

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA

GN02 - GALLERIA NATURALE MELITO DA KM 5+064 A KM 9+573

ELABORATI GENERALI

Relazione di calcolo

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 23/12/2019	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. G. Cassani

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	SCALA:
IF28	01	E	ZZ	RH	GN0200	001	C	-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	A. Zimbaldi	21/02/2020	B. Spigarelli	21/02/2020	M. Gatti	21/02/2020	G. Cassani
B	Revisione per istruttoria	A. Zimbaldi	10/06/2020	B. Spigarelli	10/06/2020	M. Gatti	10/06/2020	G. Cassani
C	Revisione per istruttoria	A. Zimbaldi	03/08/2020	B. Spigarelli	03/08/2020	M. Gatti	03/08/2020	G. Cassani
								03/08/2020

File: IF2801EZZRHGN0200001C.docx

n. Elab.: -

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 2 di 134

Indice

1	PREMESSA	4
2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO.....	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
3.2	LEGGI E NORMATIVE COGENTI	5
3.2	NORMATIVE NON COGENTI E RACCOMANDAZIONI	5
3.3	PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE (RFI, ITF).....	5
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	5
4.1	DOCUMENTI REFERENZIATI.....	5
4.2	DOCUMENTI CORRELATI	5
4.3	DOCUMENTI SUPERATI.....	6
5	ALLEGATI	6
6	DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO.....	6
7	FASE DI DIAGNOSI.....	7
7.1	CATEGORIE DI COMPORTAMENTO.....	8
7.2	DETERMINAZIONE DELLE CATEGORIE DI COMPORTAMENTO	9
7.2.1	ANALISI CON IL METODO DELLE LINEE CARATTERISTICHE	9
7.2.2	ANALISI DELLA STABILITÀ DEL FRONTE	11
8	FASE DI TERAPIA.....	16
8.1	VERIFICA DEGLI INTERVENTI PROPOSTI.....	16
8.1.1	ANALISI CON IL METODO DELLE LINEE CARATTERISTICHE	16
8.1.2	ANALISI DELLA STABILITÀ DEL FRONTE	17
9	VERIFICHE STATICHE CONCI PREFABBRICATI IN FASE TRANSITORIA	21
9.1	FASE 1: SCASSERATURA E PRIMA MOVIMENTAZIONE.....	22
9.2	FASE 2: STOCCAGGIO ALLA SCASSERATURA.....	25
9.3	FASE 3: STOCCAGGIO ALLA COMPLETA MATURAZIONE.....	31
9.4	FASE 4: MONTAGGIO IN GALLERIA	36
9.5	FASE 5: SPINTA TBM	38
9.5.1	VERIFICA ALLA PRESSIONE DI CONTATTO	38
9.5.2	VERIFICA DI RESISTENZA ALLE TRAZIONI INDOTTE IN DIREZIONE RADIALE	39
9.5.3	VERIFICA DI RESISTENZA ALLE TRAZIONI INDOTTE IN DIREZIONE CIRCONFERENZIALE	40

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0300 001	REV. A	FOGLIO 3 di 134

9.5.4	VERIFICA SOTTO SPINTA ECCENTRICA	55
9.6	SOLLECITAZIONI DOVUTE AL PESO DEL CONCIO: ERRATA MANOVRA DEI MARTINETTI	56
10	VERIFICHE STATICHE CONCI PREFABBRICATI IN ESERCIZIO	58
10.1	MODELLI ASSIALSIMMETRICI	58
10.1.1	MODELLO GEOMETRICO	58
10.1.2	SEZIONI DI ANALISI	62
10.1.3	VALUTAZIONE DELLE SPINTE MASSIME DI ESERCIZIO DELLA TBM E DEI FATTORI DI RILASCIO DELLO STATO TENSIONALE	66
10.2	MODELLI PIANI	68
10.2.1	SEZIONE DI CALCOLO PK 5+425	68
10.2.2	SEZIONE DI CALCOLO PK 7+700	80
10.2.3	SEZIONE DI CALCOLO PK 8+700	87
10.3	VERIFICA DELLA GUARNIZIONE DEI CONCI	94
11	VERIFICHE STRUTTURALI IN CASO DI INCENDIO	96
11.1	SPECIFICHE DELL'ANALISI TERMICA IN FLAC	98
11.1.1	PROPRIETÀ MECCANICHE A CALDO	99
11.1.2	PROPRIETÀ TERMICHE	104
11.2	SINTESI DELL'ANALISI TERMICA A CALDO	108
11.2.1	DISTRIBUZIONE DI TEMPERATURA	108
11.2.2	EVOLUZIONE DEL MODULO ELASTICO	112
11.2.3	EVOLUZIONE PARAMETRI DI RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO	115
11.2.4	STATI TENSIONALI E DEFORMATIVI	117
11.2.5	EVOLUZIONE TENSIONALE NELL'ANALISI A CALDO	121
11.3	VERIFICHE SEZIONALI DOMINIO A CALDO	122
11.4	PROGRAMMA DI CALCOLO: RAF 10.0 (AZTEC INFORMATICA©)	123
11.4.1	CARATTERISTICHE TERMICHE DEI MATERIALI	123
11.5	MODELLO DI CALCOLO, CONDIZIONI AL CONTORNO E RISULTATI DELLA VERIFICA	127
11.6	RISULTATI	128
12	VERIFICHE STRUTTURALI IN FASE SISMICA	131
12.1	DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO	131
12.2	ANALISI SISMICA PSEUDO-STATICA	132
12.2.1	PK 5+425	133

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 4 di 134

1 PREMESSA

La presente relazione di calcolo riguarda le analisi statiche per la definizione dei parametri macchina per la guida della TBM (spinte e pressioni al fronte) e per la verifica dei rivestimenti definitivi, in conci prefabbricati, della Galleria Melito.

La galleria Melito risulta ubicata fra le progressive km 5+063.50 (inizio imbocco lato Bari) e km 9+573.00 (imbocco lato Napoli) per una lunghezza totale di 4509.50 m, con una lunghezza coperta pari a 4479.50. Il tratto in naturale è compreso fra le progressive km 5+096.50 e km 9+510.00 ed è caratterizzato da una lunghezza di 4413.50 m.

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

La progettazione delle opere in sotterraneo, condotta secondo il metodo ADECO-RS (Rif. [11]), si è articolata nelle seguenti fasi:

1. Fase conoscitiva: è finalizzata allo studio e all'analisi del contesto geologico e geotecnico in cui sarà realizzata la galleria; i risultati dello studio geologico sono descritti nelle relazioni di caratterizzazione geotecnica, a cui si rimanda per l'illustrazione del modello geologico; lo studio geotecnico definisce il modello geotecnico di sottosuolo e dei parametri di progetto.
2. Fase di diagnosi: si esegue la valutazione della risposta deformativa dell'ammasso allo scavo in assenza di interventi di stabilizzazione per la determinazione delle categorie di comportamento (Cap. 7).
3. Fase di terapia: sulla base dei risultati delle precedenti fasi, si individuano le modalità di scavo e gli interventi di stabilizzazione idonei (sezioni tipo) per realizzare l'opera in condizioni di sicurezza (Cap.8). Le soluzioni progettuali sono state analizzate per verificarne l'adeguatezza: vengono illustrati metodi e risultati delle analisi condotte per la verifica della stabilità globale della cavità, per il dimensionamento degli interventi di stabilizzazione.
4. Fase di verifica di dettaglio della soluzione prescelta: vengono analizzate nel dettaglio le risposte deformative nelle condizioni di scavo più significative e si riportano le verifiche strutturali dei priverestimenti e dei rivestimenti definitivi.
5. Fase di verifica e messa a punto: il progetto è completato dal piano di monitoraggio da predisporre ed attuare nella fase realizzativa. Nel piano di monitoraggio sono individuate le grandezze fisiche a cui riferirsi in corso d'opera per controllare la risposta deformativa dell'ammasso al procedere dello scavo, verificare la rispondenza con le previsioni progettuali e mettere a punto le soluzioni progettuali nell'ambito delle variabilità previste in progetto.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 5 di 134

3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

3.2 **LEGGI E NORMATIVE COGENTI**

Rif. [1] C.S.LL.PP., Circolare n°617 del 02/02/2009, "Istruzioni per l'applicazione delle "nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14/01/2008".

3.2 **NORMATIVE NON COGENTI E RACCOMANDAZIONI**

Rif. [2] UNI EN 14487-1:2006, "Calcestruzzo proiettato – parte 1: definizioni, specificazioni e conformità";

Rif. [3] UNI EN 14487-2:2006, "Calcestruzzo proiettato – parte 2: esecuzione";

Rif. [4] UNI EN 206-1 2006, "Calcestruzzo – parte 1: specificazione, prestazione, produzione e conformità".

3.3 **PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE (RFI, ITF)**

Rif. [5] RFI, doc S.OC.S.3870 "Sagome. Profili minimi degli ostacoli" datato Lug 1990;

Rif. [6] RFI, doc RFIDINICMAGAGN00001B "Manuale Progettazione Gallerie" datato Dic 2003;

Rif. [7] ITALFERR, "Manuale di progettazione" ver.06, datato Gen 2006;

Rif. [8] ITALFERR, doc XXXX00EIFMA000000001A "Linee guida per la progettazione esecutiva delle gallerie naturali" datato Ott 1996.

4 **DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

4.1 **DOCUMENTI REFERENZIATI**

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

Rif. [9] "Relazione di caratterizzazione geotecnica / geomeccanica generale" IF2801EZZRBOC0201001

Rif. [10] "Relazione di caratterizzazione geotecnica / geomeccanica del Flysch Rosso interagente con le Gallerie Grottaminarda e Melito" IF2801EZZRBOC0201002

4.2 **DOCUMENTI CORRELATI**

Rif. [11] Lunardi P. (2006). Progetto e Costruzione di Gallerie: Analisi delle deformazioni controllate nelle rocce e nei suoli - ADECO-RS – (Hoepli Ed.).

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 6 di 134

Rif. [12] Bernaud D., Benamar I., Rousset G. (1994). La “nouvelle méthode implicite” pour le calcul des tunnel dans les milieux élastoplastiques et viscoplastiques – Revue Francaise de Géotechnique, N° 68.

Rif. [13] Bernaud D., Rousset G. (1992). La « nouvelle méthode implicite » pour l’étude du dimensionnement des tunnels – Revue Francaise de Géotechnique, N° 60.

Rif. [14] Tamez E. (1984) “Estabilidad de tuneles excavados en suelos” - Mexican Engineering Academy.

Rif. [15] Broms B.B., Bennermark H. (1967). Stability of a clay at a vertical opening. J.Soil Mech. Found. Div. ASCE

Rif. [16] Panet M. (1995). Le Calcul des Tunnels par la Methode Convergence-Confinement Paris: Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Clausseses.

4.3 DOCUMENTI SUPERATI

Non sono presenti documenti superati.

5 ALLEGATI

Il documento è corredato dai seguenti allegati:

[Risultati delle analisi in fase di diagnosi. Allegato 1];

[Risultati delle analisi in fase di terapia. Allegato 2].

[Grafici modelli piani. Allegato 3].

[Verifiche rivestimento finale – Fase 4. Allegato 4].

6 DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO

I contenuti della presente relazione sono utilmente completati e arricchiti dai seguenti elaborati di progetto:

Rif. [17] “Profilo geotecnico/geomeccanico - Galleria Melito” IF2801EZZF6GN0200001A

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 7 di 134

7 FASE DI DIAGNOSI

Nella fase di diagnosi, sulla base del modello geotecnico scaturito dagli studi e dalle indagini effettuati nella fase conoscitiva, si procede alla previsione della risposta tensio-deformativa dell'ammasso allo scavo, in assenza di interventi di stabilizzazione. La valutazione della risposta deformativa dell'ammasso allo scavo è condotta con riferimento alle tre categorie di comportamento fondamentali individuate nel metodo ADECO-RS (Rif. [11]) di seguito brevemente richiamate, sulla base delle quali il tracciato sotterraneo è suddiviso in tratte a comportamento deformativo omogeneo.

Si riportano nel seguito le sezioni rappresentative delle diverse condizioni individuabili lungo il tracciato.

Come riportato nell'ultima colonna e descritto meglio nel seguito, per basse coperture (fino a 40m) si utilizzerà il metodo di Tamez (TA) per valutare la stabilità del cavo, mentre per coperture superiori si utilizzeranno le linee caratteristiche (LC). In base alla tipologia di materiale attraversato, l'analisi sarà in condizioni drenate, analizzando gli sforzi efficaci (E) e considerando quindi c' e ϕ' , oppure in condizioni non drenate e quindi sforzi totali (T) per i terreni poco permeabili, caratterizzati con C_u , e per gli ammassi rocciosi (con c' e ϕ' da linearizzazione del criterio di Hoek e Brown).

Tabella 1 – Sezioni rappresentative

pk	H [m]	H _w [m]	K0	Mat	γ [kN/m ³]	c' / C_u [kPa]	ϕ' [°]	E [MPa]	ANALISI
5+175	25		1	FYRavc	20	180	-		TA - T
5+425	70	50 – 35*	1.1	FYRavc	20	20	22	405	LC - E
6+175	75	65 – 0*	1.1	FYR2	21.5	23	36.5	870	LC - E
6+625	95	60 – 0*	1.0	PCL	22	20	36	900	LC - E
6+850	110	60 – 0*	1.1	FYR2	21.5	23	36.5	870	LC - E
7+700	130		1.1	BNA2 – C1.2D	23	375	29	700	LC - T
8+700	130		1.1	BNA2 - C3.2E	23	28	27	500	LC - T
8+950	85		1.1	BNA2 – C1.1B	23	180	27	300	LC – T
9+500	10		1	BNA1b	21.5	4	14		TA - E

* con drenaggio (considerato in terapia)

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 8 di 134

7.1 CATEGORIE DI COMPORTAMENTO

Secondo l'approccio ADECO-RS, la previsione dell'evoluzione dello stato tensionale a seguito dell'apertura di una galleria è possibile attraverso l'analisi dei fenomeni deformativi, che forniscono indicazioni sul comportamento della cavità nei riguardi della stabilità a breve e a lungo termine. Dati sperimentali e analisi teoriche hanno dimostrato che il comportamento della cavità è significativamente condizionato, oltre che dalle caratteristiche geometriche della galleria stessa e dai carichi litostatici, anche dalle caratteristiche di resistenza e di rigidità del nucleo d'avanzamento, inteso come il volume di terreno a monte del fronte di scavo. Se il nucleo non è costituito da materiale sufficientemente rigido e resistente da mantenere in campo elastico il proprio comportamento tensio-deformativo, si sviluppano fenomeni deformativi e plasticizzazioni rilevanti in avanzamento, a cui consegue l'evoluzione verso condizioni di instabilità del fronte e del cavo. Se, invece, il comportamento del nucleo d'avanzamento si mantiene in campo elastico, il nucleo stesso svolge un'azione di precontenimento del cavo, che si mantiene a sua volta in condizioni elastiche, conservando le caratteristiche di massima resistenza del materiale attraversato e quindi configurazioni di stabilità.

Sulla base di tali considerazioni, il comportamento del nucleo-fronte di scavo, al quale è legato quello della cavità, può essere sostanzialmente ricondotto alle seguenti tre categorie:

Categoria A: nucleo-fronte stabile

Tale categoria corrisponde alla condizione in cui lo stato tensionale nel terreno al fronte e al contorno della cavità non supera le caratteristiche di resistenza dell'ammasso; in tal caso le deformazioni sono prevalentemente elastiche, di piccola entità e tendono ad esaurirsi rapidamente con la distanza dal fronte. Il fronte di scavo e il cavo sono stabili e quindi non si rendono necessari interventi preventivi di stabilizzazione, se non localizzati e in misura ridotta. Il rivestimento definitivo costituisce il margine di sicurezza per la stabilità a lungo termine.

Categoria B: nucleo-fronte stabile a breve termine

Tale categoria corrisponde alla condizione in cui lo stato tensionale nel terreno al fronte e al contorno della cavità, a seguito delle operazioni di scavo, raggiunge la resistenza dell'ammasso. I fenomeni deformativi tensionali sono di tipo elasto-plastico, di maggiore entità rispetto al caso precedente. Nell'ammasso può prodursi una eventuale riduzione delle caratteristiche di resistenza con decadimento verso i parametri residui. La risposta tensio-deformativa può essere opportunamente controllata con adeguati interventi di preconsolidamento del fronte e/o di consolidamento al contorno del cavo. In tal modo si fornisce l'opportuno contenimento all'ammasso perché mantenga un comportamento stabile. Nel caso non si prevedano interventi, lo stato tensio-deformativo può evolvere verso situazioni di instabilità del cavo in fase di realizzazione. Il rivestimento definitivo costituisce il margine di sicurezza per la stabilità a lungo termine.

Categoria C: nucleo-fronte instabile

Tale categoria corrisponde alla condizione in cui, superata la resistenza del terreno, i fenomeni deformativi evolvono molto rapidamente in campo plastico, producendo la progressiva instabilità del fronte di scavo e un

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 9 di 134

incremento dell'estensione della zona dell'ammasso decompressa e plasticizzata al contorno della cavità, con rapido decadimento delle caratteristiche meccaniche del materiale. L'espansione della fascia di materiale decompresso al contorno del cavo deve essere contenuta prima dell'arrivo del fronte di scavo, mediante interventi di preconsolidamento in avanzamento, che consentono di creare artificialmente l'effetto arco per far evolvere la risposta tensio-deformativa verso configurazioni di stabilità.

7.2 DETERMINAZIONE DELLE CATEGORIE DI COMPORTAMENTO

La valutazione del comportamento deformativo del fronte è stata condotta utilizzando:

- il metodo delle linee caratteristiche (per le tratte ad alta copertura);
- i metodi di analisi della stabilità del fronte (per le tratte a bassa copertura).

Tali valutazioni sono state condotte con riferimento ai valori caratteristici dei parametri geotecnici e delle azioni.

La definizione delle sezioni analizzate è stata eseguita sulla base dei risultati della caratterizzazione geotecnica, in funzione delle condizioni idrauliche previste e della distribuzione delle diverse classi di copertura lungo il tracciato.

7.2.1 Analisi con il metodo delle linee caratteristiche

Il comportamento delle strutture di rivestimento e dell'ammasso sono studiati separatamente: la curva caratteristica del cavo (o curva di convergenza) rappresenta l'evoluzione della convergenza radiale del cavo al diminuire della tensione radiale agente sul contorno del profilo di scavo, espressa in funzione del tasso di deconfinamento λ con cui è simulato l'effetto dello scavo in avanzamento; la curva caratteristica dei sostegni (o curva di confinamento) rappresenta l'evoluzione della loro convergenza radiale al crescere della pressione radiale agente sugli stessi. L'intersezione tra la curva di convergenza e la curva di confinamento individua il punto di equilibrio rappresentativo dello stato finale della galleria rivestita.

Le ipotesi alla base del metodo rendono lo stesso adatto allo studio di gallerie profonde a sezione circolare.

Per l'ammasso si utilizza un modello costitutivo elasto-plastico, con criterio di resistenza di Mohr-Coulomb.

Ove necessario, per la definizione del comportamento deformativo della galleria in funzione della distanza dal fronte, si è utilizzato il Nuovo Metodo Implicito (NMI) (Rif. [12] e Rif. [13]).

Per il calcolo della convergenza al fronte si utilizzano le soluzioni analitiche per cavità sferiche.

Per le analisi relative alla fase di diagnosi, finalizzate quindi alla sola valutazione del comportamento deformativo dell'ammasso per la determinazione della categoria di comportamento, non viene presa in considerazione l'interazione con i sostegni, per cui la soluzione del problema è ridotta alla valutazione della sola curva caratteristica del fronte (e del cavo) in assenza di interventi.

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 10 di 134

7.2.1.1 INDIVIDUAZIONE DELLE SEZIONI DI CALCOLO

Nelle tabelle seguenti le analisi condotte con i relativi dati di input utilizzati per il calcolo.

Tabella 2 – Sezioni analizzate con il metodo delle curve caratteristiche: dati di input

pk	H [m]	H _w [m]	K0	Mat	γ [kN/m ³]	c' / Cu [kPa]	φ' [°]	E [MPa]	σ' ₀ / σ ₀ [MPa]
5+425	65		1.1	FYRavc	20	20	22	405	1.1025
6+175	75	65 – 0*	1.1	FYR2	21.5	23	36.5	870	1.693
6+625	95	60 – 0*	1.0	PCL	22	20	36	900	2.09
6+850	110	60 – 0*	1.1	FYR2	21.5	23	36.5	870	2.483
7+700	130		1.1	BNA2 – C3.1C	23	375	29	700	3.14
8+700	130		1.1	BNA2 - C2.1C	23	280	27	500	3.14
8+950	85		1.1	BNA2 – C1.1B	23	180	27	300	2.05

La rappresentazione delle curve caratteristiche delle sezioni di analisi eseguite è riportata integralmente in allegato.

7.2.1.2 RISULTATI DELLE ANALISI

I risultati delle analisi sono stati esaminati alla luce dello sviluppo dei fenomeni deformativi e di plasticizzazione nella sezione al fronte e al contorno del cavo, prendendo a riferimento per la definizione della categoria di comportamento i seguenti due criteri:

Tabella 3

u_F/R_{eq}	R_{plF}/R_{eq}	Classe di comportamento
≤ 0,5 %	≤ 1,5	B
> 0,5 %	> 1,5	C
u_F = convergenza al fronte R_{plF} = raggio plastico al fronte R_{eq} = raggio di scavo equivalente della galleria		

Per $u_F/R_{eq} < 0.2\%$ la classe di comportamento è A.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 11 di 134

Sulla base di queste valutazioni quantitative, unitamente all'analisi critica dei risultati ottenuti rispetto all'affidabilità dei dati di ingresso in termini di parametri di ammasso (rigidezza e resistenza) e condizioni idrauliche al contorno, in relazione ad eventuali variabilità attese lungo il tracciato della galleria e alle possibili conseguenze per comportamenti imprevedibili, è stata definita la categoria di comportamento del fronte di scavo.

I risultati delle analisi sono riassunti nella tabella seguente; la rappresentazione delle curve caratteristiche è invece riportata integralmente in Allegato.

Tabella 4 – Risultati delle analisi

Progressiva	u_f [m]	u_f/R_{eq} [%]	R_{pf} [m]	R_{pf}/R_{eq}	u [m]	R_p [m]	Cat
5+425	0.372	5.96%	20.42	3.27	2.21	73.63	C
6+175	0.015	0.24%	9.45	1.51	0.04	0.04	B*
6+625	0.030	0.48%	10.47	1.68	0.10	18.69	B-C*
6+850	0.039	0.62%	10.45	1.67	0.12	18.59	C*
7+700	0.030	0.48%	7.97	1.28	0.08	11.02	B*
8+700	0.057	0.91%	8.85	1.42	0.16	13.65	C-B*

*La categoria di comportamento indicata in tabella è definita sulla base di criteri convenzionali (come precedentemente descritto). Le valutazioni progettuali inerenti la modalità di avanzamento sono discese inoltre dall'analisi delle curve caratteristiche del fronte (riportate in allegato alla presente relazione), valutandone nello specifico l'andamento e l'entità del ramo plastico.

Nel seguito si riporta l'esito delle analisi di terapia consistenti nell'applicazione della pressione al fronte necessaria a contenerne le deformazioni. Nei tratti dove è attesa, prevalentemente, l'adozione della modalità semi-open, tali pressioni possono essere considerate corrispondenti allo scenario limite più gravoso nei rispettivi contesti di analisi.

7.2.2 Analisi della stabilità del fronte

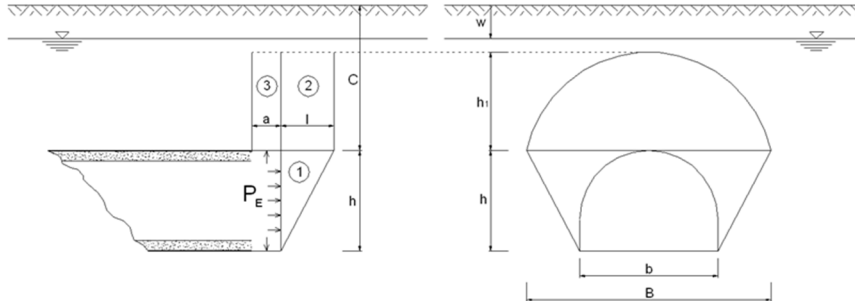
Le analisi di stabilità del nucleo-fronte sono state condotte all'equilibrio limite con il metodo di Tamez (1984) in condizioni drenate.

Metodo di Tamez & Cornejo (1984)

Il metodo all'equilibrio limite proposto da Tamez (1984, Rif. [14]) è basato sull'ipotesi di risposta del fronte di scavo in condizioni drenate e pertanto il calcolo è eseguito in tensioni efficaci. Si ipotizza che al fronte si formi un meccanismo di rottura approssimabile mediante solidi prismatici, come mostrato in Figura 1, e si valuta il coefficiente di sicurezza FSF rispetto a tale condizione di collasso, come rapporto tra i momenti delle forze resistenti e i momenti delle forze agenti.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 12 di 134

Figura 1 - Stabilità del fronte secondo il Metodo di Tamez (1984)



Talvolta la stabilità del solo prisma 3, gravante sulla zona di galleria non ancora sostenuta dal rivestimento, può risultare più critica rispetto all'insieme dei tre prismi; è definito in tal senso un secondo coefficiente di sicurezza FS_3 , per cui ai fini della stabilità del fronte si assume il coefficiente di sicurezza minimo tra i due:

$$A = \left[\frac{2(\tau_{m2} - \tau_{m3})}{(1 + a/l)^2} + 2\tau_{m3} \right] \times \frac{h_1}{b}$$

$$B = \left[\frac{2\tau_{m3}}{(1 + a/l) \times \sqrt{K_A}} \right] \times \frac{h_1}{h}$$

$$C = \left[\frac{3.4C_1}{(1 + a/l)^2 \times \sqrt{K_A}} \right]$$

$$D = \left[1 + \frac{2h}{3Z(1 + a/l)^2} \right] \times (\gamma Z - P_E)$$

$$FSF = \frac{(A + B + C)}{D}$$

$$FS_3 = \frac{2\tau_{m3}}{(\gamma Z - P_E)} \times \frac{h_1}{b} \times \left(1 + \frac{b}{a} \right)$$

Il fronte di scavo è considerato stabile per valori di $FSF > 1,5$ e il sostegno del fronte può considerarsi non necessario per valori di FSF superiori a 2.

7.2.2.1 INDIVIDUAZIONE DELLE SEZIONI DI CALCOLO

Il metodo all'equilibrio limite proposto da Tamez è stato impiegato nell'analisi delle sezioni a basse coperture.

