempimento (ritombamento fino alla calotta di galleria) e in carico da ritombamento (per quote di terreno al di sopra della calotta)

Riemp. Verticale γ * h_{var} (distribuzione variabile)

RIEMPIMENTO (SX=DX)	γ	X	H	x	K0	=	50,53	kN/m ²	DISTRIBUZIONE TRIANGOLARE
	20	X	4,04	X	0,63				
RITOMBAMENTO(SX=DX)	γ	X	H _{rit}	x	K0	=	37,52	kN/m ²	DISTRIBUZIONE COSTANTE
	20	X	3	X	0,63				

- Carico verticale peso copertura (rappresentato dal terreno di ricoprimento)

RITOMBAMENTO VERTICALE	γ	X	H _{rit}	=	60,00	kN/m ²	DISTRIBUZIONE COSTANTE
	20	X	3				

Azioni variabili (Mezzi di cantiere)

CARICO ACCIDENTALE	20	kN/m ²					DISTRIBUZIONE COSTANTE
SPINTE SUI FIANCHI(SX=DX)	20	X	K0	=	12,51	kN/m ²	DISTRIBUZIONE COSTANTE
			0,63				

Azione sismica (Metodo di Wood)

- Incremento di spinta sismica

INCREMENTO DI SPINTA SISMICA OR.	$\Delta S_H = a_{max}/g \times \gamma \times H^2 = 82,51$						kN/m	DISTRIBUZIONE COSTANTE
	$0,25275 \times 20 \times 16,3216$							
	$q_{SH} = 20,42$						kN/m ²	

Dove H= altezza galleria

La spinta sismica ΔS_H viene applicata su un solo lato dell' anello di rivestimento, uniformemente distribuita lungo l' altezza con un valore $q_{SH} = 20.42$ kN/m².

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	27

INCREMENTO DI SPINTA SISMICA OR.	$\Delta S_v = 0,5 \times a_{max}/g \times \gamma \times A = 36,8$					kN/m	DISTRIBUZIONE COSTANTE
	$0,5 \times 0,25275 \times 20 \times 14,55$						
	$q_{sv} = 8,65$					kN/m ²	

Dove A=volume di terreno sopra calotta

La spinta sismica ΔSV viene applicata sulla calotta, uniformemente distribuita sulla larghezza dell' opera $q_{sv}=8.65$ kN/m².

Azione Inerziale: Valutata sulla base delle masse strutturali e delle accelerazioni:

$K_h = a_{max}/g \times \beta_m = 0,253$	$\beta_m = 1$
$0,25275 \times 1$	

$K_v = 0,5 \times K_h = 0,126$	
$0,5 \times 0,253$	

	γ_{cls}	Spessore	K_h				
lh=	25	0,6	0,25275	=	3,791	kN/m ²	LATO ARCO

	γ_{cls}	Spessore	K_h				
lh=	25	0,6	0,25275	=	3,791	kN/m ²	LATO PIEDRITTO

	γ_{cls}	A[m ²]	L[m]	K_v			
lv=	25	9	32	0,126	=	909,9	kN CARICO TOTALE

$22,19$		kN	CARICO SU NODO
---------	--	----	----------------

Dove $\beta_m = 1$ (per strutture non in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno)

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO	
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	28

DIMA DI ATTACCO

Azioni permanenti strutturali

- Peso proprio della struttura (P.P); in automatico dal programma di calcolo;
- Spinte del terreno sui fianchi della galleria ($SP_{sx}=SP_{dx}$); sono state suddivise in carico da riempimento (ritombamento fino alla calotta di galleria) e in carico da ritombamento (per quote di terreno al di sopra della calotta)

Riemp. Verticale γ * h_{var} (distribuzione variabile)

RIEMPIMENTO (SX=DX)	γ X H x K_0 = 58,91	kN/m ²	DISTRIBUZIONE TRIANGOLARE
	20 X 4,71 X 0,63		
RITOMBAMENTO(SX=DX)	γ X H_{rit} x K_0 = 37,52	kN/m ²	DISTRIBUZIONE COSTANTE
	20 X 3 X 0,63		

- Carico verticale peso copertura (rappresentato dal terreno di ricoprimento)

RITOMBAMENTO VERTICALE	γ X H_{rit} = 60,00	kN/m ²	DISTRIBUZIONE COSTANTE
	20 X 3		

Azioni variabili (Mezzi di cantiere)

CARICO ACCIDENTALE	20 kN/m ²	DISTRIBUZIONE COSTANTE	
SPINTE SUI FIANCHI(SX=DX)	20 X K_0 = 12,51	kN/m ²	DISTRIBUZIONE COSTANTE
	0,63		

Azione sismica (Metodo di Wood)

- Incremento di spinta sismica

INCREMENTO DI SPINTA SISMICA OR.	$\Delta S_H = a_{max}/g \times \gamma \times H^2 = 112.14$	kN/m	DISTRIBUZIONE COSTANTE
	0,25275 x 20 x 22.184		
		$q_{SH} = 23.81$	kN/m ²

Dove H= altezza galleria

La spinta sismica Δ_{SH} viene applicata su un solo lato dell'anello di rivestimento, uniformemente distribuita lungo l'altezza con un valore $q_{SH} = 23.81$ kN/m².

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	29

INCREMENTO DI SPINTA SISMICA OR.	$\Delta S_v = 0,5 \times a_{max}/g \times \gamma \times A = 44.2$				kN/m	DISTRIBUZIONE COSTANTE	
	$0,5 \times 0,25275 \times 20 \times 17.49$						A=volume di terreno sopra calotta
	$q_{sv} = 8,45$						

Dove A=volume di terreno sopra calotta

La spinta sismica Δ_{sv} viene applicata sulla calotta, uniformemente distribuita sulla larghezza dell'opera $q_{sv}=8.45\text{kN/m}^2$.

Azione Inerziale: Valutata sulla base delle masse strutturali e delle accelerazioni:

$K_h =$	a_{max}/g	\times	β_m	$=$	0,253	$\beta_m=1$
	0,25275	\times	1			

$K_v =$	0,5	\times	K_h	$=$	0,126
	0,5	\times	0,253		

	γ_{cls}	Spessore	K_h				
$l_h =$	25	0,8	0,25275	$=$	5.055	kN/m ²	LATO ARCO

	γ_{cls}	Spessore	K_h				
$l_h =$	25	1.2	0,25275	$=$	7.583	kN/m ²	LATO PIEDRITTO

	γ_{cls}	A[m ²]	L[m]	K_v			
$l_v =$	25	14	5	0,126	$=$	221.1563	kN
		20.11	kN	CARICO SU NODO			

Dove $\beta_m = 1$ (per strutture non in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno)

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	30

9.1 VERIFICA DELLE SEZIONI IN C.A.

Le verifiche di resistenza delle sezioni sono eseguite secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite. I coefficienti di sicurezza adottati sono i seguenti:

- coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo: 1.50;
- coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio in barre: 1.15.

Il paragrafo in oggetto illustra nel dettaglio i criteri generali adottati per le verifiche strutturali condotte nel progetto. Per le sezioni in cemento armato si effettuano:

- verifiche per gli stati limite ultimi a presso-flessione;
- verifiche per gli stati limite ultimi a taglio;
- verifiche per gli stati limite di esercizio.

9.2 VERIFICA PER GLI STATI LIMITI ULTIMI A FLESSIONE-PRESSOFLESSIONE

Allo stato limite ultimo, le verifiche a flessione o presso-flessione vengono condotte confrontando (per le sezioni più significative) le resistenze ultime e le sollecitazioni massime agenti, valutando di conseguenza il corrispondente fattore di sicurezza.

9.3 VERIFICA AGLI STATI LIMITE A TAGLIO

La verifica allo stato limite ultimo per azioni di taglio è condotta secondo quanto prescritto dal DM14/01/2008, col metodo a traliccio con puntone di calcestruzzo ad inclinazione variabile θ .

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

$$V_{Rcd} = 0.9db_w \alpha_c v_{cd} \frac{\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta}{1 + \text{ctg}^2 \theta}$$

con:

- d altezza utile sezione [mm]
- b_w larghezza minima sezione [mm]
- A_{sw} area armatura trasversale [mm²]
- s interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
- α_c coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}
- σ_{cp} tensione media di compressione [N/mmq]

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	31

9.4 VERIFICA AGLI STATI LIMITE D'ESERCIZIO

Si effettuano le seguenti verifiche agli stati limite di esercizio:

- stato limite delle tensioni in esercizio;
- stato limite di fessurazione.

Nel primo caso, si esegue il controllo delle tensioni nei materiali supponendo una legge costitutiva tensioni-deformazioni di tipo lineare. In particolare, si controlla la tensione massima di compressione del calcestruzzo e di trazione dell'acciaio, verificando che:

$\sigma_c < 0.55 f_{ck}$ per combinazione di carico caratteristica (rara);
 $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ per combinazione di carico quasi permanente;
 $\sigma_s < 0.75 f_{yk}$ per combinazione di carico caratteristica (rara).

Nel secondo caso, si assume che le condizioni ambientali del sito in cui sorge l'opera siano aggressive e si verifica che il valore limite di apertura della fessura, calcolato per armature poco sensibili, sia al più pari ai seguenti valori nominali:

$w_1 = 0.3$ mm per condizioni ambientali aggressive e molto aggressive, in particolare per le zone a permanente contatto con il terreno (combinazione rara).

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	32

9.5 RISULTATI DELLE VERIFICHE SLU

9.5.1 Galleria artificiale

Si rappresentano in seguito i diagrammi delle sollecitazioni della sezione alla pk. 0+102.5

L'esame dei risultati dell'analisi numerica in termini di andamenti delle caratteristiche della sollecitazione agli SLU evidenzia una distribuzione pressoché omogenea dello sforzo normale lungo l'intero anello calotta di rivestimento, con valori crescenti sui piedritti. Riguardo il momento flettente le sezioni maggiormente sollecitate sono localizzate nella chiave della calotta, mezzeria arco rovescio e all'attacco tra calotta - piedritto, mentre per il taglio le maggiori sollecitazioni sono concentrate tra l'attacco calotta/a.r.- piedritto e alla base dei piedritti.

Di seguito si riportano le immagini rappresentative degli involuppi allo SLU e SLV per lo sforzo normale, momento flettente e taglio della sezione considerata:

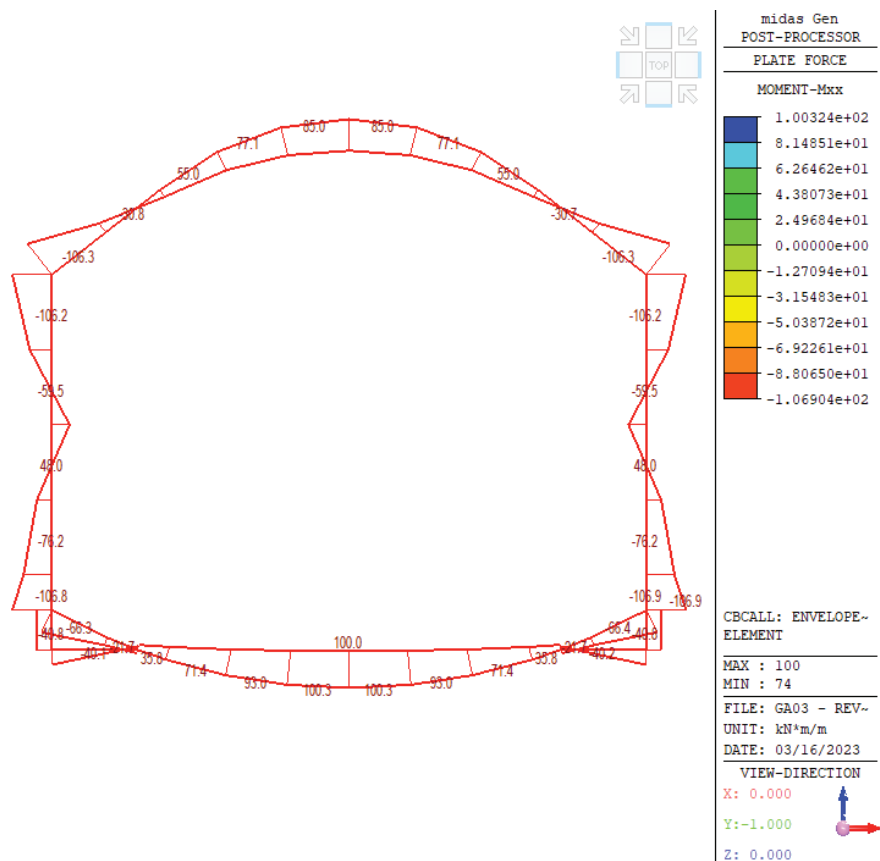


Figura 31 – Involuppo SLU CBC_ALL – Mxx

LINEA PESCARA – BARI

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

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	33

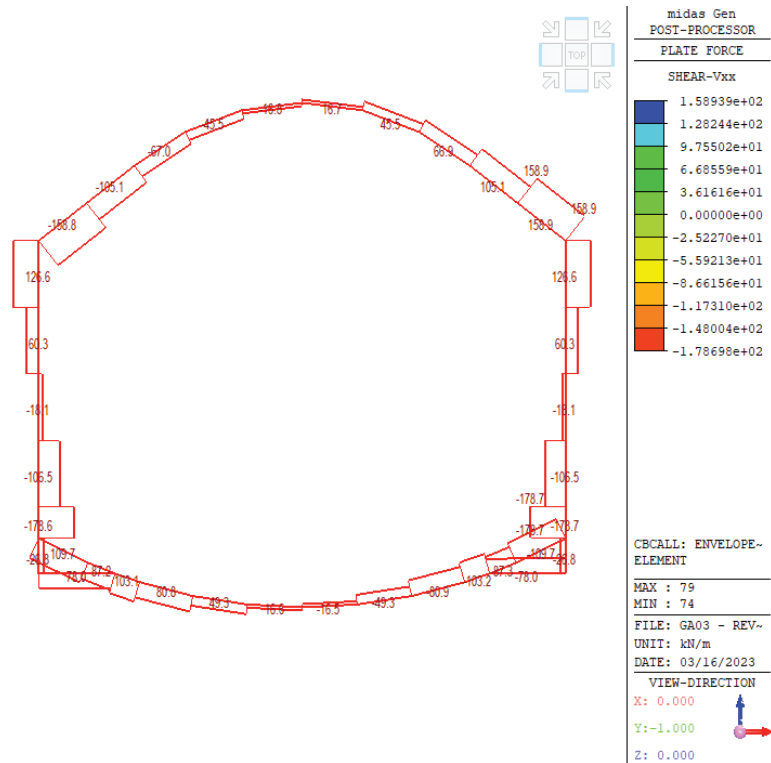


Figura 32 - Inviluppo SLU CBC_ALL – Vxx

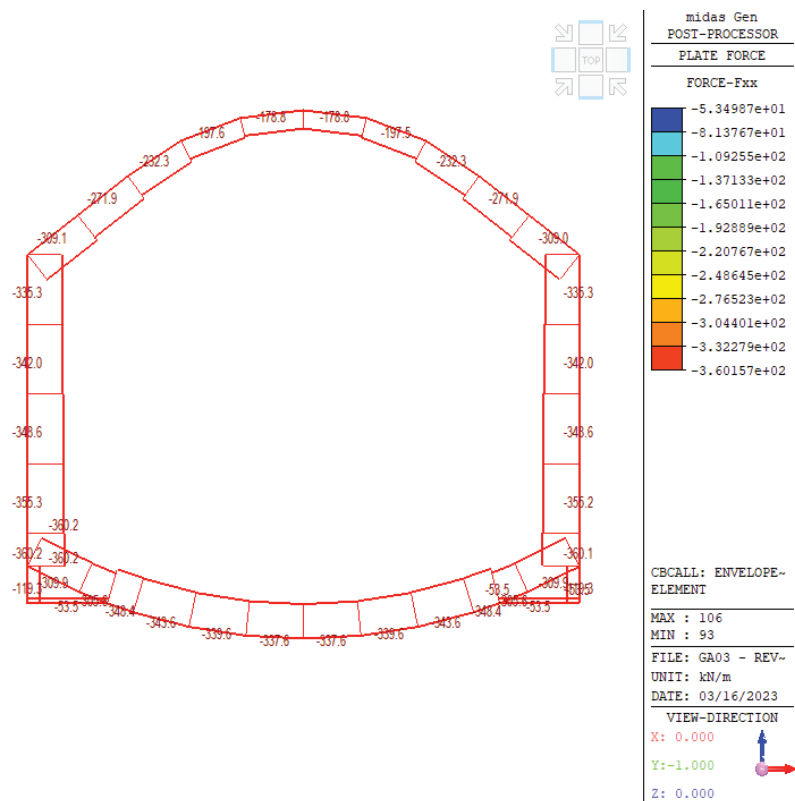


Figura 33 - Inviluppo SLU CBC_ALL – Fxx

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	34

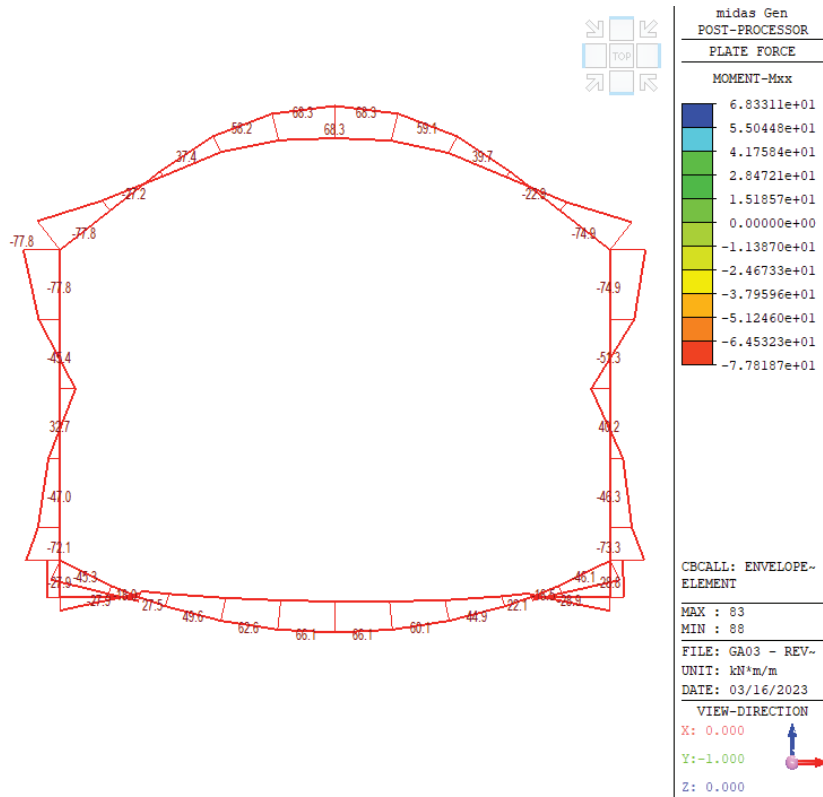


Figura 34 - Involuppo SLV CBC_ALL – Mxx

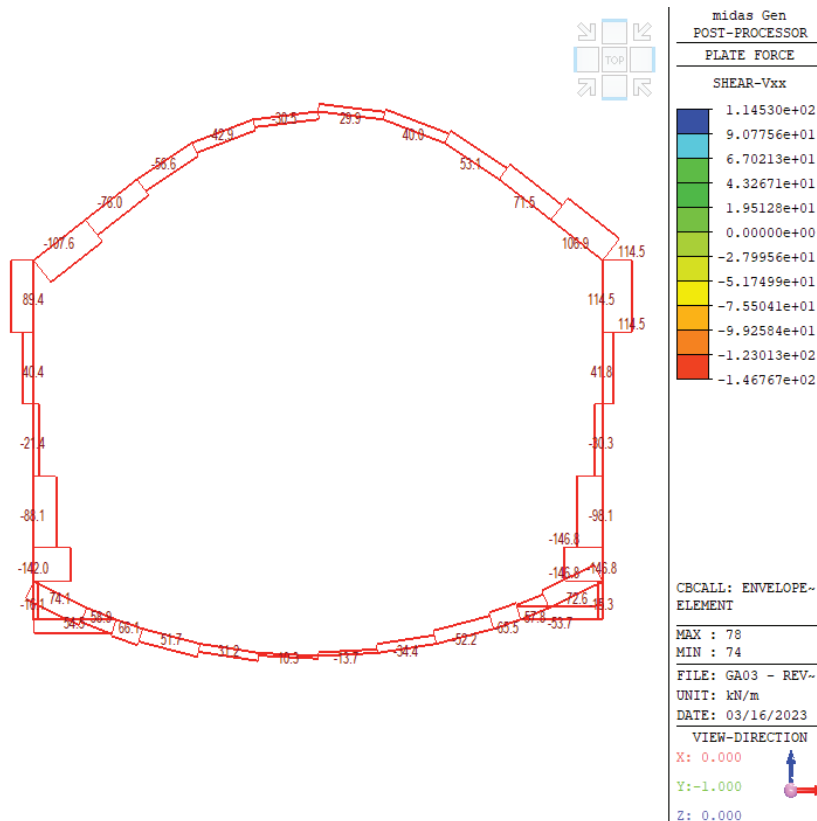


Figura 35 - Involuppo SLV CBC_ALL – Vxx

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	35

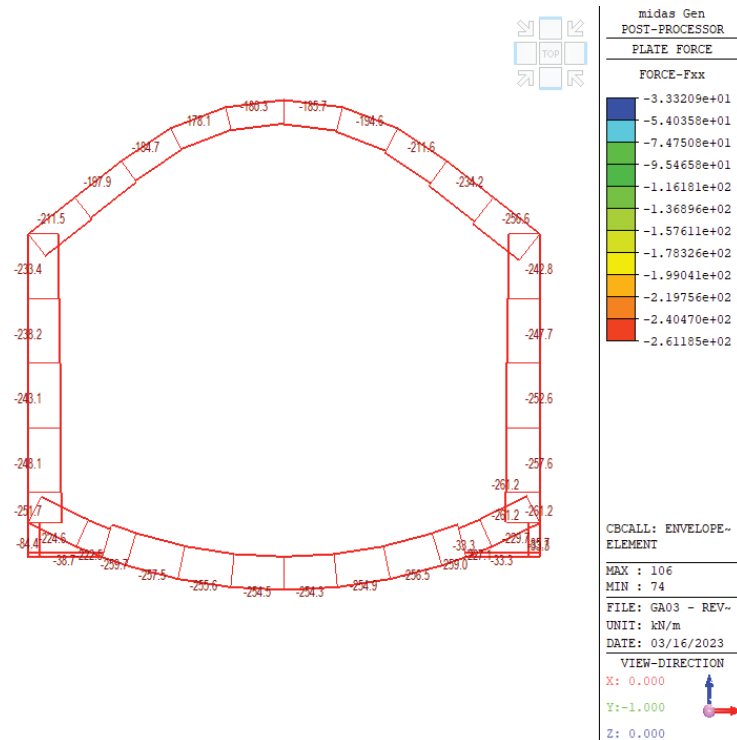


Figura 36 - Involuppo SLV CBC_ALL – Fxx

Le verifiche strutturali SLU-SLV del rivestimento definitivo vengono eseguite per confronto tra le sollecitazioni di calcolo (ottenute a partire dai risultati del modello numerico applicando gli opportuni coefficienti parziali) e le resistenze di calcolo (definite dai punti $M_{Rd} - N_{Rd}$, che definiscono il dominio resistente nel piano M-N).