Di seguito sono riportate le verifiche per le sezioni considerate.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 13 di 134

Tabella 5 – Pk 5+175 analizzata con il metodo di Tamez

FACE STABILITY ANALYSIS



Enrique Tamez Gonzales - Diseño Geotécnico de Túneles (1997)

Stratigraphy and geotechnical properties

Overburden layers	ΔH [m]	γ_n [kNm ⁻³]	c'/Cu [kPa]	ϕ [°]
<i>layers ordering: from tunnel crown to ground surface</i>				
FYRavc	25.0	20.0	72	0.0

Tunnel Face layers	ΔH [m]	γ_n [kNm ⁻³]	c'/Cu [kPa]	ϕ [°]
<i>layers ordering: invert-crown</i>				
FYRavc	12.5	20.0	180	0

Excavation cross section and Failure Mechanism geometry

Total Overburden	H [m]	25.0
Surface load	qs [kPa]	0.0
water table level above tunnel invert	H _w [m]	0.0
Tunnel full face area	A _{EXCAV} [m ²]	122.7
Tunnel face height	A [m]	12.5
Tunnel face width	D [m]	12.5

Equivalent tunnel diameter	D _{eq} [m]	12.50
Free span length	a [m]	12.5

Failure Mechanism geometry

Discharge zone height	Z _d [m]	21.25
Length of prisms in advance	L _p [m]	12.50

Failure Mechanism Prisms - Average geotechnical properties

Prisms 1		
Average buoyant unit weight	γ_b [kNm ⁻³]	20.0
Average saturated unit weight	γ_n [kNm ⁻³]	20.0
Average cohesion	cu [kPa]	180.0
Average friction angle	ϕ_E [°]	0.0
Coefficient of passive earth pressure	Kp [-]	1.00

Prisms 2-3		
Average buoyant unit weight	γ_b [kNm ⁻³]	20.0
Average saturated unit weight	γ_n [kNm ⁻³]	20.0
Average cohesion within Discharge Zone	cu [kPa]	72.0
Average friction angle within Discharge Zone	ϕ_P [°]	0.0
Friction Coefficient within Discharge Zone	Kf [-]	1.00

Prismatic volumes shear resistance and Safety factors

Failure Mechanism wedges - Effective stresses

Eff. vert. stress at discharge-zone top	σ'_{vd} [kPa]	75
Eff. vertical stress at 1/3 discharge zone	σ'_{vd} [kPa]	50
Eff. vertical stress at 2/3 discharge zone	σ'_{vd} [kPa]	25
Undist. eff. vertical stress at crown	σ'_v [kPa]	500
Undist. eff. vert. stress at tunnel springline	σ'_{v0} [kPa]	625

Pore Pressure distribution

pore pressure at discharge-zone top	u _d [kPa]	0
pore pressure at 1/3 discharge-zone	u _{d1/3} [kPa]	0
pore pressure at 2/3 discharge-zone	u _{d2/3} [kPa]	0
pore pressure at tunnel springline	u _o [kPa]	0
pore pressure at tunnel invert	u _f [kPa]	0

Failure Mechanism wedges - Unit strenghts

Face wedge unit strength (prism 1)	q [kPa]	412
Unit shear strength (prisms 2)	s _{m2} [kPa]	72.0
Unit shear strength (prism 3)	s _{m3} [kPa]	72.0

Tunnel-face global stability (M _{ΣFF} /M _{ΣFA})	FS _g	1.28
--	-----------------	------

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 14 di 134

Tabella 6 – Pk 9+500 analizzata con il metodo di Tamez

FACE STABILITY ANALYSIS



Enrique Tamez Gonzales - Diseño Geotécnico de Túneles (1997)

Stratigraphy and geotechnical properties

Overburden layers	ΔH [m]	γ_n [kNm ⁻³]	c'/c_u [kPa]	ϕ [°]
<i>layers ordering: from tunnel crown to ground surface</i>				
BNA1b	10.0	21.5	4	14.0

Tunnel Face layers	ΔH [m]	γ_n [kNm ⁻³]	c'/c_u [kPa]	ϕ [°]
<i>layers ordering: invert-crown</i>				
BNA1b	12.5	21.5	4	14

Excavation cross section and Failure Mechanism geometry

Total Overburden	H [m]	10.0
Surface load	qs [kPa]	0.0
water table level above tunnel invert	H _w [m]	12.5
Tunnel full face area	A _{EXCAV} [m ²]	122.7
Tunnel face height	A [m]	12.5
Tunnel face width	D [m]	12.5

Equivalent tunnel diameter	D _{eq} [m]	12.50
Free span length	a [m]	12.5

Failure Mechanism geometry

Discharge zone height	Z _d [m]	10.00
Length of prisms in advance	L _p [m]	9.77

Failure Mechanism Prisms - Average geotechnical properties

Prisms 1		
Average buoyant unit weight	γ_b [kNm ⁻³]	11.5
Average saturated unit weight	γ_n [kNm ⁻³]	21.5
Average cohesion	c _u [kPa]	4.0
Average friction angle	ϕ_E [°]	14.0
Coefficient of passive earth pressure	K _p [-]	1.64

Prisms 2-3		
Average buoyant unit weight	γ_b [kNm ⁻³]	21.5
Average saturated unit weight	γ_n [kNm ⁻³]	21.5
Average cohesion within Discharge Zone	c _u [kPa]	4.0
Average friction angle within Discharge Zone	ϕ_P [°]	14.0
Friction Coefficient within Discharge Zone	K _f [-]	0.89

Prismatic volumes shear resistance and Safety factors

Failure Mechanism wedges - Effective stresses

Eff. vert. stress at discharge-zone top	σ'_{vd} [kPa]	0
Eff. vertical stress at 1/3 discharge zone	σ'_{vd} [kPa]	0
Eff. vertical stress at 2/3 discharge zone	σ'_{vd} [kPa]	0
Undist. eff. vertical stress at crown	σ'_v [kPa]	215
Undist. eff. vert. stress at tunnel springline	σ'_{v0} [kPa]	288

Pore Pressure distribution

pore pressure at discharge-zone top	u _d [kPa]	0
pore pressure at 1/3 discharge-zone	u _{d1/3} [kPa]	0
pore pressure at 2/3 discharge-zone	u _{d2/3} [kPa]	0
pore pressure at tunnel springline	u _o [kPa]	61
pore pressure at tunnel invert	u _f [kPa]	123

Failure Mechanism wedges - Unit strenghts

Face wedge unit strength (prism 1)	q [kPa]	0
Unit shear strength (prisms 2)	s _{m2} [kPa]	3.6
Unit shear strength (prism 3)	s _{m3} [kPa]	3.6

Tunnel-face global stability (M _{ΣFF} /M _{ΣFA})	FS _g	0.27
--	-----------------	------

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 15 di 134

7.2.2.2 RISULTATI DELLE ANALISI

Per l'analisi eseguita con il metodo di Tamez i risultati sono stati esaminati in funzione dei valori dei coefficienti di sicurezza FSF e FS₃ calcolati secondo quanto riportato nel paragrafo precedente. In particolare, per la definizione della categoria di comportamento si è preso a riferimento il seguente criterio:

Tabella 7 – Criterio per la definizione della categoria di comportamento

FS = min (FSF; FS3)	<u>Classe di comportamento</u>
≥ 2	<u>A</u>
$< 2 \text{ e } \geq 1,5$	<u>B</u>
$< 1,5$	<u>C</u>

Dall'analisi delle sezioni si ottiene una classe di comportamento C per la sez 1 e una classe di comportamento B per la sez 8.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 16 di 134

8 FASE DI TERAPIA

Nel presente capitolo sono definiti gli interventi necessari per garantire la stabilità del cavo a breve e a lungo termine, in accordo con le indicazioni provenienti dalla fase conoscitiva e dall'analisi del comportamento allo scavo in assenza di interventi (fase di diagnosi).

8.1 VERIFICA DEGLI INTERVENTI PROPOSTI

Si riportano le verifiche in fase di terapia considerando l'applicazione di una contropressione al fronte di scavo necessaria al mantenimento del controllo deformativo al fronte e del cavo fino alla posa del rivestimento definitivo in conci. Le analisi sono riportate considerando i parametri caratteristici del terreno, al fine di poter dimensionare correttamente la pressione al fronte. Per le condizioni peggiori, si riporta anche l'analisi in combinazione A2M2, riducendo i parametri del terreno e controllando che:

- le convergenze al fronte rimangano contenute con il calcolo delle linee caratteristiche;
- che l'FS rimanga sopra il valore unitario con il metodo di Tamez.

8.1.1 Analisi con il metodo delle linee caratteristiche

Si riportano i risultati in termini deformativi e di raggio plastico, tenendo conto degli interventi al fronte delle diverse sezioni tipo, così come definito nella seguente tabella: si osserva un contenimento della convergenza al fronte e dello sviluppo del raggio plastico, compatibile con l'avanzamento dello scavo con tbm e successivo montaggio del rivestimento finale. Alla pk 8+700 è stato considerato un extrascavo di 5cm.

Tabella 8 – Risultati delle analisi in presenza di interventi

Progressiva	P_{TBM} [bar]	u_f [m]	u_f/R_{eq} [%]	R_{pf} [m]	R_{pf}/R_{eq}	u [m]	R_p [m]
5+425	1	0.046	0.73%	11.60	1.86	0.08	17.09
6+175	1.5	0.011	0.18%	7.64	1.22	0.03	9.98
6+625	2	0.014	0.22%	7.69	1.23	0.03	0.03
6+850	1.5	0.021	0.34%	8.16	1.31	0.06	11.34
7+700	1.5	0.025	0.39%	11.06	1.77	0.06	9.84
8+700	2.5	0.037	0.60%	7.92	1.27	0.10	10.94

Tabella 9 – Risultati delle analisi in presenza di interventi – A2M2

Progressiva	c' / C_u [kPa]	ϕ' [°]	P_{TBM} [bar]	u_f [m]	u_f/R_{eq} [%]	R_{pf} [m]	R_{pf}/R_{eq}	u [m]	R_p [m]
8+700	224	22.2	2.5	0.05	0.88%	9.21	1.47	0.14	14.05

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ RH</td> <td>GN0200 001</td> <td>C</td> <td>17 di 134</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ RH	GN0200 001	C	17 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ RH	GN0200 001	C	17 di 134													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo																		

8.1.2 Analisi della stabilità del fronte

Si riportano le verifiche di stabilità del fronte aggiornate, tenendo conto degli interventi al fronte e al contorno, ove presenti. Le analisi di stabilità del fronte e del cavo sono mirate alla valutazione dello sviluppo di possibili meccanismi di collasso, con o senza propagazione verso la superficie, o di deformazioni e spostamenti elevati al contorno ed in superficie. Le analisi sono riportate considerando i parametri caratteristici del terreno, al fine di poter dimensionare correttamente la pressione al fronte. Trattandosi di una verifica per uno stato limite ultimo di tipo GEO, per la condizione peggiore si è utilizzato l'Approccio 1- Combinazione 2 (A2+M2+R2), con R2 =1, applicando i coefficienti parziali sui parametri di resistenza dell'ammasso e valutando il risultato della verifica in funzione della formulazione del particolare metodo di calcolo adottato (metodo di Tamez).

Di seguito sono riportate le verifiche per le sezioni considerate.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 18 di 134

Tabella 10 – Pk 5+175 analizzata con il metodo di Tamez

FACE STABILITY ANALYSIS



Enrique Tamez Gonzàles - Diseño Geotécnico de Túneles (1997)

Stratigraphy and geotechnical properties

Overburden layers	ΔH [m]	γ_n [kNm^{-3}]	c'/c_u [kPa]	ϕ' [°]
<i>layers ordering: from tunnel crown to ground surface</i>				
FYRavc	25.0	20.0	72	0.0

Tunnel Face layers	ΔH [m]	γ_n [kNm^{-3}]	c'/c_u [kPa]	ϕ' [°]
<i>layers ordering: invert-crown</i>				
FYRavc	12.5	20.0	180	0

Excavation cross section and Failure Mechanism geometry

Total Overburden	H [m]	25.0
Surface load	qs [kPa]	0.0
water table level above tunnel invert	H _w [m]	0.0
Tunnel full face area	A _{EXCAV} [m ²]	122.7
Tunnel face height	A [m]	12.5
Tunnel face width	D [m]	12.5

Equivalent tunnel diameter	D _{eq} [m]	12.50
Free span length	a [m]	12.5

Failure Mechanism geometry

Discharge zone height	Z _d [m]	21.25
Length of prisms in advance	L _p [m]	12.50

Failure Mechanism Prisms - Average geotechnical properties

Prisms 1

Average buoyant unit weight	γ'_b [kNm^{-3}]	20.0
Average saturated unit weight	γ_n [kNm^{-3}]	20.0
Average cohesion	c _u [kPa]	180.0
Average friction angle	ϕ'_E [°]	0.0
Coefficient of passive earth pressure	K _p [-]	1.00

Prisms 2-3

Average buoyant unit weight	γ'_b [kNm^{-3}]	20.0
Average saturated unit weight	γ_n [kNm^{-3}]	20.0
Average cohesion within Discharge Zone	c _u [kPa]	72.0
Average friction angle within Discharge Zone	ϕ'_p [°]	0.0
Friction Coefficient within Discharge Zone	K _f [-]	1.00

Therapy phase

Mechanized Excavation

Applied pressure at tunnel boundary	pa [kPa]	125
-------------------------------------	----------	-----

Applied pressure at tunnel face	pf [kPa]	250
---------------------------------	----------	-----

Prismatic volumes shear resistance and Safety factors

Failure Mechanism wedges - Effective stresses

Eff. vert. stress at discharge-zone top	σ'_{vd} [kPa]	75
Eff. vertical stress at 1/3 discharge zone	σ'_{vd} [kPa]	50
Eff. vertical stress at 2/3 discharge zone	σ'_{vd} [kPa]	25
Undist. eff. vertical stress at crown	σ'_v [kPa]	500
Undist. eff. vert. stress at tunnel springline	σ'_{v0} [kPa]	625

Pore Pressure distribution

pore pressure at discharge-zone top	u _d [kPa]	0
pore pressure at 1/3 discharge-zone	u _{d1/3} [kPa]	0
pore pressure at 2/3 discharge-zone	u _{d2/3} [kPa]	0
pore pressure at tunnel springline	u _o [kPa]	0
pore pressure at tunnel invert	u _i [kPa]	0

Failure Mechanism wedges - Unit strenghts

Face wedge unit strength (prism 1)	q [kPa]	500
Unit shear strength (prisms 2)	s _{m2} [kPa]	72.0
Unit shear strength (prism 3)	s _{m3} [kPa]	72.0

Tunnel-face global stability ($M_{\Sigma F_R} / M_{\Sigma F_A}$)	FS _g	1.88
---	-----------------	------

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 19 di 134

Tabella 11 – Pk 9+500 analizzata con il metodo di Tamez

FACE STABILITY ANALYSIS



Enrique Tamez Gonzàles - Diseño Geotécnico de Túneles (1997)

Stratigraphy and geotechnical properties

Overburden layers	ΔH [m]	γ_n [kNm^{-3}]	c'/c_u [kPa]	ϕ' [°]
<i>layers ordering: from tunnel crown to ground surface</i>				
BNA1b	10.0	21.5	4	14.0

Tunnel Face layers	ΔH [m]	γ_n [kNm^{-3}]	c'/c_u [kPa]	ϕ' [°]
<i>layers ordering: invert-crown</i>				
BNA1b	12.5	21.5	4	14

Excavation cross section and Failure Mechanism geometry

Total Overburden	H [m]	10.0
Surface load	q_s [kPa]	0.0
water table level above tunnel invert	H_w [m]	12.5
Tunnel full face area	A_{EXCAV} [m ²]	122.7
Tunnel face height	A [m]	12.5
Tunnel face width	D [m]	12.5

Equivalent tunnel diameter	D_{eq} [m]	12.50
Free span length	a [m]	12.5

Failure Mechanism geometry

Discharge zone height	Z_d [m]	10.00
Length of prisms in advance	L_p [m]	9.77

Failure Mechanism Prisms - Average geotechnical properties

Prisms 1

Average buoyant unit weight	γ'_b [kNm^{-3}]	11.5
Average saturated unit weight	γ_n [kNm^{-3}]	21.5
Average cohesion	c_u [kPa]	4.0
Average friction angle	ϕ'_E [°]	14.0
Coefficient of passive earth pressure	K_p [-]	1.64

Prisms 2-3

Average buoyant unit weight	γ'_b [kNm^{-3}]	21.5
Average saturated unit weight	γ_n [kNm^{-3}]	21.5
Average cohesion within Discharge Zone	c_u [kPa]	4.0
Average friction angle within Discharge Zone	ϕ'_p [°]	14.0
Friction Coefficient within Discharge Zone	K_f [-]	0.89

Therapy phase

Mechanized Excavation

Applied pressure at tunnel boundary	p_a [kPa]	150
-------------------------------------	-------------	-----

Applied pressure at tunnel face	p_f [kPa]	300
---------------------------------	-------------	-----

Prismatic volumes shear resistance and Safety factors

Failure Mechanism wedges - Effective stresses

Eff. vert. stress at discharge-zone top	σ'_{vd} [kPa]	0
Eff. vertical stress at 1/3 discharge zone	σ'_{vd} [kPa]	0
Eff. vertical stress at 2/3 discharge zone	σ'_{vd} [kPa]	0
Undist. eff. vertical stress at crown	σ'_v [kPa]	215
Undist. eff. vert. stress at tunnel springline	σ'_{v0} [kPa]	288

Pore Pressure distribution

pore pressure at discharge-zone top	u_d [kPa]	0
pore pressure at 1/3 discharge-zone	$u_{d1/3}$ [kPa]	0
pore pressure at 2/3 discharge-zone	$u_{d2/3}$ [kPa]	0
pore pressure at tunnel springline	u_o [kPa]	61
pore pressure at tunnel invert	u_i [kPa]	123

Failure Mechanism wedges - Unit strenghts

Face wedge unit strength (prism 1)	q [kPa]	215
Unit shear strength (prisms 2)	s_{m2} [kPa]	11.5
Unit shear strength (prism 3)	s_{m3} [kPa]	9.1

Tunnel-face global stability ($M_{\Sigma F_R} / M_{\Sigma F_A}$)	FS_g	2.59
---	--------	------

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 20 di 134

Tabella 12 – Pk 5+175 analizzata con il metodo di Tamez – A2M2

FACE STABILITY ANALYSIS



Enrique Tamez Gonzàles - Diseño Geotécnico de Túneles (1997)

Stratigraphy and geotechnical properties

Overburden layers	ΔH [m]	γ_n [kNm^{-3}]	c'/c_u [kPa]	ϕ' [°]
<i>layers ordering: from tunnel crown to ground surface</i>				
FYRavc	25.0	20.0	51	0.0

Tunnel Face layers	ΔH [m]	γ_n [kNm^{-3}]	c'/c_u [kPa]	ϕ' [°]
<i>layers ordering: invert-crown</i>				
FYRavc	12.5	20.0	129	0

Excavation cross section and Failure Mechanism geometry

Total Overburden	H [m]	25.0
Surface load	q_s [kPa]	0.0
water table level above tunnel invert	H_w [m]	0.0
Tunnel full face area	A_{EXCAV} [m ²]	122.7
Tunnel face height	A [m]	12.5
Tunnel face width	D [m]	12.5

Equivalent tunnel diameter	D_{eq} [m]	12.50
Free span length	a [m]	12.5

Failure Mechanism geometry

Discharge zone height	Z_d [m]	21.25
Length of prisms in advance	L_p [m]	12.50

Failure Mechanism Prisms - Average geotechnical properties

Prisms 1

Average buoyant unit weight	γ_b [kNm^{-3}]	20.0
Average saturated unit weight	γ_n [kNm^{-3}]	20.0
Average cohesion	c_u [kPa]	128.6
Average friction angle	ϕ'_E [°]	0.0
Coefficient of passive earth pressure	K_p [-]	1.00

Prisms 2-3

Average buoyant unit weight	γ_b [kNm^{-3}]	20.0
Average saturated unit weight	γ_n [kNm^{-3}]	20.0
Average cohesion within Discharge Zone	c_u [kPa]	51.4
Average friction angle within Discharge Zone	ϕ'_p [°]	0.0
Friction Coefficient within Discharge Zone	K_f [-]	1.00

Therapy phase

Mechanized Excavation

Applied pressure at tunnel boundary	p_a [kPa]	125
-------------------------------------	-------------	-----

Applied pressure at tunnel face	p_f [kPa]	250
---------------------------------	-------------	-----

Prismatic volumes shear resistance and Safety factors

Failure Mechanism wedges - Effective stresses

Eff. vert. stress at discharge-zone top	σ'_{vd} [kPa]	75
Eff. vertical stress at 1/3 discharge zone	σ'_{vd} [kPa]	50
Eff. vertical stress at 2/3 discharge zone	σ'_{vd} [kPa]	25
Undist. eff. vertical stress at crown	σ'_v [kPa]	500
Undist. eff. vert. stress at tunnel springline	σ'_{v0} [kPa]	625

Pore Pressure distribution

pore pressure at discharge-zone top	u_d [kPa]	0
pore pressure at 1/3 discharge-zone	$u_{d1/3}$ [kPa]	0
pore pressure at 2/3 discharge-zone	$u_{d2/3}$ [kPa]	0
pore pressure at tunnel springline	u_o [kPa]	0
pore pressure at tunnel invert	u_i [kPa]	0

Failure Mechanism wedges - Unit strengths

Face wedge unit strength (prism 1)	q [kPa]	472
Unit shear strength (prisms 2)	s_{m2} [kPa]	51.4
Unit shear strength (prism 3)	s_{m3} [kPa]	51.4

Tunnel-face global stability ($M_{\Sigma F_{FR}}/MS_{FA}$)	FS_g	1.45
---	--------	------

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 21 di 134

9 VERIFICHE STATICHE CONCI PREFABBRICATI IN FASE TRANSITORIA

Il dimensionamento dei conci costituenti il rivestimento definitivo deve essere condotto prendendo in considerazione due macrofasi diverse, quella transitoria e quella definitiva:

- la fase di produzione, stoccaggio, movimentazione e posa in opera dei conci all'interno dello scudo, con annessa fase di spinta della TBM;
- la fase di esercizio a rivestimento completato.

Le fasi esecutive per la macrofase produttiva si sviluppano nell'ordine in questo modo:

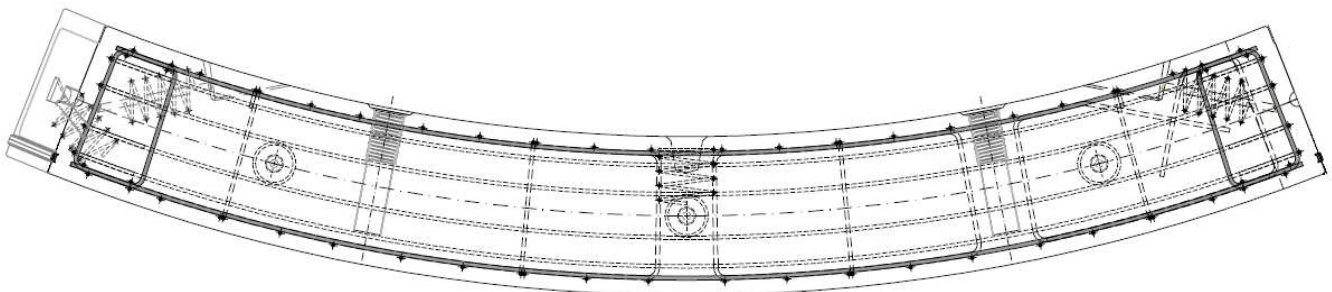
- Fase 1: Scasseratura (fase 1A) e prima movimentazione (fase 1B);
- Fase 2 e 3: Stoccaggio su due appoggi posti in posizione intermedia;
- Fase 4: Montaggio in galleria;
- Fase 5: Spinta TBM.

Si controlla che l'apertura di fessure sia compatibile con il limite di Normativa anche in queste fasi transitorie, al fine di evitare il danneggiamento dei conci prima della loro posa in galleria; si sottolinea che le fessure individuate in queste fasi, dipendenti dalle diverse condizioni di carico, tendono a richiudersi quando il conco viene montato in galleria a formare l'anello, principalmente caricato di azione assiale.

L'armatura di ogni conco, largo 1.8m, è posizionata rispettando un copriferro netto di 4cm ed è così composta:

Armatura principale intradosso	Armatura principale estradosso	Staffatura
12Φ14	12Φ14	2 staffe Φ 12 / 20 cm

Figura 2 – Armatura del conco



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 22 di 134

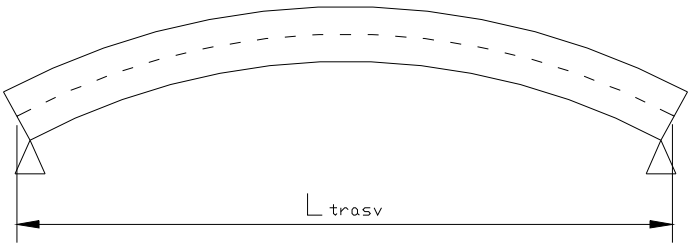
9.1 FASE 1: SCASSERATURA E PRIMA MOVIMENTAZIONE

In questa fase è prevista la scasseratura (fase 1A) e la prima movimentazione che potrà prevedersi mediante sollevamento con una fune agganciata agli spigoli superiori del concio (fase 1B).

Durante la fase di scasseratura, oltre al peso proprio del concio ed alla maggiorazione per carichi dinamici, si suppone la presenza delle forze di adesione alla superficie del cassero valutata cautelativamente, sulla base di esperienze analoghe, in circa 10 kN/m², ossia 18kN/m sul concio largo 1.8m.

Il calcolo delle sollecitazioni viene eseguito supponendo, cautelativamente, che il concio venga sollevato ai due lati. Oltre al peso proprio, si considera un incremento di peso del 40% dovuto all'effetto dinamico/vibrazioni.

Figura 3 - FASE 1a: Scasseratura



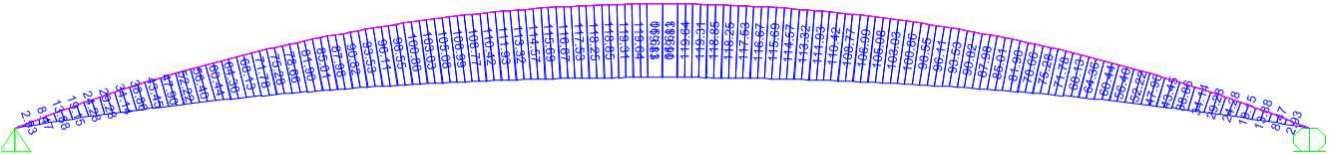
Tale schema corrisponde ai più sfavorevoli tra i possibili schemi di movimentazione che possono essere effettivamente adottati durante la prefabbricazione, quali ad esempio la scasseratura con “vacuum system” o altro schema di sollevamento con vincoli ad interasse minore.

La rimozione dai casseri verrà effettuata solo dopo che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza R_{ck} di 15 N/mm².

Figura 4 - Azione assiale



Figura 5 - Momento flettente



APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 23 di 134

Figura 6 - Taglio



Si riportano le verifiche strutturali nelle condizioni più gravose: la sezione 1 è in mezzeria del concio, in corrispondenza del momento flettente massimo, mentre la sezione 2 è all'appoggio, in corrispondenza del taglio massimo.

Tabella 13 – Verifica a pressoflessione SLE

ELEMENT	Height [m]	A_s [cm ²]	A_s' [cm ²]	d [cm]	d' [cm]	N_{Ek} [kN]	M_{Ek} [kNm]	σ_c [MPa]	σ_s [MPa]	w_k [mm]
sez 1	0.55	18.47	18.47	6.9	6.9	0.0	119.9	-2.7	146.3	0.24

Tabella 14 – Verifica a pressoflessione SLU

ELEMENT	Height [m]	A_s [cm ²]	A_s' [cm ²]	d [cm]	d' [cm]	N_{sd} [kN]	M_{sd} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	M_{Rd}/M_{sd} [-]
sez 1	0.55	18.47	18.47	6.9	6.9	0.0	179.9	326.1	1.8

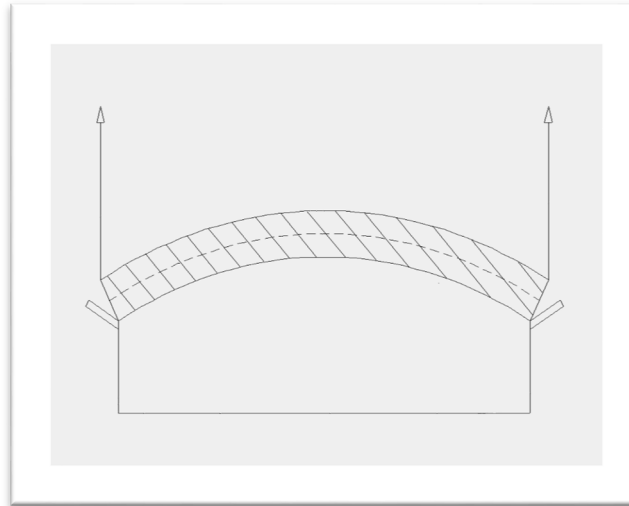
Tabella 15 – Verifica a taglio SLU

ELEMENT	V_{sd} [kN]	N_{sd} [kN]	d [mm]	k [-]	σ_{cp} [MPa]	$V_{Rd,c}$ [kN]	v_{min} [MPa ^{0.5}]	$V_{Rd,c,min}$ [kN]	$V_{Rd,c}/V_{sd}$ [-]
sez 2	158.7	-62.4	481	1.645	-0.063	242	0.256	230	1.52

Per la fase di prima movimentazione viene fatta l'ipotesi che il concio venga sollevato per le estremità e soggetto al peso proprio incrementato del 60% per tenere conto degli effetti dinamici.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 24 di 134

Figura 7 - FASE 1b: Prima movimentazione



Si riportano le sollecitazioni riferite ad un concio di 1.8m di larghezza:

Figura 8 - Azione assiale

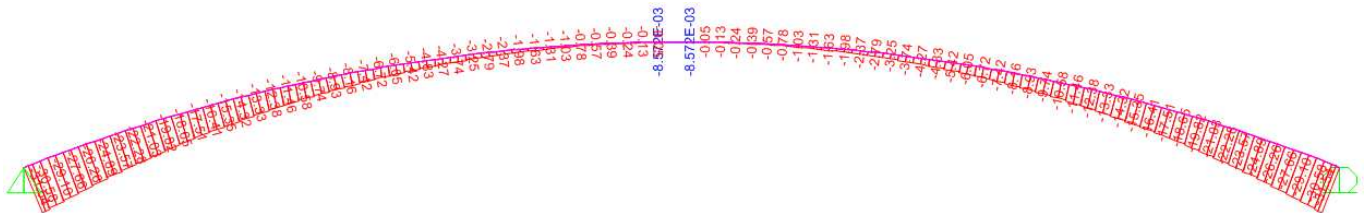


Figura 9 - Momento flettente

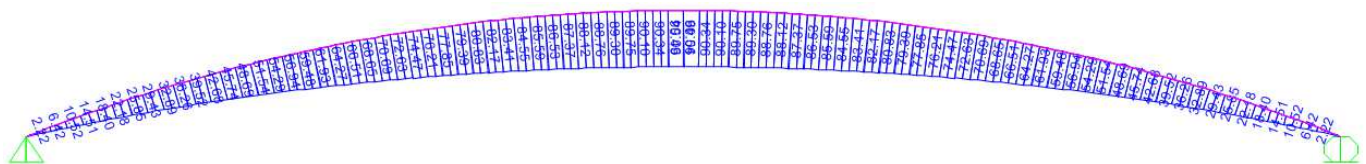


Figura 10 - Taglio



Si riportano le verifiche strutturali nelle condizioni più gravose: la sezione 1 è in mezzzeria del concio, in corrispondenza del momento flettente massimo, mentre la sezione 2 è all'appoggio, in corrispondenza del taglio massimo.

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 25 di 134

Tabella 16 – Verifica a pressoflessione SLE

ELEMENT	Height [m]	A _s [cm ²]	A _s ' [cm ²]	d [cm]	d' [cm]	N _{Ek} [kN]	M _{Ek} [kNm]	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]	w _k [mm]
sez 1	0.55	18.47	18.47	6.9	6.9	0.0	90.5	-2.0	110.5	0.18

Tabella 17 – Verifica a pressoflessione SLU

ELEMENT	Height [m]	A _s [cm ²]	A _s ' [cm ²]	d [cm]	d' [cm]	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	M _{Rd} [kNm]	M _{Rd} /M _{sd} [-]
sez 1	0.55	18.47	18.47	6.9	6.9	0.0	135.8	326.1	2.4

Tabella 18 – Verifica a taglio SLU

ELEMENT	V _{sd} [kN]	N _{sd} [kN]	d [mm]	k [-]	σ _{cp} [MPa]	V _{Rd,c} [kN]	V _{min} [MPa ^{0.5}]	V _{Rd,c,min} [kN]	V _{Rd,c} /V _{sd} [-]
sez 2	120.4	-47.3	481	1.645	-0.048	240	0.256	228	1.99

9.2 FASE 2: STOCCAGGIO ALLA SCASSERATURA

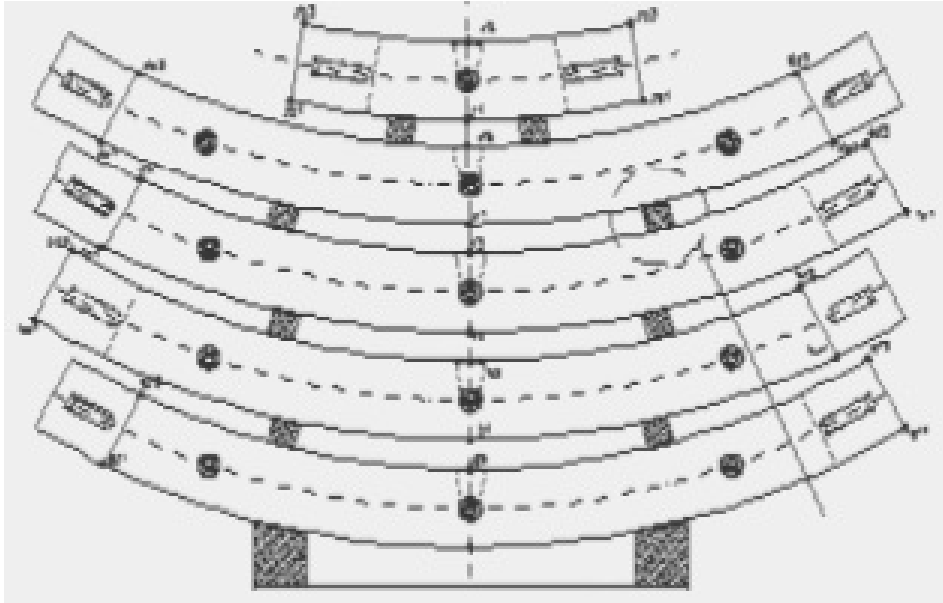
I conci saranno accatastati verticalmente in gruppi di 4 elementi più il concio di chiave. Il peso totale della singola catasta si scarica sul terreno attraverso due travetti di legno a sezione rettangolare di 12x10 cm, posti ad un interasse di 210 cm. I conci sono separati da travetti di legno intermedi 10x8, disposti ad un interasse di 210 cm (si considera che possa verificarsi un disallineamento dei travetti distanziatori in legno di 10 cm a destra e a sinistra).

La verifica viene condotta sul concio posizionato in fondo alla catasta. Sul concio in questione agisce il peso proprio ed il peso dei conci superiori trasferiti dai travetti di appoggio. Si è considerato un coefficiente moltiplicativo pari a 1.5 per il peso dell'ultimo concio e del concio di chiave, per tener conto delle sollecitazioni dinamiche durante la fase di accatastamento.

Lo stoccaggio dei conci in questa fase verrà effettuata solo dopo che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza R_{ck} di 15 N/mm².

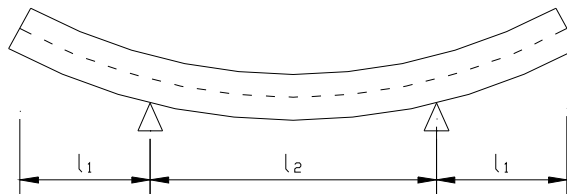
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 26 di 134

Figura 11 - FASE 2: Stoccaggio



La condizione ideale di carico è quella di avere i 2 appoggi ad una distanza dal bordo l_1 pari ad un quarto della larghezza dei conci.

Figura 12 - Schema di calcolo delle sollecitazioni



Il carico gravante sul conio di base e dovuto al peso dei conci sovrastanti viene rappresentato con 2 forze concentrate sugli appoggi, così calcolate per la prima fase di stoccaggio:

Tabella 19 – Azione sui conci

n°	B [m]	H [m]	L [m]	V [m ³]	Lchiave [m]	Vchiave [m ³]	p_{TOT} [kN]	carico [kN]
3	1.8	0.55	4.354	4.310	1.45	1.437	431.0	215.5

Se si evitasse che si verifici un disallineamento orizzontale su ciascuna fila verticale di appoggi, il peso dei conci sovrastanti scaricherebbe direttamente sulle 2 fondazioni, senza creare momento flettente e taglio sul conio posizionato più in basso. Caurtelativamente si ipotizza una eccentricità di carico dei conci sovrastanti di 10cm rispetto agli appoggi sottostanti (eccentricità elevata da evitare, mantenendo le pile di conci il più possibile allineate verticalmente) e si generano quindi 5 combinazioni di carico:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 27 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

Figura 13 - Combinazioni di carico

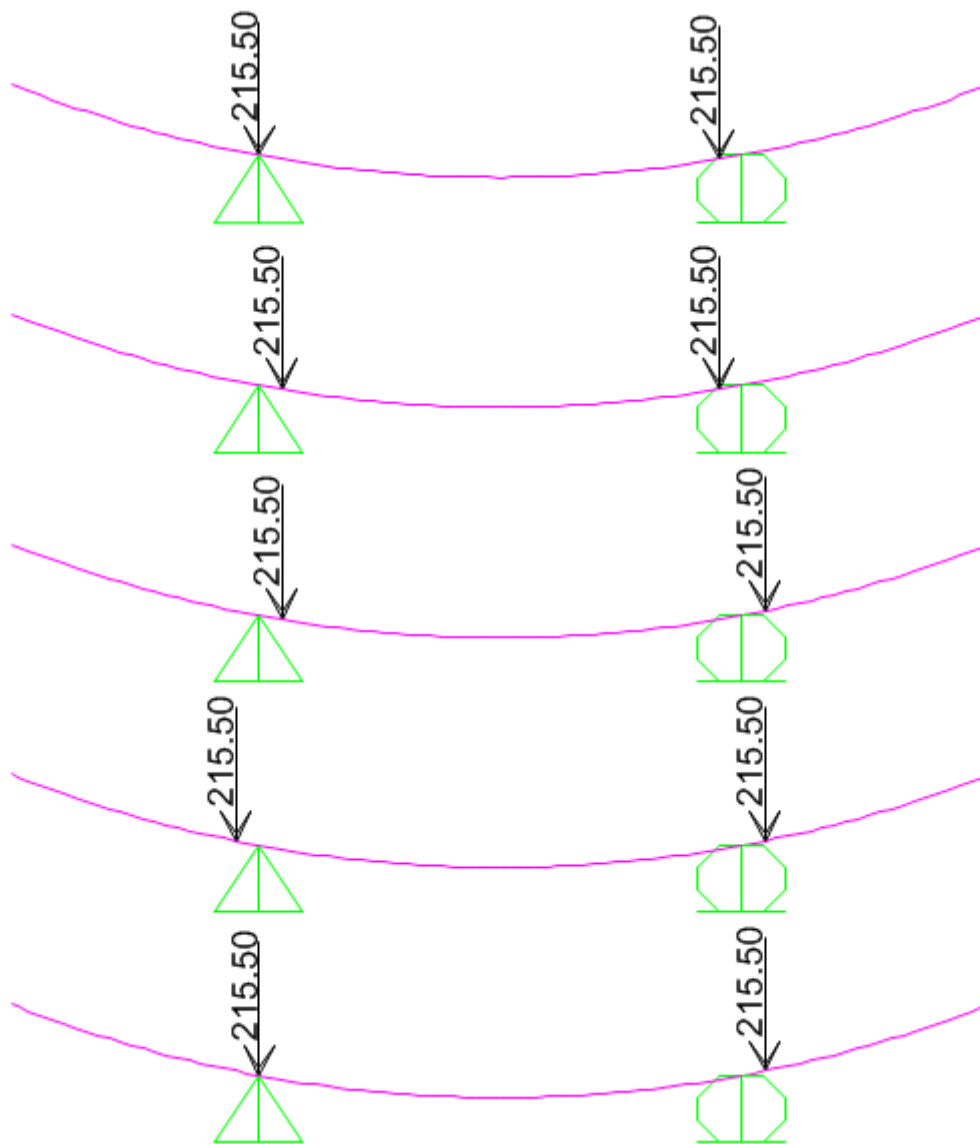
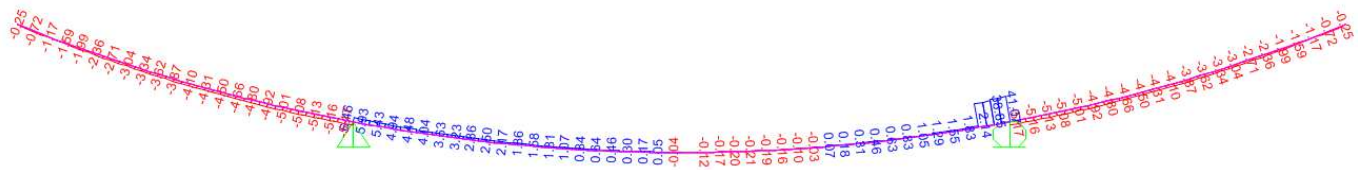


Figura 14 – Azione assiale



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 28 di 134

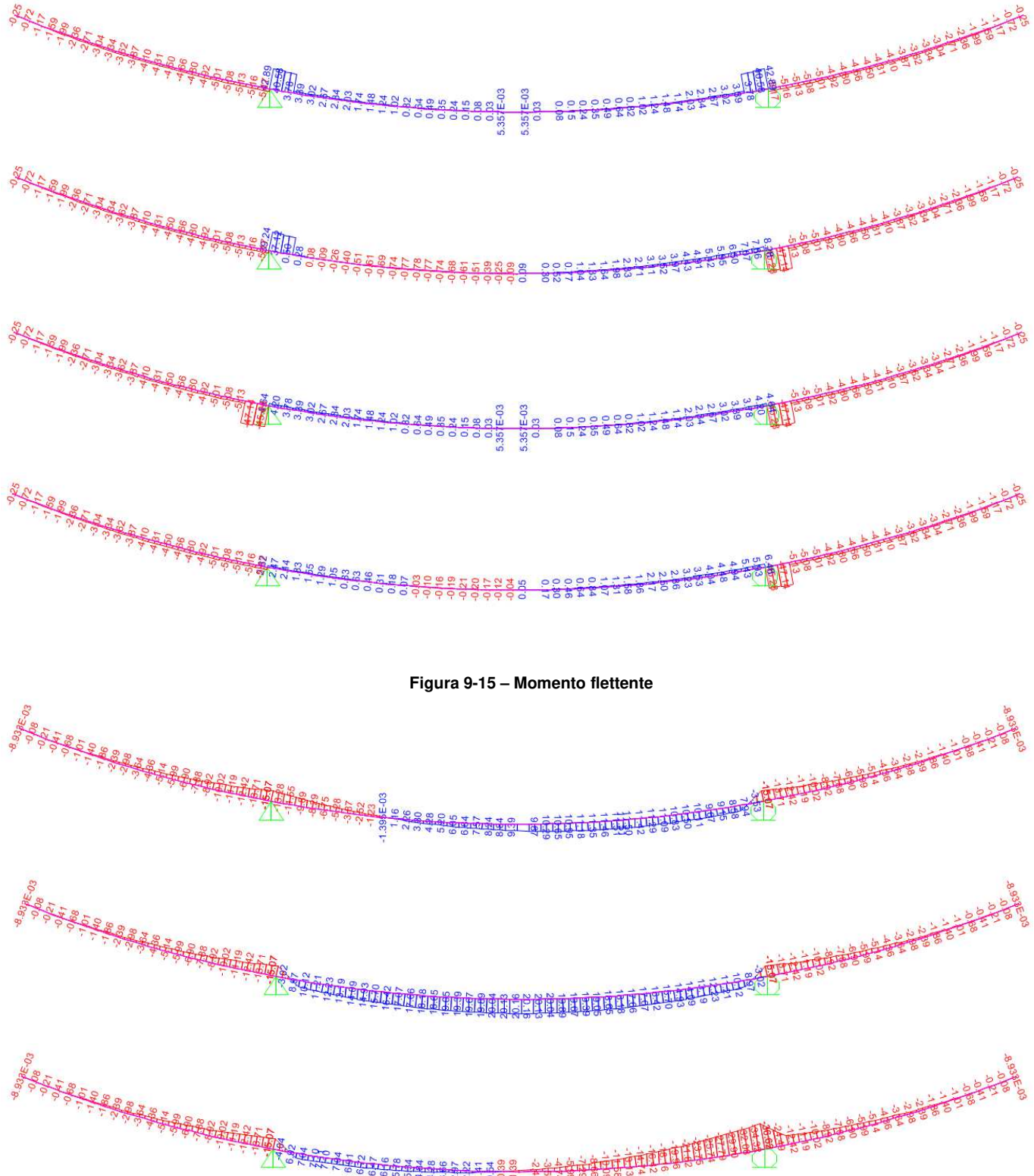


Figura 9-15 – Momento flettente

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 29 di 134

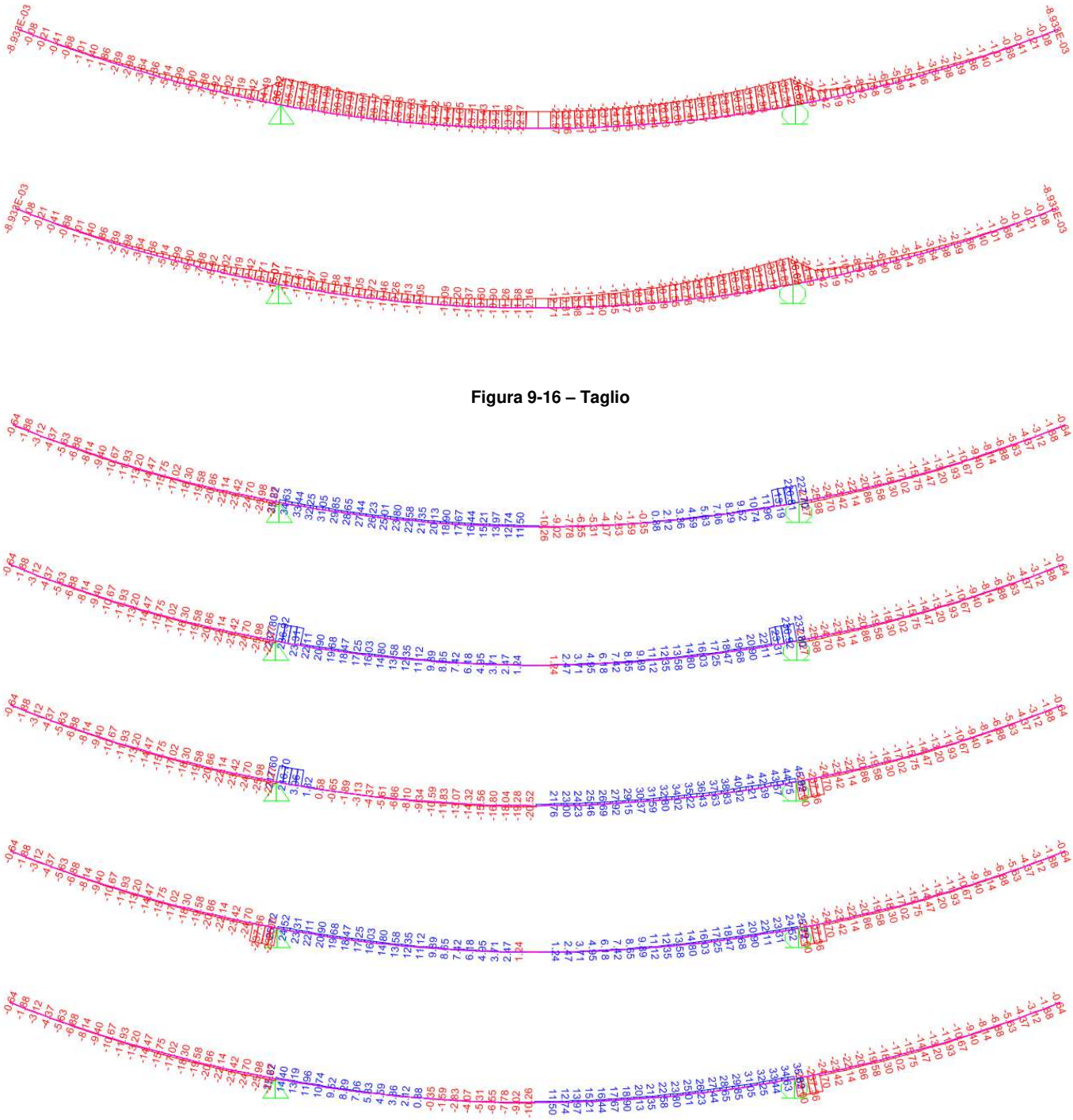


Figura 9-16 – Taglio

Si riportano le verifiche strutturali nelle condizioni più gravose: la sezione 1 vicino agli appoggi, in corrispondenza del momento flettente negativo massimo, che tende la parte soprastante; la sezione 2 in corrispondenza del massimo momento flettente positivo, tra i 2 appoggi; la sezione 3 è all'appoggio, in corrispondenza del taglio massimo.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 30 di 134

Tabella 20 – Verifica a pressoflessione SLE

ELEMENT	Height [m]	A _s [cm ²]	A _s ' [cm ²]	d [cm]	d' [cm]	N _{Ek} [kN]	M _{Ek} [kNm]	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]	w _k [mm]
sez 1	0.55	18.47	18.47	6.9	6.9	8.3	-36.6	-0.8	46.9	0.08
sez 2	0.55	18.47	18.47	6.9	6.9	0.0	20.2	-0.4	24.6	0.04

Tabella 21 – Verifica a pressoflessione SLU

ELEMENT	Height [m]	A _s [cm ²]	A _s ' [cm ²]	d [cm]	d' [cm]	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	M _{Rd} [kNm]	M _{Rd} /M _{sd} [-]
sez 1	0.55	18.47	18.47	6.9	6.9	12	-55	-323	5.9
sez 2	0.55	18.47	18.47	6.9	6.9	0	30	326	10.8

Tabella 22 – Verifica a taglio SLU

ELEMENT	V _{sd} [kN]	N _{sd} [kN]	d [mm]	k [-]	σ _{cp} [MPa]	V _{Rd,c} [kN]	v _{min} [MPa ^{0.5}]	V _{Rd,c,min} [kN]	V _{Rd,c} /V _{sd} [-]
sez 3	357	64	481	1.645	0.065	234	0.256	221	0.66

Le staffe Ø12 a passo 20 assicurano la verifica a taglio:

Tabella 23 – Verifica con armatura a taglio

ELEMENT	V _{sd} [kN]	d [mm]	Φw [mm]	n. equ. arm/m [-]	A _{sw} [mm ² /m]	θ [°]	V _{rd,steel} [kN]	V _{rd,cls} [kN]	V _{Rd,c} /V _{sd} [-]
[m]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]	[mm ² /m]	[°]	[kN]	[kN]	[-]
sez 3	357	481	12	20.0	2261.9	25.0	822	1024	2.30

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 31 di 134

9.3 FASE 3: STOCCAGGIO ALLA COMPLETA MATURAZIONE

I conci saranno accatastati verticalmente in gruppi di 8 elementi (un'anello completo) più il concio di chiave. Il peso totale della singola catasta si scarica sul terreno attraverso due travetti di legno a sezione rettangolare di 12x10 cm, posti ad un'interasse di 210 cm. I conci sono separati da travetti di legno intermedi 10x8, disposti ad un'interasse di 210 cm (si considera che possa verificarsi un disallineamento dei travetti distanziatori in legno di 10 cm a destra e a sinistra).

La verifica viene condotta sul concio posizionato in fondo alla catasta. Sul concio in questione agisce il peso proprio ed il peso dei conci superiori trasferiti dai travetti di appoggio. Si è considerato un coefficiente moltiplicativo pari a 1.5 per il peso degli ultimi due conci più il concio di chiave, per tener conto delle sollecitazioni dinamiche durante la fase di accatastamento.

Lo stoccaggio dei conci alla completa maturazione verrà effettuata solo dopo che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza R_{ck} di 45 N/mm².