Le verifiche riportate in seguito vengono condotte considerando le sollecitazioni più significative.

Per la galleria è prevista una carpenteria in calcestruzzo armato. Si presenta di seguito uno schema che riassume le sezioni maggiormente sollecitate dunque oggetto di verifica.

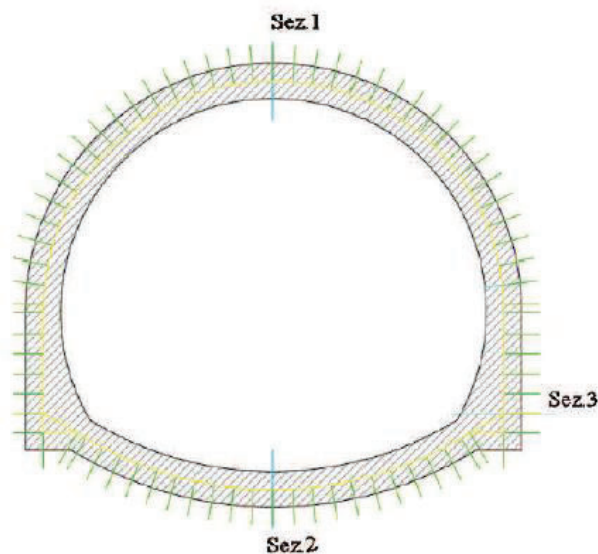


Figura 37 – Schema delle sezioni di verifica

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	36

Di seguito la tabella riassuntiva delle sollecitazioni agenti in condizioni statiche e sismiche per le tre sezioni trasversali di verifica e i risultati delle verifiche a taglio e pressoflessione per ciascuna combinazione di carichi, riferita su una sezione di 1 m:

N.B.(dato che per la calotta e l'arco rovescio la sezione più sollecitata al taglio non coincide con la sezione di mezzeria, si riporta nella tabella anche la sollecitazione di taglio massimo e le verifiche eseguite per quest'ultimo)

SOLLECITAZIONI ALLO SLU		N	V	Vmax	Mxx
		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
Sez. 1 (Calotta)	SLU1	-179	9	135	49
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLU1	-338	13	96	66
Sez.3 (Base piedritto)	SLU1	-360	179	179	101
Sez. 1 (Calotta)	SLU2	-122	16	159	85
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLU2	-247	17	110	100
Sez.3 (Base piedritto)	SLU2	-349	116	116	105
Sez. 1 (Calotta)	SLU3	-153	1	55	5
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLU3	-289	4	44	7
Sez.3 (Base piedritto)	SLU3	-223	165	165	55
Sez. 1 (Calotta)	SLU4	-151	17	150	67
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLU4	-292	16	104	83
Sez.3 (Base piedritto)	SLU4	-353	148	148	107
Sez. 1 (Calotta)	SLU5	-125	7	70	13
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLU5	-244	7	52	24
Sez.3 (Base piedritto)	SLU5	-219	134	134	61
Sez. 1 (Calotta)	SLU6	-151	17	150	67
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLU6	-292	16	104	83
Sez.3 (Base piedritto)	SLU6	-353	148	148	107
Sez. 1 (Calotta)	SLU7	-125	6	70	14
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLU7	-244	7	52	24
Sez.3 (Base piedritto)	SLU7	-219	134	134	61

SOLLECITAZIONI ALLO SLV		N	V	Vmax	Mxx
		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
Sez. 1 (Calotta)	SLV1	-180	9	64	5
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV1	-252	8	58	19
Sez.3 (Base piedritto)	SLV1	-216	147	147	65
Sez. 1 (Calotta)	SLV2	-29	13	100	59
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV2	-163	13	68	62
Sez.3 (Base piedritto)	SLV2	-194	74	74	62

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	37

Sez. 1 (Calotta)	SLV3	-186	6	76	12
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV3	-255	9	65	28
Sez.3 (Base piedritto)	SLV3	-233	145	145	71
Sez. 1 (Calotta)	SLV4	-33	21	104	68
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV4	-164	14	71	66
Sez.3 (Base piedritto)	SLV4	-200	73	73	64
Sez. 1 (Calotta)	SLV5	-121	18	59	5
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV5	-218	6	48	21
Sez.3 (Base piedritto)	SLV5	-193	121	121	55
Sez. 1 (Calotta)	SLV6	-75	14	67	20
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV6	-191	7	50	32
Sez.3 (Base piedritto)	SLV6	-183	99	99	53
Sez. 1 (Calotta)	SLV7	-140	25	99	51
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV7	-225	10	73	52
Sez.3 (Base piedritto)	SLV7	-252	117	117	73
Sez. 1 (Calotta)	SLV8	-94	31	107	68
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV8	-198	11	74	64
Sez.3 (Base piedritto)	SLV8	-242	96	96	71
Sez. 1 (Calotta)	SLV9	-159	7	72	15
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV9	-238	8	60	28
Sez.3 (Base piedritto)	SLV9	-221	134	134	65
Sez. 1 (Calotta)	SLV10	-51	17	91	54
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV10	-176	11	64	54
Sez.3 (Base piedritto)	SLV10	-198	84	84	60
Sez. 1 (Calotta)	SLV11	-157	5	76	13
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV11	-240	8	62	30
Sez.3 (Base piedritto)	SLV11	-227	135	135	67
Sez. 1 (Calotta)	SLV12	-52	10	95	50
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV12	-178	12	66	57
Sez.3 (Base piedritto)	SLV12	-203	85	85	62
Sez. 1 (Calotta)	SLV13	-128	23	73	34
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV13	-214	7	56	34
Sez.3 (Base piedritto)	SLV13	-213	115	115	60
Sez. 1 (Calotta)	SLV14	-97	26	79	46
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV14	-196	8	58	43
Sez.3 (Base piedritto)	SLV14	-206	100	100	58
Sez. 1 (Calotta)	SLV15	-117	14	87	25
Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV15	-220	9	64	42
Sez.3 (Base piedritto)	SLV15	-232	117	117	67
Sez. 1 (Calotta)	SLV16	-86	11	92	35

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	38

Sez. 2 (Arco rovescio)	SLV16	-201	10	65	50
Sez.3 (Base piedritto)	SLV16	-225	102	102	66

CALOTTA

Le verifiche strutturali condotte sul rivestimento di calotta evidenziano la necessita di un'armatura principale simmetrica costituita da $\phi 18/20\text{cm}$ (ipotizzando un copriferro di 5 cm).

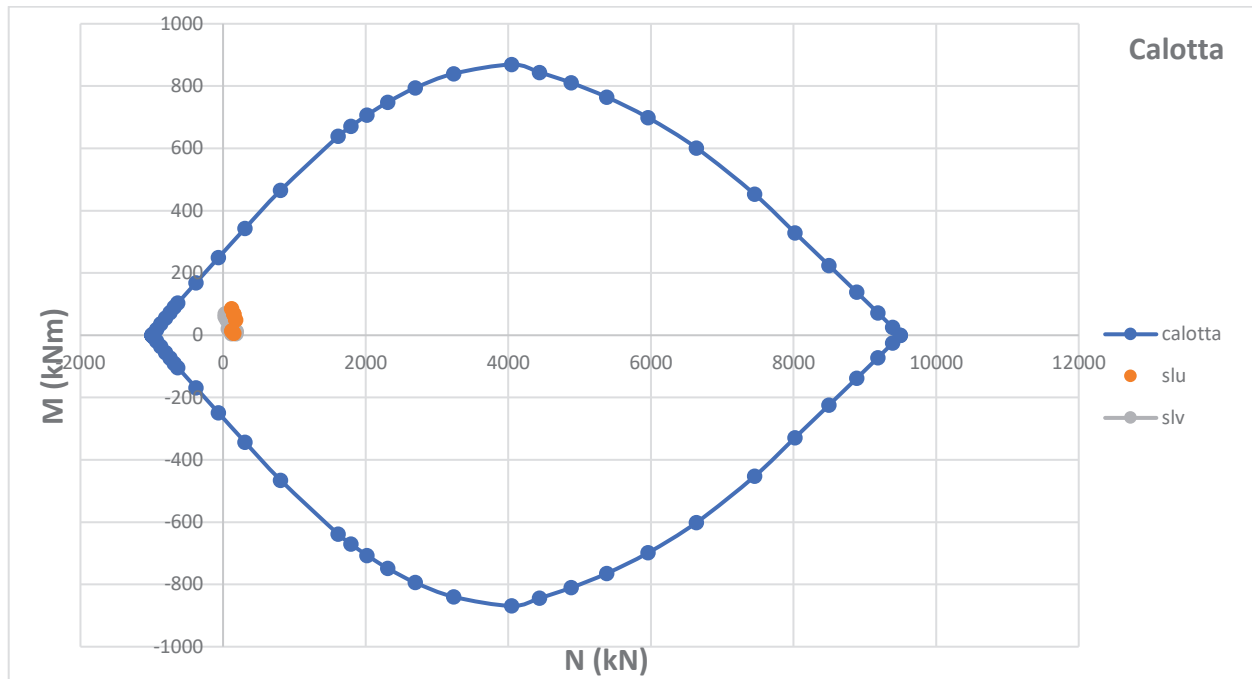
Si considera un'armatura trasversale composta da barre $\phi 16/20$ e ganci $\phi 10/40 \times 40$ cm (nelle zone di minore cemento tagliante, si può ridurre il passo delle legature).

L'incidenza delle armature e pari a 70 kg/m^3 .

INPUT														OUTPUT			
nome	B	H	c	fck	fyk	Nsd	Msd	Vsd	barreT	barreC	Dst	Nb	s	Mrd	Check	Vrd	Check
slu1	1000	600	50	25	450	179,0	49	135,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	311,0555	OK	237,7003	OK
slu2	1000	600	50	25	450	122,0	85,0	159,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	296,6273	OK	237,7003	OK
slu3	1000	600	50	25	450	153,0	5,0	55,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	304,4775	OK	237,7003	OK
slu4	1000	600	50	25	450	151,0	67,0	150,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	303,9718	OK	237,7003	OK
slu5	1000	600	50	25	450	125,0	13,0	70,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	297,3876	OK	237,7003	OK
slu6	1000	600	50	25	450	151,0	67,0	150,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	303,9718	OK	237,7003	OK
slu7	1000	600	50	25	450	125,0	14,0	70,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	297,3876	OK	237,7003	OK
SLV1	1000	600	50	25	450	180,0	5,0	64,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	311,3082	OK	237,7003	OK
SLV2	1000	600	50	25	450	29,0	59,0	100,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	273,0315	OK	237,7003	OK
SLV3	1000	600	50	25	450	186,0	12,0	76,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	312,8254	OK	237,7003	OK
SLV4	1000	600	50	25	450	33,0	68,0	104,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	274,0481	OK	237,7003	OK
SLV5	1000	600	50	25	450	121,0	5,0	59,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	296,3744	OK	237,7003	OK
SLV6	1000	600	50	25	450	75,0	20,0	67,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	284,7104	OK	237,7003	OK
SLV7	1000	600	50	25	450	140,0	51,0	99,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	301,1871	OK	237,7003	OK
SLV8	1000	600	50	25	450	94,0	68,0	107,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	289,5297	OK	237,7003	OK
SLV9	1000	600	50	25	450	159,0	15,0	72,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	305,996	OK	237,7003	OK
SLV10	1000	600	50	25	450	51,0	54,0	91,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	278,6189	OK	237,7003	OK
SLV11	1000	600	50	25	450	157,0	13,0	76,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	305,49	OK	237,7003	OK
SLV12	1000	600	50	25	450	52,0	50,0	95,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	278,8726	OK	237,7003	OK
SLV13	1000	600	50	25	450	128,0	34,0	73,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	298,1475	OK	237,7003	OK
SLV14	1000	600	50	25	450	97,0	46,0	79,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	290,2904	OK	237,7003	OK
SLV15	1000	600	50	25	450	117,0	25,0	87,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	295,3607	OK	237,7003	OK
SLV16	1000	600	50	25	450	86,0	35,0	92,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	287,5011	OK	237,7003	OK

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	39



ARCO ROVESCIO

Le verifiche strutturali condotte sul rivestimento di arco rovescio evidenziano la necessita di un'armatura principale simmetrica costituita da $\phi 18/20\text{cm}$ (ipotizzando un copriferro di 5 cm).

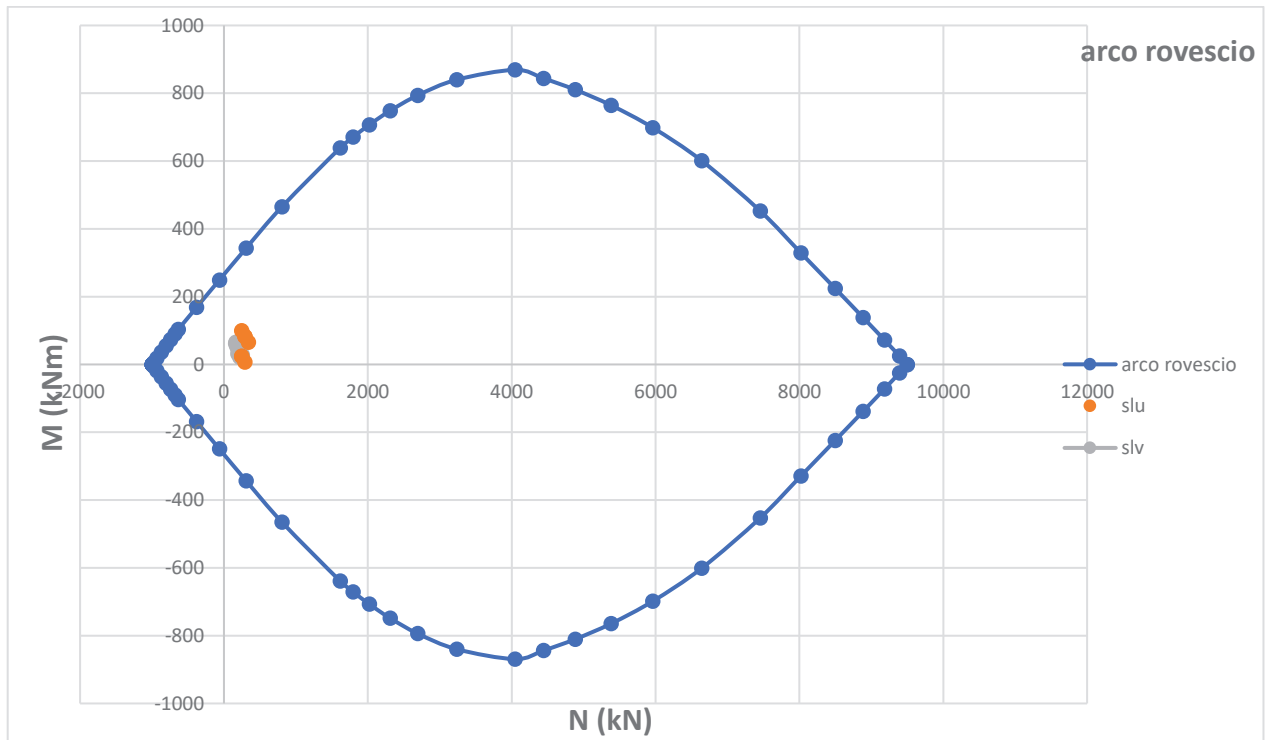
Si considera un'armatura trasversale composta da barre $\phi 16/20$ e ganci $\phi 10/40 \times 40$ cm (nelle zone di minore cemento tagliante, si può ridurre il passo delle legature).

L'incidenza delle armature e pari a 70 kg/m^3 .

INPUT														OUTPUT			
nome	B	H	c	fck	fyk	Nsd	Msd	Vsd	barreT	barreC	Dst	Nb	s	Mrd	Check	Vrd	Check
slu1	1000	600	50	25	450	338,0	66	96,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	351,1172	OK	237,7003	OK
slu2	1000	600	50	25	450	247,0	100,0	110,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	328,2257	OK	237,7003	OK
slu3	1000	600	50	25	450	289,0	7,0	44,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	338,8048	OK	237,7003	OK
slu4	1000	600	50	25	450	292,0	83,0	104,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	339,5591	OK	237,7003	OK
slu5	1000	600	50	25	450	244,0	24,0	52,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	327,469	OK	237,7003	OK
slu6	1000	600	50	25	450	292,0	83,0	104,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	339,5591	OK	237,7003	OK
slu7	1000	600	50	25	450	244,0	24,0	52,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	327,469	OK	237,7003	OK
SLV1	1000	600	50	25	450	252,0	19,0	58,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	329,4864	OK	237,7003	OK
SLV2	1000	600	50	25	450	163,0	62,0	68,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	307,0084	OK	237,7003	OK
SLV3	1000	600	50	25	450	255,0	28,0	65,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	330,2427	OK	237,7003	OK
SLV4	1000	600	50	25	450	164,0	66,0	71,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	307,2616	OK	237,7003	OK
SLV5	1000	600	50	25	450	218,0	21,0	48,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	320,9091	OK	237,7003	OK
SLV6	1000	600	50	25	450	191,0	32,0	50,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	314,089	OK	237,7003	OK

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	40

SLV7	1000	600	50	25	450	225,0	52,0	73,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	322,6764	OK	237,7003	OK
SLV8	1000	600	50	25	450	198,0	64,0	74,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	315,8577	OK	237,7003	OK
SLV9	1000	600	50	25	450	238,0	28,0	60,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	325,9561	OK	237,7003	OK
SLV10	1000	600	50	25	450	176,0	54,0	64,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	310,2969	OK	237,7003	OK
SLV11	1000	600	50	25	450	240,0	30,0	62,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	326,4603	OK	237,7003	OK
SLV12	1000	600	50	25	450	178,0	57,0	66,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	310,8026	OK	237,7003	OK
SLV13	1000	600	50	25	450	214,0	34,0	56,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	319,8996	OK	237,7003	OK
SLV14	1000	600	50	25	450	196,0	43,0	58,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	315,3528	OK	237,7003	OK
SLV15	1000	600	50	25	450	220,0	42,0	64,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	321,4144	OK	237,7003	OK
SLV16	1000	600	50	25	450	201,0	50,0	65,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	316,6156	OK	237,7003	OK



MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	41

PIEDRITTI E MURETTE

Per la zona comprendente piedritti e murette modellata a spessore variabile (0.60 – 0.70 m) le verifiche sono condotte cautelativamente considerando uno spessore del rivestimento di 0.60 m.

Le verifiche strutturali condotte evidenziano la necessita di un'armatura principale simmetrica costituita da $\phi 18/20$ cm (ipotizzando un copriferro di 5 cm).

Si considera un'armatura trasversale composta da barre $\phi 16/20$ e ganci $\phi 10/20 \times 20$ cm (nelle zone di minore cemento tagliante, si può ridurre il passo delle legature).

L'incidenza delle armature e pari a 70 kg/m^3 .