Il carico gravante sul concio di base e dovuto al peso dei conci sovrastanti viene rappresentato con 2 forze concentrate sugli appoggi, così calcolate per la seconda fase di stoccaggio:

Tabella 24 – Azione sui conci

n°	B [m]	H [m]	L [m]	V [m ³]	L _{chiave} [m]	V _{chiave} [m ³]	p _{TOT} [kN]	carico [kN]
7	1.8	0.55	4.354	4.310	1.45	1.437	916.0	458.0

Come fatto per la fase precedente, si ipotizza una eccentricità di carico dei conci sovrastanti di 10cm rispetto agli appoggi sottostanti (eccentricità elevata da evitare, mantenendo le pile di conci il più possibile allineate verticalmente) e si generano quindi 5 combinazioni di carico:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 32 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

Figura 17 – Combinazione di carico

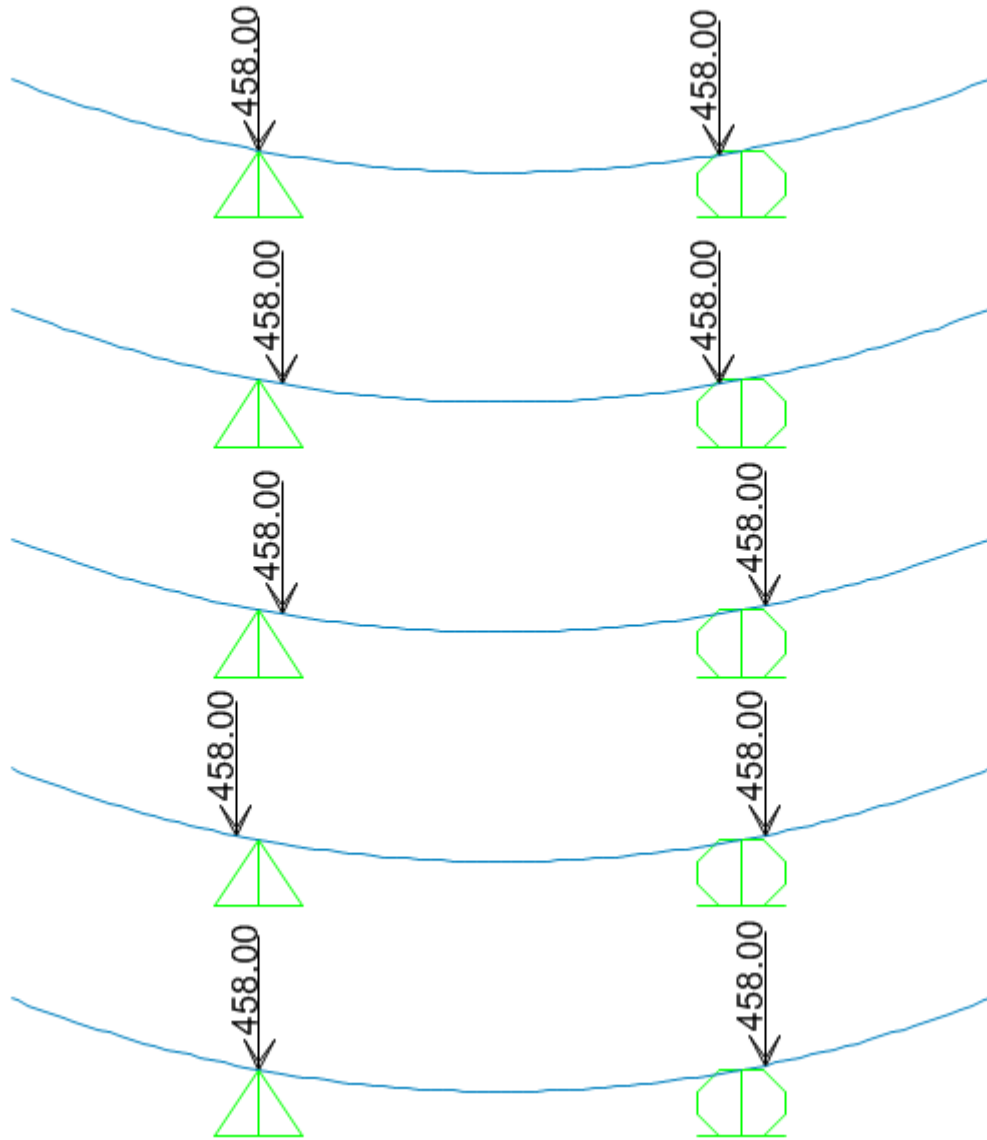


Figura 18 – Azione assiale



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 33 di 134

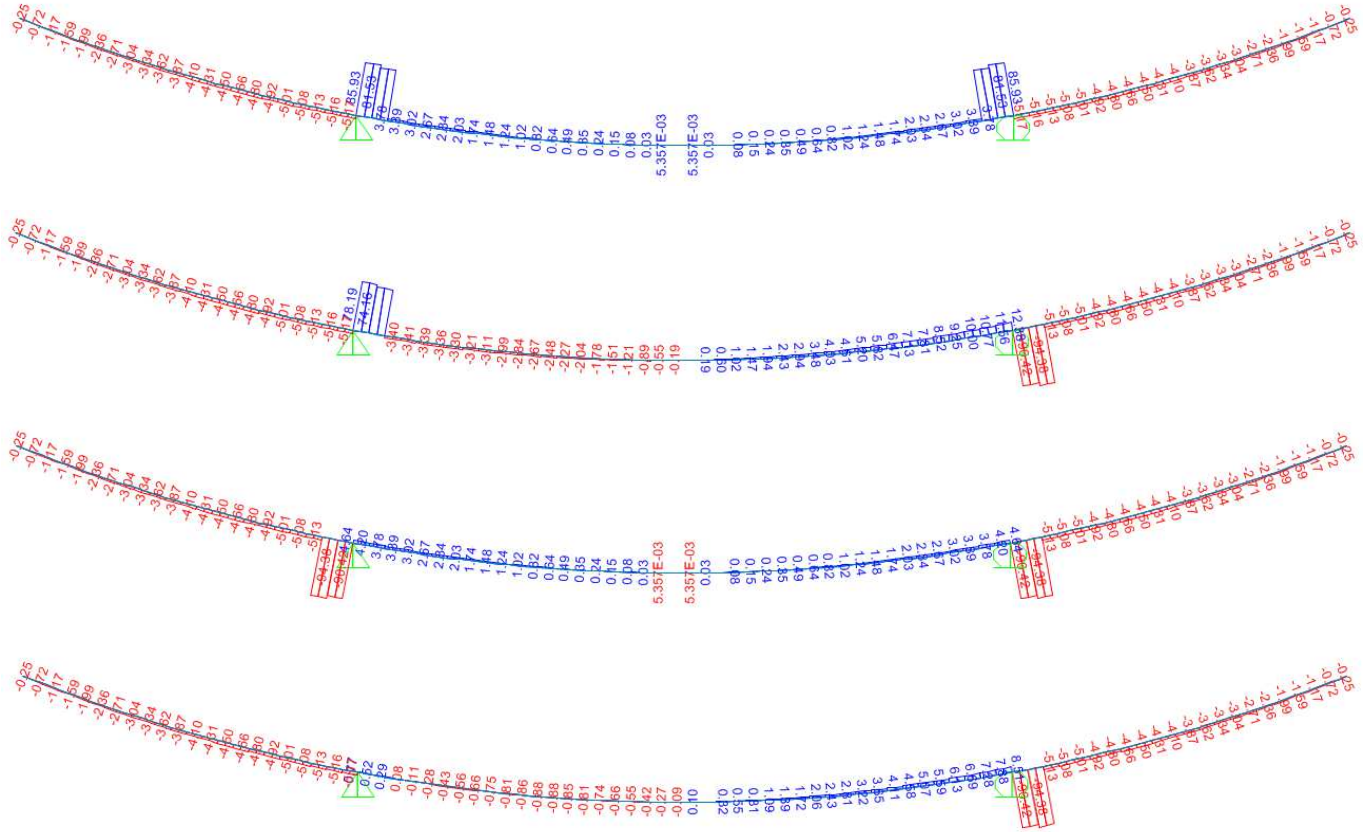
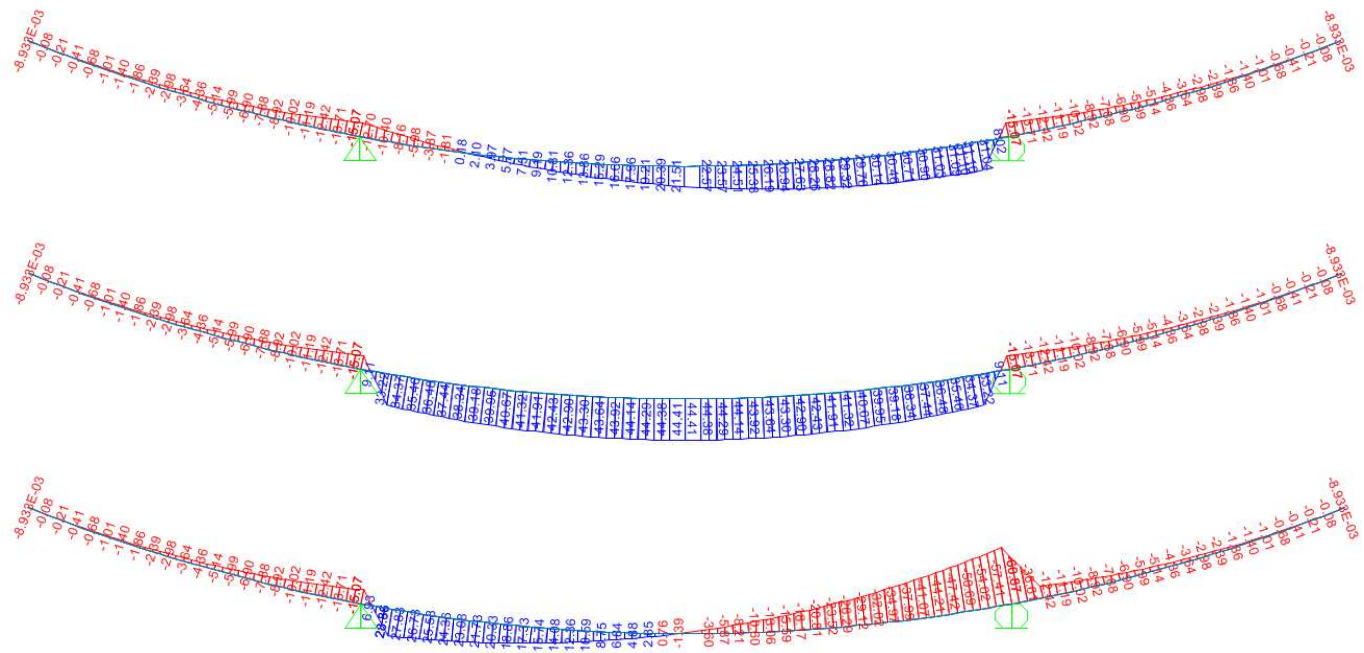


Figura 9-19 – Momento flettente



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 34 di 134

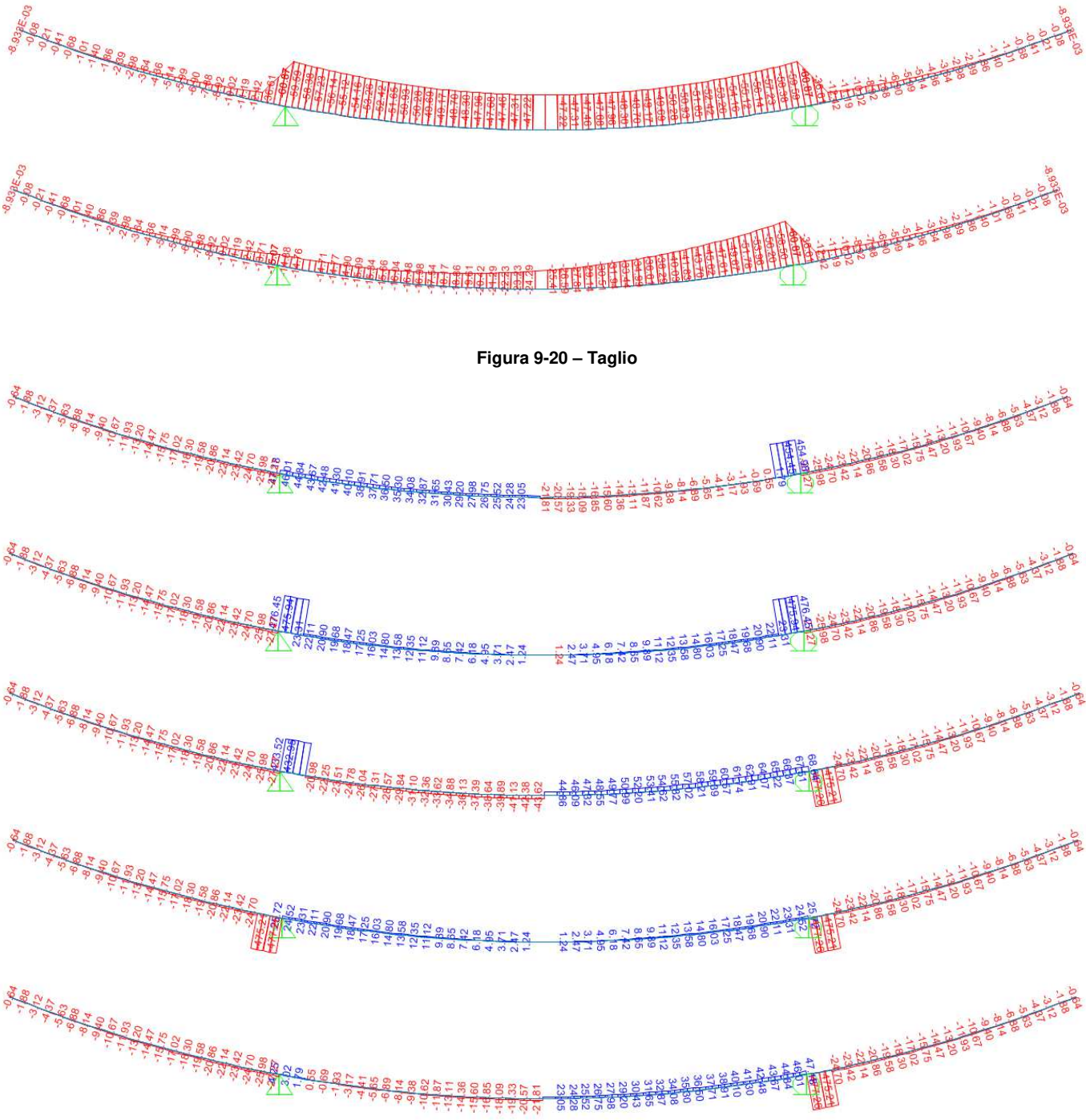


Figura 9-20 – Taglio

Si riportano le verifiche strutturali nelle condizioni più gravose: la sezione 1 vicino agli appoggi, in corrispondenza del momento flettente negativo massimo, che tende la parte soprastante; la sezione 2 in corrispondenza del massimo momento flettente positivo, tra i 2 appoggi; la sezione 3 è all'appoggio, in corrispondenza del taglio massimo.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 35 di 134

Tabella 25 – Verifica a pressoflessione SLE

ELEMENT	Height [m]	A _s [cm ²]	A _s ' [cm ²]	d [cm]	d' [cm]	N _{Ek} [kN]	M _{Ek} [kNm]	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]	W _k [mm]
sez 1	0.55	18.47	18.47	6.9	6.9	12.4	60.9	-1.3	77.7	0.13
sez 2	0.55	18.47	18.47	6.9	6.9	0.0	44.4	-1.0	54.2	0.09

Tabella 26 – Verifica a pressoflessione SLU

ELEMENT	Height [m]	A _s [cm ²]	A _s ' [cm ²]	d [cm]	d' [cm]	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	M _{Rd} [kNm]	M _{Rd} /M _{sd} [-]
sez 1	0.55	18.47	18.47	6.9	6.9	19	91	349	3.8
sez 2	0.55	18.47	18.47	6.9	6.9	0	67	353	5.3

Tabella 27 – Verifica a taglio SLU

ELEMENT	V _{sd} [kN]	N _{sd} [kN]	d [mm]	k [-]	σ _{cp} [MPa]	V _{Rd,c} [kN]	V _{min} [MPa ^{0.5}]	V _{Rd,c,min} [kN]	V _{Rd,c} /V _{sd} [-]
sez 3	715	129	481	1.645	0.130	334	0.437	378	0.53

Le staffe Ø12 a passo 20 assicurano la verifica a taglio:

Tabella 28 – Verifica con armatura a taglio

ELEMENT	V _{sd} [kN]	d [mm]	Φw [mm]	n. equ. arm/m [-]	Asw [mm ² /m]	θ [°]	V _{rd,steel} [kN]	V _{rd,cls} [kN]	V _{Rd,c} /V _{sd} [-]
[m]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]	[mm ² /m]	[°]	[kN]	[kN]	[-]
sez 3	715	481	12	20.0	2261.9	25.0	822	2979	1.15

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 36 di 134

9.4 FASE 4: MONTAGGIO IN GALLERIA

E' stata esaminata la situazione con erettore verticale tipo vacuum o con inserto di presa meccanico collocato al centro del concio, sollecitato dal peso proprio incrementato del 60%. (effetto dinamico). Il vincol è schematizzato come puntuale, massimizzando taglio e momento flettente, a favore di sicurezza.

La verifica è stata condotta tenendo in conto la completa maturazione del calcestruzzo, come nella fase precedente.

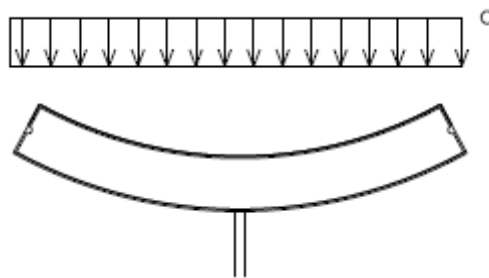


Figura 9-21 – FASE 4: schema di calcolo delle sollecitazioni

Figura 22 – Azione assiale

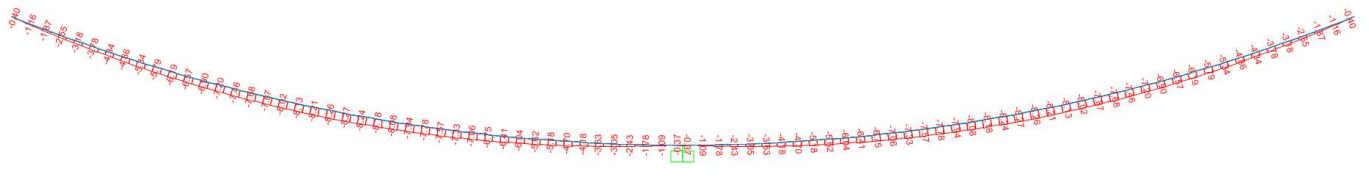


Figura 9-23 – Momento flettente

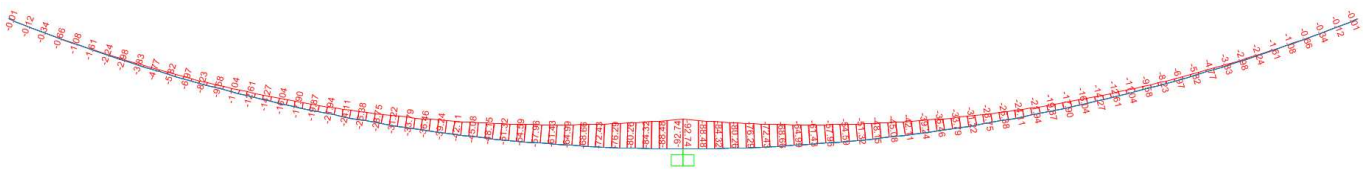


Figura 9-24 – Taglio



Si riportano le verifiche strutturali nelle condizioni più gravose: la sezione di verifica è all'appoggio, in corrispondenza di taglio e momento flettente massimo.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 37 di 134

Tabella 29 – Verifica a pressoflessione SLE

ELEMENT	Height [m]	A _s [cm ²]	A _s ' [cm ²]	d [cm]	d' [cm]	N _{Ek} [kN]	M _{Ek} [kNm]	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]	w _k [mm]
sez 1	0.55	18.47	18.47	6.9	6.9	-0.4	-92.7	-2.1	113.1	0.19

Tabella 30 – Verifica a pressoflessione SLU

ELEMENT	Height [m]	A _s [cm ²]	A _s ' [cm ²]	d [cm]	d' [cm]	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	M _{Rd} [kNm]	M _{Rd} /M _{sd} [-]
sez 1	0.55	18.47	18.47	6.9	6.9	-1	-139	-353	2.5

Tabella 31 – Verifica a taglio SLU

ELEMENT	V _{sd} [kN]	N _{sd} [kN]	d [mm]	k [-]	σ _{cp} [MPa]	V _{Rd,c} [kN]	v _{min} [MPa ^{0.5}]	V _{Rd,c,min} [kN]	V _{Rd,c} /V _{sd} [-]
sez 1	129	-1	481	1.645	-0.001	334	0.437	378	2.93

APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA AV	Soci SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: Mandatario ROCKSOIL S.P.A	Mandanti NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 38 di 134

9.5 FASE 5: SPINTA TBM

Le verifiche di spinta dei martinetti riguardano le fasi in cui i conci posti in opera sono soggetti alla spinta esercitata dai martinetti nella fase di avanzamento dello scudo, che viene analizzata per mezzo di modelli assialsimmetrici che permettono di simulare l'avanzamento dello scavo e dello scudo.

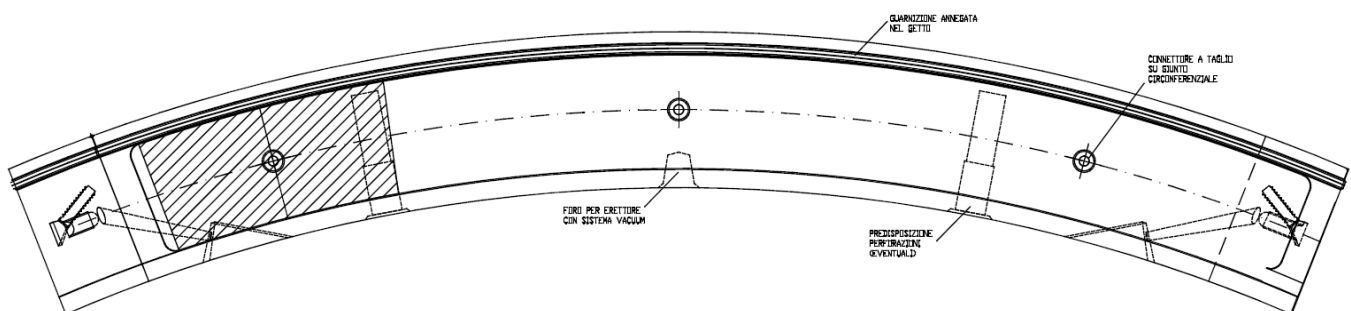
Come condizione critica va considerata la fase di avanzamento dello scudo, in cui viene esercitata dai martinetti la spinta sui conci dell'ultimo anello di rivestimento posto in opera. Tale verifica di dettaglio è stata redatta sulla base delle spinte definite nel seguito.

9.5.1 Verifica alla pressione di contatto

Partendo dai risultati delle analisi assialsimmetriche, risulta che la spinta massima prevista per l'avanzamento dello scudo della TBM è inferiore a $N_{max}=130000$ kN nelle fasi ordinarie di montaggio dei conci. Allo SLU la forza amplificata per 1.3 risulta pari a 170000kN, che si assume anche come valore di spinta eccezionale (da non amplificare).

La spinta verrà fornita da 25 coppie di martinetti provvisti di piastra di ripartizione opportunamente sagomata al fine di trasferire il carico dalla TBM ai conci nel modo più uniforme possibile. La condizione peggiore è quella relativa alla piastra che spinge in corrispondenza del connettore laterale, in quanto l'effettiva superficie di contatto risulta ridotta a causa della rastremazione della faccia del concio: la zona di contatto ha un'area di circa $0.33m^2$, ossia $84cm \times 40cm$ circa.

Figura 25 – Zona di contatto tra piastra di ripartizione e concio



La verifica è condotta in base al punto 6.7 dell'Eurocodice 2-1-1:

$A_{c0} = d_1 \cdot b_1$ (dimensioni dell'area di carico, data dal contatto tra la piastra e la rastremazione del concio) = $0.84m \cdot 0.4m = 0.336m^2$

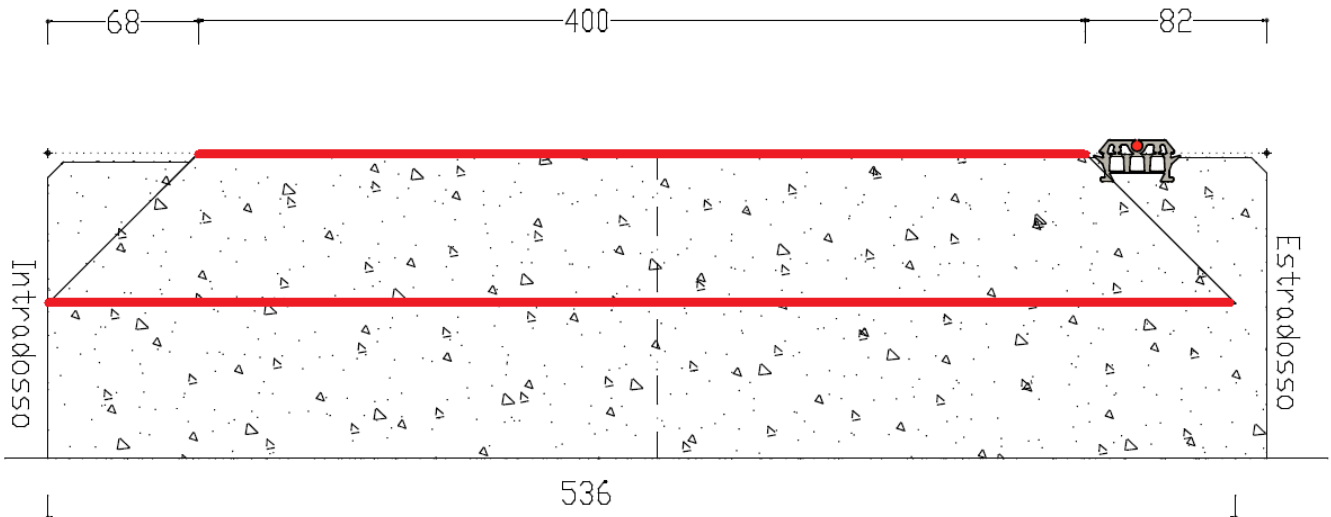
$A_{c1} = d_2 \cdot b_2$ (dimensioni dell'area di diffusione, limitate dalla altezza del concio) = $0.523m^2$ con

$b_2 = 0.536m$ (con un angolo di diffusione pari a 45° , il limite è sul bordo interno, distante 6.8cm dalla superficie di contatto) e

$d_2 = 0.976m$

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 39 di 134

Figura 26 – Zona di contatto tra anelli consecutivi b₁ e diffusione b₂



Deve risultare:

$$N_u \leq F_{rd} \leq F_{max}$$

Ad ogni piastra compete una forza N_u pari a $170000\text{kN} / 25 = 6800\text{kN}$.

$$F_{rd} = A_{c0} f_{cd} (A_{c1} / A_{c0})^{0.5} = 0.336\text{m}^2 * (19.83\text{MPa}) * (0.523/0.336)^{0.5} = 8313\text{kN}$$

$$F_{max} = 3.0 f_{cd} A_{c0} = 3.0 * (19.83\text{MPa}) * 0.336\text{m}^2 = 19988\text{kN}$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

9.5.2 Verifica di resistenza alle trazioni indotte in direzione radiale

La spinta determina forze di divaricamento sul rivestimento anulare in direzione radiale; tali forze possono essere stimate secondo la formula proposta da Leonhardt:

$$Z = 0.3 P (1 - a/d) = 556\text{kN}$$

dove:

Z = forza di trazione risultante

a = larghezza della superficie di applicazione del carico = 0.40m

d = altezza della sezione = 0.55m

$$P = N_u = 170000\text{kN} / 25 = 6800\text{kN}.$$

Essendo il rapporto $d/a=1.375$, la forza di trazione massima si ha a circa $0.47 x/d$ dal bordo, ossia 26cm. Considerando un andamento triangolare dello sforzo di trazione dal valore nullo a 13cm dal bordo ($0.235 x/d$) a massimo a $0.47 x/d$ e poi speculare fino a 39cm, lo sforzo di trazione è contrastato da una specifica armatura di frettaggio. Ogni piastra intercetta 8 staffe $\varnothing 10$, per un'area complessiva di 18.1cm^2 nella zona in trazione, e

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 40 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo							

l'armatura di frettaggio risulta quindi soggetta ad uno sforzo di trazione pari a 307MPa, inferiore al limite di 391MPa per l'acciaio.