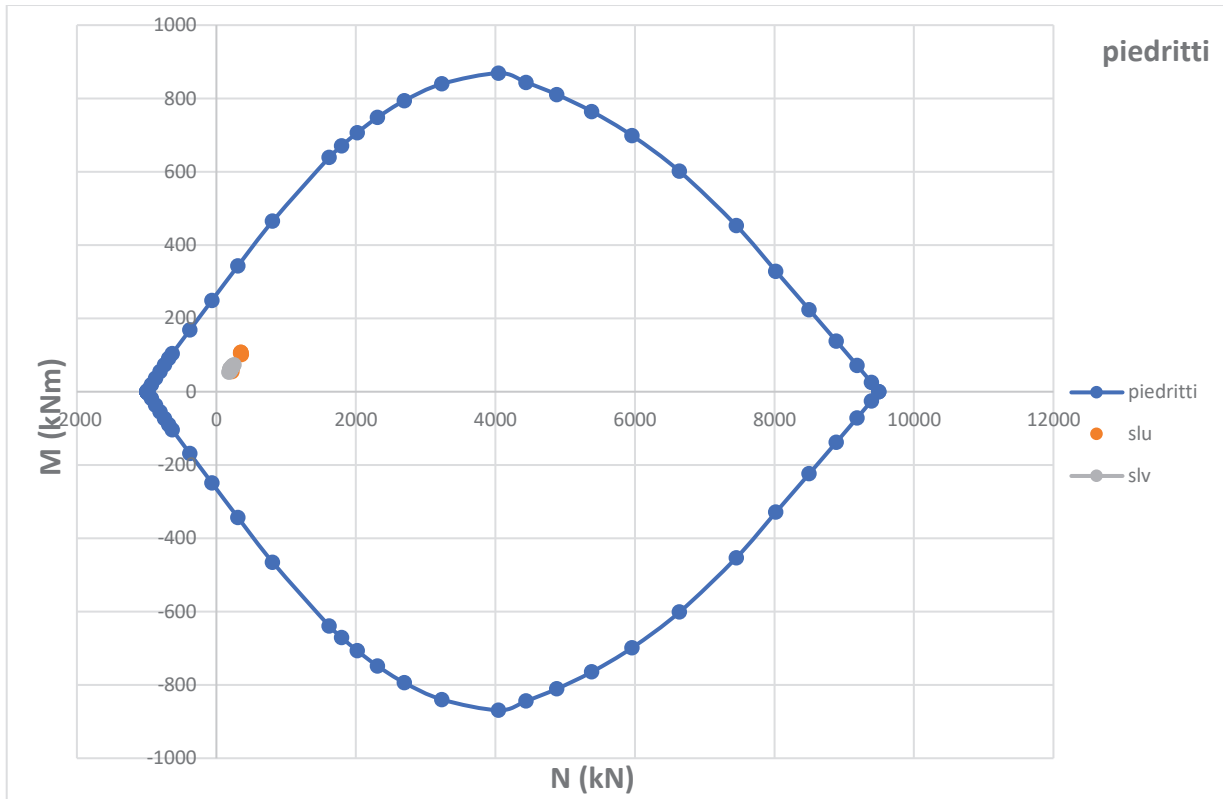
INPUT														OUTPUT			
nome	B	H	c	fck	fyk	Nsd	Msd	Vsd	barreT	barreC	Dst	Nb	s	Mrd	Check	Vrd	Check
slu1	1000	600	50	25	450	360,0	101	179,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	356,6338	OK	950,8013	OK
slu2	1000	600	50	25	450	349,0	105,0	116,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	353,8765	OK	950,8013	OK
slu3	1000	600	50	25	450	223,0	55,0	165,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	322,1713	OK	950,8013	OK
slu4	1000	600	50	25	450	353,0	107,0	148,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	354,8793	OK	950,8013	OK
slu5	1000	600	50	25	450	219,0	61,0	134,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	321,1618	OK	950,8013	OK
slu6	1000	600	50	25	450	353,0	107,0	148,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	354,8793	OK	950,8013	OK
slu7	1000	600	50	25	450	219,0	61,0	134,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	321,1618	OK	950,8013	OK
SLV1	1000	600	50	25	450	216,0	65,0	147,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	320,4044	OK	950,8013	OK
SLV2	1000	600	50	25	450	194,0	62,0	74,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	314,8471	OK	950,8013	OK
SLV3	1000	600	50	25	450	233,0	71,0	145,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	324,6948	OK	950,8013	OK
SLV4	1000	600	50	25	450	200,0	64,0	73,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	316,3632	OK	950,8013	OK
SLV5	1000	600	50	25	450	193,0	55,0	121,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	314,5946	OK	950,8013	OK
SLV6	1000	600	50	25	450	183,0	53,0	99,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	312,067	OK	950,8013	OK
SLV7	1000	600	50	25	450	252,0	73,0	117,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	329,4864	OK	950,8013	OK
SLV8	1000	600	50	25	450	242,0	71,0	96,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	326,9651	OK	950,8013	OK
SLV9	1000	600	50	25	450	221,0	65,0	134,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	321,6666	OK	950,8013	OK
SLV10	1000	600	50	25	450	198,0	60,0	84,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	315,8577	OK	950,8013	OK
SLV11	1000	600	50	25	450	227,0	67,0	135,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	323,1808	OK	950,8013	OK
SLV12	1000	600	50	25	450	203,0	62,0	85,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	317,1211	OK	950,8013	OK
SLV13	1000	600	50	25	450	213,0	60,0	115,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	319,6465	OK	950,8013	OK
SLV14	1000	600	50	25	450	206,0	58,0	100,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	317,8792	OK	950,8013	OK
SLV15	1000	600	50	25	450	232,0	67,0	117,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	324,4423	OK	950,8013	OK
SLV16	1000	600	50	25	450	225,0	66,0	102,0	[5 18]	[5 18]	10	5	200	322,6764	OK	950,8013	OK

LINEA PESCARA – BARI

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

**GA03 – Relazione di calcolo opera di
imbocco**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	42



MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	43

9.5.2 Dima di attacco

Si rappresentano in seguito i diagrammi delle sollecitazioni della sezione alla pk. 0+102.5

Di seguito si riportano le immagini rappresentative degli involuپی allo SLU e SLV per lo sforzo normale, momento flettente e taglio della sezione considerata:

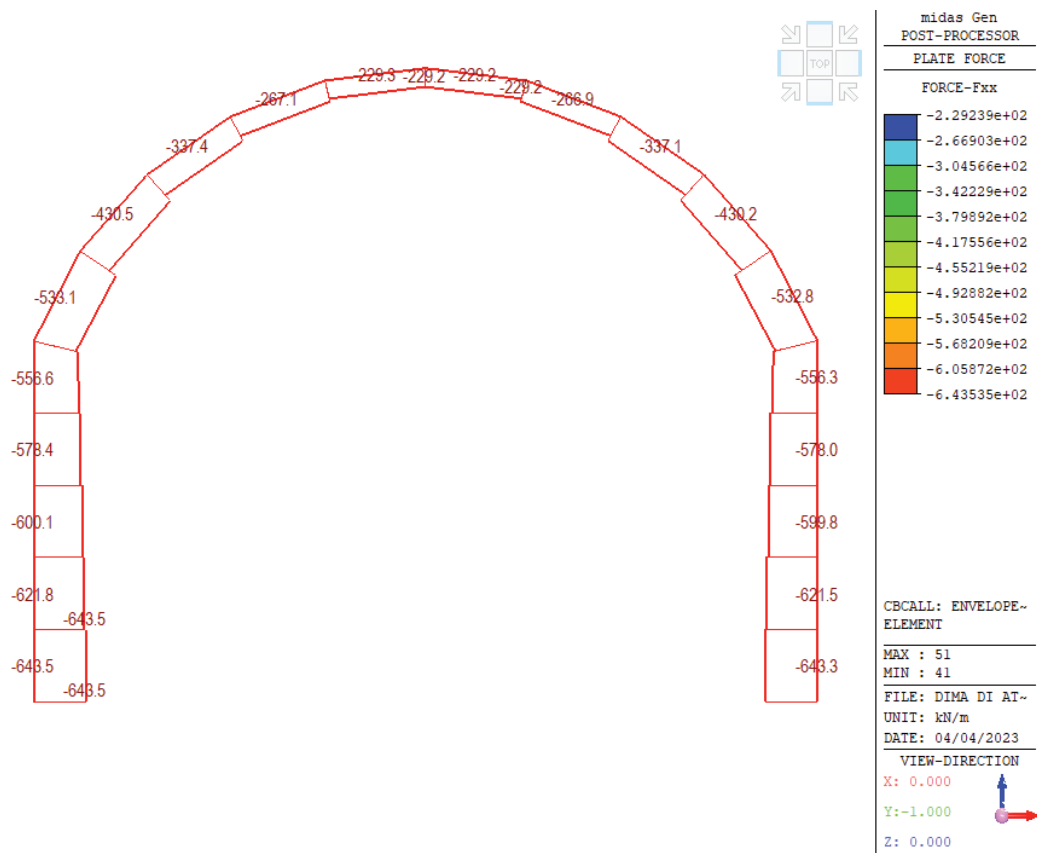


Figura 38 – Involuppo SLU CBC_ALL – Fxx

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	44

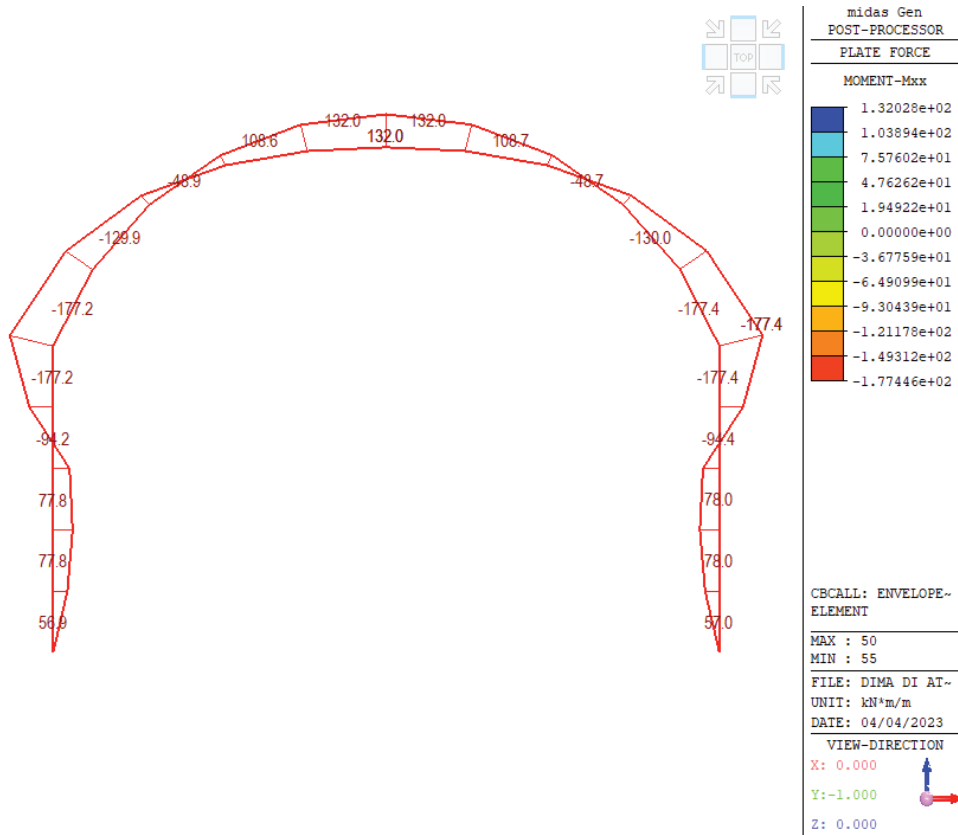


Figura 39 – Involuppo SLU CBC_ALL – Mxx

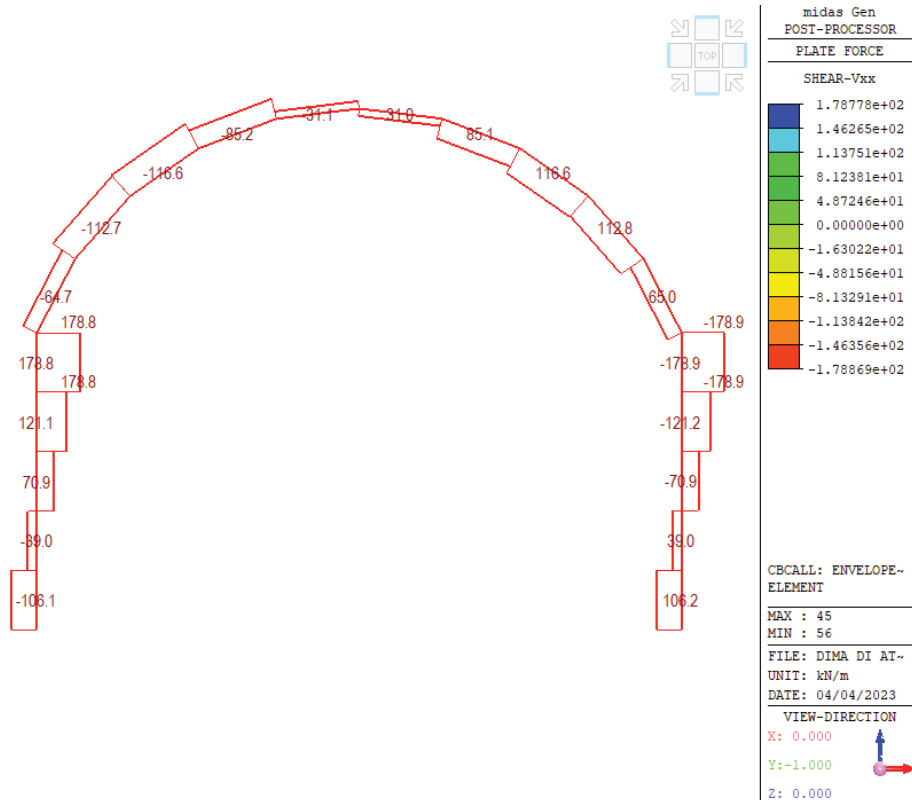


Figura 40 – Involuppo SLU CBC_ALL – Vxx

LINEA PESCARA – BARI

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

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	45

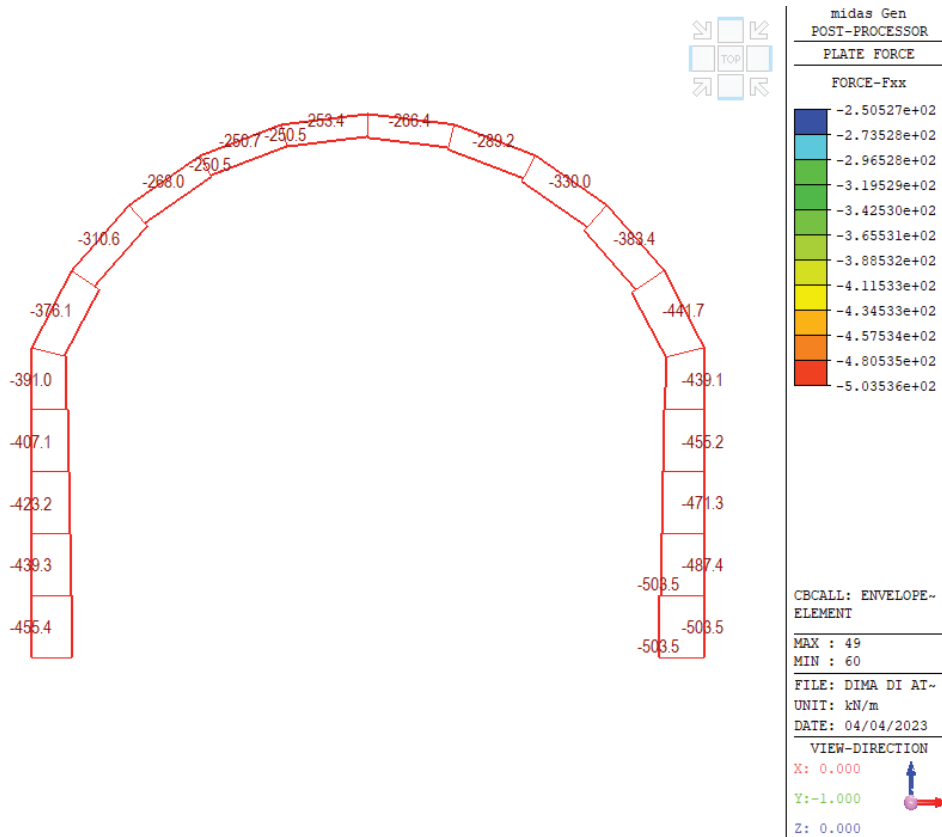


Figura 41 – Involuppo SLV CBC_ALL – Fxx

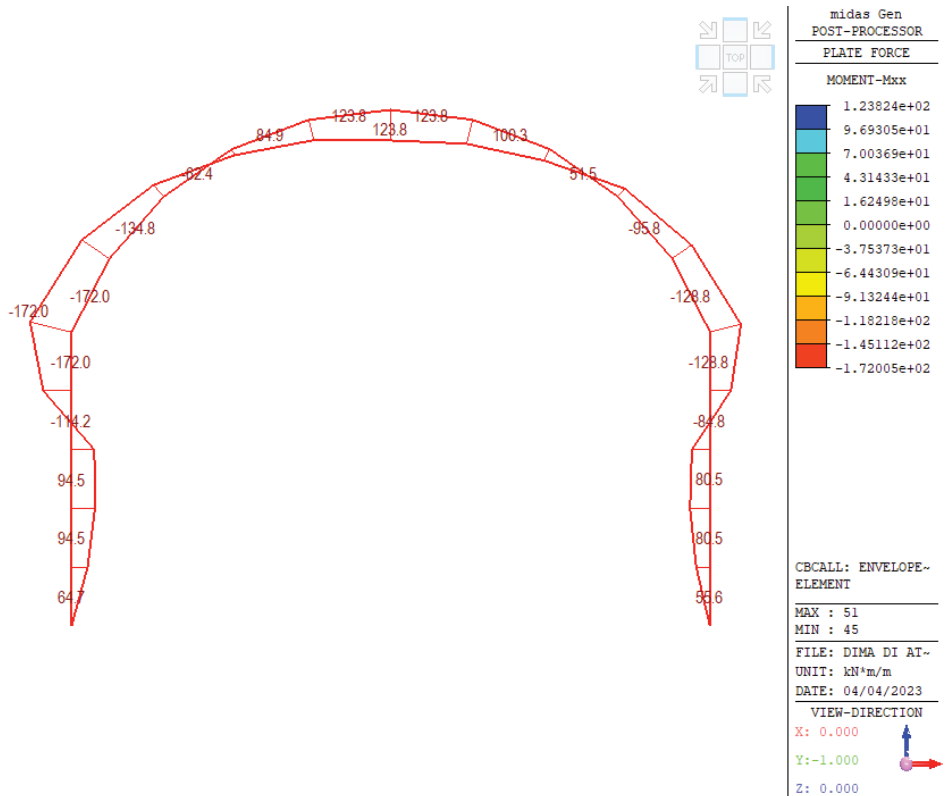


Figura 42 – Involuppo SLV CBC_ALL – Mxx

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA GA 03 00			PROGR 001	REV B	FOGLIO 46

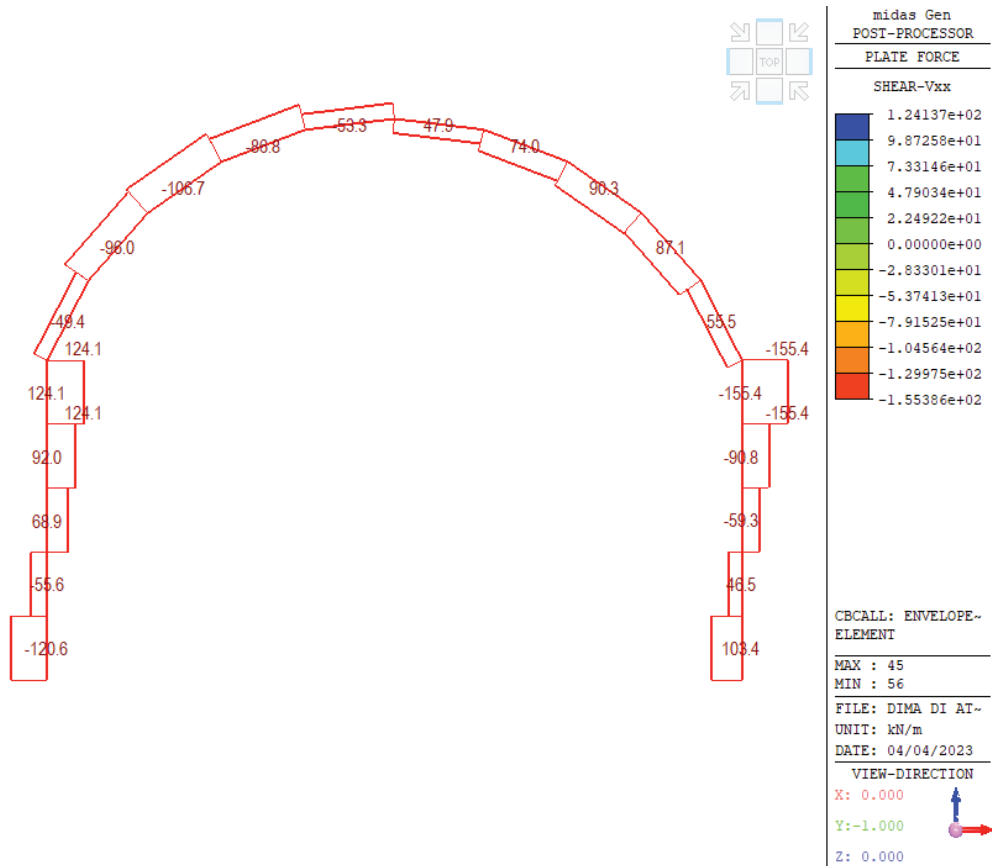
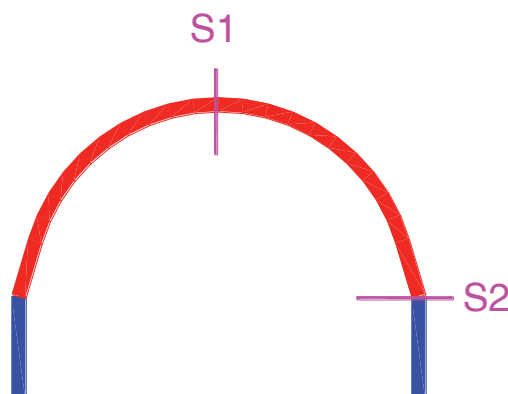


Figura 43 – Inviluppo SLV CBC_ALL – Vxx

Le verifiche strutturali SLU-SLV del rivestimento definitivo vengono eseguite per confronto tra le sollecitazioni di calcolo (ottenute a partire dai risultati del modello numerico applicando gli opportuni coefficienti parziali) e le resistenze di calcolo (definite dai punti M_{Rd} N_{Rd} , che definiscono il dominio resistente nel piano M N).