Figura 27 – Diagramma dell'andamento delle forze di trazione

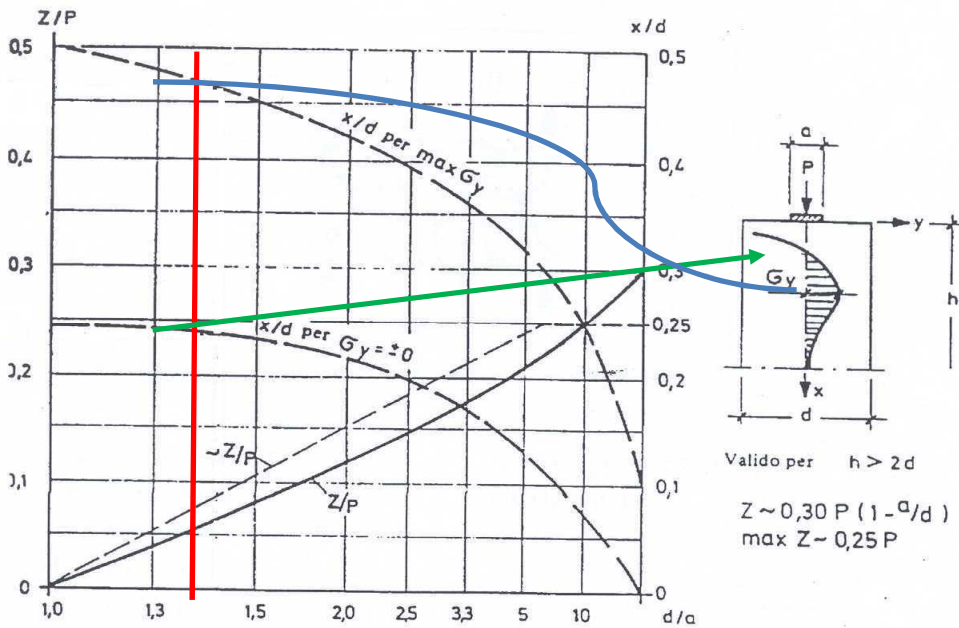
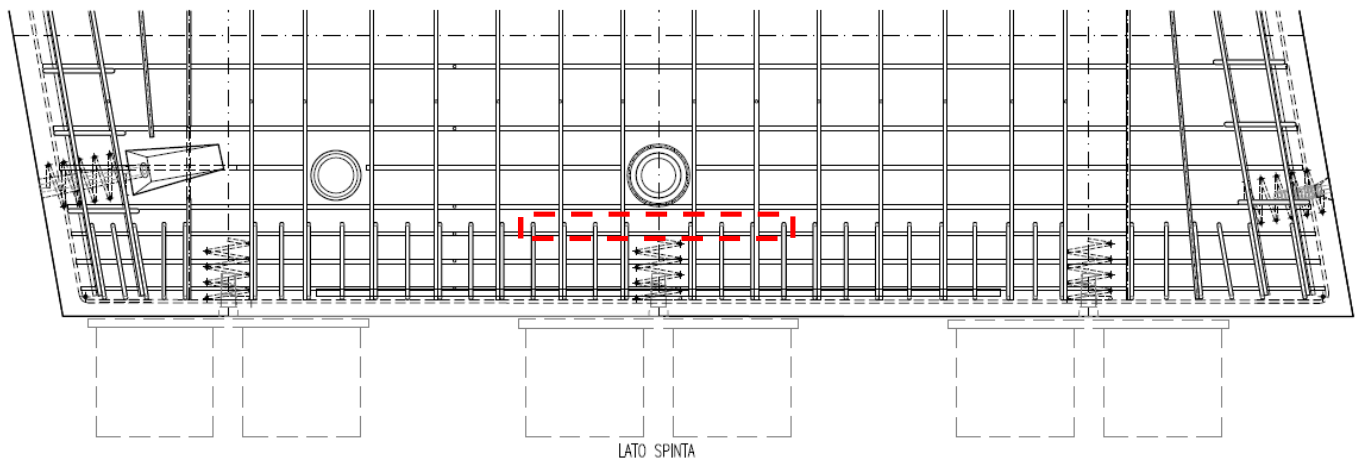


Figura 28 – Armatura di frettaggio



9.5.3 Verifica di resistenza alle trazioni indotte in direzione circonferenziale

Si riporta il modello bidimensionale di conchio analizzato in SAP2000 per mezzo di elementi shell da 55cm di spessore, al fine di valutare:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 41 di 134

- le forze di trazione che si generano nel concio tra 2 scarpe di spinta;
- le forze di trazione sul lato opposto ai martinetti di spinta;
- le forze di trazione nella parte centrale del concio al di sotto delle scarpe di spinta.

Il concio è caricato con 3 coppie di martinetti, che spingono a 5200kN ciascuna allo SLE: i 3 carichi sono applicati sul concio per mezzo di forze nodali, suddividendo adeguatamente il carico.

I carichi considerati vengono poi amplificati per 1.3 per verificare allo SLU i conci.

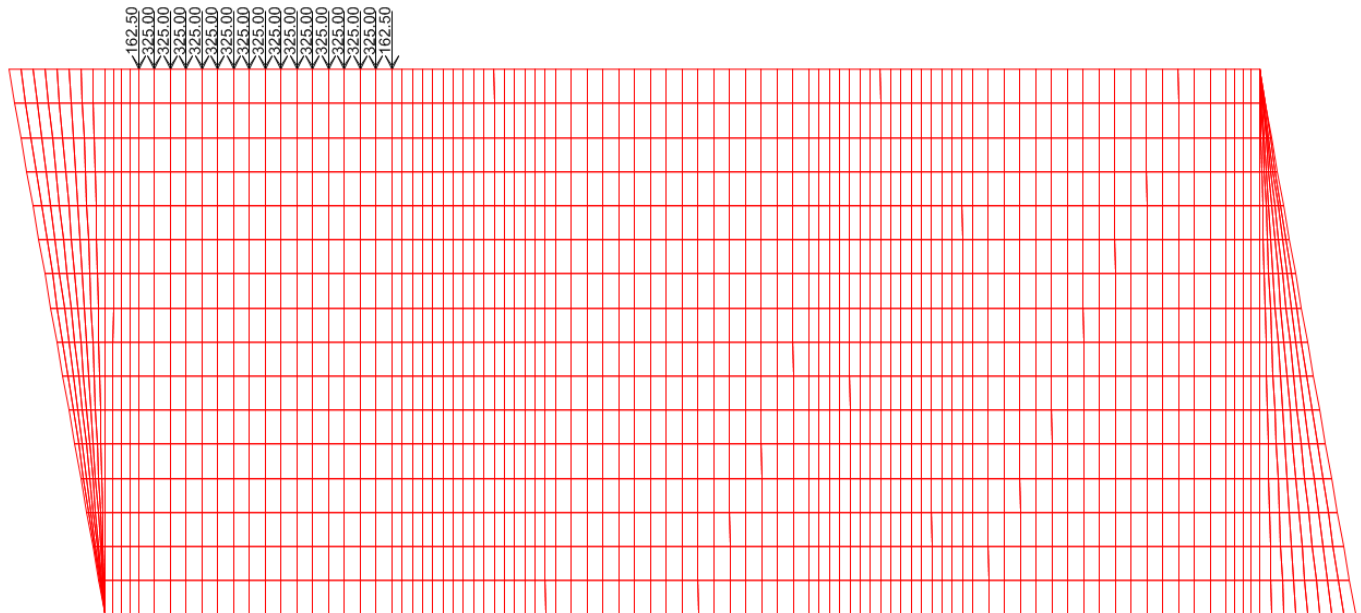


Figura 29 – Carico 1

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 42 di 134

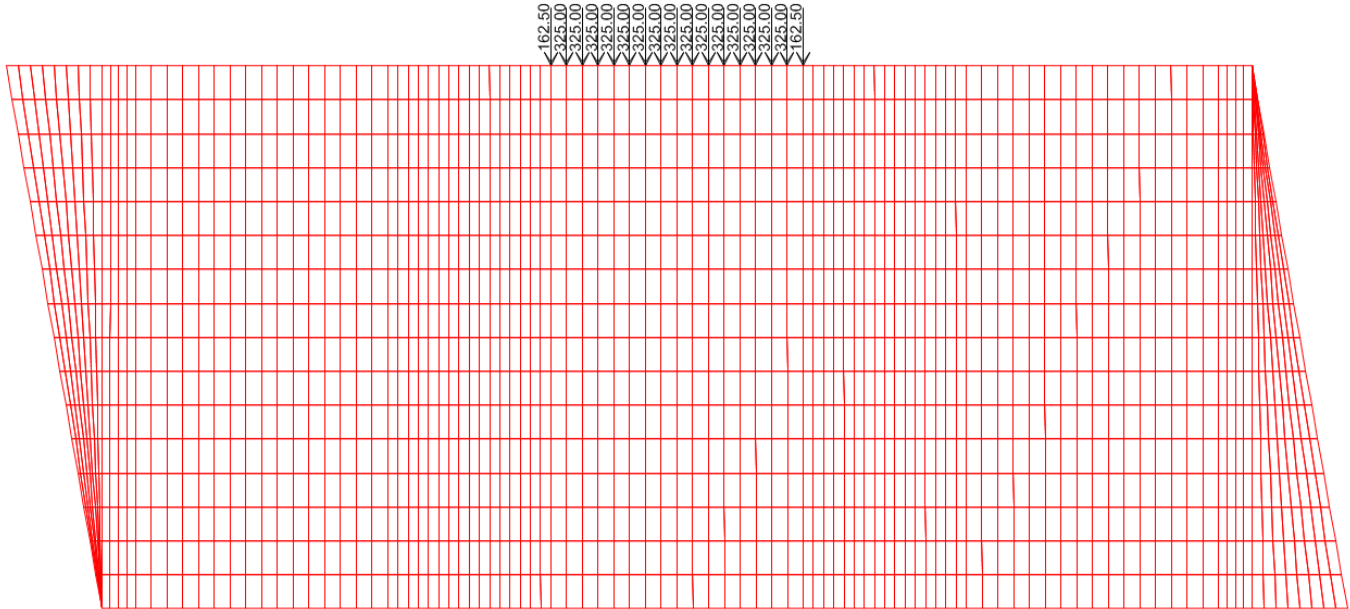


Figura 30 – Carico 2

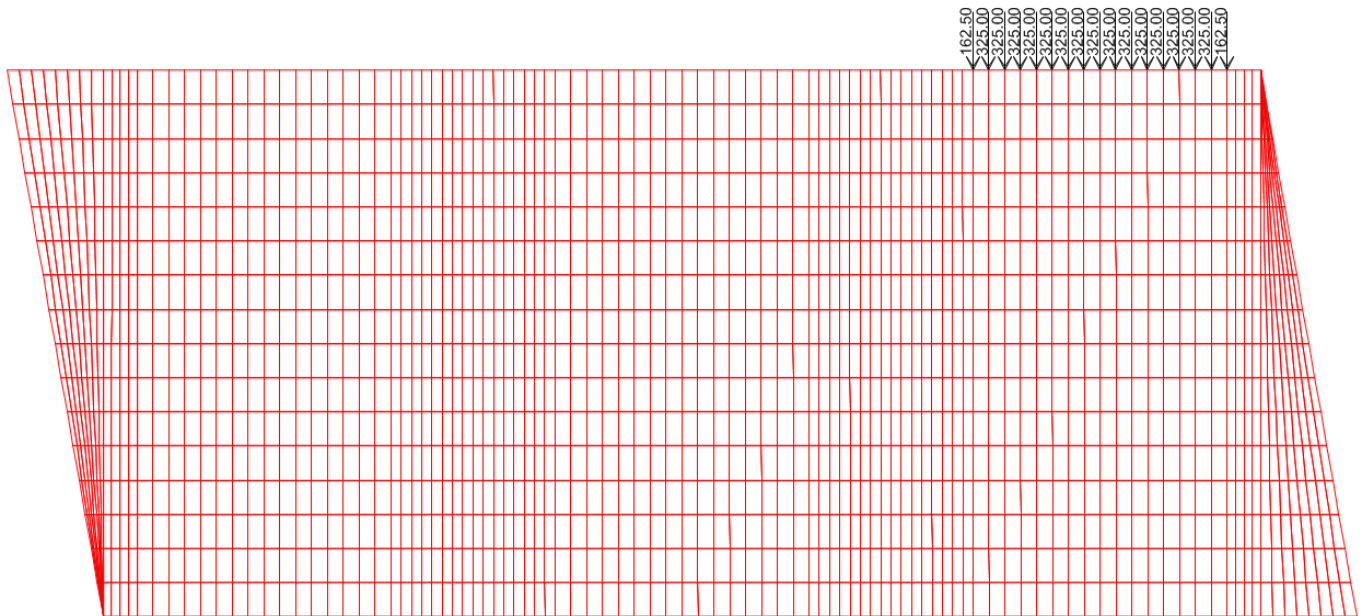


Figura 31 – Carico 3

Vengono considerate 4 condizioni di carico: la condizione base con i 3 carichi al 100% e 3 condizioni in cui 1 coppia di martinetti spinge al 50%, per tener conto di possibili anomalie o di significative differenze di spinta tra gruppi di martinetti, per esempio in curva.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 43 di 134

Combo	Carico 1	Carico 2	Carico 3
CAR123	100%	100%	100%
CAR12	100%	100%	50%
CAR23	50%	100%	100%
CAR13	100%	50%	100%

Il modello è vincolato alla traslazione sul lato opposto al lato di spinta per mezzo di molle areali elastiche resistenti solo a trazione la cui rigidità è stata calcolata, tenendo conto della compressibilità dell'anello retrostante, come:

$$k = \frac{E \cdot A}{l} = \frac{34GPa \cdot (0.55m \cdot 1m)}{1.8m} \approx 10^7 \text{ kN} / m$$

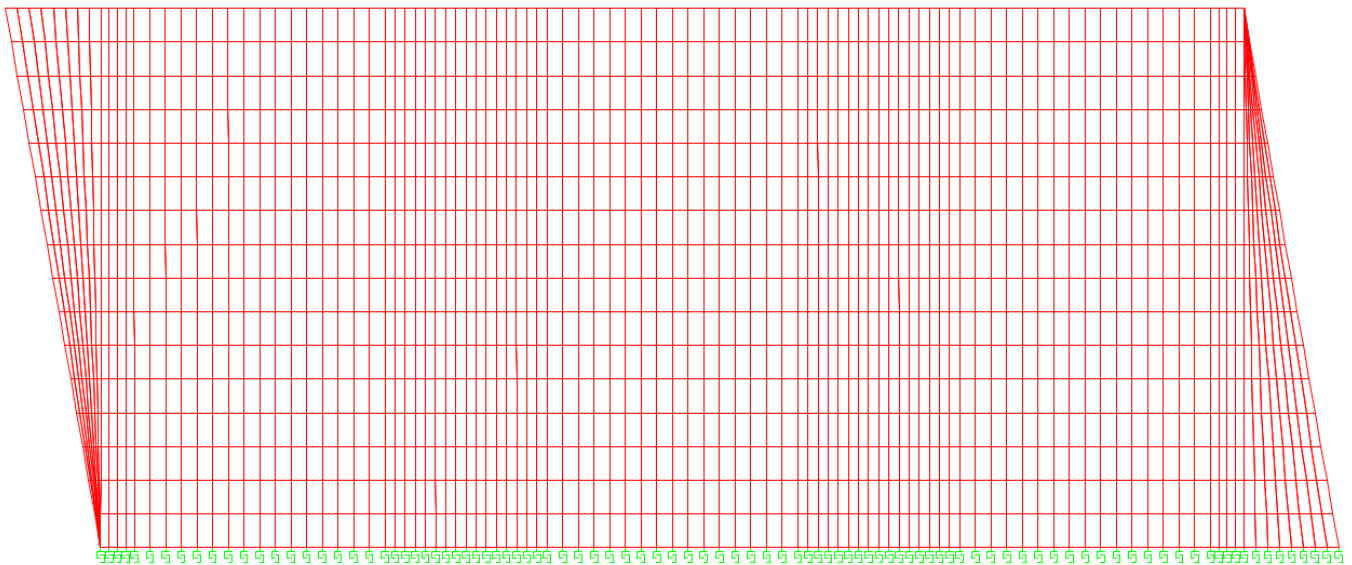


Figura 32 – Modello di calcolo

Si considerano 5 condizioni di appoggio: nel primo caso l'appoggio è uniforme su tutto il bordo inferiore, nel secondo, terzo e quarto caso la rigidità dell'appoggio è ridotta del 50% su 1/3 circa dello sviluppo dell'appoggio per simulare eventuali difformità nell'appoggio sui conci retrostanti, nel quinto caso la riduzione è su 2/3.

Combo	Appoggio A	Appoggio B	Appoggio C
APPabc	100%	100%	100%
APPab	100%	100%	50%
APPbc	50%	100%	100%
APPac	100%	50%	100%
APPb	50%	100%	50%

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 44 di 134

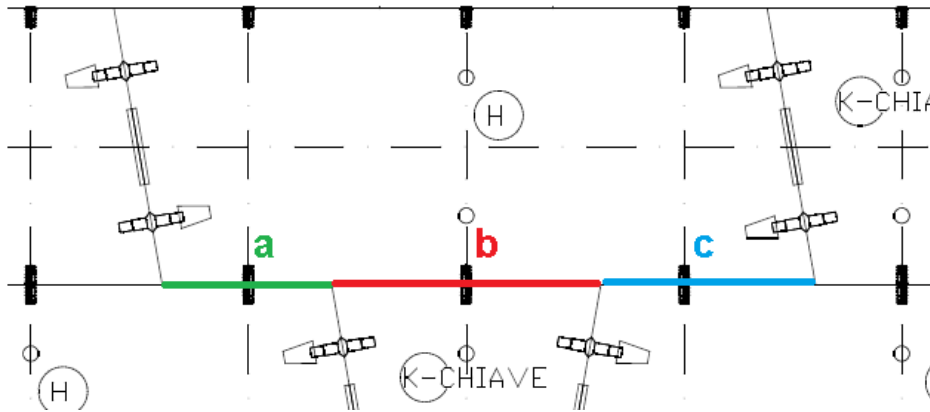


Figura 33 – Condizioni di vincolo

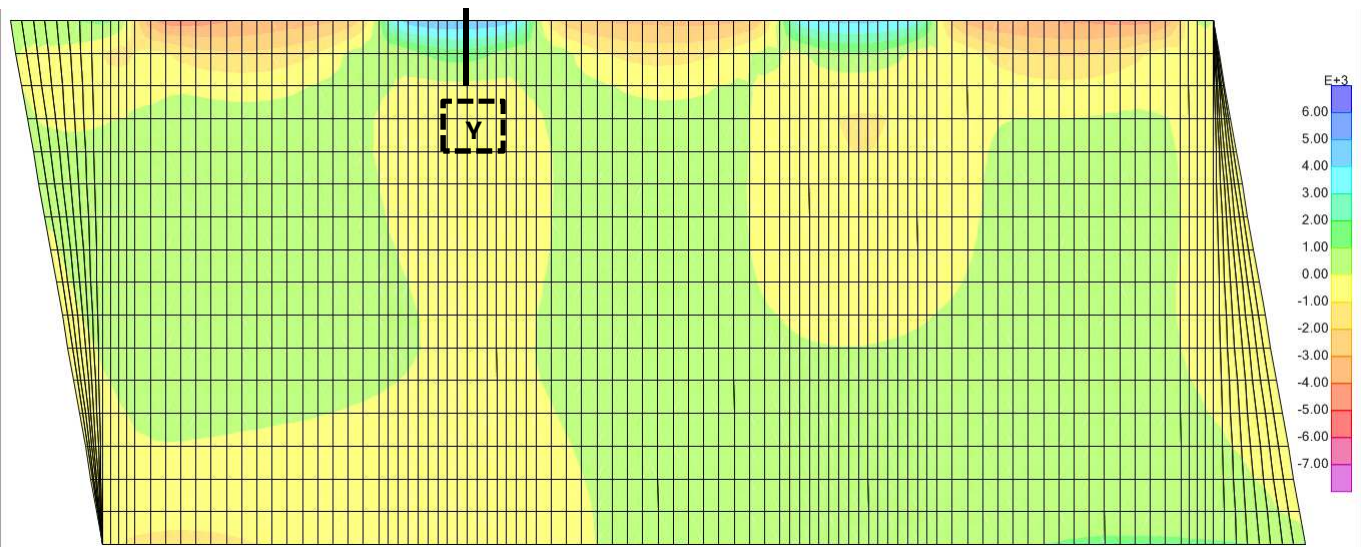


Figura 34 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR123 – APPabc

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 45 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

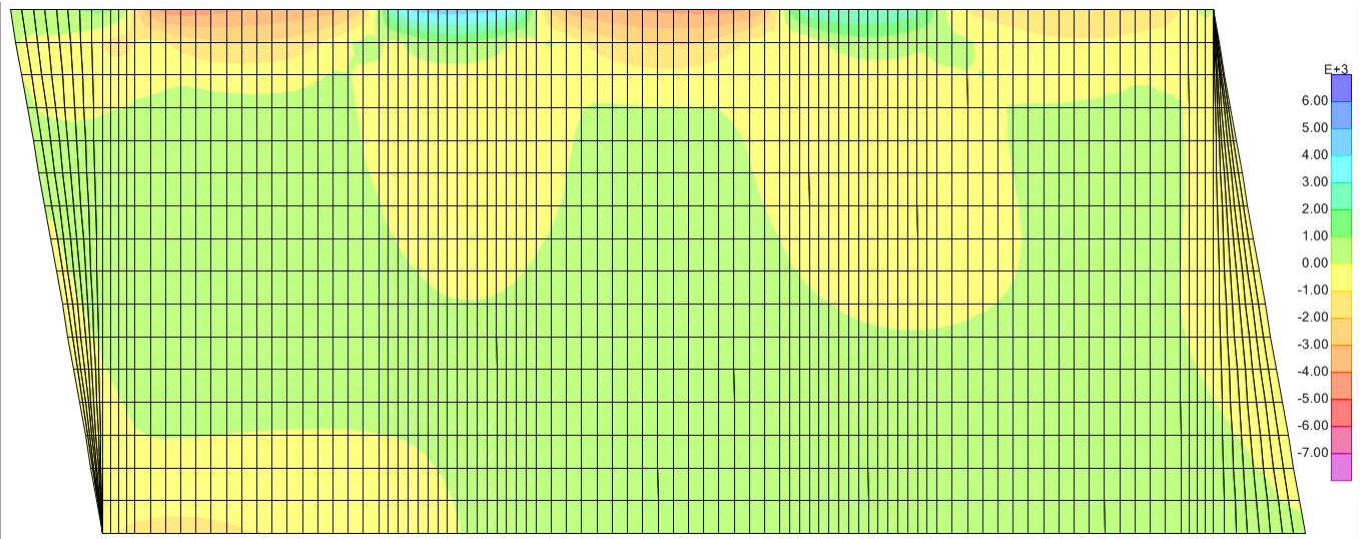


Figura 35 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR12 – APPabc

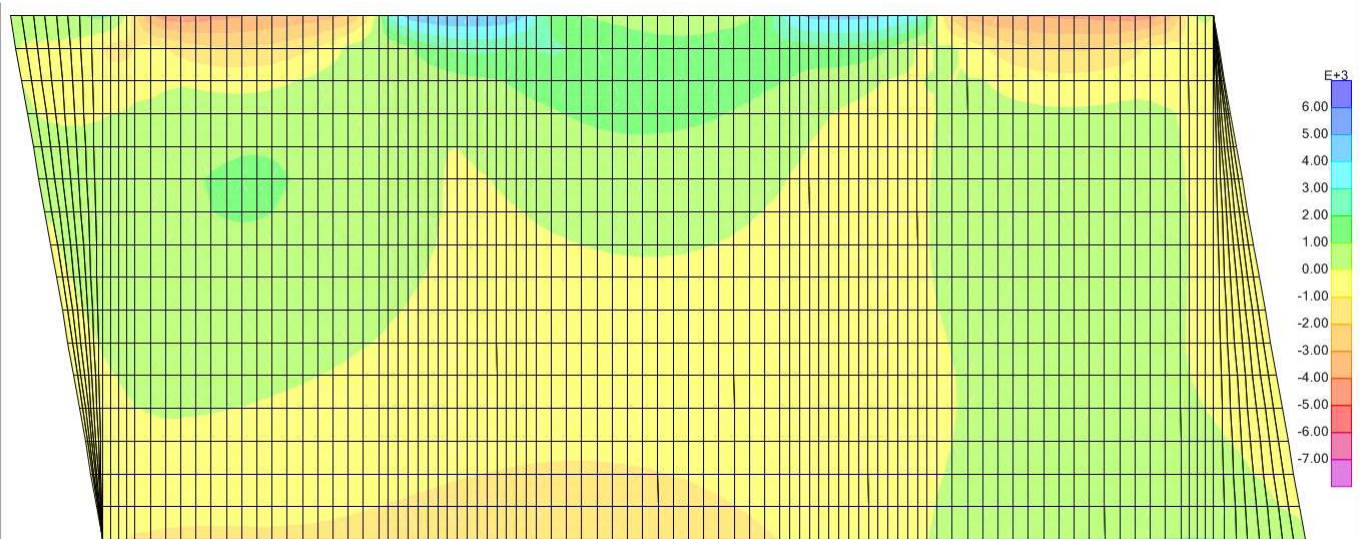


Figura 36 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR13 – APPabc

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 46 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