Le verifiche riportate in seguito vengono condotte considerando le sollecitazioni più significative.

Per la dima è prevista una carpenteria in calcestruzzo armato. Si presenta di seguito uno schema che riassume le sezioni maggiormente sollecitate dunque oggetto di verifica.



MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	47

Di seguito la tabella riassuntiva delle sollecitazioni agenti in condizioni statiche e sismiche per le due sezioni trasversali di verifica e i risultati delle verifiche a taglio e pressoflessione per ciascuna combinazione di carichi, riferita su una sezione di 1 m:

N.B.(dato che per la calotta la sezione più sollecitata al taglio non coincide con la sezione di mezzeria, si riporta nella tabella anche la sollecitazione di taglio massimo e le verifiche eseguite per quest'ultimo)

SOLLECITAZIONI ALLO SLU		N	V	Vmax	M _{xx}
		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLU1	-229	27	100	111
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLU1	-533	179	179	140
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLU2	-186	31	116	132
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLU2	-505	155	155	177
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLU3	-172	12	41	44
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLU3	-333	128	128	46
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLU4	-208	31	112	122
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLU4	-523	171	171	175
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLU5	-151	16	54	54
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLU5	-323	120	120	79
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLU6	-207	31	112	122
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLU6	-523	171	171	175
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLU7	-151	16	54	54
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLU7	-323	120	120	79

SOLLECITAZIONI ALLO SLV		N	V	Vmax	M _{xx}
		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV1	-255	12	33	27
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV1	-411	147	147	53
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV2	-10	31	98	97
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV2	-217	103	103	161
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV3	-266	28	47	45
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV3	-348	155	155	70
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV4	-18	46	106	118
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV4	-231	108	108	172
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV5	-149	20	32	27
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV5	-273	108	108	43
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV6	-79	14	50	45
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV6	-238	94	94	73

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	48

Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV7	-190	48	78	102
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV7	-376	135	135	113
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV8	-119	53	96	124
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV8	-341	121	121	143
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV9	-207	26	49	53
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV9	-326	136	136	70
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV10	-61	37	86	97
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV10	-254	108	108	131
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV11	-203	12	47	41
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV11	-329	135	135	68
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV12	-57	24	83	83
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV12	-257	107	107	129
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV13	-164	43	61	84
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV13	-318	118	118	84
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV14	-120	46	72	98
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV14	-296	110	110	102
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV15	-150	13	53	48
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV15	-328	116	116	78
Sez. 1 (chiave Calotta)	SLV16	-106	9	64	59
Sez. 2 (att. piedritti -calotta)	SLV16	-306	107	107	96

CALOTTA

Le verifiche strutturali condotte sul rivestimento di calotta evidenziano la necessita di un'armatura principale simmetrica costituita da $\phi 18/20\text{cm}$ (ipotizzando un copriferro di 5 cm).

Si considera un'armatura trasversale composta da barre $\phi 16/20$ e ganci $\phi 10/40 \times 40$ cm (nelle zone di minore cemento tagliante, si può ridurre il passo delle legature).

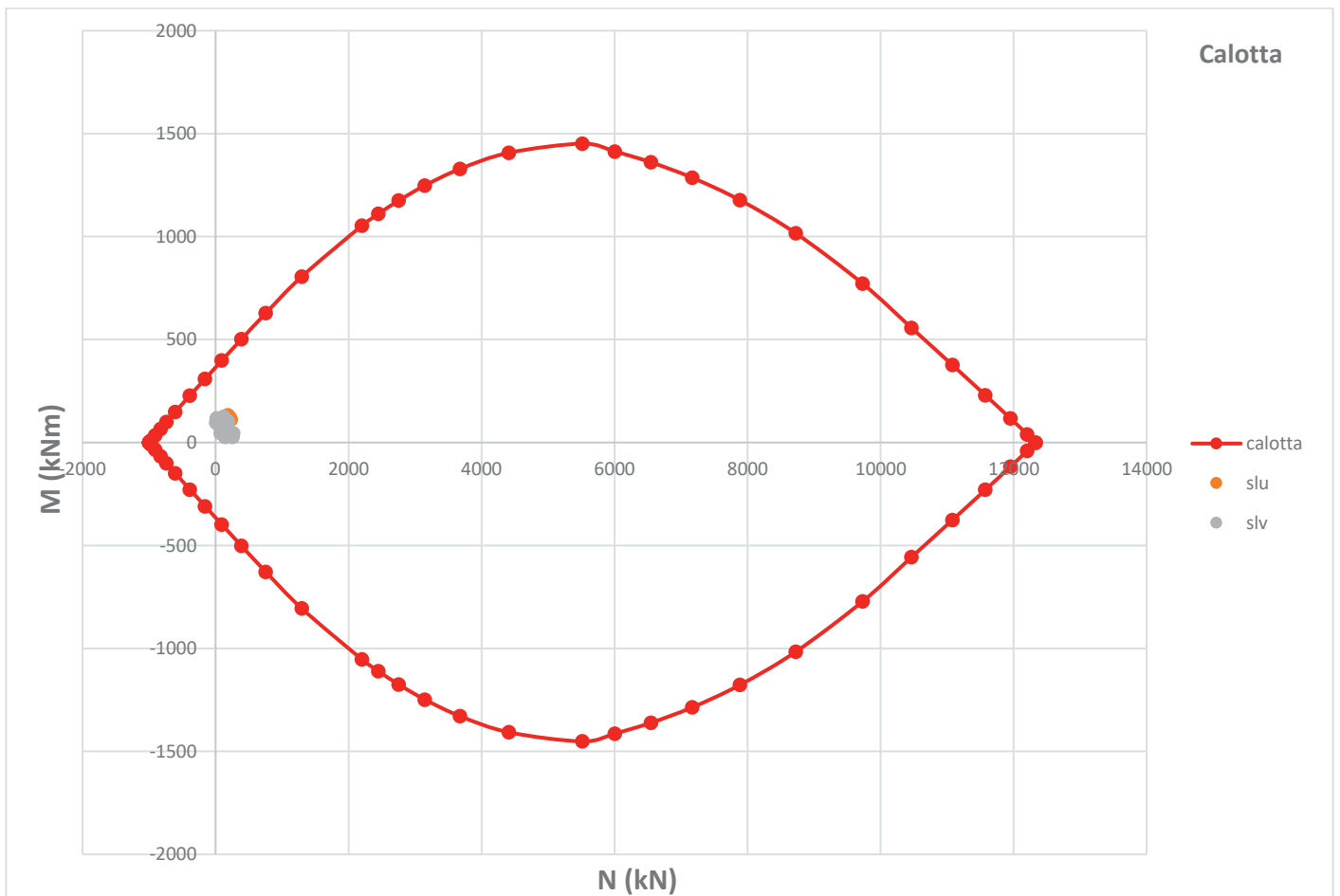
L'incidenza delle armature e pari a 50 kg/m^3 .

INPUT														OUTPUT			
nome	B	H	c	fck	fyk	Nsd	Msd	Vsd	barreT	barreC	Dst	Nb	s	Mrd	Check	Vrd	Check
slu1	1000	800	50	25	450	229,0	111	100,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	446,1604	OK	324,1368	OK
slu2	1000	800	50	25	450	186,0	132,0	116,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	431,0003	OK	324,1368	OK
slu3	1000	800	50	25	450	172,0	44,0	41,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	426,0598	OK	324,1368	OK
slu4	1000	800	50	25	450	208,0	122,0	112,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	438,7588	OK	324,1368	OK
slu5	1000	800	50	25	450	151,0	54,0	54,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	418,6467	OK	324,1368	OK
slu6	1000	800	50	25	450	207,0	122,0	112,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	438,4066	OK	324,1368	OK
slu7	1000	800	50	25	450	151,0	54,0	54,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	418,6467	OK	324,1368	OK
SLV1	1000	800	50	25	450	255,0	27,0	33,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	455,3176	OK	324,1368	OK
SLV2	1000	800	50	25	450	10,0	97,0	98,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	368,779	OK	324,1368	OK
SLV3	1000	800	50	25	450	266,0	45,0	47,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	459,1893	OK	324,1368	OK

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	49

SLV4	1000	800	50	25	450	18,0	118,0	106,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	371,6118	OK	324,1368	OK
SLV5	1000	800	50	25	450	149,0	27,0	32,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	417,9399	OK	324,1368	OK
SLV6	1000	800	50	25	450	79,0	45,0	50,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	393,2003	OK	324,1368	OK
SLV7	1000	800	50	25	450	190,0	102,0	78,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	432,4115	OK	324,1368	OK
SLV8	1000	800	50	25	450	119,0	124,0	96,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	407,342	OK	324,1368	OK
SLV9	1000	800	50	25	450	207,0	53,0	49,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	438,4066	OK	324,1368	OK
SLV10	1000	800	50	25	450	61,0	97,0	86,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	386,8322	OK	324,1368	OK
SLV11	1000	800	50	25	450	203,0	41,0	47,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	436,9959	OK	324,1368	OK
SLV12	1000	800	50	25	450	57,0	83,0	83,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	385,4168	OK	324,1368	OK
SLV13	1000	800	50	25	450	164,0	84,0	61,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	423,2366	OK	324,1368	OK
SLV14	1000	800	50	25	450	120,0	98,0	72,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	407,6953	OK	324,1368	OK
SLV15	1000	800	50	25	450	150,0	48,0	53,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	418,2934	OK	324,1368	OK
SLV16	1000	800	50	25	450	106,0	59,0	64,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	402,7478	OK	324,1368	OK



MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	50

ATTACCO CALOTTA/PIEDRITTO

Per la zona comprendente attacco calotta/piedritti con spessore variabile (0.80 – 1.20 m) le verifiche sono condotte cautelativamente considerando uno spessore del rivestimento di 0.80 m.

Le verifiche strutturali condotte evidenziano la necessita di un'armatura principale simmetrica costituita da $\phi 18/20$ cm (ipotizzando un copriferro di 5 cm).

Si considera un'armatura trasversale composta da barre $\phi 16/20$ e ganci $\phi 10/40 \times 40$ cm (nelle zone di minore cemento tagliante, si può ridurre il passo delle legature).

L'incidenza delle armature (sezione piedritti $h=1.2$ m) è pari a 40 kg/m^3 .

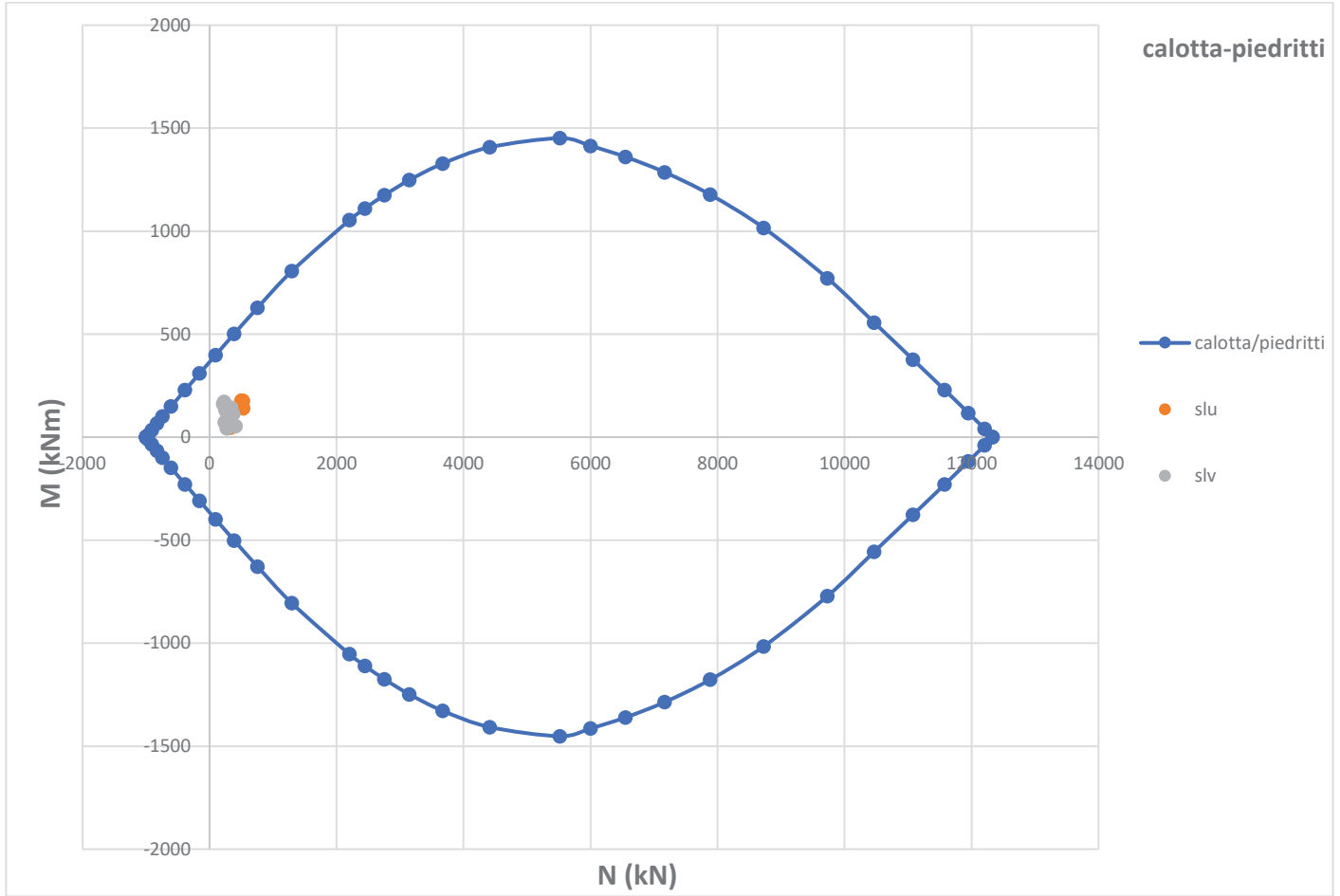
INPUT														OUTPUT			
nome	B	H	c	fck	fyk	Nsd	Msd	Vsd	barreT	barreC	Dst	Nb	s	Mrd	Check	Vrd	Check
slu1	1000	800	50	25	450	533,0	140	179,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	552,6018	OK	324,1368	OK
slu2	1000	800	50	25	450	505,0	177,0	155,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	542,8661	OK	324,1368	OK
slu3	1000	800	50	25	450	333,0	46,0	128,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	482,7372	OK	324,1368	OK
slu4	1000	800	50	25	450	523,0	175,0	171,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	549,1267	OK	324,1368	OK
slu5	1000	800	50	25	450	323,0	79,0	120,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	479,226	OK	324,1368	OK
slu6	1000	800	50	25	450	523,0	175,0	171,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	549,1267	OK	324,1368	OK
slu7	1000	800	50	25	450	323,0	79,0	120,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	479,226	OK	324,1368	OK
SLV1	1000	800	50	25	450	411,0	53,0	147,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	510,0684	OK	324,1368	OK
SLV2	1000	800	50	25	450	217,0	161,0	103,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	441,9318	OK	324,1368	OK
SLV3	1000	800	50	25	450	348,0	70,0	155,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	488,0001	OK	324,1368	OK
SLV4	1000	800	50	25	450	231,0	172,0	108,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	446,8651	OK	324,1368	OK
SLV5	1000	800	50	25	450	273,0	43,0	108,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	461,6518	OK	324,1368	OK
SLV6	1000	800	50	25	450	238,0	73,0	94,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	449,3308	OK	324,1368	OK
SLV7	1000	800	50	25	450	376,0	113,0	135,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	497,8161	OK	324,1368	OK
SLV8	1000	800	50	25	450	341,0	143,0	121,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	485,5449	OK	324,1368	OK
SLV9	1000	800	50	25	450	326,0	70,0	136,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	480,28	OK	324,1368	OK
SLV10	1000	800	50	25	450	254,0	131,0	108,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	454,9649	OK	324,1368	OK
SLV11	1000	800	50	25	450	329,0	68,0	135,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	481,3332	OK	324,1368	OK
SLV12	1000	800	50	25	450	257,0	129,0	107,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	456,0214	OK	324,1368	OK
SLV13	1000	800	50	25	450	318,0	84,0	118,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	477,4705	OK	324,1368	OK
SLV14	1000	800	50	25	450	296,0	102,0	110,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	469,7401	OK	324,1368	OK
SLV15	1000	800	50	25	450	328,0	78,0	116,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	480,9816	OK	324,1368	OK
SLV16	1000	800	50	25	450	306,0	96,0	107,0	[5 18]	[5 18]	10	2,5	400	473,255	OK	324,1368	OK

LINEA PESCARA – BARI

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

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	51



MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	52

9.6 RISULTATI DELLE VERIFICHE SLE

9.6.1 Galleria artificiale

Le verifiche SLE del rivestimento definitivo sono finalizzate a prevenire la formazione di un quadro fessurativo non controllato tale da compromettere la durabilità dell'opera. A tal fine la Normativa (§ 3) stabilisce un limite massimo all'ampiezza delle fessure (SL di fessurazione) e al contempo impone il rispetto di opportuni limiti tensionali sia nell'acciaio che nel calcestruzzo (SL di tensione).

Nello specifico, sono state considerate le sollecitazioni relative agli involuipi SLE delle combinazioni riportate al § 8.2; questi ultimi sono ottenuti, come detto, considerando il massimo momento flettente e il minimo sforzo normale su ciascun elemento strutturale.

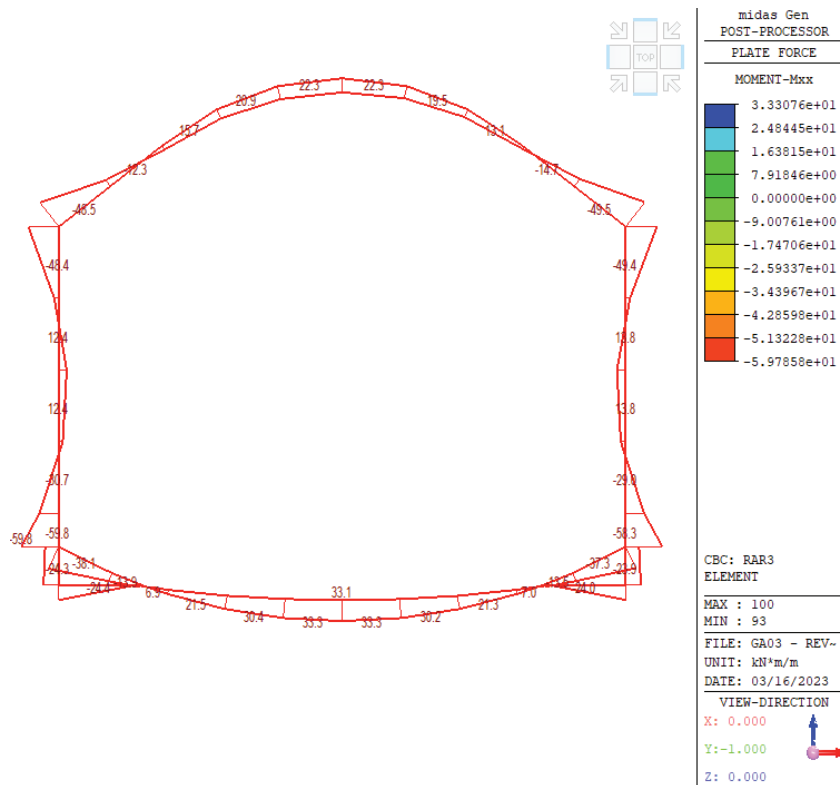


Figura 44 – Sollecitazione SLE (Rara) – Mxx

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	53

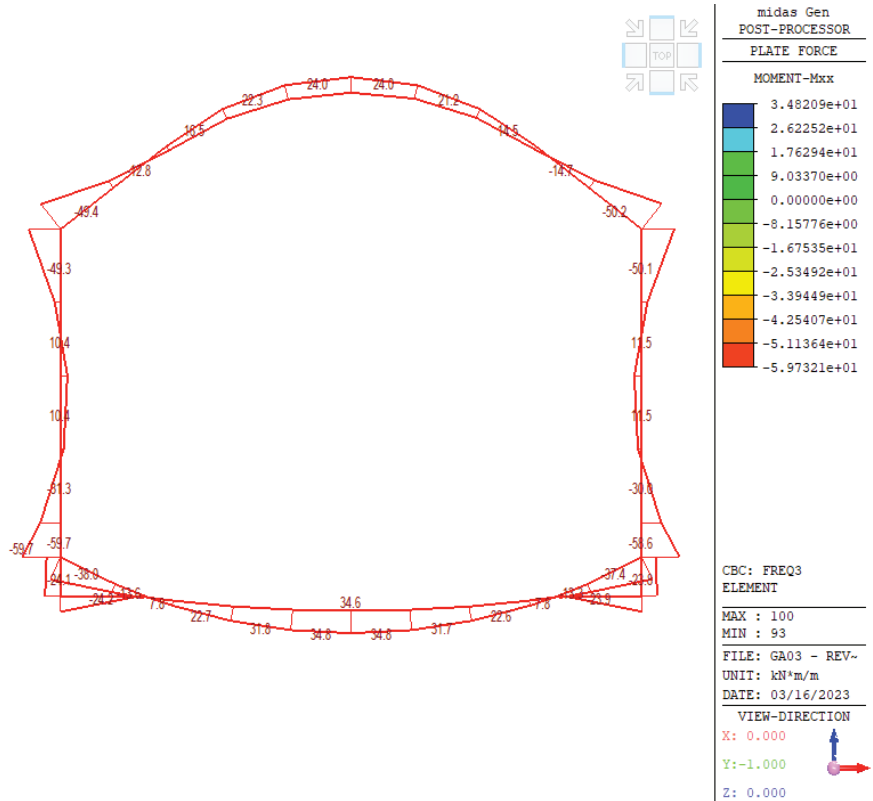


Figura 45 – Sollecitazione SLE (Frequente) – Mxx

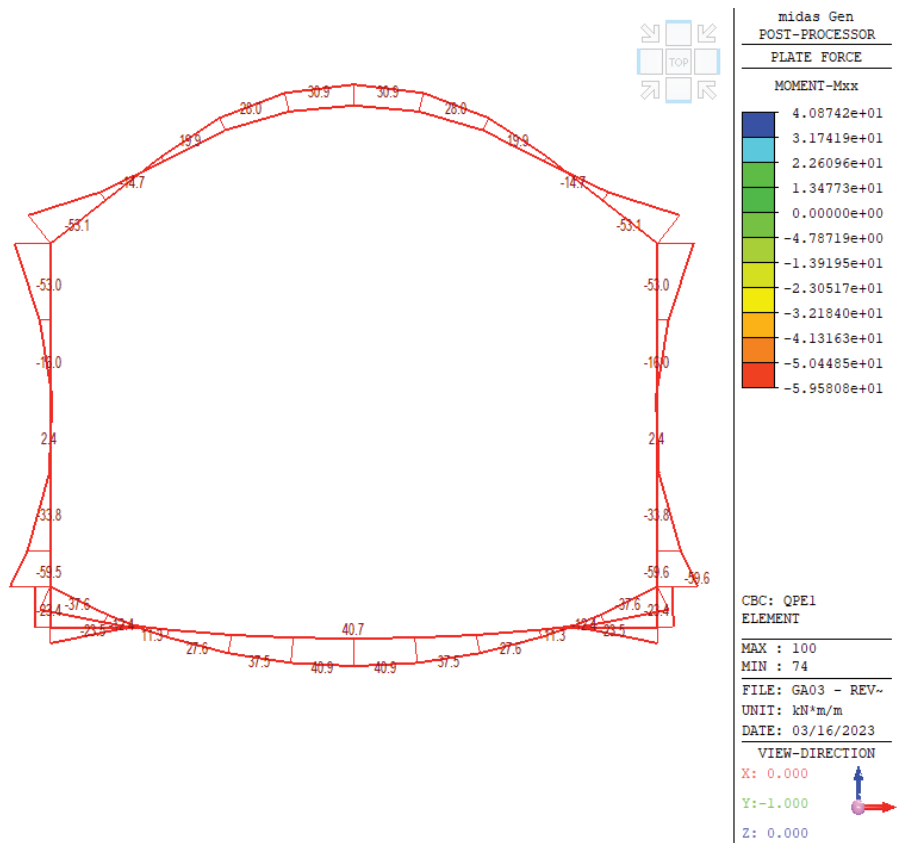


Figura 46 – Sollecitazione SLE (Q.P.) – Mxx

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	54

Di seguito la tabella riassuntiva delle sollecitazioni agenti in condizioni di esercizio per le tre sezioni di verifica e i risultati delle verifiche allo SLE in termini tensionali e fessurativi:

Tabella 7 – Sollecitazioni e verifiche SLE

VALORI DI PROGETTO	COMB.	N	M	σ_c	$\sigma_{s,max}$	w_k
		[kN]	[kNm]	[MPa]	[MPa]	[mm]
Sez. 1 (Calotta)	Rara	-110	22	-0.61	-10.78	0.1
	Frequente	-107	24	-	-	0.1
	Q.P.	-96	31	-1.81	-	-
Sez. 2 (Arco rovescio)	Rara	-218	33	-1.10	-20.07	0.0
	Frequente	-214	35	-	-	0.1
	Q.P.	-199	41	-1.86	-	-
Sez.3 (Base piedritto)	Rara	-215	59	-1.55	29.28	0.1
	Frequente	-214	60	-	-	0.1
	Q.P.	-212	60	-3.50	-	-

Le verifiche sono soddisfatte essendo rispettate le limitazioni:
 Verifiche a Fessurazione: Combinazione RARA $w < w_2$ con $W_2 = 0.3$ mm;

Limiti Tensionali

- RARA : $\sigma_{c,min} \leq 0.55f_{ck} = 18.26$ MPa; $\sigma_{s,max} \leq 0.75f_{ck} = 337.5$ MPa;
- Q.P. : $\sigma_{c,min} \leq 0.45f_{ck} = 14.94$ MPa;

9.6.2 Dima di attacco

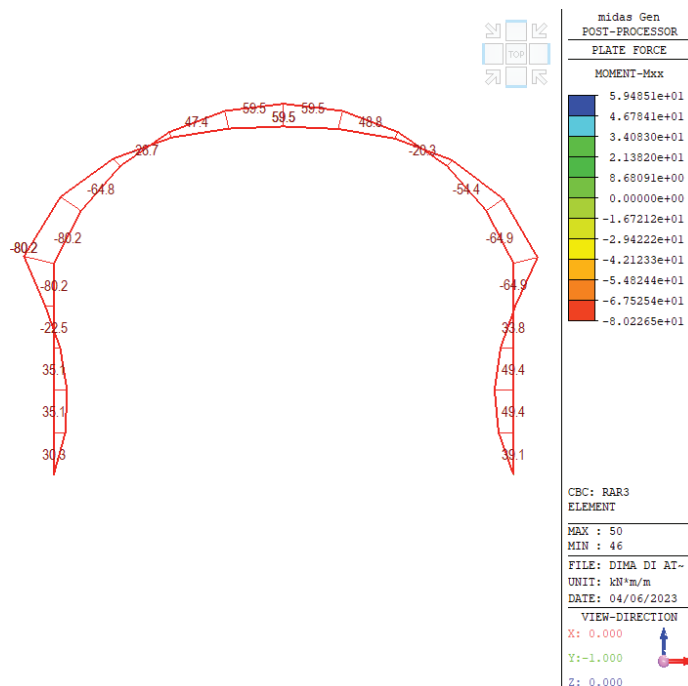


Figura 47– RAR – M

LINEA PESCARA – BARI

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

GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	55

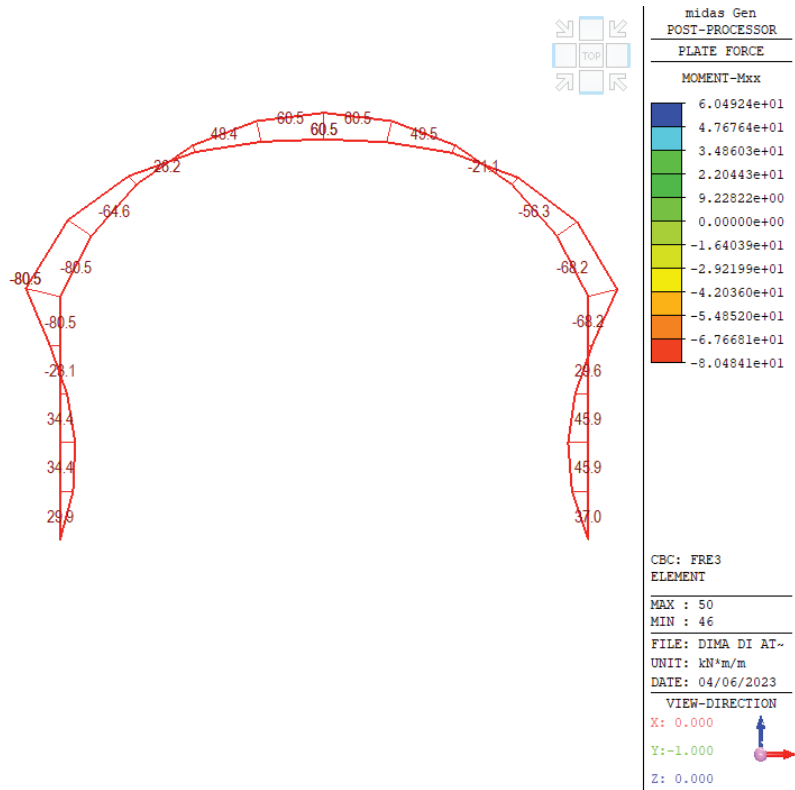


Figura 48 – FREQ – M

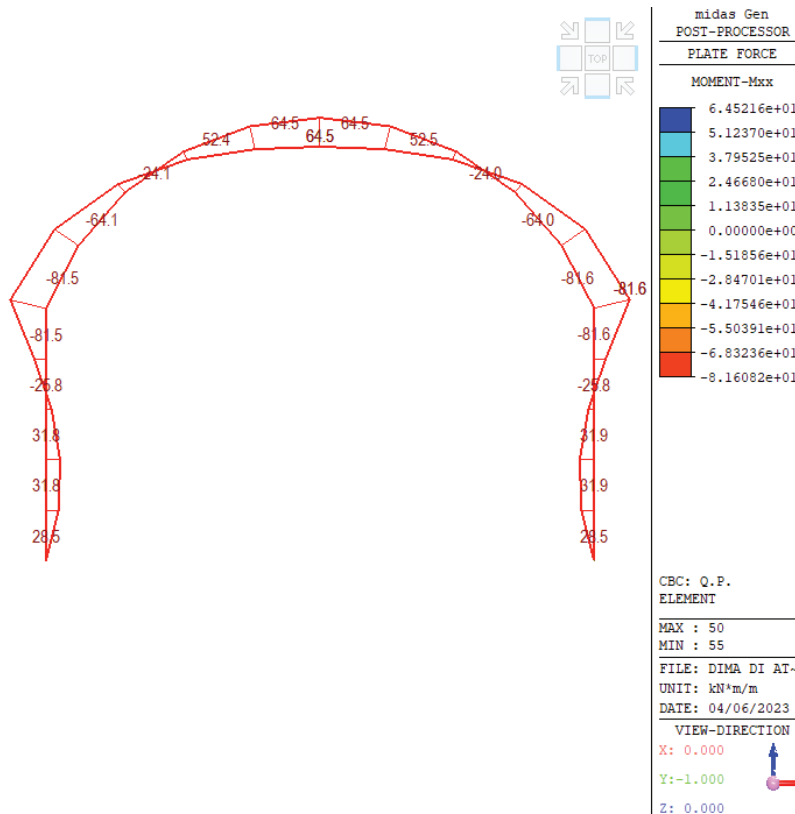


Figura 49 – Q.P. – M

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
GA03 – Relazione di calcolo opera di imbocco				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	GA	03	00	001	B	56

Di seguito la tabella riassuntiva delle sollecitazioni agenti in condizioni di esercizio per le due sezioni di verifica e i risultati delle verifiche allo SLE in termini tensionali e fessurativi:

VALORI DI PROGETTO	COMB.	N	M	σ_c	$\sigma_{s,max}$	w_k
		[kN]	[kNm]	[MPa]	[MPa]	[mm]
Sez. 1 (Calotta)	Rara	139	59	-1.15	37.97	0.1
	Frequente	137	60	-	-	0.1
	Q.P.	129	64	-2.32	-	-
Sez. 2 (calotta/piedritto)	Rara	314	80	-1.42	-25.67	0.1
	Frequente	312	80	-	-	0.1
	Q.P.	305	81	-2.61	-	-

Le verifiche sono soddisfatte essendo rispettate le limitazioni:

Verifiche a Fessurazione: Combinazione RARA $w < w_2$ con $W_2 = 0.3$ mm;

Limiti Tensionali

- RARA : $\sigma_{c,min} \leq 0.55f_{ck} = 18.26$ MPa; $\sigma_{s,max} \leq 0.75f_{ck} = 337.5$ MPa;

- Q.P. : $\sigma_{c,min} \leq 0.45f_{ck} = 14.94$ MPa;

10. CONCLUSIONI

Nella presente relazione, parte integrante del progetto esecutivo per il raddoppio ferroviario della Linea Bari - Pescara nella tratta Termoli - Ripalta, per uno sviluppo complessivo di circa 25 km, sono stati definiti gli aspetti principali della progettazione esecutiva delle opere di imbocco dell'uscita/accesso pedonale della galleria Campomarino.

In particolare, sono state verificate le opere relative alla galleria artificiale e alla dima di attacco.

Il soddisfacimento di tutte le verifiche previste dalla Normativa dimostra l'adeguatezza e l'efficacia delle soluzioni progettuali, sia in fase costruttiva, sia nella configurazione finale ed in condizioni sismiche.


11. ALLEGATO 1

Tabulato di calcolo

TABULATO DI CALCOLO

GALLERIA ARTIFICIALE

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

```


+=====+
| MIDAS(Modeling, Integrated Design & Analysis Software) |
| midas Gen - Design & checking system for windows      |
+=====+
| RC-Member(Beam/Column/Brace/Wall) Analysis and Design |
| Based On Eurocode2:04, Eurocode2, ACI318-19,          |
|             ACI318M-19, ACI318-14, ACI318M-14, ACI318-11, |
|             ACI318-08, ACI318-05, ACI318-02, ACI318-99, |
|             ACI318-95, ACI318-89, NSR-10, CSA-A23.3-94, |
|             BS8110-97, NSCP 2015                       |
|                                                         |
|                                                         |
|             (c) SINCE 1989                               |
+=====+
| MIDAS Information Technology Co.,Ltd. (MIDAS IT)      |
| MIDAS IT Design Development Team                    |
+=====+
|             HomePage : www.MidasUser.com              |
+=====+
| Gen 2023                                             |
+=====+

```

*. DEFINITION OF LOAD COMBINATIONS WITH SCALING UP FACTORS.

LCB	C	Loadcase Name (Factor)	+ Loadcase Name (Factor)	+ Loadcase Name (Factor)
1	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO	PRORPIO COPERTURA(1.350) +	SPINTA SINISTRA(1.350)
		+ SPINTA DESTRA(1.350) +	Q(1.500) +	SQ,SX(1.500)
		+ SQ,DX(1.500)		
2	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO	PRORPIO COPERTURA(1.350) +	SPINTA SINISTRA(1.000)
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(1.500)	
3	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO	PRORPIO COPERTURA(1.000) +	SPINTA SINISTRA(1.350)
		+ SPINTA DESTRA(1.350) +	SQ,SX(1.500) +	SQ,DX(1.500)
4	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO	PRORPIO COPERTURA(1.000) +	SPINTA SINISTRA(1.000)
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(1.000) +	Ih+x(1.000)
		+ Iv(-0.300) +	Dsv-z(-0.300)	
5	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO	PRORPIO COPERTURA(1.000) +	SPINTA SINISTRA(1.000)
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-1.000) +	Ih+x(-1.000)
		+ Iv(-0.300) +	Dsv-z(0.300)	
6	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO	PRORPIO COPERTURA(1.000) +	SPINTA SINISTRA(1.000)
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(1.000) +	Ih+x(1.000)
		+ Iv(0.300) +	Dsv-z(0.300)	
7	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO	PRORPIO COPERTURA(1.000) +	SPINTA SINISTRA(1.000)
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-1.000) +	Ih+x(-1.000)
		+ Iv(0.300) +	Dsv-z(0.300)	
8	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO	PRORPIO COPERTURA(1.000) +	SPINTA SINISTRA(1.000)


PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
9	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
10	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(1.000)	
11	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(1.000)	
12	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(1.000) +	Ih+x(-1.000)
		+ Iv(0.300) +	Dsv-z(-0.300)	
13	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-1.000) +	Ih+x(1.000)
		+ Iv(0.300) +	Dsv-z(-0.300)	
21	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(1.000) +	Ih+x(-1.000)
		+ Iv(-0.300) +	Dsv-z(0.300)	
22	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-1.000) +	Ih+x(1.000)
		+ Iv(-0.300) +	Dsv-z(0.300)	
23	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
24	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
25	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(1.000)	
26	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(1.000)	
27	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.350) +SPINTA SINISTRA(1.350)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(1.500) +	SQ,SX(1.500)
28	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.350)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	SQ,SX(1.500)	


PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

29 1 PESO PROPRIO(1.350) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.350) +SPINTA SINISTRA(1.000)
+ SPINTA DESTRA(1.350) + Q(1.500) + SQ,DX(1.500)
30 1 PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)
+ SPINTA DESTRA(1.350) + SQ,DX(1.500)

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

=====
[[[*]]] MESHED SHELL DESIGN MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN Calotta-Calotta.
=====

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : TOP, REINFORCEMENT DIR-1

(). Information of Parameters.

- . Elem No. : 2029
- . Node No. : 966
- . LCB No. : 30
- . Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
- . Thickness : t = 0.6000 m.
- . Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.

- [EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
- . Sig1 = Sig,max = 485.8029 KPa.
 - . Sig2 = Sig,min = -271.8218 KPa.
 - . Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
 - . fcm = 33000.0000 KPa.
 - . alpha = 3.9716
 - . lambda = 13.3133
 - . beta = 4.4893
- $$- . \text{PHI} = \frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \text{SQRT}[J2]}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -0.8155$$

(). Membrane forces.

- . NEdx = 51.3961 kN/m.
- . NEdy = -72.5983 kN/m.
- . NEdxy = -28.2257 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.


- . Sig,min = -271.8218 KPa.
- . fcd = 16666.6667 KPa.
- . Rat,con = Sig,min/fcd = 0.016

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : TOP, REINFORCEMENT DIR-2

(). Information of Parameters.

- . Elem No. : 2029
- . Node No. : 966
- . LCB No. : 30
- . Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
- . Thickness : t = 0.6000 m.
- . Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

(). Check elements cracked or not.
[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
-. Sig1 = Sig,max = 485.8029 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = -271.8218 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 13.3133
-. beta = 4.4893
 alpha*J2 lambda*SQRT[J2] beta*I1
-. PHI = ----- + ----- + ----- - 1.0 = -0.8155
 fcm^2 fcm fcm

(). Membrane forces.
-. NEdx = 51.3961 kN/m.
-. NEdy = -72.5983 kN/m.
-. NEdxy = -28.2257 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.
-. Sig,min = -271.8218 KPa.
-. fcd = 16666.6667 KPa.
-. Rat,con = Sig,min/fcd = 0.016

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : TOP, CONCRETE STRESS


(). Information of Parameters.
-. Elem No. : 2530
-. Node No. : 2410
-. LCB No. : 2
-. Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
-. Thickness : t = 0.6000 m.
-. Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.
[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
-. Sig1 = Sig,max = 564.7596 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = -502.8939 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 12.5598
-. beta = 4.4893
 alpha*J2 lambda*SQRT[J2] beta*I1
-. PHI = ----- + ----- + ----- - 1.0 = -0.7873
 fcm^2 fcm fcm

(). Membrane forces.
-. NEdx = 15.0463 kN/m.
-. NEdy = -431.2056 kN/m.
-. NEdxy = 63.7377 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.
-. Sig,min = -2285.2275 KPa.
-. fcd = 16666.6667 KPa.
-. Rat,con = Sig,min/fcd = 0.137

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : BOTTTOM, REINFORCEMENT DIR-1

(). Information of Parameters.

- . Elem No. : 2029
- . Node No. : 966
- . LCB No. : 30
- . Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
- . Thickness : t = 0.6000 m.
- . Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.

- [EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
- . Sig1 = Sig,max = 485.8029 KPa.
- . Sig2 = Sig,min = -271.8218 KPa.
- . Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
- . fcm = 33000.0000 KPa.
- . alpha = 3.9716
- . lambda = 13.3133
- . beta = 4.4893
- . PHI = $\frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \sqrt{J2}}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -0.8155$

(). Membrane forces.

- . NEdx = -78.7169 kN/m.
- . NEdy = -64.4804 kN/m.
- . NEdxy = -29.9083 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.


- . Sig,min = -593.0298 KPa.
- . alpha = 0.2849(the ratio between the two principal stress)
 $\frac{1+3.80 \cdot \alpha}{(1+\alpha)^2}$
- . Sig,cdmax = 0.85fcd * $\frac{17870.5570 \text{ KPa.}}{(1+\alpha)^2}$
- . Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.033

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : BOTTOM, REINFORCEMENT DIR-2

(). Information of Parameters.

- . Elem No. : 2029
- . Node No. : 966
- . LCB No. : 30
- . Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
- . Thickness : t = 0.6000 m.
- . Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008]Gen 2023
=====

(). Check elements cracked or not.

[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]

-. Sig1 = Sig,max = 485.8029 KPa.

-. Sig2 = Sig,min = -271.8218 KPa.

-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)

-. fcm = 33000.0000 KPa.

-. alpha = 3.9716

-. lambda = 13.3133

-. beta = 4.4893

$$-. \text{PHI} = \frac{\alpha \cdot J_2}{f_{cm}^2} + \frac{\lambda \cdot \sqrt{J_2}}{f_{cm}} + \frac{\beta \cdot I_1}{f_{cm}} - 1.0 = -0.8155$$

(). Membrane forces.

-. NEdx = -78.7169 kN/m.

-. NEdy = -64.4804 kN/m.

-. NEdxy = -29.9083 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.

-. Sig,min = -593.0298 KPa.

$$-. \alpha = \frac{0.2849(\text{the ratio between the two principal stress})}{1+3.80 \cdot \alpha}$$

$$-. \text{Sig,cdmax} = 0.85f_{cd} * \frac{17870.5570 \text{ KPa.}}{(1+\alpha)^2}$$

$$-. \text{Rat,con} = \text{Sig,min/Sig,cdmax} = 0.033$$

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : BOTTOM, CONCRETE STRESS

(). Information of Parameters.

-. Elem No. : 2607

-. Node No. : 2449

-. LCB No. : 2

-. Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.

-. Thickness : t = 0.6000 m.

-. Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.

[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]

-. Sig1 = Sig,max = 1765.9666 KPa.

-. Sig2 = Sig,min = 700.2769 KPa.

-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)

-. fcm = 33000.0000 KPa.

-. alpha = 3.9716

-. lambda = 13.0859

-. beta = 4.4893

$$-. \text{PHI} = \frac{\alpha \cdot J_2}{f_{cm}^2} + \frac{\lambda \cdot \sqrt{J_2}}{f_{cm}} + \frac{\beta \cdot I_1}{f_{cm}} - 1.0 = -0.3090$$


(). Membrane forces.