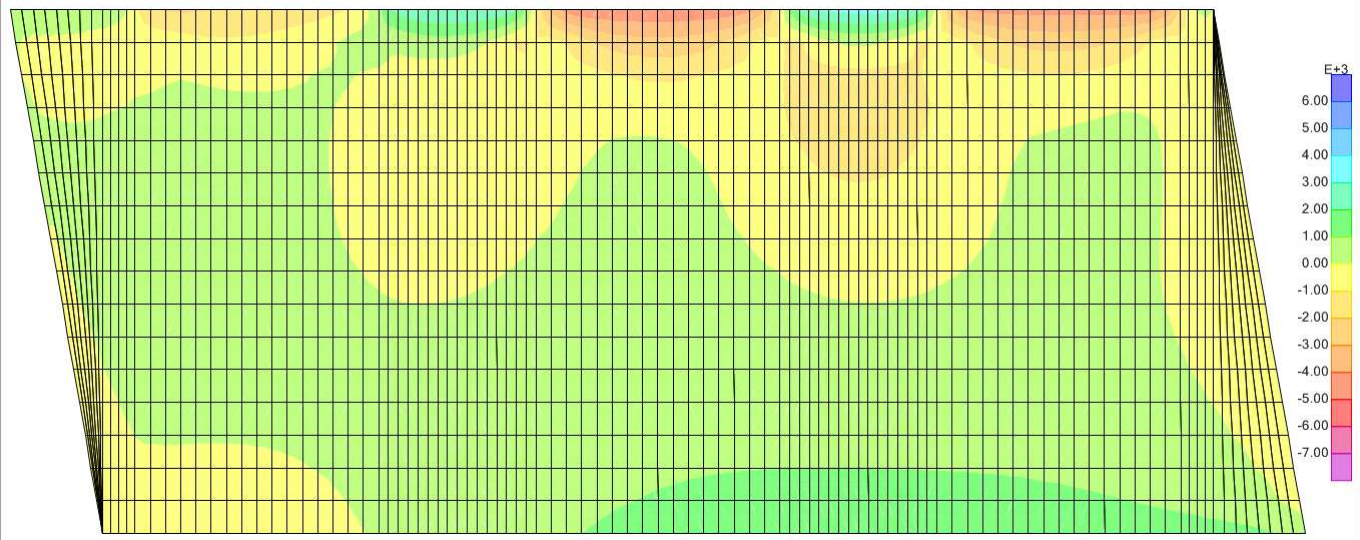


Figura 37 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR23 – APPabc

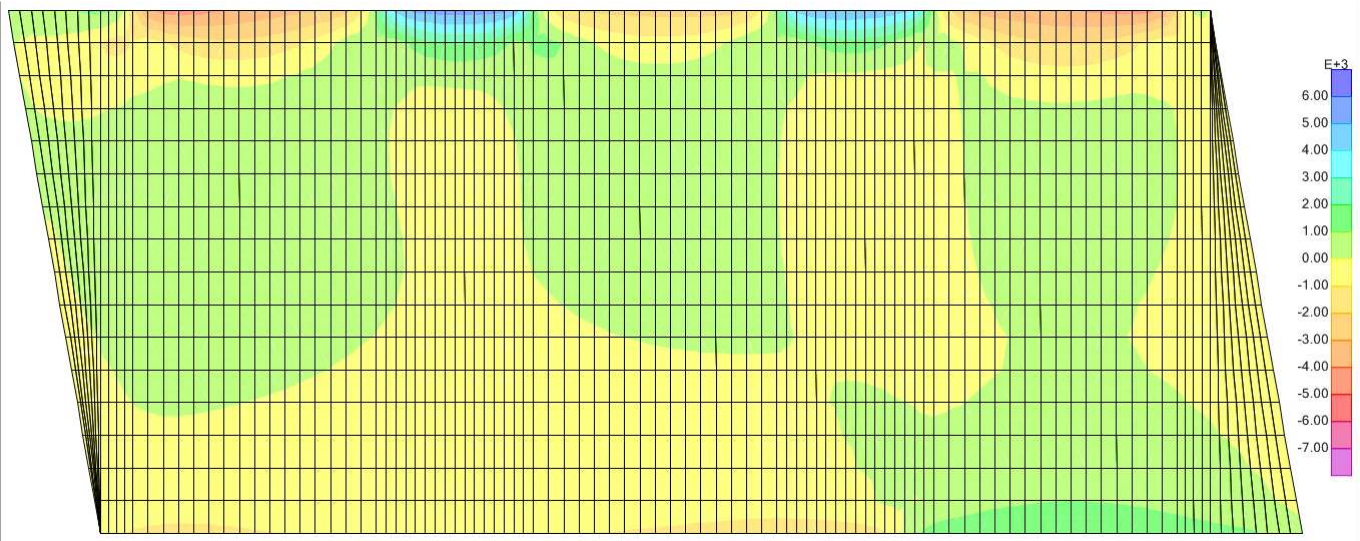


Figura 38 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR123 – APPab

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 47 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

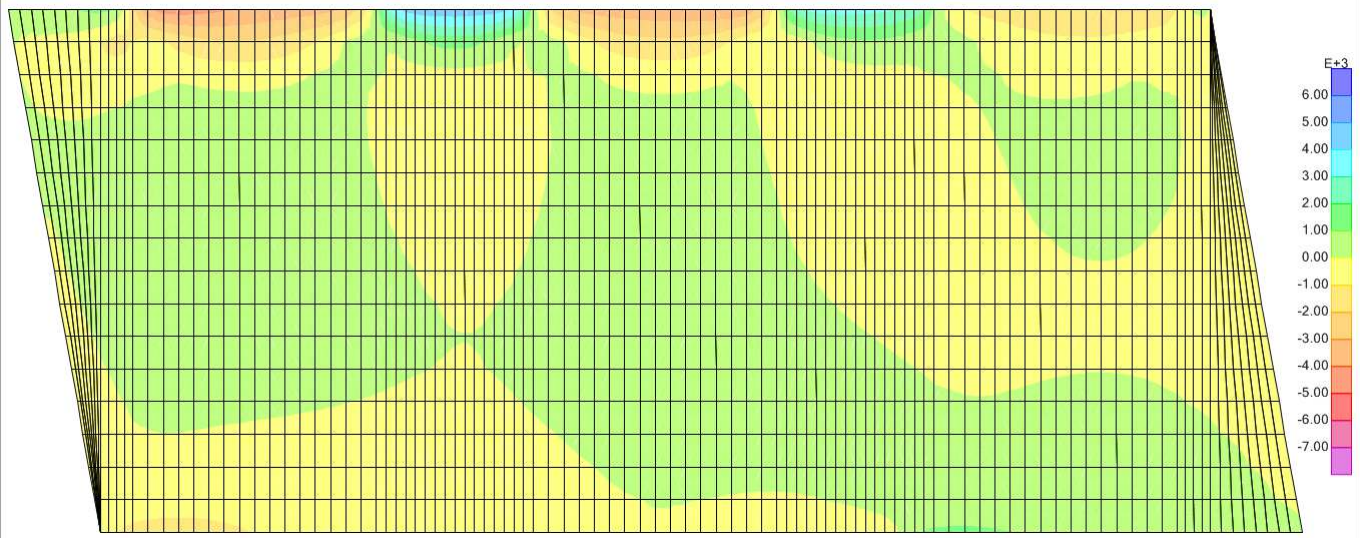


Figura 39 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR12 – APPab

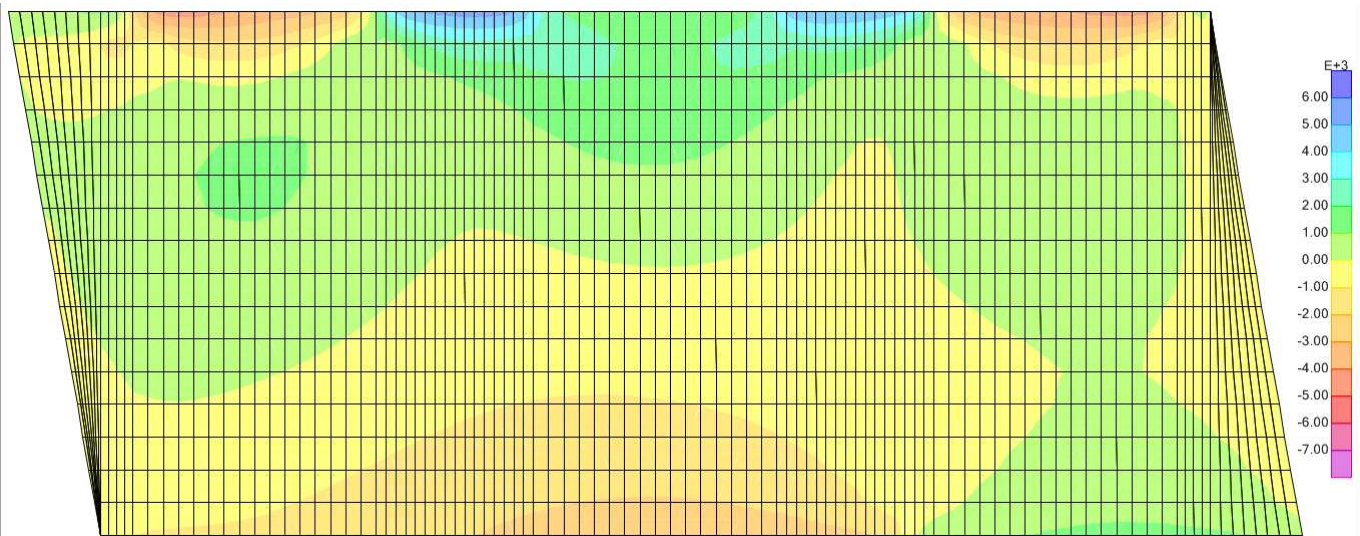


Figura 40 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR13 – APPab

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	IF28	01	E ZZ RH	GN0200 001	C	48 di 134

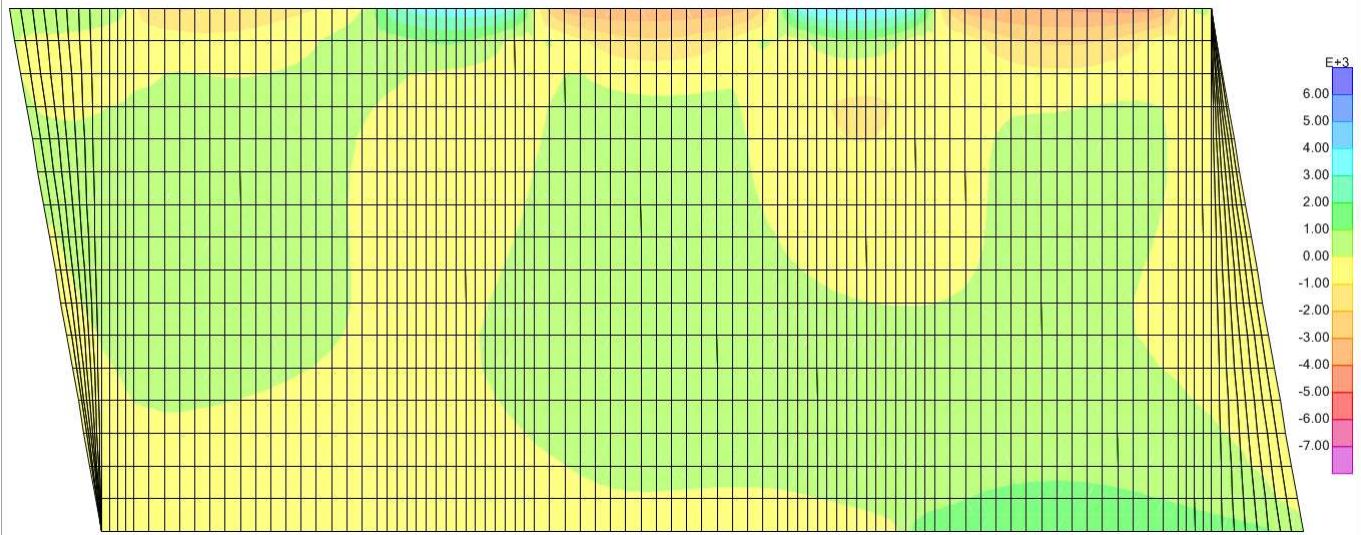


Figura 41 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR23 – APPab

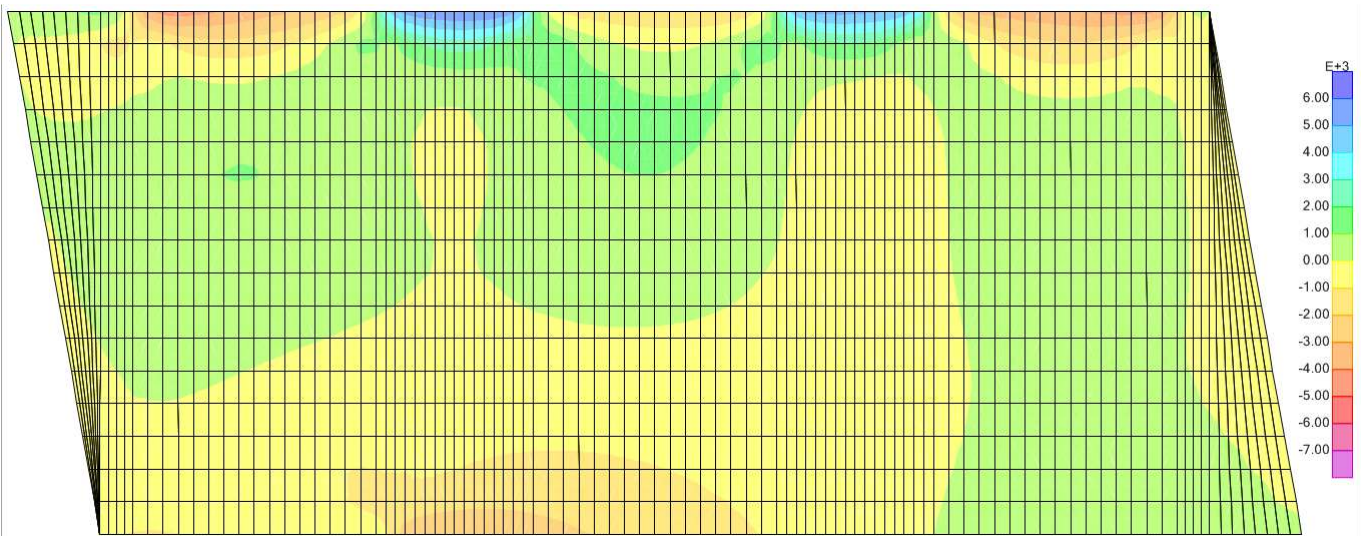


Figura 42 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR123 – APPbc

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 49 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

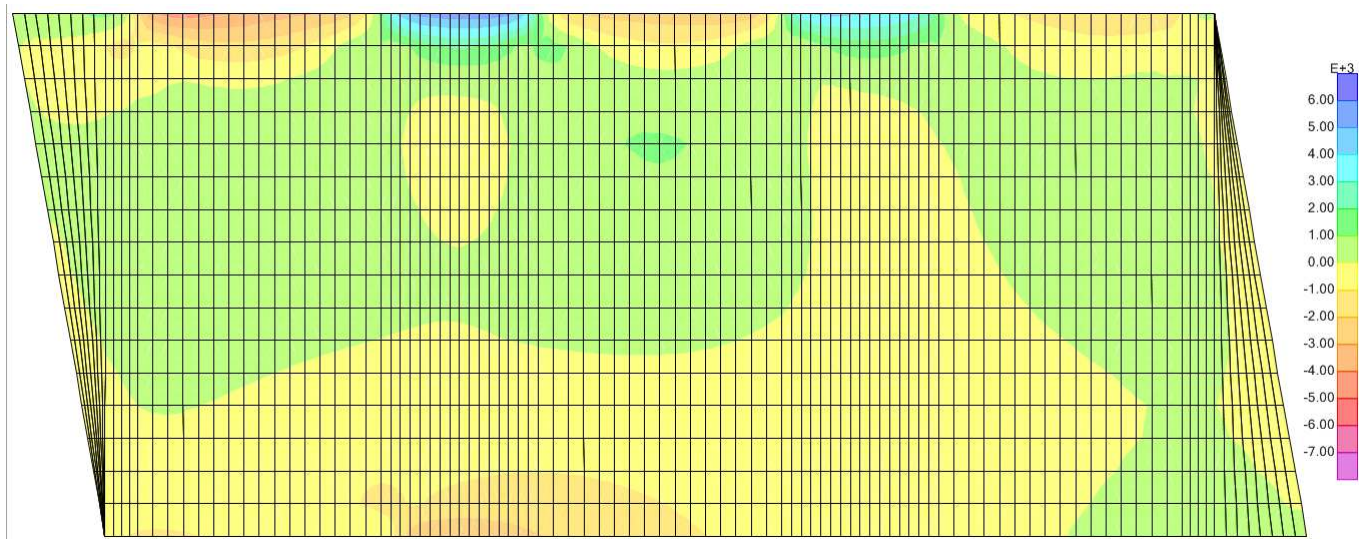


Figura 43 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR12 – APPbc

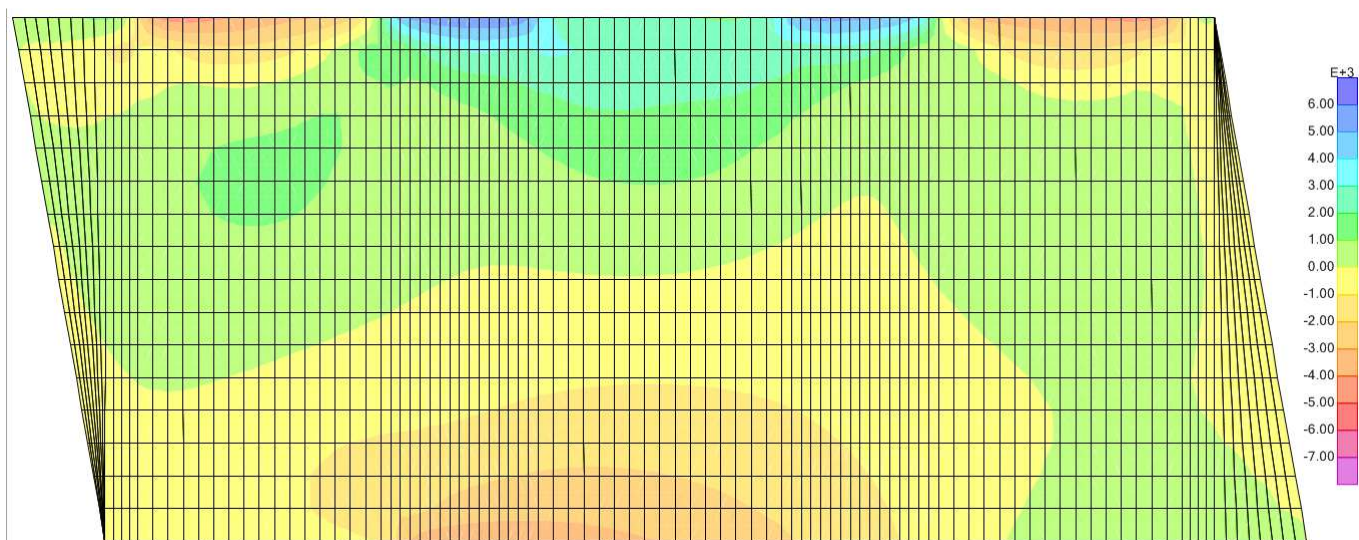


Figura 44 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR13 – APPbc

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 50 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

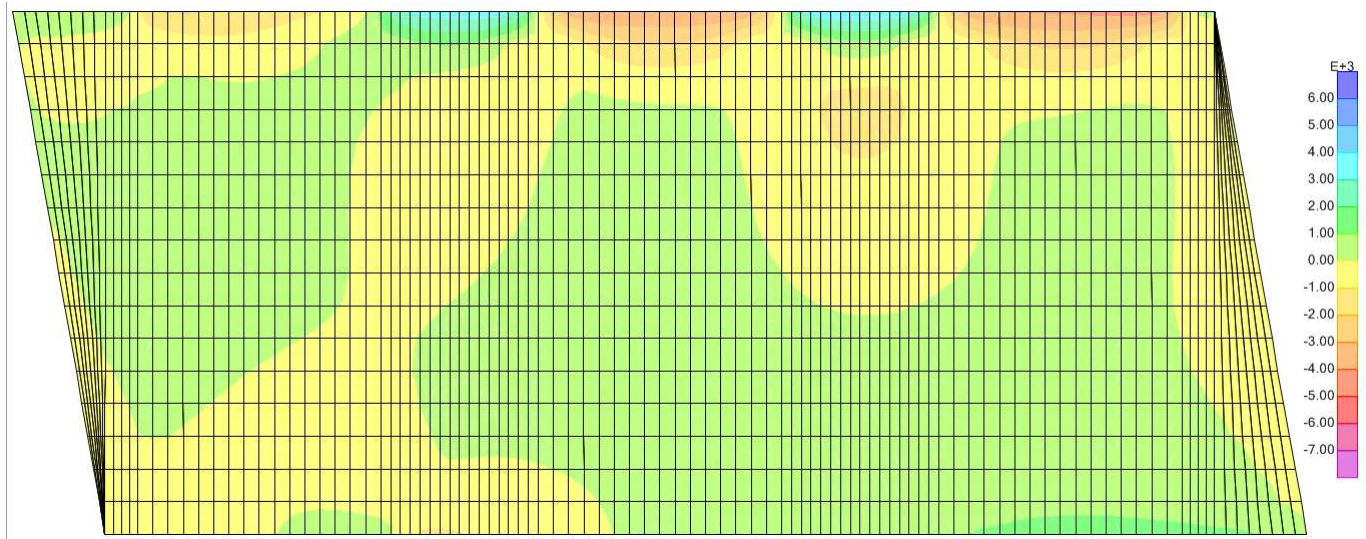


Figura 45 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR23 – APPbc

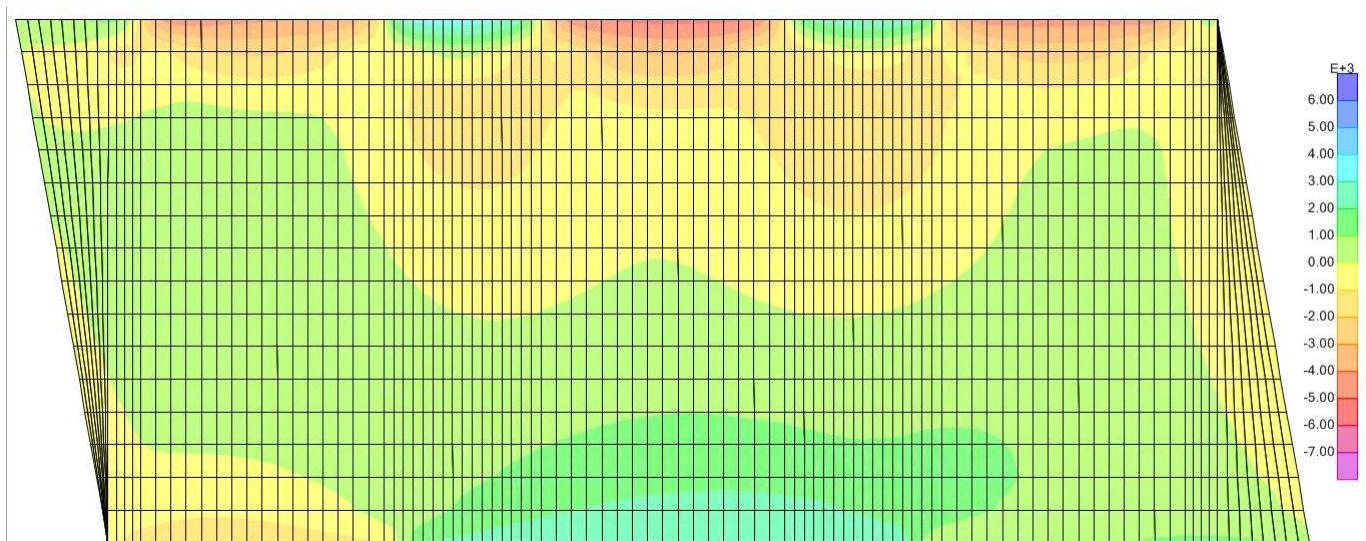


Figura 46 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR123 – APPac

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 51 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