-. NEdx = -212.1758 kN/m.

-. NEdy = -484.4069 kN/m.

-. NEdxy = -151.5443 kN/m.


PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
9	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
10	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(1.000)	
11	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(1.000)	
12	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(1.000) +	Ih+x(-1.000)
		+ Iv(0.300) +	Dsv-z(-0.300)	
13	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-1.000) +	Ih+x(1.000)
		+ Iv(0.300) +	Dsv-z(-0.300)	
21	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(1.000) +	Ih+x(-1.000)
		+ Iv(-0.300) +	Dsv-z(0.300)	
22	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-1.000) +	Ih+x(1.000)
		+ Iv(-0.300) +	Dsv-z(0.300)	
23	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
24	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
25	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(1.000)	
26	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(1.000)	
27	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.350) +SPINTA SINISTRA(1.350)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(1.500) +	SQ,SX(1.500)
28	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.350)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	SQ,SX(1.500)	

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -


midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

```

29 1      PESO PROPRIO( 1.350) +PESO PRORPIO COPERTURA( 1.350) +SPINTA SINISTRA( 1.000)
      + SPINTA DESTRA( 1.350) +                Q( 1.500) +                SQ,DX( 1.500)
30 1      PESO PROPRIO( 1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA( 1.000) +SPINTA SINISTRA( 1.000)
      + SPINTA DESTRA( 1.350) +                SQ,DX( 1.500)

```

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : TOP, CONCRETE STRESS

(). Information of Parameters.

- . Elem No. : 2742
- . Node No. : 2508
- . LCB No. : 3
- . Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
- . Thickness : t = 0.6000 m.
- . Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.

- [EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
- . Sig1 = Sig,max = 2293.2594 KPa.
 - . Sig2 = Sig,min = 279.6111 KPa.
 - . Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
 - . fcm = 33000.0000 KPa.
 - . alpha = 3.9716
 - . lambda = 14.1463
 - . beta = 4.4893
- $$- . \text{PHI} = \frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \text{SQRT}[J2]}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -0.1080$$


(). Membrane forces.

- . NEdx = -302.9374 kN/m.
- . NEdy = -101.3201 kN/m.
- . NEdxy = 161.5876 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.

- . Sig,min = -2633.2887 KPa.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

```

-. alpha      =      0.1248(the ratio between the two principal stress)
                  1+3.80*alpha
-. Sig,cdmax = 0.85fcd * ----- 16507.0596 KPa.
                  (1+alpha)^2
-. Rat,con   = Sig,min/Sig,cdmax =      0.160
    
```

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : BOTTTOM, REINFORCEMENT DIR-1

(). Information of Parameters.

```

-. Elem No.   : 681
-. Node No.   : 308
-. LCB No.    : 30
-. Materials  : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
-. Thickness  : t = 0.6000 m.
-. Covering   : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.
    
```

(). Check elements cracked or not.

```

[ EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101) ]
-. Sig1 = Sig,max = 224.8610 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = 9.2008 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 14.2262
-. beta = 4.4893
-. PHI = ----- + ----- + ----- - 1.0 = -0.9132
          fcm^2          fcm          fcm
    
```

(). Membrane forces.

```

-. NEdx = -13.9955 kN/m.
-. NEdy = -72.3516 kN/m.
-. NEdxy = 21.0677 kN/m.
    
```

(). Check the minimum principal stress.

```

-. Sig,min = -435.8693 KPa.
-. alpha = 0.1534(the ratio between the two principal stress)
                  1+3.80*alpha
-. Sig,cdmax = 0.85fcd * ----- 16856.1145 KPa.
                  (1+alpha)^2
-. Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.026
    
```


[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : BOTTOM, REINFORCEMENT DIR-2

(). Information of Parameters.

```

-. Elem No.   : 681
-. Node No.   : 308
-. LCB No.    : 30
-. Materials  : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
-. Thickness  : t = 0.6000 m.
-. Covering   : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.
    
```

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

(). Check elements cracked or not.
[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
-. Sig1 = Sig,max = 224.8610 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = 9.2008 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 14.2262
-. beta = 4.4893

$$\text{PHI} = \frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \sqrt{J2}}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -0.9132$$

(). Membrane forces.
-. NEdx = -13.9955 kN/m.
-. NEdy = -72.3516 kN/m.
-. NEdxy = 21.0677 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.
-. Sig,min = -435.8693 KPa.
-. alpha = 0.1534

$$\text{Sig,cdmax} = 0.85fcd * \frac{1+3.80 \cdot \alpha}{(1+\alpha)^2} = 16856.1145 \text{ KPa.}$$

-. Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.026

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : BOTTOM, CONCRETE STRESS


(). Information of Parameters.
-. Elem No. : 2670
-. Node No. : 2440
-. LCB No. : 2
-. Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
-. Thickness : t = 0.6000 m.
-. Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.
[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
-. Sig1 = Sig,max = 1521.1411 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = 417.5271 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 13.7242
-. beta = 4.4893

$$\text{PHI} = \frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \sqrt{J2}}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -0.4072$$

(). Membrane forces.
-. NEdx = -122.6840 kN/m.
-. NEdy = -372.9068 kN/m.
-. NEdxy = 237.8532 kN/m.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

 midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
 =====

```

( ) . Check the minimum principal stress.
- . Sig,min = -2717.1547 KPa.
- . alpha = 0.1521(the ratio between the two principal stress)
            1+3.80*alpha
- . Sig,cdmax = 0.85fcd * ----- 16841.9514 KPa.
                       (1+alpha)^2
- . Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.161
  
```

 midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
 =====


```

+====+
| MIDAS (Modeling, Integrated Design & Analysis Software) |
| midas Gen - Design & checking system for windows      |
+====+
| RC-Member (Beam/Column/Brace/Wall) Analysis and Design |
| Based On Eurocode2:04, Eurocode2, ACI318-19,          |
|             ACI318M-19, ACI318-14, ACI318M-14, ACI318-11, |
|             ACI318-08, ACI318-05, ACI318-02, ACI318-99,  |
|             ACI318-95, ACI318-89, NSR-10, CSA-A23.3-94,  |
|             BS8110-97, NSCP 2015                       |
|                                                         |
|                                                         | (c) SINCE 1989
+====+
| MIDAS Information Technology Co.,Ltd. (MIDAS IT)      |
| MIDAS IT Design Development Team                     |
+====+
|                                                         |
|             HomePage : www.MidasUser.com              |
+====+
| Gen 2023                                             |
+====+
  
```

*. DEFINITION OF LOAD COMBINATIONS WITH SCALING UP FACTORS.

LCB	C	Loadcase Name (Factor) + Loadcase Name (Factor) + Loadcase Name (Factor)
1	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.350) +SPINTA SINISTRA(1.350) + SPINTA DESTRA(1.350) + Q(1.500) + SQ,SX(1.500) + SQ,DX(1.500)
2	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.350) +SPINTA SINISTRA(1.000) + SPINTA DESTRA(1.000) + Q(1.500)
3	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.350) + SPINTA DESTRA(1.350) + SQ,SX(1.500) + SQ,DX(1.500)
4	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000) + SPINTA DESTRA(1.000) + Q(0.200) + SQ,SX(0.200) + SQ,DX(0.200) + Dsh+x(1.000) + Ih+x(1.000) + Iv(-0.300) + Dsv-z(-0.300)
5	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000) + SPINTA DESTRA(1.000) + Q(0.200) + SQ,SX(0.200) + SQ,DX(0.200) + Dsh+x(-1.000) + Ih+x(-1.000) + Iv(-0.300) + Dsv-z(0.300)
6	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000) + SPINTA DESTRA(1.000) + Q(0.200) + SQ,SX(0.200) + SQ,DX(0.200) + Dsh+x(1.000) + Ih+x(1.000) + Iv(0.300) + Dsv-z(0.300)
7	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000) + SPINTA DESTRA(1.000) + Q(0.200) + SQ,SX(0.200) + SQ,DX(0.200) + Dsh+x(-1.000) + Ih+x(-1.000) + Iv(0.300) + Dsv-z(0.300)
8	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)


PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
9	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
10	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(1.000)	
11	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(1.000)	
12	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(1.000) +	Ih+x(-1.000)
		+ Iv(0.300) +	Dsv-z(-0.300)	
13	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-1.000) +	Ih+x(1.000)
		+ Iv(0.300) +	Dsv-z(-0.300)	
21	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(1.000) +	Ih+x(-1.000)
		+ Iv(-0.300) +	Dsv-z(0.300)	
22	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-1.000) +	Ih+x(1.000)
		+ Iv(-0.300) +	Dsv-z(0.300)	
23	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
24	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
25	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(1.000)	
26	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ,SX(0.200)
		+ SQ,DX(0.200) +	Dsh+x(-0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(1.000)	
27	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.350) +SPINTA SINISTRA(1.350)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(1.500) +	SQ,SX(1.500)
28	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.350)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	SQ,SX(1.500)	

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -


midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

```

29 1      PESO PROPRIO( 1.350) +PESO PRORPIO COPERTURA( 1.350) +SPINTA SINISTRA( 1.000)
      + SPINTA DESTRA( 1.350) +                Q( 1.500) +                SQ,DX( 1.500)
30 1      PESO PROPRIO( 1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA( 1.000) +SPINTA SINISTRA( 1.000)
      + SPINTA DESTRA( 1.350) +                SQ,DX( 1.500)

```

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

=====
[[[*]]] MESHED SHELL DESIGN MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN Arco Rovescio-Arco Rovescio.
=====

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : TOP, REINFORCEMENT DIR-1

(). Information of Parameters.

- . Elem No. : 2043
- . Node No. : 980
- . LCB No. : 30
- . Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
- . Thickness : t = 0.6000 m.
- . Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.

- [EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
- . Sig1 = Sig,max = 439.5128 KPa.
- . Sig2 = Sig,min = -19.7397 KPa.
- . Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
- . fcm = 33000.0000 KPa.
- . alpha = 3.9716
- . lambda = 14.2252
- . beta = 4.4893
- . PHI = $\frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \sqrt{J2}}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -0.8307$

(). Membrane forces.

- . NEdx = 40.5902 kN/m.
- . NEdy = -73.9005 kN/m.
- . NEdxy = 4.5185 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.


- . Sig,min = -799.1135 KPa.
- . alpha = 0.7521
- . Sig,cdmax = $0.85fcd \cdot \frac{1+3.80 \cdot \alpha}{(1+\alpha)^2} = 17803.6446$ KPa.
- . Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.045

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : TOP, REINFORCEMENT DIR-2

(). Information of Parameters.

- . Elem No. : 2043
- . Node No. : 980
- . LCB No. : 30
- . Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
- . Thickness : t = 0.6000 m.
- . Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

(). Check elements cracked or not.
[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
-. Sig1 = Sig,max = 439.5128 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = -19.7397 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 14.2252
-. beta = 4.4893

$$\text{PHI} = \frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \sqrt{J2}}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -0.8307$$

(). Membrane forces.
-. NEdx = 40.5902 kN/m.
-. NEdy = -73.9005 kN/m.
-. NEdxy = 4.5185 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.
-. Sig,min = -799.1135 KPa.
-. alpha = 0.7521

$$\text{Sig,cdmax} = 0.85fcd * \frac{1+3.80 \cdot \alpha}{(1+\alpha)^2} = 17803.6446 \text{ KPa.}$$

-. Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.045

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : TOP, CONCRETE STRESS


(). Information of Parameters.
-. Elem No. : 1611
-. Node No. : 776
-. LCB No. : 2
-. Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
-. Thickness : t = 0.6000 m.
-. Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.
[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
-. Sig1 = Sig,max = 1342.3320 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = 884.2211 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 10.8444
-. beta = 4.4893

$$\text{PHI} = \frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \sqrt{J2}}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -0.4712$$

(). Membrane forces.
-. NEdx = 96.2917 kN/m.
-. NEdy = 96.2575 kN/m.
-. NEdxy = 4.5349 kN/m.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

(). Check the minimum principal stress.
-. Sig,min = -2158.8885 KPa.
-. alpha = 0.4854(the ratio between the two principal stress)
1+3.80*alpha
-. Sig,cdmax = 0.85fcd * ----- 18263.7476 KPa.
(1+alpha)^2
-. Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.118

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : BOTTTOM, REINFORCEMENT DIR-1

(). Information of Parameters.
-. Elem No. : 2043
-. Node No. : 980
-. LCB No. : 30
-. Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
-. Thickness : t = 0.6000 m.
-. Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.
[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
-. Sig1 = Sig,max = 439.5128 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = -19.7397 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 14.2252
-. beta = 4.4893
-. PHI = $\frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \text{SQRT}[J2]}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -0.8307$


(). Membrane forces.
-. NEdx = -89.5892 kN/m.
-. NEdy = -171.2100 kN/m.
-. NEdxy = 4.7449 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.
-. Sig,min = -19.7397 KPa.
-. fcd = 16666.6667 KPa.
-. Rat,con = Sig,min/fcd = 0.001

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : BOTTOM, REINFORCEMENT DIR-2

(). Information of Parameters.
-. Elem No. : 2043
-. Node No. : 980
-. LCB No. : 30
-. Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
-. Thickness : t = 0.6000 m.
-. Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

(). Check elements cracked or not.
[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
-. Sig1 = Sig,max = 439.5128 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = -19.7397 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 14.2252
-. beta = 4.4893
 alpha*J2 lambda*SQRT[J2] beta*I1
-. PHI = ----- + ----- + ----- - 1.0 = -0.8307
 fcm^2 fcm fcm

(). Membrane forces.
-. NEdx = -89.5892 kN/m.
-. NEdy = -171.2100 kN/m.
-. NEdxy = 4.7449 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.
-. Sig,min = -19.7397 KPa.
-. fcd = 16666.6667 KPa.
-. Rat,con = Sig,min/fcd = 0.001

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : BOTTOM, CONCRETE STRESS


(). Information of Parameters.
-. Elem No. : 2665
-. Node No. : 2434
-. LCB No. : 1
-. Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
-. Thickness : t = 0.6000 m.
-. Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.
[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
-. Sig1 = Sig,max = 1481.1783 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = 601.7354 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 13.0230
-. beta = 4.4893
 alpha*J2 lambda*SQRT[J2] beta*I1
-. PHI = ----- + ----- + ----- - 1.0 = -0.4206
 fcm^2 fcm fcm

(). Membrane forces.
-. NEdx = 152.8994 kN/m.
-. NEdy = 1.4949 kN/m.
-. NEdxy = -69.2307 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.
-. Sig,min = -1784.8275 KPa.


PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

- . alpha = 0.8584(the ratio between the two principal stress)
1+3.80*alpha
- . Sig,cdmax = 0.85fcd * ----- 17482.0247 KPa.
(1+alpha)^2
- . Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.102

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

=====
[[[*]]] SLAB STRESS MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN Calotta-Calotta, Dir 1.
=====

<< BOTTOM >>

```

-. Information of Parameters.
Elem No. : 2671
LCB No.   : 14
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
           fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering  : dB = 0.0500 m.
           dT = 0.0500 m.

-. Information of Checking.
gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd      = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd      = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b        = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d        = 0.5500 m.
As_use   = 0.0013 m^2/m. ( 0.0013 m^2/m.)

-. Information of Stress Checking Result.
k1       = 0.60000
k2       = 0.45000
k3       = 0.80000

( Assumed Uncracked Section )
M_Ed     = 81.04 kN-m./m.
n        = 12.70817( Long Term ).
fctm     = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1      = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl  = MAX[ fctm, fr1 ] = 2564.96392 KPa.
ybar_t   = 0.30605 m.
Iyy      = 0.01891 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 1259.92428 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl            ---> Uncracked Section !


-. Compressive stress in concrete.
Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 1311.74992 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa.    ---> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.
Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 13287.89599 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

```

<< TOP >>

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

- . Information of Parameters.

Elem No. : 2671
LCB No. : 14
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

- . Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0013 m^2/m. (0.0013 m^2/m.)

- . Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 85.03 kN-m./m.
n = 12.70817(Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30605 m.
Iyy = 0.01891 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 1322.01633 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !

- . Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 1376.39606 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !


- . Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 13942.75491 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

=====
[[[*]]] SLAB STRESS MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN Arco Rovescio-Arco Rovescio, Dir 1.
=====

<< BOTTOM >>

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

- . Information of Parameters.

Elem No. : 2665
LCB No. : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

- . Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0013 m^2/m. (0.0013 m^2/m.)

- . Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 54.20 kN-m./m.
n = 12.70817 (Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30605 m.
Iyy = 0.01891 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 842.71502 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ----> Uncracked Section !

- . Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 877.37920 KPa.
Ss_con (Comp.) < k2*fck= 11250.00000 KPa. ---> O.K !

- . Tensile stress in reinforcement.


Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 8887.76386 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

<< TOP >>

- . Information of Parameters.

Elem No. : 2331
LCB No. : 14

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

Materials : fck = 25000.0000 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.

Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
dT = 0.0500 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0013 m^2/m. (0.0013 m^2/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 51.27 kN-m./m.
n = 12.70817 (Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl = MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30605 m.
Iyy = 0.01891 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 797.10141 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !


-. Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 829.88933 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 8406.69614 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023

=====
[[[*]]] SLAB STRESS MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN Calotta-Calotta, Dir 2.
=====

<< BOTTOM >>

- . Information of Parameters.

Elem No. : 2315
LCB No. : 14
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

- . Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0010 m^2/m. (0.0010 m^2/m.)

- . Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 57.90 kN-m./m.
n = 12.70817(Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30481 m.
Iyy = 0.01872 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 912.91027 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !

- . Compressive stress in concrete.


Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 942.65182 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !

- . Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 9636.35484 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

<< TOP >>

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

-. Information of Parameters.

Elem No. : 2527
LCB No. : 14
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0010 m^2/m. (0.0010 m^2/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 81.97 kN-m./m.
n = 12.70817(Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30481 m.
Iyy = 0.01872 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 1292.54176 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !

-. Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 1334.65126 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !


-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 13643.60930 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

=====
[[[*]]] SLAB STRESS MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN Arco Rovescio-Arco Rovescio, Dir 2.
=====

<< BOTTOM >>

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

- . Information of Parameters.

Elem No. : 2665
LCB No. : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
dT = 0.0500 m.

- . Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0010 m²/m. (0.0010 m²/m.)

- . Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 46.29 kN-m./m.
n = 12.70817(Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30481 m.
Iyy = 0.01872 m⁴/m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 729.87963 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ----> Uncracked Section !

- . Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 753.65826 KPa.
Ss_con (Comp.) < k2*fck= 11250.00000 KPa. ----> O.K !

- . Tensile stress in reinforcement.


Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 7704.34880 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ----> O.K !

<< TOP >>

- . Information of Parameters.

Elem No. : 1612
LCB No. : 14

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

Materials : fck = 25000.0000 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.

Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
dT = 0.0500 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0010 m^2/m. (0.0010 m^2/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 66.80 kN-m./m.
n = 12.70817 (Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl = MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30481 m.
Iyy = 0.01872 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 1053.25311 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !


-. Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 1087.56687 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 11117.76381 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

=====
[[[*]]] SLAB STRESS MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN Calotta-Calotta, Dir 1.
=====

<< BOTTOM >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 2671
LCB No. : 14
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0013 m^2/m. (0.0013 m^2/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 81.04 kN-m./m.
n = 12.70817(Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30605 m.
Iyy = 0.01891 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 1259.92428 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !

-. Compressive stress in concrete.


Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 1311.74992 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 13287.89599 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

<< TOP >>

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

- . Information of Parameters.

Elem No. : 2671
LCB No. : 14
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

- . Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0013 m^2/m. (0.0013 m^2/m.)

- . Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 85.03 kN-m./m.
n = 12.70817 (Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30605 m.
Iyy = 0.01891 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 1322.01633 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ----> Uncracked Section !

- . Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 1376.39606 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ----> O.K !


- . Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 13942.75491 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ----> O.K !

=====
[[[*]]] SLAB STRESS MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN Arco Rovescio-Arco Rovescio, Dir 1.
=====

<< BOTTOM >>

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

- . Information of Parameters.

Elem No. : 2665
LCB No. : 14
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

- . Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0013 m^2/m. (0.0013 m^2/m.)

- . Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 66.43 kN-m./m.
n = 12.70817 (Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30605 m.
Iyy = 0.01891 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 1032.75931 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !

- . Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 1075.24076 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !

- . Tensile stress in reinforcement.


Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 10892.08174 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

<< TOP >>

- . Information of Parameters.

Elem No. : 2331
LCB No. : 14

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

Materials : fck = 25000.0000 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.

Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
dT = 0.0500 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0013 m^2/m. (0.0013 m^2/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 51.27 kN-m./m.
n = 12.70817 (Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl = MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30605 m.
Iyy = 0.01891 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 797.10141 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !


-. Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 829.88933 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 8406.69614 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023

=====
[[[*]]] SLAB STRESS MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN Calotta-Calotta, Dir 2.
=====

<< BOTTOM >>

- . Information of Parameters.

Elem No. : 2315
LCB No. : 14
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

- . Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0010 m^2/m. (0.0010 m^2/m.)

- . Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 57.90 kN-m./m.
n = 12.70817(Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30481 m.
Iyy = 0.01872 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 912.91027 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !

- . Compressive stress in concrete.


Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 942.65182 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !

- . Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 9636.35484 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

<< TOP >>

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

-. Information of Parameters.

Elem No. : 2527
LCB No. : 14
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0010 m^2/m. (0.0010 m^2/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 81.97 kN-m./m.
n = 12.70817(Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30481 m.
Iyy = 0.01872 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 1292.54176 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !

-. Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 1334.65126 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !


-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 13643.60930 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

=====
[[[*]]] SLAB STRESS MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN Arco Rovescio-Arco Rovescio, Dir 2.
=====

<< BOTTOM >>

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

- . Information of Parameters.

Elem No. : 2665
LCB No. : 14
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

- . Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0010 m²/m. (0.0010 m²/m.)

- . Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 55.44 kN-m./m.
n = 12.70817 (Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl = MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30481 m.
Iyy = 0.01872 m⁴./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 874.22600 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ----> Uncracked Section !

- . Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 902.70726 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ----> O.K !

- . Tensile stress in reinforcement.


Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 9228.01748 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ----> O.K !

<< TOP >>

- . Information of Parameters.

Elem No. : 1612
LCB No. : 14

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

Materials : fck = 25000.0000 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
dT = 0.0500 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0010 m^2/m. (0.0010 m^2/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 66.80 kN-m./m.
n = 12.70817 (Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2564.96392 KPa.
fctm,fl = MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.30481 m.
Iyy = 0.01872 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 1053.25311 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !


-. Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 1087.56687 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 11117.76381 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023

=====
[[[*]]] SLAB CRACK MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN Calotta-Calotta, Dir 1.
=====

<< BOTTOM >>

- . Information of Parameters.

Elem No. : 2459
LCB No. : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

- . Information of Checking.


gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0013 m^2/m. (0.0013 m^2/m.)

- . Information of Crack Checking Result.

[Check Crack Width]

fcm = fck+8 (MPa) = 33000.00000 KPa.
fctm = 0.30*fck^(2/3) = 2564.96392 KPa. (fck<=C50/60)
fct.eff = fctm (by 28 days).
Sigma_s = 8111.887 KPa.
kt = 0.4 (for long term loading).
X = 0.11808 m.
hc,ef = MIN[2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2] = 0.12500 m.
Ac.eff = Bc*hc,ef = 0.00013 m^2.
Rho_p.eff = As/Ac.eff = 0.0102
Ecm = 22[fcm/10]^0.3 *1000 = 31475806.210 KPa. (by Table 3.1)
Alpha_e = Es/Ecm = 6.35409
(Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
 = -0.000497
 < 0.6*Sigma_s/Es = 0.000024
(Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000024

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

=====

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023

=====

```

Bond coefficient(k1)           = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3)                 = 3.4000
NAD Value (k4)                 = 0.4250
c                               = 0.04100 m.
Phi                             = 0.01800 m.
S_r.max = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.44058 m.

wk = S_r.max * ( Eps_sm-Eps_cm) = 0.00001 m.
wk < 2.000e-04 m. ----> O.K !
    
```

<< TOP >>

-. Information of Parameters.

```


Elem No. : 2671
LCB No.  : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
           fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering  : dB = 0.0500 m.
           dT = 0.0500 m.
    
```

-. Information of Checking.

```

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd     = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd     = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b       = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d       = 0.5500 m.
As_use  = 0.0013 m^2/m. ( 0.0013 m^2/m.)
    
```

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

=====
midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

-. Information of Crack Checking Result.


```
[ Check Crack Width ]
fcm      = fck+8(MPa)      = 33000.00000 KPa.
fctm     = 0.30*fck^(2/3)= 2564.96392 KPa.(fck<=C50/60)
fct.eff  = fctm (by 28 days).
Sigma_s  =      8078.983 KPa.
kt       = 0.4 (for long term loading.).
X        =      0.11808 m.
hc,ef   = MIN[ 2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2 ] =      0.12500 m.
Ac.eff   = Bc*hc,ef      =      0.00013 m^2.
Rho_p.eff= As/Ac.eff     =      0.0102
Ecm      = 22[fcm/10]^0.3 *1000 =31475806.210 KPa. (by Table 3.1)
Alpha_e  = Es/Ecm       =      6.35409
(Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
              = -0.000497
              < 0.6*Sigma_s/Es = 0.000024
(Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000024

Bond coefficient(k1)      = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3)          = 3.4000
NAD Value (k4)          = 0.4250
c                        = 0.04100 m.
Phi                      = 0.01800 m.
S_r.max = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.44058 m.

wk      = S_r.max * ( Eps_sm-Eps_cm) = 0.00001 m.
wk < 2.000e-04 m.  ---> O.K !
```

=====
[[[*]]] SLAB CRACK MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN Arco Rovescio-Arco Rovescio, Dir 1.
=====

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

<< BOTTOM >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 2665
LCB No. : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

-. Information of Checking.


gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0013 m^2/m. (0.0013 m^2/m.)

-. Information of Crack Checking Result.

[Check Crack Width]

fcm = fck+8(MPa) = 33000.00000 KPa.
fctm = 0.30*fck^(2/3) = 2564.96392 KPa. (fck<=C50/60)
fct.eff = fctm (by 28 days).
Sigma_s = 8887.764 KPa.
kt = 0.4 (for long term loading.).
X = 0.11808 m.
hc,ef = MIN[2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2] = 0.12500 m.
Ac.eff = Bc*hc,ef = 0.00013 m^2.
Rho_p.eff = As/Ac.eff = 0.0102
Ecm = 22[fcm/10]^0.3 *1000 = 31475806.210 KPa. (by Table 3.1)
Alpha_e = Es/Ecm = 6.35409
(Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
 = -0.000493
 < 0.6*Sigma_s/Es = 0.000027
(Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000027
Bond coefficient(k1) = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3) = 3.4000
NAD Value (k4) = 0.4250
c = 0.04100 m.
Phi = 0.01800 m.
S_r.max = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.44058 m.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

=====

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023

=====

wk = S_r.max * (Eps_{sm}-Eps_{cm}) = 0.00001 m.
 wk < 2.000e-04 m. ----> O.K !

<< TOP >>

- . Information of Parameters.

Elem No. : 2331
 LCB No. : 20
 Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
 Thickness : 0.6000 m.
 Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.


- . Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
 gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
 fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
 fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
 b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
 d = 0.5500 m.
 As_{use} = 0.0013 m²/m. (0.0013 m²/m.)

- . Information of Crack Checking Result.

[Check Crack Width]
 fcm = fck+8(MPa) = 33000.00000 KPa.
 fctm = 0.30*fck^(2/3)= 2564.96392 KPa.
 fct.eff = fctm (by 28 days).
 Sigma_s = 6233.880 KPa.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====


```

kt          = 0.4 (for long term loading.).
X           = 0.11808 m.
hc,ef      = MIN[ 2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2 ] = 0.12500 m.
Ac,eff     = Bc*hc,ef = 0.00013 m^2.
Rho_p,eff  = As/Ac,eff = 0.0102
Ecm        = 22[fcm/10]^0.3 *1000 =31475806.210 KPa. (by Table 3.1)
Alpha_e    = Es/Ecm = 6.35409
(Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct,eff/Rho_p,eff*(1+Alpha_e*Rho_p,eff))/Es
              = -0.000506
              < 0.6*Sigma_s/Es = 0.000019
(Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000019

Bond coefficient(k1) = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3) = 3.4000
NAD Value (k4) = 0.4250
c = 0.04100 m.
Phi = 0.01800 m.
S_r,max = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p,eff = 0.44058 m.

wk = S_r,max * ( Eps_sm-Eps_cm) = 8.23959e-06 m.
wk < 2.000e-04 m. ---> O.K !
    
```

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

=====
[[[*]]] SLAB CRACK MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN Calotta-Calotta, Dir 2.
=====

<< BOTTOM >>

- . Information of Parameters.

Elem No. : 1812
LCB No. : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

- . Information of Checking.


gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0010 m^2/m. (0.0010 m^2/m.)

- . Information of Crack Checking Result.

[Check Crack Width]

fcm = fck+8 (MPa) = 33000.00000 KPa.
fctm = 0.30*fck^(2/3) = 2564.96392 KPa. (fck<=C50/60)
fct.eff = fctm (by 28 days).
Sigma_s = 5753.977 KPa.
kt = 0.4 (for long term loading).
X = 0.10644 m.
hc,ef = MIN[2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2] = 0.12500 m.
Ac.eff = Bc*hc,ef = 0.00013 m^2.
Rho_p.eff = As/Ac.eff = 0.0080
Ecm = 22[fcm/10]^0.3 *1000 = 31475806.210 KPa. (by Table 3.1)
Alpha_e = Es/Ecm = 6.35409
(Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
 = -0.000642
 < 0.6*Sigma_s/Es = 0.000017
(Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000017

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author	Client5	File Name	GA03 - REV012.rcs

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

```

Bond coefficient(k1)           = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3)                 = 3.4000
NAD Value (k4)                 = 0.4250
c                               = 0.04200 m.
Phi                             = 0.01600 m.
S_r.max = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.48111 m.

wk = S_r.max * ( Eps_sm-Eps_cm) = 8.30486e-06 m.
wk < 2.000e-04 m. ---> O.K !
    
```

<< TOP >>

-. Information of Parameters.

```


Elem No. : 1744
LCB No.  : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
           fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering  : dB = 0.0500 m.
           dT = 0.0500 m.
    
```

-. Information of Checking.

```

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd     = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd     = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b       = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d       = 0.5500 m.
As_use  = 0.0010 m^2/m. ( 0.0010 m^2/m.)
    
```

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

=====
midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

-. Information of Crack Checking Result.


```
[ Check Crack Width ]
fcm      = fck+8(MPa)      = 33000.00000 KPa.
fctm     = 0.30*fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.(fck<=C50/60)
fct.eff  = fctm (by 28 days).
Sigma_s  =      9295.316 KPa.
kt       = 0.4 (for long term loading.).
X        =      0.10644 m.
hc,ef    = MIN[ 2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2 ] =      0.12500 m.
Ac.eff   = Bc*hc,ef      =      0.00013 m^2.
Rho_p.eff= As/Ac.eff     =      0.0080
Ecm      = 22[fcm/10]^0.3 *1000 =31475806.210 KPa. (by Table 3.1)
Alpha_e  = Es/Ecm       =      6.35409
(Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
              = -0.000624
              < 0.6*Sigma_s/Es = 0.000028
(Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000028

Bond coefficient(k1)      = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3)          = 3.4000
NAD Value (k4)          = 0.4250
c                       = 0.04200 m.
Phi                     = 0.01600 m.
S_r.max                 = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.48111 m.

wk                      = S_r.max * ( Eps_sm-Eps_cm)      = 0.00001 m.
wk < 2.000e-04 m.      ----> O.K !
```

=====
[[[*]]] SLAB CRACK MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN Arco Rovescio-Arco Rovescio, Dir 2.
=====

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

<< BOTTOM >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 2665
LCB No. : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

-. Information of Checking.


gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0010 m²/m. (0.0010 m²/m.)

-. Information of Crack Checking Result.

[Check Crack Width]

fcm = fck+8(MPa) = 33000.00000 KPa.
fctm = 0.30*fck^(2/3) = 2564.96392 KPa. (fck<=C50/60)
fct.eff = fctm (by 28 days).
Sigma_s = 7704.349 KPa.
kt = 0.4 (for long term loading.).
X = 0.10644 m.
hc,ef = MIN[2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2] = 0.12500 m.
Ac.eff = Bc*hc,ef = 0.00013 m².
Rho_p.eff = As/Ac.eff = 0.0080
Ecm = 22[fcm/10]^0.3 *1000 = 31475806.210 KPa. (by Table 3.1)
Alpha_e = Es/Ecm = 6.35409
(Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
 = -0.000632
 < 0.6*Sigma_s/Es = 0.000023
(Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000023
Bond coefficient(k1) = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3) = 3.4000
NAD Value (k4) = 0.4250
c = 0.04200 m.
Phi = 0.01600 m.
S_r.max = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.48111 m.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

wk = S_r.max * (Eps_sm-Eps_cm) = 0.00001 m.
wk < 2.000e-04 m. ----> O.K !

<< TOP >>

- . Information of Parameters.

Elem No. : 1468
LCB No. : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.6000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
dT = 0.0500 m.

- . Information of Checking.


gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.5500 m.
As_use = 0.0010 m^2/m. (0.0010 m^2/m.)

- . Information of Crack Checking Result.

[Check Crack Width]

fcm = fck+8(MPa) = 33000.00000 KPa.
fctm = 0.30*fck^(2/3)= 2564.96392 KPa.
fct.eff = fctm (by 28 days).
Sigma_s = 7216.795 KPa.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	GA03 -

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

```

kt          = 0.4 (for long term loading.).
X           = 0.10644 m.
hc,ef      = MIN[ 2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2 ] = 0.12500 m.
Ac.eff     = Bc*hc,ef = 0.00013 m^2.
Rho_p.eff  = As/Ac.eff = 0.0080
Ecm        = 22[fcm/10]^0.3 *1000 =31475806.210 KPa. (by Table 3.1)
Alpha_e    = Es/Ecm = 6.35409
(Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
              = -0.000635
              < 0.6*Sigma_s/Es = 0.000022
(Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000022


Bond coefficient(k1) = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3) = 3.4000
NAD Value (k4) = 0.4250
c           = 0.04200 m.
Phi        = 0.01600 m.
S_r.max    = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.48111 m.

wk         = S_r.max * ( Eps_sm-Eps_cm) = 0.00001 m.
wk < 2.000e-04 m. ---> O.K !
    
```

TABULATO DI CALCOLO

DIMA DI ATTACCO

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

```


+=====+
| MIDAS(Modeling, Integrated Design & Analysis Software) |
| midas Gen - Design & checking system for windows      |
+=====+
| RC-Member(Beam/Column/Brace/Wall) Analysis and Design |
| Based On Eurocode2:04, Eurocode2, ACI318-19,          |
|             ACI318M-19, ACI318-14, ACI318M-14, ACI318-11, |
|             ACI318-08, ACI318-05, ACI318-02, ACI318-99, |
|             ACI318-95, ACI318-89, NSR-10, CSA-A23.3-94, |
|             BS8110-97, NSCP 2015                       |
|                                                         |
|                                                         |
|             (c) SINCE 1989                               |
+=====+
| MIDAS Information Technology Co.,Ltd.                 (MIDAS IT) |
| MIDAS IT Design Development Team                     |
+=====+
|             HomePage : www.MidasUser.com              |
+=====+
| Gen 2023                                             |
+=====+

```

*. DEFINITION OF LOAD COMBINATIONS WITH SCALING UP FACTORS.

LCB	C	Loadcase Name (Factor)	+ Loadcase Name (Factor)	+ Loadcase Name (Factor)
1	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO + SPINTA DESTRA(1.350) + + SQ,DX(1.500)	PRORPIO COPERTURA(1.350) + Q(1.500) +	+SPINTA SINISTRA(1.350) SQ,SX(1.500)
2	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO + SPINTA DESTRA(1.000) +	PRORPIO COPERTURA(1.350) + Q(1.500)	+SPINTA SINISTRA(1.000)
3	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO + SPINTA DESTRA(1.350) +	PRORPIO COPERTURA(1.000) + SQ,SX(1.500) +	+SPINTA SINISTRA(1.350) SQ,DX(1.500)
4	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO + SPINTA DESTRA(1.000) + + SQ,DX(0.200) + + Iv(-0.300) +	PRORPIO COPERTURA(1.000) + Q(0.200) + DSh+X(1.000) + Dsv-z(-0.300)	+SPINTA SINISTRA(1.000) SQ,SX(0.200) Ih+x(1.000)
5	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO + SPINTA DESTRA(1.000) + + SQ,DX(0.200) + + Iv(-0.300) +	PRORPIO COPERTURA(1.000) + Q(0.200) + DSh+X(-1.000) + Dsv-z(0.300)	+SPINTA SINISTRA(1.000) SQ,SX(0.200) Ih+x(-1.000)
6	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO + SPINTA DESTRA(1.000) + + SQ,DX(0.200) + + Iv(0.300) +	PRORPIO COPERTURA(1.000) + Q(0.200) + DSh+X(1.000) + Dsv-z(0.300)	+SPINTA SINISTRA(1.000) SQ,SX(0.200) Ih+x(1.000)
7	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO + SPINTA DESTRA(1.000) + + SQ,DX(0.200) + + Iv(0.300) +	PRORPIO COPERTURA(1.000) + Q(0.200) + DSh+X(-1.000) + Dsv-z(0.300)	+SPINTA SINISTRA(1.000) SQ,SX(0.200) Ih+x(-1.000)
8	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO	PRORPIO COPERTURA(1.000)	+SPINTA SINISTRA(1.000)


PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
9	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(-0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
10	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(1.000)	
11	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(-0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(1.000)	
12	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(1.000) +	Ih+x(-1.000)
		+ Iv(0.300) +	Dsv-z(-0.300)	
13	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(-1.000) +	Ih+x(1.000)
		+ Iv(0.300) +	Dsv-z(-0.300)	
14	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(1.000) +	Ih+x(-1.000)
		+ Iv(-0.300) +	Dsv-z(0.300)	
15	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(-1.000) +	Ih+x(1.000)
		+ Iv(-0.300) +	Dsv-z(0.300)	
16	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
17	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(-0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
18	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(1.000)	
19	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(-0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(1.000)	
27	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.350) +SPINTA SINISTRA(1.350)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(1.500) +	SQ, SX(1.500)
28	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.350)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	SQ, SX(1.500)	
29	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.350) +SPINTA SINISTRA(1.000)		

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

=====
[[[*]]] MESHED SHELL DESIGN MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN 1-[1].
=====

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : TOP, REINFORCEMENT DIR-1

(). Information of Parameters.

- . Elem No. : 171
- . Node No. : 134
- . LCB No. : 30
- . Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
- . Thickness : t = 0.8000 m.
- . Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.

- [EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
- . Sig1 = Sig,max = 319.4254 KPa.
- . Sig2 = Sig,min = 63.8851 KPa.
- . Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
- . fcm = 33000.0000 KPa.
- . alpha = 3.9716
- . lambda = 13.9790
- . beta = 4.4893
- . PHI = $\frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \sqrt{J2}}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -0.8762$

(). Membrane forces.

- . NEdx = -31.9589 kN/m.
- . NEdy = -159.7945 kN/m.
- . NEdxy = -3.3053e-12 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.


- . Sig,min = -695.5087 KPa.
- . alpha = 0.2000 (the ratio between the two principal stress)
- . Sig,cdmax = $0.85fcd \cdot \frac{1+3.80 \cdot \alpha}{(1+\alpha)^2} = 14717.5926$ KPa.
- . Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.047

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : TOP, REINFORCEMENT DIR-2

(). Information of Parameters.

- . Elem No. : 171
- . Node No. : 134
- . LCB No. : 30
- . Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
- . Thickness : t = 0.8000 m.
- . Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

(). Check elements cracked or not.
[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
-. Sig1 = Sig,max = 319.4254 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = 63.8851 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 13.9790
-. beta = 4.4893

$$PHI = \frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \sqrt{J2}}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -0.8762$$

(). Membrane forces.
-. NEdx = -31.9589 kN/m.
-. NEdy = -159.7945 kN/m.
-. NEdxy = -3.3053e-12 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.
-. Sig,min = -695.5087 KPa.
-. alpha = 0.2000 (the ratio between the two principal stress)

$$Sig,cdmax = 0.85fcd * \frac{1+3.80 \cdot \alpha}{(1+\alpha)^2} = 14717.5926 \text{ KPa.}$$

-. Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.047

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : TOP, CONCRETE STRESS


(). Information of Parameters.
-. Elem No. : 170
-. Node No. : 32
-. LCB No. : 2
-. Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
-. Thickness : t = 0.8000 m.
-. Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.
[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
-. Sig1 = Sig,max = 1005.2736 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = 201.0547 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 13.9790
-. beta = 4.4893

$$PHI = \frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \sqrt{J2}}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -0.6095$$

(). Membrane forces.
-. NEdx = -59.8581 kN/m.
-. NEdy = -299.2907 kN/m.
-. NEdxy = -5.7649e-12 kN/m.


PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

```
( ). Check the minimum principal stress.
-. Sig,min   = -1470.2563 KPa.
-. alpha    = 0.2000 (the ratio between the two principal stress)
              1+3.80*alpha
-. Sig,cdmax = 0.85fcd * ----- 14717.5926 KPa.
              (1+alpha)^2
-. Rat,con   = Sig,min/Sig,cdmax = 0.100
```


PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : BOTTOM, CONCRETE STRESS

(). Information of Parameters.

- . Elem No. : 212
- . Node No. : 184
- . LCB No. : 2
- . Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
- . Thickness : t = 0.8000 m.
- . Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.

- [EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
- . Sig1 = Sig,max = 1032.4651 KPa.
 - . Sig2 = Sig,min = 206.4930 KPa.
 - . Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
 - . fcm = 33000.0000 KPa.
 - . alpha = 3.9716
 - . lambda = 13.9790
 - . beta = 4.4893
- $$\text{PHI} = \frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \text{SQRT}[J2]}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -0.5989$$


(). Membrane forces.

- . NEdx = -105.9391 kN/m.
- . NEdy = -529.6956 kN/m.
- . NEdxy = -9.4046e-12 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.

- . Sig,min = -2294.6465 KPa.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

- . alpha = 0.2000(the ratio between the two principal stress
1+3.80*alpha
- . Sig,cdmax = 0.85fcd * ----- 14717.5926 KPa.
(1+alpha)^2
- . Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.156

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

```


+=====+
| MIDAS(Modeling, Integrated Design & Analysis Software) |
| midas Gen - Design & checking system for windows |
+=====+
| RC-Member(Beam/Column/Brace/Wall) Analysis and Design |
| Based On Eurocode2:04, Eurocode2, ACI318-19, |
| ACI318M-19, ACI318-14, ACI318M-14, ACI318-11, |
| ACI318-08, ACI318-05, ACI318-02, ACI318-99, |
| ACI318-95, ACI318-89, NSR-10, CSA-A23.3-94, |
| BS8110-97, NSCP 2015 |
| |
| | (c) SINCE 1989 |
+=====+
| MIDAS Information Technology Co.,Ltd. (MIDAS IT) |
| MIDAS IT Design Development Team |
+=====+
| |
| | HomePage : www.MidasUser.com |
+=====+
| |
| | Gen 2023 |
+=====+

```

*. DEFINITION OF LOAD COMBINATIONS WITH SCALING UP FACTORS.

LCB	C	Loadcase Name(Factor) + Loadcase Name(Factor) + Loadcase Name(Factor)
1	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.350) +SPINTA SINISTRA(1.350) + SPINTA DESTRA(1.350) + Q(1.500) + SQ,SX(1.500) + SQ,DX(1.500)
2	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.350) +SPINTA SINISTRA(1.000) + SPINTA DESTRA(1.000) + Q(1.500)
3	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.350) + SPINTA DESTRA(1.350) + SQ,SX(1.500) + SQ,DX(1.500)
4	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000) + SPINTA DESTRA(1.000) + Q(0.200) + SQ,SX(0.200) + SQ,DX(0.200) + DSh+X(1.000) + Ih+x(1.000) + Iv(-0.300) + Dsv-z(-0.300)
5	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000) + SPINTA DESTRA(1.000) + Q(0.200) + SQ,SX(0.200) + SQ,DX(0.200) + DSh+X(-1.000) + Ih+x(-1.000) + Iv(-0.300) + Dsv-z(0.300)
6	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000) + SPINTA DESTRA(1.000) + Q(0.200) + SQ,SX(0.200) + SQ,DX(0.200) + DSh+X(1.000) + Ih+x(1.000) + Iv(0.300) + Dsv-z(0.300)
7	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000) + SPINTA DESTRA(1.000) + Q(0.200) + SQ,SX(0.200) + SQ,DX(0.200) + DSh+X(-1.000) + Ih+x(-1.000) + Iv(0.300) + Dsv-z(0.300)
8	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)


PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
9	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(-0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
10	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(1.000)	
11	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(-0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(1.000)	
12	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(1.000) +	Ih+x(-1.000)
		+ Iv(0.300) +	Dsv-z(-0.300)	
13	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(-1.000) +	Ih+x(1.000)
		+ Iv(0.300) +	Dsv-z(-0.300)	
14	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(1.000) +	Ih+x(-1.000)
		+ Iv(-0.300) +	Dsv-z(0.300)	
15	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(-1.000) +	Ih+x(1.000)
		+ Iv(-0.300) +	Dsv-z(0.300)	
16	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
17	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(-0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(1.000) +	Dsv-z(-1.000)	
18	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(0.300) +	Ih+x(-0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(1.000)	
19	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(0.200) +	SQ, SX(0.200)
		+ SQ, DX(0.200) +	DSh+X(-0.300) +	Ih+x(0.300)
		+ Iv(-1.000) +	Dsv-z(1.000)	
27	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.350) +SPINTA SINISTRA(1.350)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	Q(1.500) +	SQ, SX(1.500)
28	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.350)		
		+ SPINTA DESTRA(1.000) +	SQ, SX(1.500)	
29	1	PESO PROPRIO(1.350) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.350) +SPINTA SINISTRA(1.000)		


PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

		+ SPINTA DESTRA(1.350) +	Q(1.500) +	SQ,DX(1.500)
30	1	PESO PROPRIO(1.000) +PESO PRORPIO COPERTURA(1.000) +SPINTA SINISTRA(1.000)		
		+ SPINTA DESTRA(1.350) +	SQ,DX(1.500)	

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

=====
[[[*]]] MESHED SHELL DESIGN MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN 30-[1].
=====

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : TOP, REINFORCEMENT DIR-1

(). Information of Parameters.

- . Elem No. : 57
- . Node No. : 187
- . LCB No. : 30
- . Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
- . Thickness : t = 1.2000 m.
- . Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.

- [EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
- . Sig1 = Sig,max = -41.8019 KPa.
- . Sig2 = Sig,min = -209.0097 KPa.
- . Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
- . fcm = 33000.0000 KPa.
- . alpha = 3.9716
- . lambda = 9.3220
- . beta = 4.4893
- . PHI = $\frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \sqrt{J2}}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -1.0028$

(). Membrane forces.

- . NEdx = -37.2378 kN/m.
- . NEdy = -186.1891 kN/m.
- . NEdxy = 7.9060e-13 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.


- . Sig,min = -352.0291 KPa.
- . alpha = 0.2000 (the ratio between the two principal stress)
- . Sig,cdmax = $0.85fcd \cdot \frac{1+3.80 \cdot \alpha}{(1+\alpha)^2} = 14717.5926$ KPa.
- . Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.024

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : TOP, REINFORCEMENT DIR-2

(). Information of Parameters.

- . Elem No. : 57
- . Node No. : 187
- . LCB No. : 30
- . Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
- . Thickness : t = 1.2000 m.
- . Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

(). Check elements cracked or not.
[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
-. Sig1 = Sig,max = -41.8019 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = -209.0097 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 9.3220
-. beta = 4.4893

$$-. \text{PHI} = \frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \text{SQRT}[J2]}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -1.0028$$

(). Membrane forces.
-. NEdx = -37.2378 kN/m.
-. NEdy = -186.1891 kN/m.
-. NEdxy = 7.9060e-13 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.
-. Sig,min = -352.0291 KPa.
-. alpha = 0.2000 (the ratio between the two principal stress)

$$-. \text{Sig,cdmax} = 0.85fcd * \frac{1+3.80 \cdot \alpha}{(1+\alpha)^2} = 14717.5926 \text{ KPa.}$$

-. Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.024

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : TOP, CONCRETE STRESS


(). Information of Parameters.
-. Elem No. : 243
-. Node No. : 206
-. LCB No. : 1
-. Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
-. Thickness : t = 1.2000 m.
-. Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.
[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
-. Sig1 = Sig,max = -60.5278 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = -302.6390 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 9.3220
-. beta = 4.4893

$$-. \text{PHI} = \frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \text{SQRT}[J2]}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -1.0041$$

(). Membrane forces.
-. NEdx = -72.9165 kN/m.
-. NEdy = -364.5824 kN/m.
-. NEdxy = -2.3530e-13 kN/m.

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

(). Check the minimum principal stress.
-. Sig,min = -733.2249 KPa.
-. alpha = 0.2000 (the ratio between the two principal stress)
 $1+3.80*\alpha$
-. Sig,cdmax = 0.85fcd * $\frac{14717.5926}{(1+\alpha)^2}$ KPa.
-. Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.050

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : BOTTTOM, REINFORCEMENT DIR-1

(). Information of Parameters.
-. Elem No. : 57
-. Node No. : 187
-. LCB No. : 30
-. Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
-. Thickness : t = 1.2000 m.
-. Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.
[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]
-. Sig1 = Sig,max = -41.8019 KPa.
-. Sig2 = Sig,min = -209.0097 KPa.
-. Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)
-. fcm = 33000.0000 KPa.
-. alpha = 3.9716
-. lambda = 9.3220
-. beta = 4.4893
-. PHI = $\frac{\alpha*J2}{fcm^2} + \frac{\lambda*SQRT[J2]}{fcm} + \frac{\beta*I1}{fcm} - 1.0 = -1.0028$


(). Membrane forces.
-. NEdx = -30.0868 kN/m.
-. NEdy = -150.4342 kN/m.
-. NEdxy = -7.9060e-13 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.
-. Sig,min = -209.0097 KPa.
-. alpha = 0.2000 (the ratio between the two principal stress)
 $1+3.80*\alpha$
-. Sig,cdmax = 0.85fcd * $\frac{14717.5926}{(1+\alpha)^2}$ KPa.
-. Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.014

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : BOTTOM, REINFORCEMENT DIR-2

(). Information of Parameters.
-. Elem No. : 57
-. Node No. : 187
-. LCB No. : 30

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

- . Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.
- . Thickness : t = 1.2000 m.
- . Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.

[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]

- . Sig1 = Sig,max = -41.8019 KPa.

- . Sig2 = Sig,min = -209.0097 KPa.

- . Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)

- . fcm = 33000.0000 KPa.

- . alpha = 3.9716

- . lambda = 9.3220

- . beta = 4.4893

- . PHI = $\frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \sqrt{J2}}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -1.0028$

(). Membrane forces.

- . NEdx = -30.0868 kN/m.

- . NEdy = -150.4342 kN/m.

- . NEdxy = -7.9060e-13 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.

- . Sig,min = -209.0097 KPa.

- . alpha = 0.2000 (the ratio between the two principal stress)
 $1 + 3.80 \cdot \alpha$

- . Sig,cdmax = $0.85 fcd \cdot \frac{1}{(1 + \alpha)^2} = 14717.5926$ KPa.

- . Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.014

[*] SHELL FLEXURAL MAXIMUM RESULT : BOTTOM, CONCRETE STRESS

(). Information of Parameters.

- . Elem No. : 220

- . Node No. : 183

- . LCB No. : 27

- . Materials : fck = 25000.0000 KPa., fyk = 450000.0000 KPa.

- . Thickness : t = 1.2000 m.

- . Covering : dB = 0.0500 m., dT = 0.0500 m.

(). Check elements cracked or not.

[EN1992-2:2005, Annex LL, (LL.101)]

- . Sig1 = Sig,max = 264.9535 KPa.

- . Sig2 = Sig,min = 52.9907 KPa.

- . Sig3 = 0.0000 KPa. (2D Element)

- . fcm = 33000.0000 KPa.


- . alpha = 3.9716

- . lambda = 13.9790

- . beta = 4.4893

- . PHI = $\frac{\alpha \cdot J2}{fcm^2} + \frac{\lambda \cdot \sqrt{J2}}{fcm} + \frac{\beta \cdot I1}{fcm} - 1.0 = -0.8973$

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Shell Flexural Design[Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

(). Membrane forces.


- . NEdx = -92.0544 kN/m.
- . NEdy = -460.2721 kN/m.
- . NEdxy = 1.3155e-10 kN/m.

(). Check the minimum principal stress.

- . Sig,min = -1192.0916 KPa.
- . alpha = 0.2000 (the ratio between the two principal stress)

$$1+3.80*\alpha$$
- . Sig,cdmax = 0.85fcd * $\frac{1+3.80*\alpha}{(1+\alpha)^2}$ 14717.5926 KPa.
- . Rat,con = Sig,min/Sig,cdmax = 0.081

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023

=====
[[[*]]] SLAB STRESS MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN 1-[1], Dir 1.
=====

<< BOTTOM >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 170
LCB No. : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.8000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.7500 m.
As_use = 0.0010 m^2/m. (0.0010 m^2/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 18.14 kN-m./m.
n = 12.70817(Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2051.97114 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.40507 m.
Iyy = 0.04409 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 162.48175 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !

-. Compressive stress in concrete.


Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 166.65630 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 1803.42472 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

<< TOP >>

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

-. Information of Parameters.

Elem No. : 211
LCB No. : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.8000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
dT = 0.0500 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.7500 m.
As_use = 0.0010 m^2/m. (0.0010 m^2/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 23.98 kN-m./m.
n = 12.70817 (Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2051.97114 KPa.
fctm,fl = MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.40507 m.
Iyy = 0.044409 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 214.80060 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !


-. Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 220.31935 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 2384.12448 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023

[[[*]]] SLAB STRESS MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN 1-[1], Dir 2.

<< BOTTOM >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 179
 LCB No. : 20
 Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
 Thickness : 0.8000 m.
 Covering : dB = 0.0630 m.
 dT = 0.0630 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
 gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
 fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
 fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
 b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
 d = 0.7370 m.
 As_use = 0.0013 m²/m. (0.0013 m²/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
 k2 = 0.45000
 k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 90.69 kN-m./m.
 n = 12.70817(Long Term).
 fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
 fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2051.97114 KPa.
 fctm,fl = MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
 ybar_t = 0.40615 m.
 Iyy = 0.04432 m⁴./m.
 Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 805.85646 KPa.
 Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ----> Uncracked Section !

-. Compressive stress in concrete.


Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 831.02111 KPa.
 Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ----> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 8602.82778 KPa.
 Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ----> O.K !

<< TOP >>

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

-. Information of Parameters.

Elem No. : 212
LCB No. : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.8000 m.
Covering : dB = 0.0630 m.
 dT = 0.0630 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.7370 m.
As_use = 0.0013 m^2/m. (0.0013 m^2/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 119.90 kN-m./m.
n = 12.70817 (Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2051.97114 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.40615 m.
Iyy = 0.04432 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 1065.34090 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !


-. Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 1098.60853 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 11372.92402 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023

[[[*]]] SLAB STRESS MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN 1-[1], Dir 1.

<< BOTTOM >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 170
 LCB No. : 20
 Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
 Thickness : 0.8000 m.
 Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
 gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
 fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
 fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
 b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
 d = 0.7500 m.
 As_use = 0.0010 m²/m. (0.0010 m²/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
 k2 = 0.45000
 k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 18.14 kN-m./m.
 n = 12.70817 (Long Term).
 fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
 fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2051.97114 KPa.
 fctm,fl = MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
 ybar_t = 0.40507 m.
 Iyy = 0.04409 m⁴./m.
 Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 162.48175 KPa.
 Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ----> Uncracked Section !

-. Compressive stress in concrete.


Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 166.65630 KPa.
 Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ----> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 1803.42472 KPa.
 Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ----> O.K !

<< TOP >>

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

- . Information of Parameters.

Elem No. : 211
LCB No. : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.8000 m.
Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

- . Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.7500 m.
As_use = 0.0010 m^2/m. (0.0010 m^2/m.)

- . Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 23.98 kN-m./m.
n = 12.70817 (Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2051.97114 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.40507 m.
Iyy = 0.04409 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 214.80060 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ----> Uncracked Section !


- . Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 220.31935 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ----> O.K !

- . Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 2384.12448 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ----> O.K !

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023

=====
[[[*]]] SLAB STRESS MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN 1-[1], Dir 2.
=====

<< BOTTOM >>

```

-. Information of Parameters.
Elem No. : 179
LCB No. : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
           fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.8000 m.
Covering : dB = 0.0630 m.
          dT = 0.0630 m.

-. Information of Checking.
gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd      = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd      = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b        = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d        = 0.7370 m.
As_use   = 0.0013 m^2/m. ( 0.0013 m^2/m.)

-. Information of Stress Checking Result.
k1       = 0.60000
k2       = 0.45000
k3       = 0.80000


( Assumed Uncracked Section )
M_Ed     = 90.69 kN-m./m.
n        = 12.70817( Long Term ).
fctm     = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1      = (1.6 - H/1000) * fctm = 2051.97114 KPa.
fctm,fl  = MAX[ fctm, fr1 ] = 2564.96392 KPa.
ybar_t   = 0.40615 m.
Iyy      = 0.04432 m^4./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 805.85646 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !

-. Compressive stress in concrete.
Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 831.02111 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.
Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 8602.82778 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !
    
```

<< TOP >>

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

-. Information of Parameters.

Elem No. : 212
LCB No. : 20
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.8000 m.
Covering : dB = 0.0630 m.
 dT = 0.0630 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 0.7370 m.
As_use = 0.0013 m²/m. (0.0013 m²/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 119.90 kN-m./m.
n = 12.70817 (Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 2051.97114 KPa.
fctm,fl = MAX[fctm, fr1] = 2564.96392 KPa.
ybar_t = 0.40615 m.
Iyy = 0.04432 m⁴./m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 1065.34090 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !


-. Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 1098.60853 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 15000.00000 KPa. ---> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 11372.92402 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023

[[[*]]] SLAB CRACK MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN 1-[1], Dir 1.

<< BOTTOM >>

- . Information of Parameters.

Elem No. : 170
 LCB No. : 26
 Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
 Thickness : 0.8000 m.
 Covering : dB = 0.0500 m.
 dT = 0.0500 m.

- . Information of Checking.


gamma_c = 1.500 (for Concrete)
 gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
 fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
 fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
 b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
 d = 0.7500 m.
 As_use = 0.0010 m²/m. (0.0010 m²/m.)

- . Information of Crack Checking Result.

[Check Crack Width]

fcm = fck+8 (MPa) = 33000.00000 KPa.
 fctm = 0.30*fck^(2/3) = 2564.96392 KPa. (fck<=C50/60)
 fct.eff = fctm (by 28 days).
 Sigma_s = 1283.017 KPa.
 kt = 0.4 (for long term loading).
 X = 0.12623 m.
 hc,ef = MIN[2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2] = 0.12500 m.
 Ac.eff = Bc*hc,ef = 0.00013 m².
 Rho_p.eff = As/Ac.eff = 0.0080
 Ecm = 22[fcm/10]^0.3 *1000 = 31475806.210 KPa. (by Table 3.1)
 Alpha_e = Es/Ecm = 6.35409
 (Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
 = -0.000664
 < 0.6*Sigma_s/Es = 0.000004
 (Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000004

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

```

Bond coefficient(k1)           = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3)                = 3.4000
NAD Value (k4)                = 0.4250
c                             = 0.04200 m.
Phi                           = 0.01600 m.
S_r.max = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.48111 m.

wk = S_r.max * ( Eps_sm-Eps_cm) = 1.85181e-06 m.
wk < 3.000e-04 m. ---> O.K !
    
```

<< TOP >>

- . Information of Parameters.

```


Elem No. : 212
LCB No.  : 26
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
           fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.8000 m.
Covering  : dB = 0.0500 m.
           dT = 0.0500 m.
    
```

- . Information of Checking.

```

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd     = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd     = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b       = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d       = 0.7500 m.
As_use  = 0.0010 m^2/m. ( 0.0010 m^2/m.)
    
```

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====


-. Information of Crack Checking Result.

```
[ Check Crack Width ]
fcm      = fck+8(MPa)      = 33000.00000 KPa.
fctm     = 0.30*fck^(2/3) = 2564.96392 KPa.(fck<=C50/60)
fct.eff  = fctm (by 28 days).
Sigma_s  =      1622.785 KPa.
kt       = 0.4 (for long term loading.).
X        =      0.12623 m.
hc,ef    = MIN[ 2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2 ] =      0.12500 m.
Ac.eff   = Bc*hc,ef      =      0.00013 m^2.
Rho_p.eff= As/Ac.eff     =      0.0080
Ecm      = 22[fcm/10]^0.3 *1000 =31475806.210 KPa. (by Table 3.1)
Alpha_e  = Es/Ecm       =      6.35409
(Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
              = -0.000663
              < 0.6*Sigma_s/Es = 0.000005
(Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000005

Bond coefficient(k1)      = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3)           = 3.4000
NAD Value (k4)           = 0.4250
c                         = 0.04200 m.
Phi                       = 0.01600 m.
S_r.max = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.48111 m.

wk      = S_r.max * ( Eps_sm-Eps_cm) = 2.34221e-06 m.
wk < 3.000e-04 m. ----> O.K !
```

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023

[[[*]]] SLAB CRACK MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN 1-[1], Dir 2.

<< BOTTOM >>

- . Information of Parameters.

Elem No. : 179
 LCB No. : 26
 Materials : fck = 25000.0000 KPa.
 fyk = 450000.0000 KPa.
 Thickness : 0.8000 m.
 Covering : dB = 0.0630 m.
 dT = 0.0630 m.

- . Information of Checking.


gamma_c = 1.500 (for Concrete)
 gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
 fcd = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
 fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
 b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
 d = 0.7370 m.
 As_use = 0.0013 m²/m. (0.0013 m²/m.)

- . Information of Crack Checking Result.

[Check Crack Width]

fcm = fck+8 (MPa) = 33000.00000 KPa.
 fctm = 0.30*fck^(2/3) = 2564.96392 KPa. (fck<=C50/60)
 fct.eff = fctm (by 28 days).
 Sigma_s = 6120.339 KPa.
 kt = 0.4 (for long term loading).
 X = 0.13894 m.
 hc,ef = MIN[2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2] = 0.15750 m.
 Ac.eff = Bc*hc,ef = 0.00016 m².
 Rho_p.eff = As/Ac.eff = 0.0081
 Ecm = 22[fcm/10]^0.3 *1000 = 31475806.210 KPa. (by Table 3.1)
 Alpha_e = Es/Ecm = 6.35409
 (Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
 = -0.000638
 < 0.6*Sigma_s/Es = 0.000018
 (Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000018

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

```

Bond coefficient(k1)           = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3)                = 3.4000
NAD Value (k4)                = 0.4250
c                             = 0.05400 m.
Phi                           = 0.01800 m.
S_r.max = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.56309 m.

wk = S_r.max * ( Eps_sm-Eps_cm) = 0.00001 m.
wk < 3.000e-04 m. ---> O.K !
    
```

<< TOP >>

-. Information of Parameters.

```


Elem No. : 212
LCB No.  : 26
Materials : fck = 25000.0000 KPa.
           fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 0.8000 m.
Covering  : dB = 0.0630 m.
           dT = 0.0630 m.
    
```

-. Information of Checking.

```

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd     = fck / gamma_c = 16666.66667 KPa.
fyd     = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b       = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d       = 0.7370 m.
As_use  = 0.0013 m^2/m. ( 0.0013 m^2/m.)
    
```

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	DIMADIATTACCO

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2023
=====

-. Information of Crack Checking Result.

```
[ Check Crack Width ]
fcm      = fck+8(MPa)      = 33000.00000 KPa.
fctm     = 0.30*fck^(2/3)= 2564.96392 KPa.(fck<=C50/60)
fct.eff  = fctm (by 28 days).
Sigma_s  =      7741.127 KPa.
kt       = 0.4 (for long term loading.).
X        =      0.13894 m.
hc,ef    = MIN[ 2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2 ] =      0.15750 m.
Ac.eff   = Bc*hc,ef      =      0.00016 m^2.
Rho_p.eff= As/Ac.eff     =      0.0081
Ecm      = 22[fcm/10]^0.3 *1000 =31475806.210 KPa. (by Table 3.1)
Alpha_e  = Es/Ecm       =      6.35409
(Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
              = -0.000630
              < 0.6*Sigma_s/Es = 0.000023
(Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000023

Bond coefficient(k1)          = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3)               = 3.4000
NAD Value (k4)               = 0.4250
c                             = 0.05400 m.
Phi                           = 0.01800 m.
S_r.max = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.56309 m.

wk      = S_r.max * ( Eps_sm-Eps_cm)      = 0.00001 m.
wk < 3.000e-04 m.  ---> O.K !
```