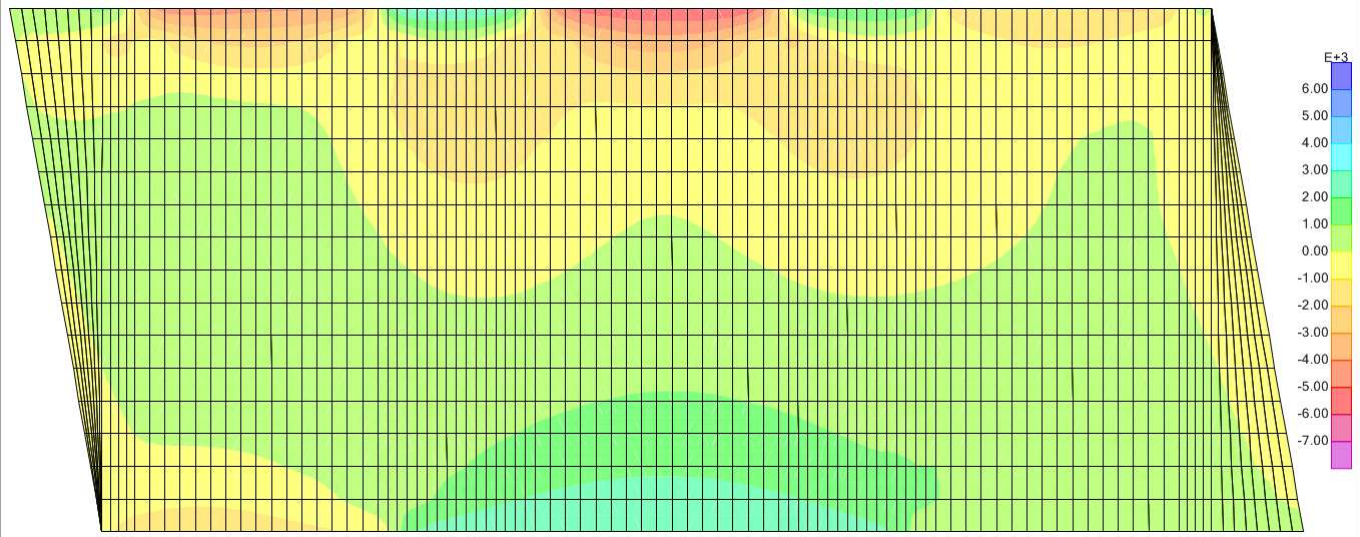


Figura 47 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR12 – APPac

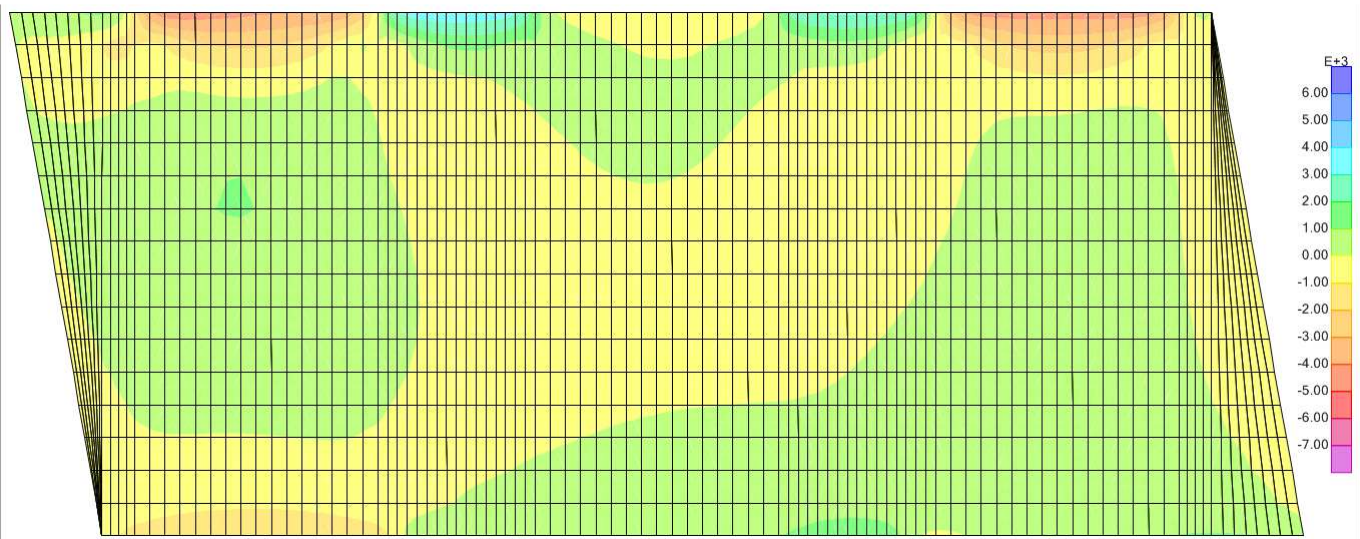


Figura 48 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR13 – APPac

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		IF28	01	E ZZ RH	GN0200 001	C	52 di 134

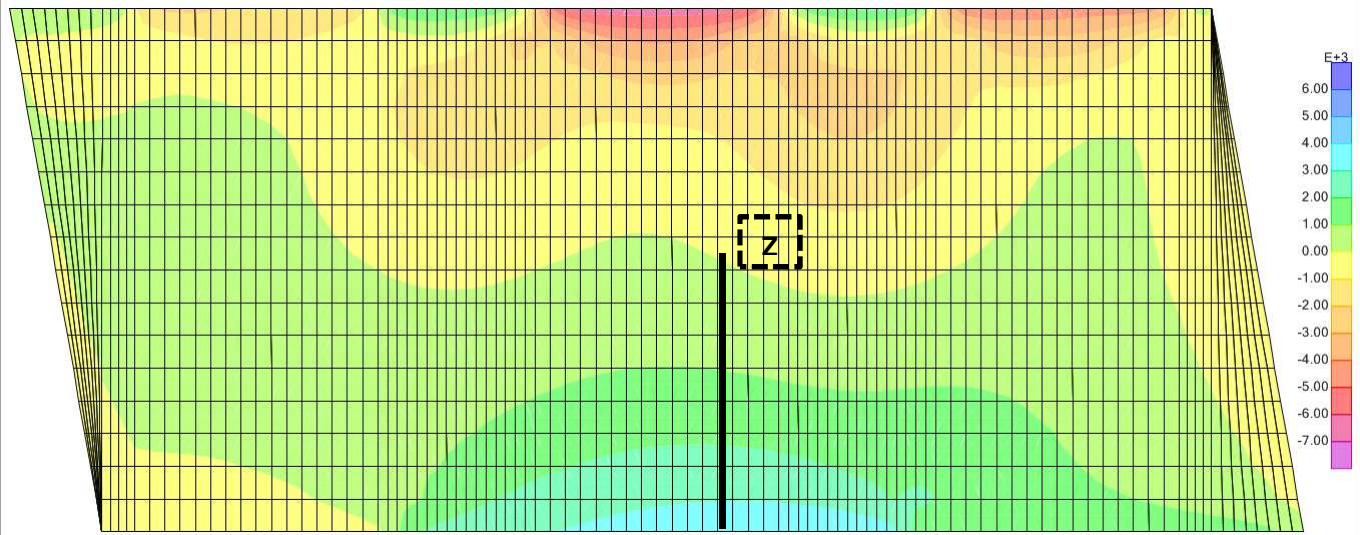


Figura 49 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR23 – APPac

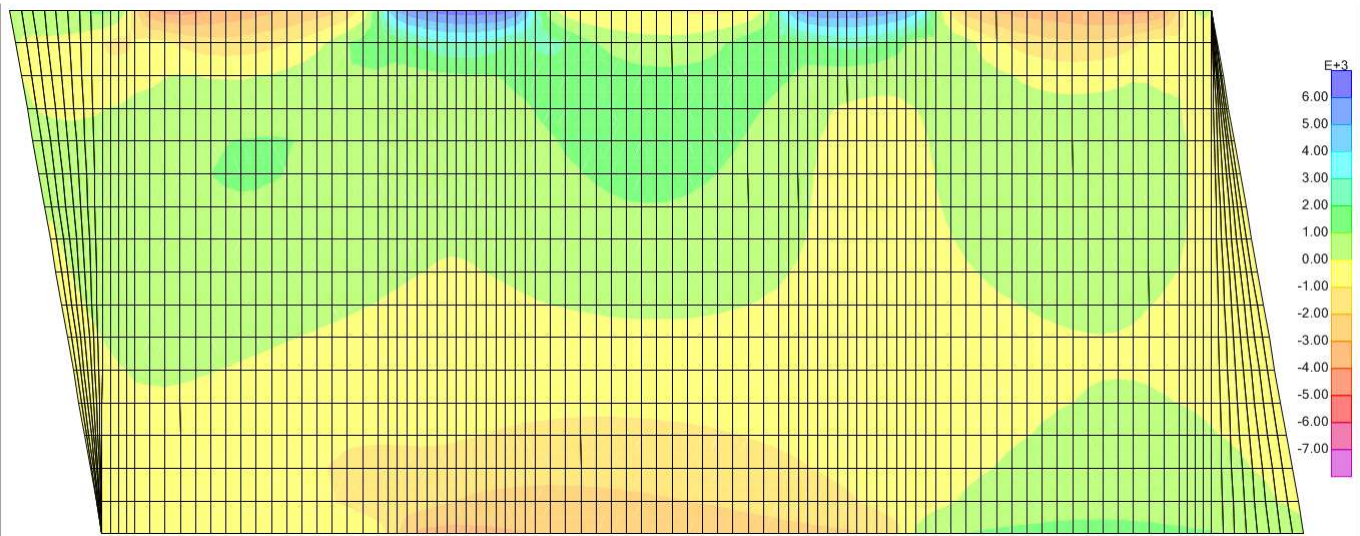


Figura 50 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR123 – APPb

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 53 di 134

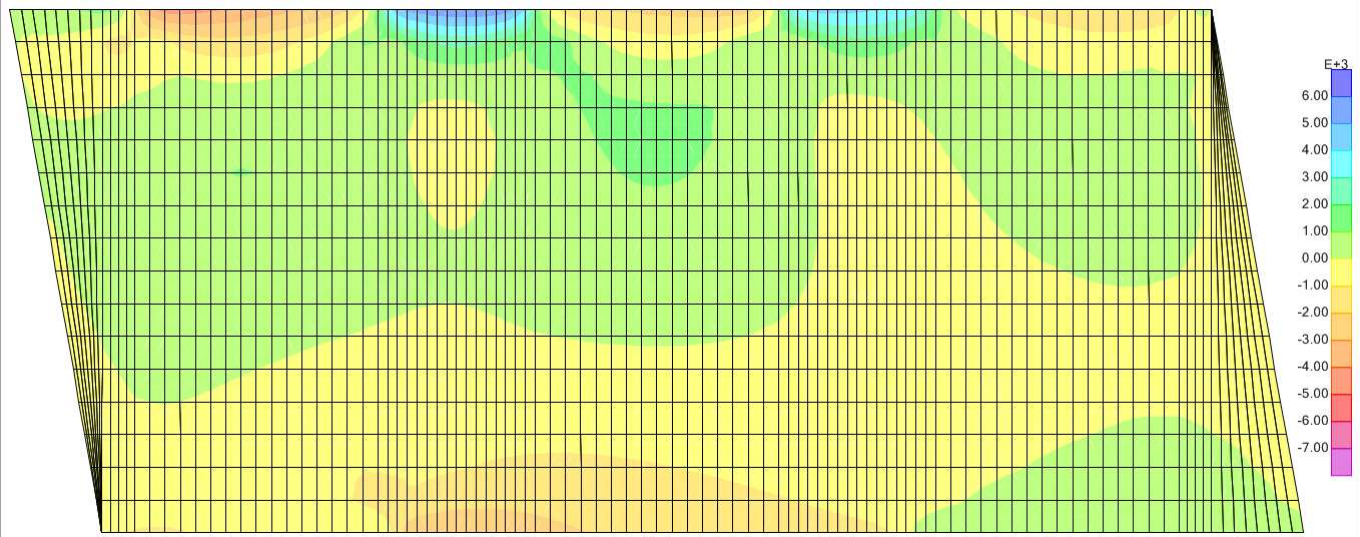


Figura 51 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR12 – APPb

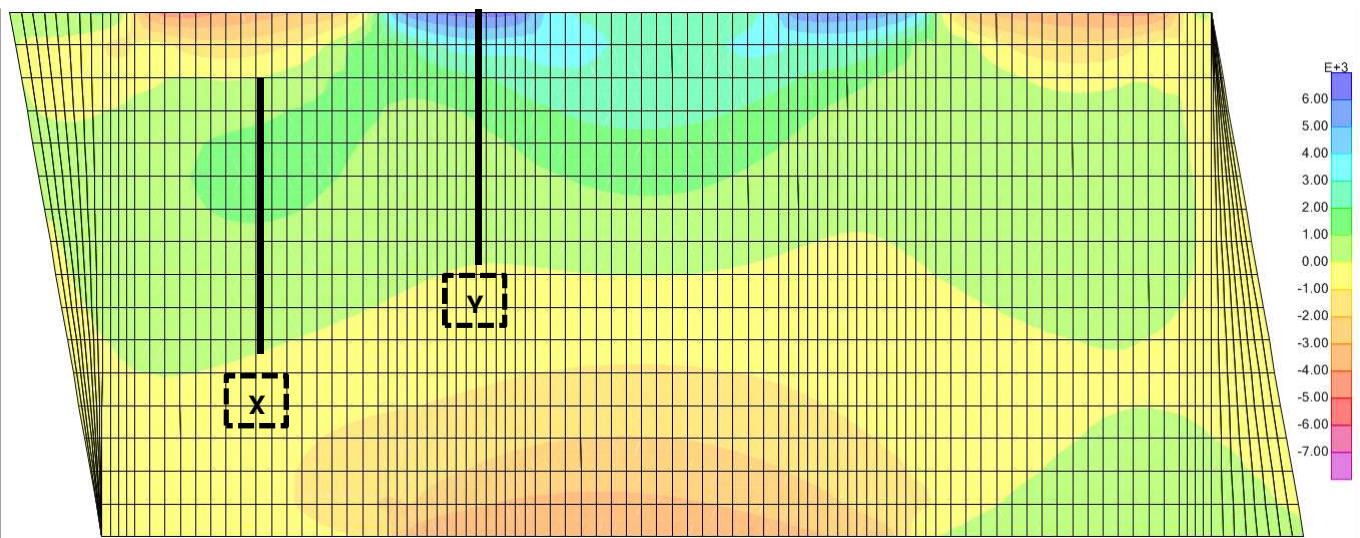


Figura 52 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR13 – APPb

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 54 di 134

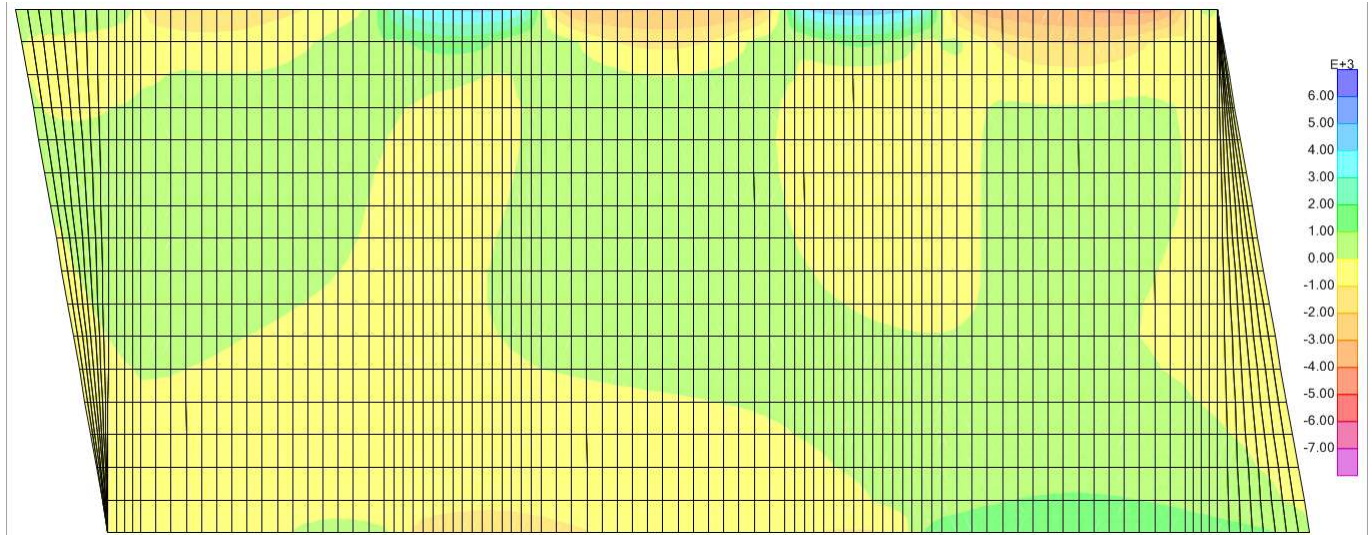


Figura 53 – Risultante F11 orizzontale – Combo CAR23 - APPb

Si riportano le risultanti nelle condizioni di carico e di vincolo più gravose per le 3 zone in trazione da analizzare, coerentemente con le sezioni segnate sugli output grafici precedentemente riportati: l'armatura prevista nella zona in trazione arriva in fase di spinta a livelli tensionali inferiori alla tensione limite allo SLU per l'acciaio ($450\text{MPa} / 1.15 = 391\text{MPa}$).

	Posizione section cut			
	X - Sotto scarpa di spinta	Y - Tra scarpe di spinta		Z - Sul lato opposto
Combo CAR	13	123	13	23
Combo APP	b	abc	b	ac
Risultante [kN]	535	450	1185	1250
L section cut [m]	0.9	0.2	0.9	0.9
Ferri di pelle		$4\phi 12 + 4\phi 20$	$4\phi 12 + 4\phi 20$	$4\phi 12 + 4\phi 20$
Ferri principali	$6+6\phi 14$	$2+2\phi 14$	$7+7\phi 14$	$7+7\phi 14$
Armatura tot [cm ²]	18.47	23.25	38.64	38.64
σ [MPa]	290	194	307	323

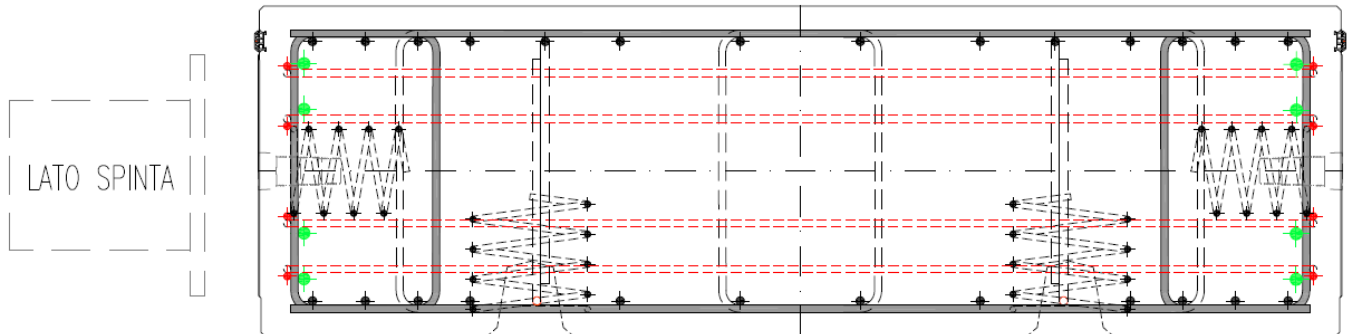
Pur non essendo necessario, data la limitata durata temporale del carico applicato, la stessa analisi, considerando il carico non amplificato allo SLU, porta ad una tensione massima nell'acciaio tra 200MPa e 250MPa nelle zone maggiormente sollecitate, ben inferiore del limite tensionale per l'acciaio allo SLE ($0.8 \cdot 450\text{MPa} = 360\text{MPa}$).

Si sottolinea che queste verifiche non tengono conto della resistenza a trazione del calcestruzzo, così come del confinamento laterale offerto dagli altri conci dell'ultimo anello montato: possibili fessure che si aprono in fase di spinta, spesso riferibili alla combinazione di anomalie nel carico e nell'appoggio, tendono a richiudersi all'avanzare

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 55 di 134

della TBM e al crescere del carico assiale trasmesso dal terreno circostante e non rappresentano quindi un problema per la durabilità della struttura.

Figura 54 – Armatura di pelle



9.5.4 Verifica sotto spinta eccentrica

Per ogni coppia di martinetti, la spinta allo SLU, pari a quella eccezionale, è pari a:

$$Q_{\text{coppia martinetti}} = 170000\text{kN}/25 = 6800\text{kN}$$

Si considera un'eccentricità di ± 5 cm.

Si ipotizza che su ogni concio agiscono tre coppie di martinetti:

$$N_d = 6800\text{kN} \cdot 3 = 20400\text{kN}$$

$$M_d = 20400\text{kN} \cdot 0.05 = 1020\text{KNm}$$

Che a metro di sviluppo del concio diventano:

$$N_{sd} = 20400\text{kN}/4.354\text{m} = 4685.3 \text{ kN/m}$$

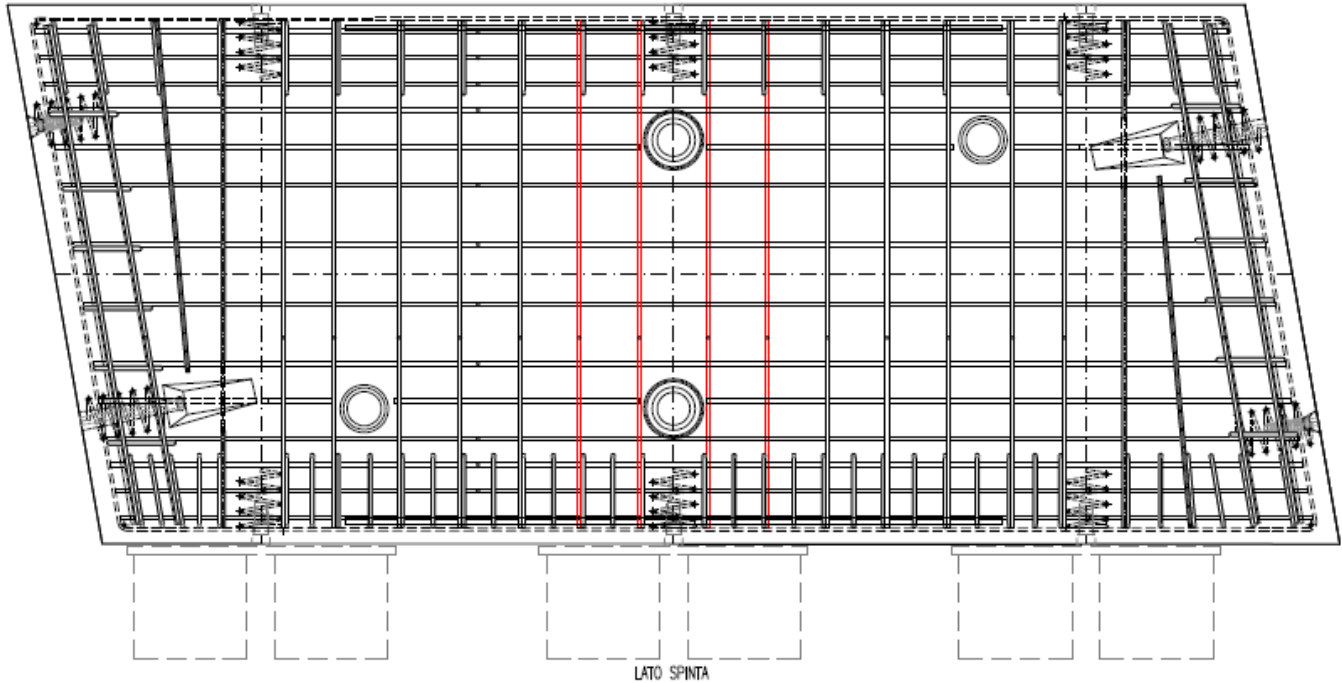
$$M_{sd} = 1020\text{kNm}/4.354\text{m} = 234 \text{ KNm/m}$$

Si dispone di un'armatura longitudinale del concio composta da $20\varnothing 10$ in intradosso ed estradosso, ossia, per difetto, $4\varnothing 10$ a metro lineare, con copriferro di 40mm.

Per una sezione di concio larga 1m in CLS C35/45, il momento resistente è pari a 776.1kNm, superiore al momento sollecitante.

APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA AV	Soci SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: Mandatara ROCKSOIL S.P.A	Mandanti NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 56 di 134

Figura 55 – Armatura in 1m di concio (per difetto)



9.6 SOLLECITAZIONI DOVUTE AL PESO DEL CONCIO: ERRATA MANOVRA DEI MARTINETTI

Viene di seguito presa in considerazione la sollecitazione agente sui bulloni a seguito di una temporanea sospensione del singolo concio ai soli bulloni (errata manovra dei martinetti).

Tale condizione di carico non è in alcun modo prevista nella normale procedura di montaggio. Risulta tuttavia opportuno verificare che, nel caso in cui un evento accidentale provochi la sospensione del concio, la resistenza dei connettori garantisca la sicurezza impedendo la caduta del concio stesso.

Il peso del concio è pari a:

$$P = 25 \text{ kN/m}^3 \cdot 0.55 \text{ m} \cdot 1.8 \text{ m} \cdot 4.35 \text{ m} = 107.7 \text{ kN}$$

ed agisce con uno sforzo di taglio (ripartita sui 3 connettori) pari a:

$$T = P/3 = 35.9 \text{ kN}.$$

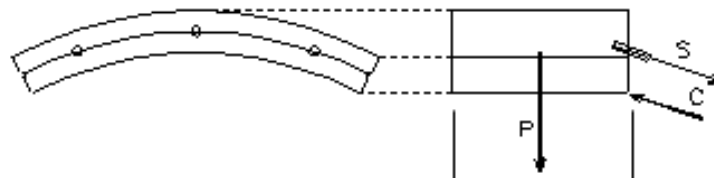
APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 57 di 134

Al momento flettente si oppone la coppia di forze data dalla trazione sui connettori e dalla compressione sui punti più bassi dove il concio si appoggia all'anello adiacente. Considerando collaboranti tutti e 3 i connettori, a favore di sicurezza si considera il braccio della coppia minimo possibile ($b_{\min} = 48\text{cm}$):

$$M = P \cdot (1.8\text{m}/2) = 96.9\text{kN m}$$

$$M = S \cdot b_{\min} \cdot 3$$

Figura 56 – Condizione di carico dovuta al concio appeso



Si ricava quindi la forza di trazione sul singolo connettore con riferimento allo SLU ($\gamma_q=1.3$), sebbene i carichi potrebbero non essere amplificati, essendo una condizione di carico eccezionale.

$$S = M / (b_{\min} \cdot 3) = 96.93 / (0.48 \cdot 3) = 67.3\text{kN}$$

$$S_d = S \cdot \gamma_q = 101 \text{ kN}$$

$$T_d = T \cdot \gamma_q = 54 \text{ kN}$$

Considerando dei Connettori tipo FAMA Smartblock 110-160/300/60 (o equivalenti), le verifiche risultano soddisfatte, essendo:

- Forza di estrazione (pull out) $\geq 110\text{kN}$
- Resistenza a taglio $\geq 160\text{kN}$ (grazie alla presenza internamente al connettore di una barra $\varnothing 16$ in acciaio B450C di rinforzo)

Si riporta anche la verifica considerando la presenza combinata di trazione e taglio, adottando la formulazione di interazione lineare (4.2.65) proposta nel DM2008 per le unioni con chiodi o bulloni: data l'eccezionalità della condizione di carico, si è considerato un fattore riduttivo della resistenza pari a 1.1.

$$\frac{T_d}{F_{v,Rd}} + \frac{S_d}{1.4 \cdot F_{t,Rd}} = \frac{46.7}{160/1.1} + \frac{87.5}{1.4 \cdot 110/1.1} = 0.95 \leq 1$$

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 58 di 134

10 VERIFICHE STATICHE CONCI PREFABBRICATI IN ESERCIZIO

Si riporta di seguito una tabella repilogativa delle analisi numeriche svolte per l'analisi e la verifica degli scavi e dei rivestimenti nelle condizioni rappresentative e dimensionanti dei terreni attraversati dalle gallerie di linea.

Tabella 32 – Sezioni di analisi fasi di terapia

Analisi n.	Progressiva	Copertura [m]	Formazione
<i>MEL 1</i>	5+450	70	FYR
<i>MEL 6</i>	7+700	130	BNA2
<i>MEL 7</i>	8+700	130	BNA2

Ai fini di una corretta e completa valutazione della adeguatezza del dimensionamento effettuato, si ritengono sufficienti le verifiche statiche eseguite.

10.1 MODELLI ASSIALSIMMETRICI

Prima dei modelli bidimensionali, si sono effettuate delle analisi numeriche assialsimmetriche al fine di simulare il comportamento del terreno allo scavo e l'interazione del medesimo con gli interventi previsti (pressioni al fronte ed extrascavi, ove previsti) nonché con lo scudo della TBM ed il rivestimento a tergo. In particolare l'analisi si prefigge lo scopo di stimare le pressioni del terreno sullo scudo, al fine di determinare la spinta totale necessaria negli scenari di seguito indicati, nonché il detensionamento del terreno al contorno dei conci, a debita distanza dal fronte (condizioni piane indisturbate), andando a confermare il rilascio delle forze e gli spostamenti al contorno ottenuti con le linee caratteristiche, da imporre nelle analisi numeriche piane utilizzate per il dimensionamento e la verifica dei conci.

10.1.1 Modello geometrico

La mesh di calcolo è costituita da 100x250 elementi rettangolari, opportunamente intensificati nelle zone di maggiore interesse in corrispondenza della galleria, in modo da seguire il più fedelmente possibile le geometrie locali delle strutture. Inferiormente il modello è vincolato con carrelli.

La griglia presenta un'estensione laterale di 50m e un'altezza complessiva di 125m. I bordi del modello numerico sono stati collocati sufficientemente lontani dalla galleria, in modo tale che le condizioni di vincolo ivi definite non influenzino la modellazione.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 59 di 134

L'analisi si prefigge passo passo di simulare l'avanzamento sia dello scudo metallico che del rivestimento e relativo riempimento di miscela a tergo, simulando l'applicazione di una pressione al fronte e di un eventuale sovrascavo. Esso si realizza sia con la configurazione geometrica della macchina TBM (e cioè la differenza di raggio fra la testa e la coda rappresentata dalla conicità del mantello) e tramite gauge cutters, con un'ulteriore alesatura in testa attraverso il copy-cutter.

I rivestimenti e lo scudo sono simulati con elementi mesh. Lo sfondo virtuale di scavo è di 1m. Il sovrascavo, nel caso in cui si decida di simularlo, è realizzato attraverso un gap dotato di interfacce e l'analisi è svolta in modalità a grandi deformazioni. Lo scudo, ipotizzato di lunghezza 12m, è simulato con un modello costitutivo elastico lineare; tutti gli altri elementi, compreso il terreno, sono simulati con un legame elastoplastico con criterio di resistenza di Mohr Coulomb.

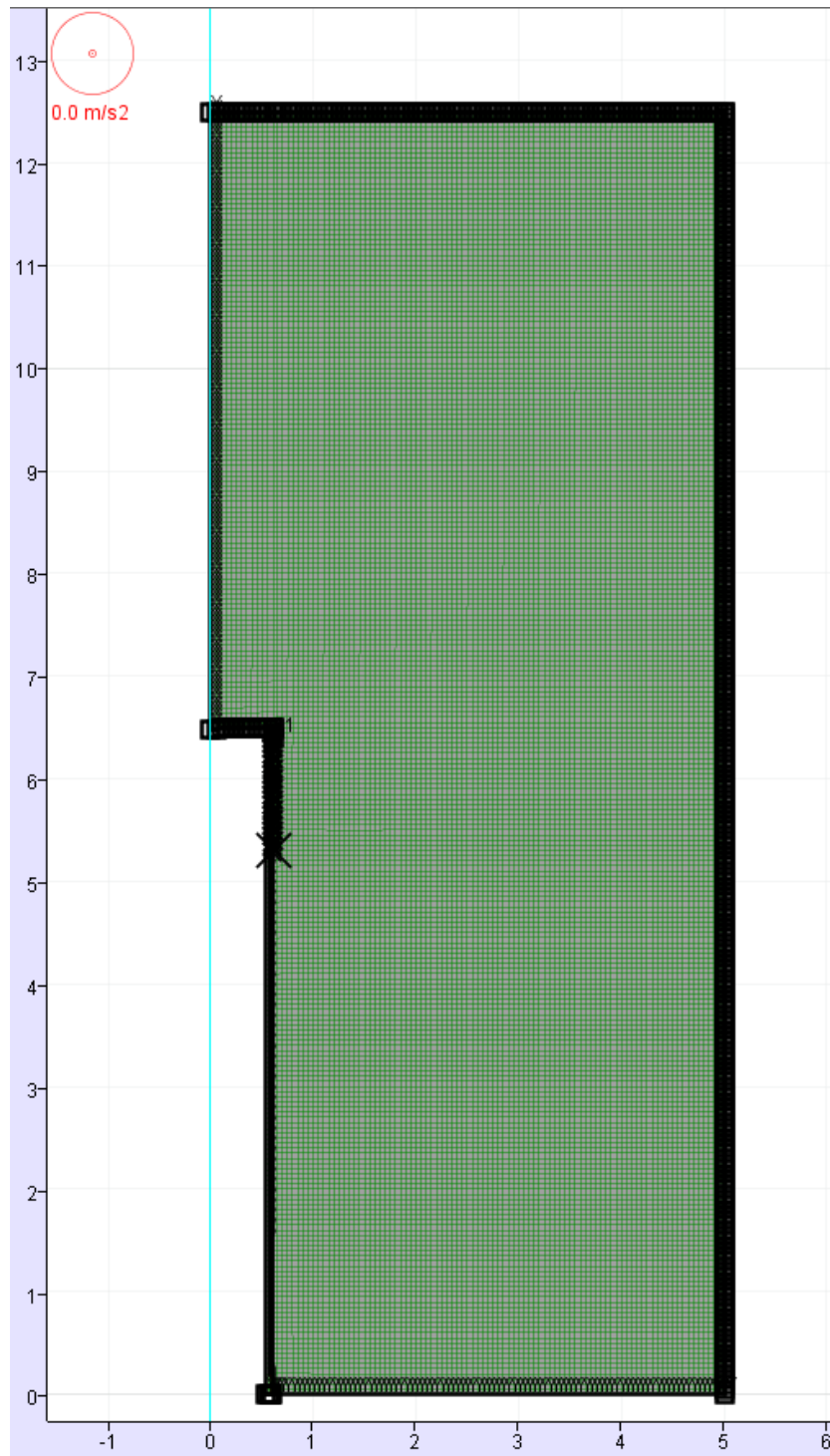
La seguente tabella riassume la successione delle fasi di calcolo delle analisi condotte:

Tabella 33 – Fasi di analisi

Fase	Descrizione
0	Creazione della geometria del modello
1	Inizializzazione dello stato tensionale geostatico in condizioni elastiche
2	Inizializzazione dello stato tensionale geostatico in condizioni plastiche (modello costitutivo di Mohr-Coulomb)
3	Scavo iniziale corrispondente allo scudo TBM ed applicazione pressioni al fronte, posto a 15m dalla base del modello
4	Simulazione dello scavo in tensioni totali o efficaci a seconda del mezzo attraversato per sfondi limitati di 1m (con eventuale sovrascavo), avanzamento scudo metallico, applicazione della pressione al fronte e installazione del rivestimento definitivo e della miscela bicomponente
5	Scavo per una lunghezza totale finale di 65m (inclusi i primi 15m), fino al centro della mesh; si valutano le pressioni sullo scudo e il profilo di convergenza.

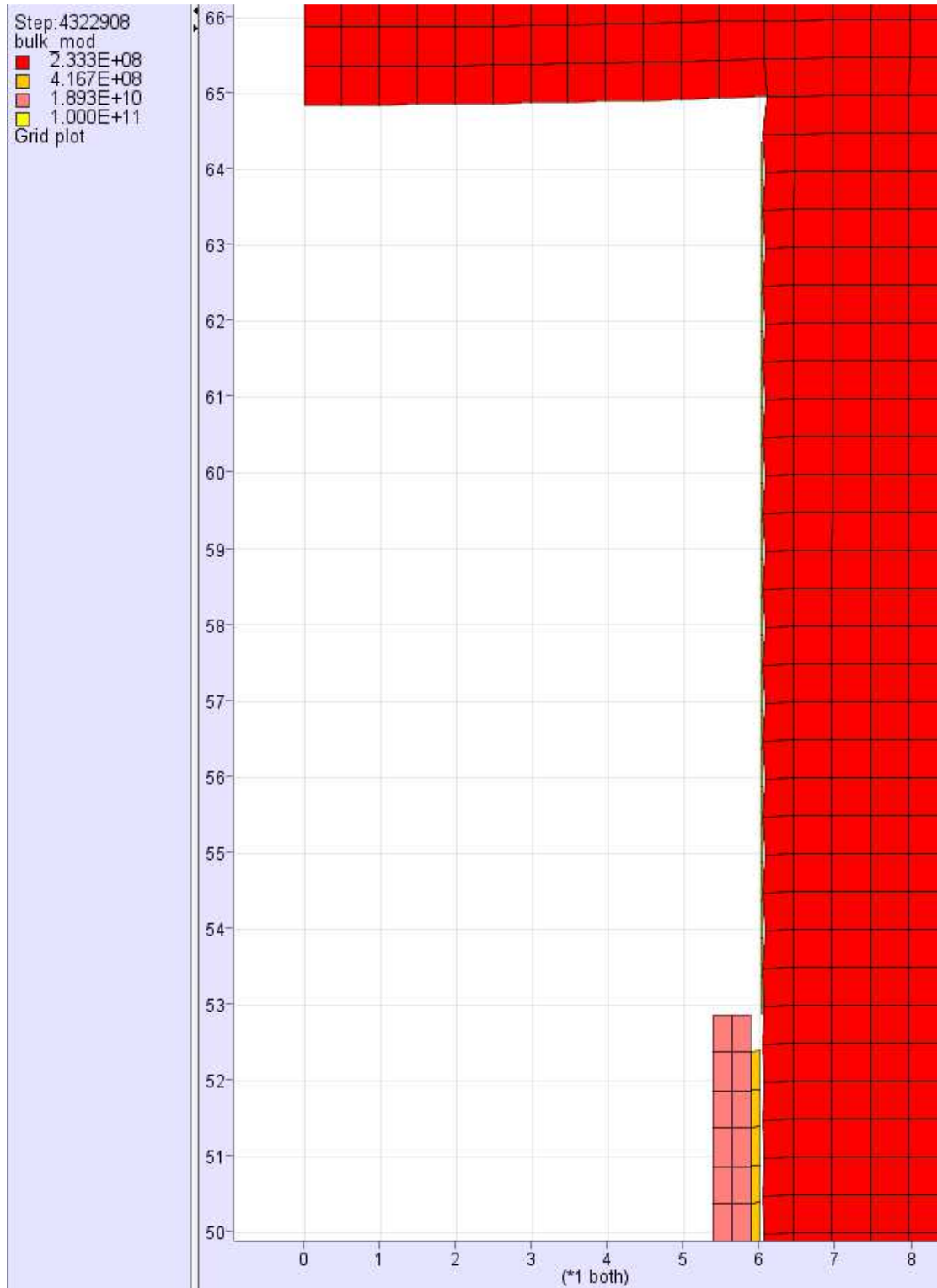
APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 60 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

Figura 57 – Mesh del modello assialsimmetrico



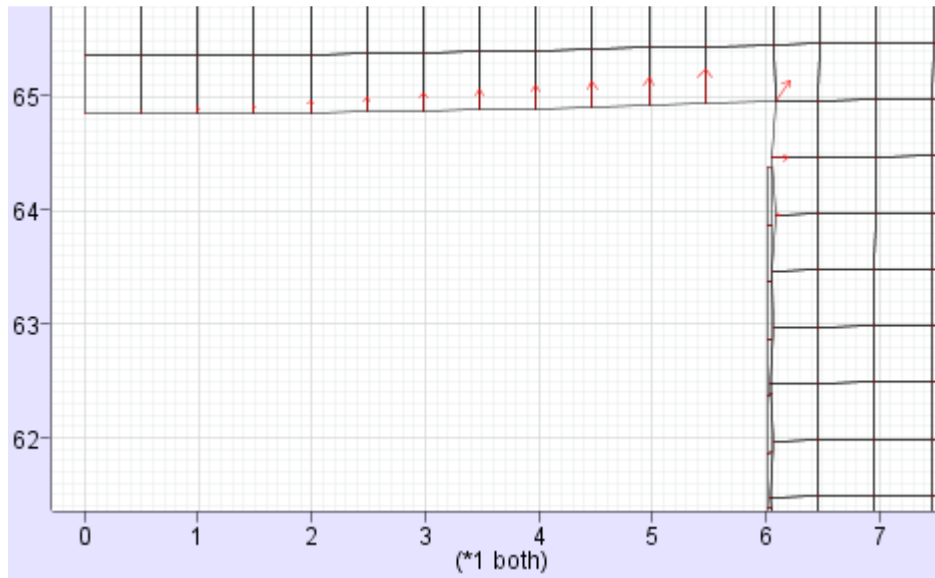
APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 61 di 134

Figura 58 – Rappresentazione della mesh e degli elementi di sostegno (scudo in giallo, rivestimento in conci in rosa, miscela bicomponente in arancione)



APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 62 di 134

Figura 59 – Rappresentazione della pressione della TBM al fronte



10.1.2 Sezioni di analisi

Si sono eseguite le analisi assialsimmetriche per le condizioni più gravose, considerando un extrascavo di 5cm alla pk 8+700, oltre i 6.25m di raggio di scavo:

Figura 60 – Modelli assialsimmetrici

pk	H [m]	Mat	γ [kN/m ³]	c [°]	ϕ [°]	E [MPa]	falda	P TBM
7+700	130	BNA2 classe 3-1	23	375	29	700	(115)	1.5
8+700	130	BNA2 classe 2-1	23	280	27	500	(80)	2.5

Entrambi i modelli sono stati eseguiti inizializzando gli sforzi geostatici totali nel modello.

Le analisi confermano sostanzialmente i risultati ottenuti in fase di terapia con il metodo delle linee caratteristiche in termini di convergenza al fronte e di condizione di contatto (quando presente) tra terreno e scudo.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 63 di 134

Figura 61 – Andamento della convergenza radiale in funzione del fronte di scavo – pk 7+700

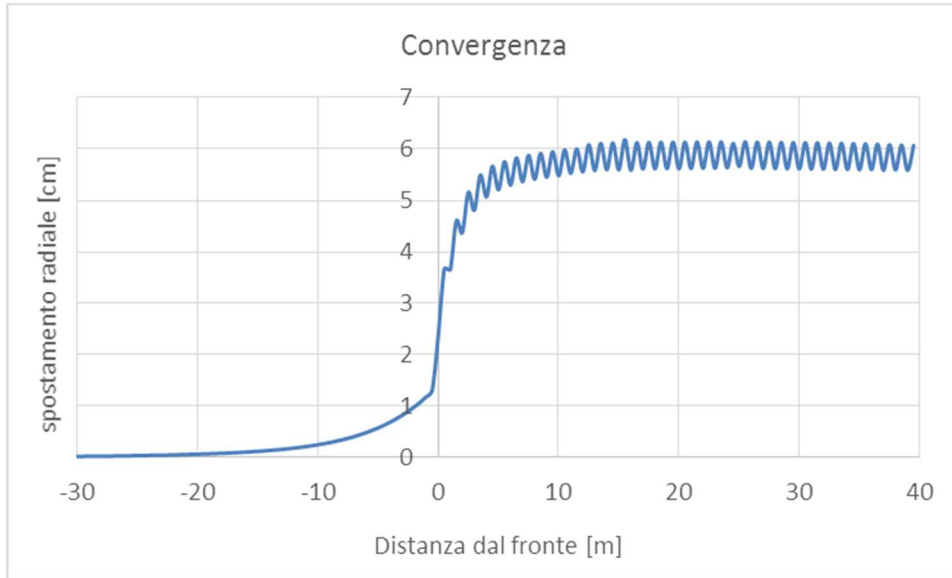
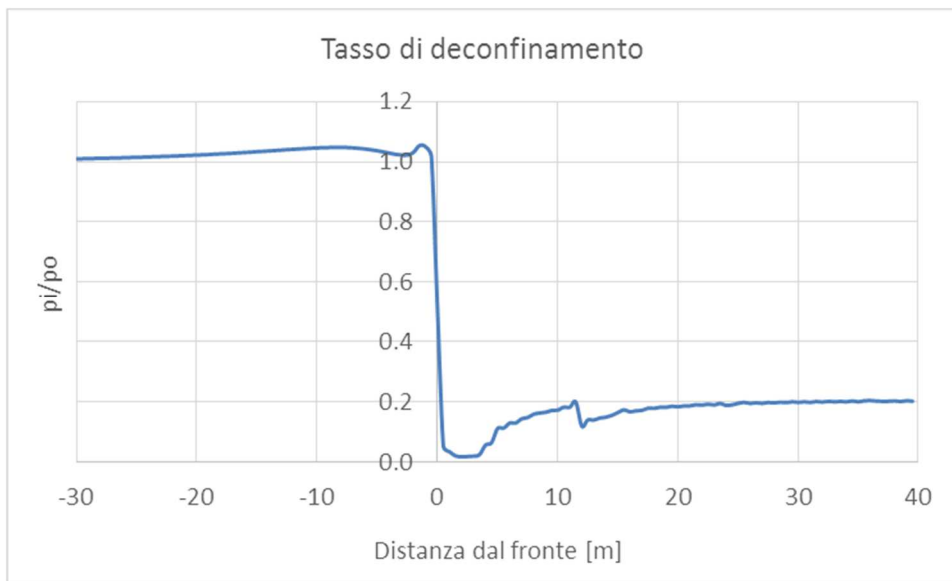


Figura 62 – Andamento della riduzione delle pressioni al contorno del cavo – pk 7+700



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 64 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

Figura 63 – Andamento della convergenza radiale in funzione del fronte di scavo – pk 8+700

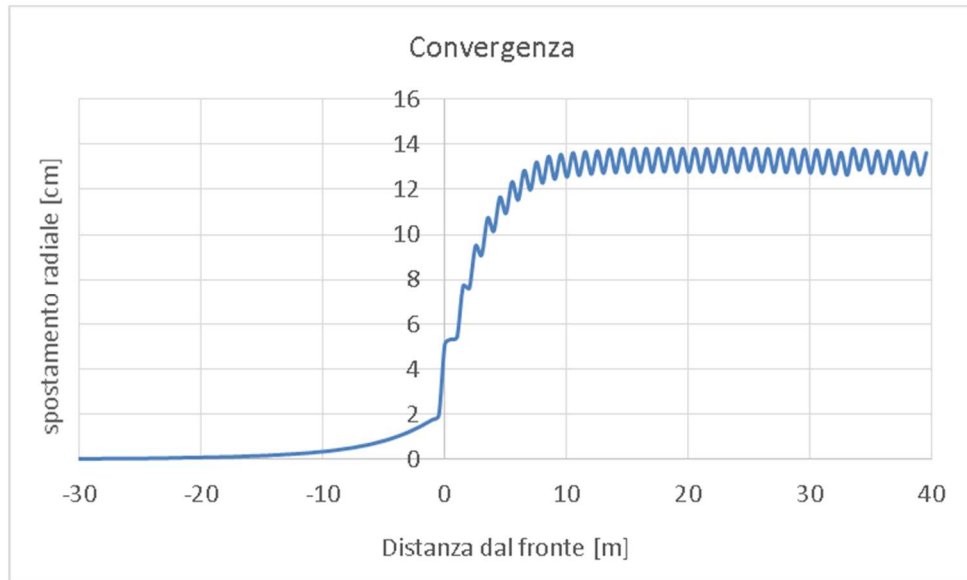
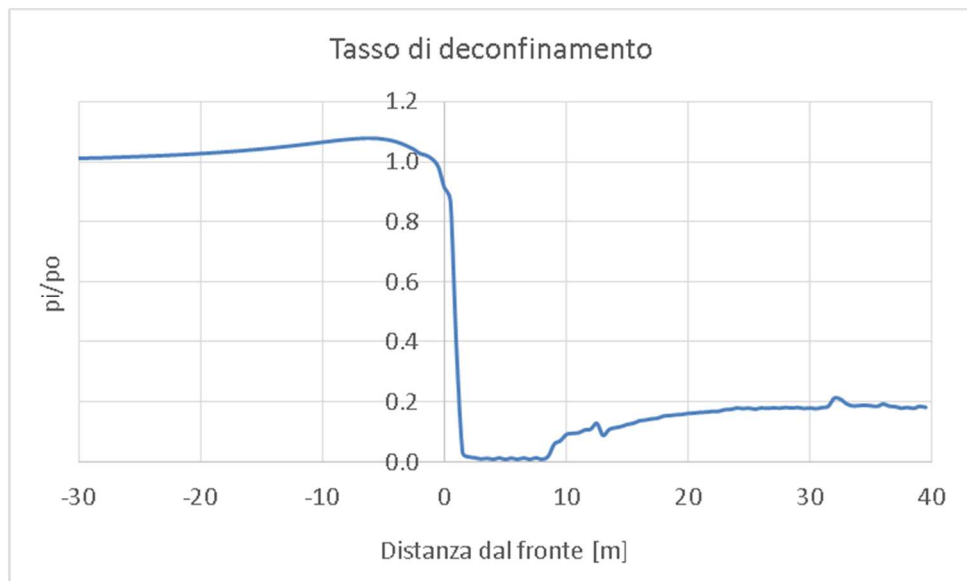


Figura 64 – Andamento della riduzione delle pressioni al contorno del cavo – pk 8+700



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	IF28	01	E ZZ RH	GN0200 001	C	65 di 134

Le analisi hanno quindi permesso di valutare anche le pressioni agenti sullo scudo in fase di avanzamento, in caso di contatto del terreno convergente.

Figura 65 – Pressione di contatto sullo scudo – pk 7+700

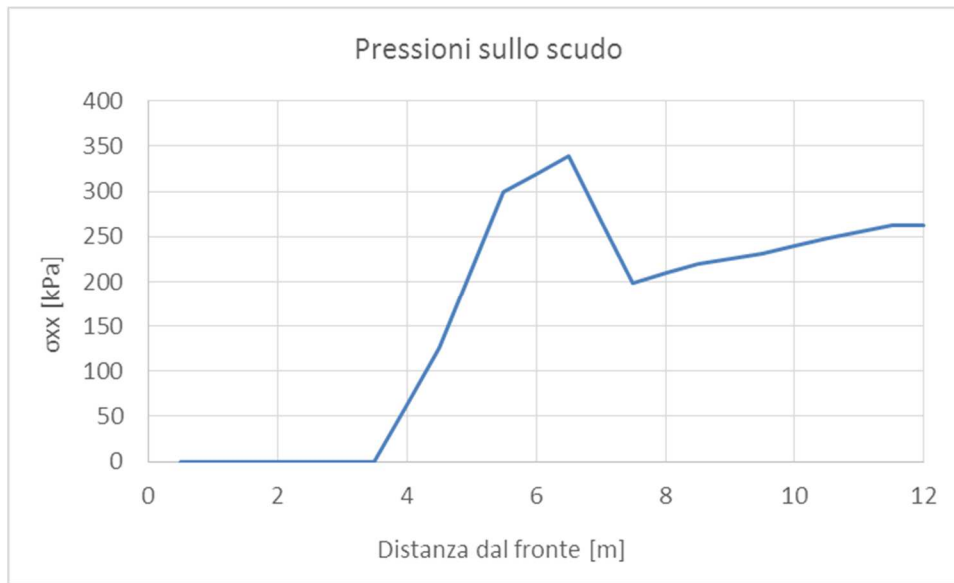


Figura 66 – Pressione di contatto sullo scudo – pk 8+700



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 66 di 134

10.1.3 Valutazione delle spinte massime di esercizio della TBM e dei fattori di rilascio dello stato tensionale

Si riporta la formulazione adottata per la valutazione della spinta complessiva per il dimensionamento di una TBM (si è fatto riferimento a quanto proposto in "Mechanised Shield Tunneling" B. Miadl, M. Herrenknecht, L. Anheuser). Nel dettaglio la spinta complessiva deve tenere conto di quattro singoli termini:

$$\Sigma W = W_{sh} + W_{sk} + W_{exc} + W_{sup}$$

- Forza dovuta all'attrito macchina-terreno W_{sk}
- Forza di pressione da applicare al fronte W_{sup}
- Forza necessaria allo scavo W_{exc}
- Forza dovuta alla presenza delle spazzole e del cutting edge W_{sh}

In particolare la forza dovuta all'attrito macchina terreno è data dalla formula:

$$W_{sk} = \mu [2\pi \cdot R \cdot L (\sigma_{media}) + F_{sh}]$$

Dove:

μ è il coefficiente di attrito metallo/terreno

R è il raggio di scavo

L è la lunghezza dello scudo

σ_{media} è la pressione del terreno sullo scudo, ottenuta dai modelli assialsimmetrici ove presenti, o da linee caratteristiche

F_{sh} è il peso della macchina, assunto pari a 12500 kN.

La forza di pressione da applicare al fronte è data da:

$$W_{sup} = A_{exc} \cdot P_{fronte}$$

dove:

P_{fronte} è la pressione applicata al fronte

A_{exc} è l'area di scavo pari a 123 m² (da incrementare in caso di sovrascavo)

La forza necessaria allo scavo è data da:

$$W_{exc} = n^{\circ}Cutter \cdot P_{cutter}$$

dove:

$n^{\circ}Cutter = 100$

P_{cutter} è la forza sviluppata da ciascun cutter = 150kN

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 67 di 134

La forza data dalla presenza delle spazzole e del cutting edge è data da:

$$W_{sh} = 2\pi \cdot R \cdot (p_{sh} \cdot t + p_{sp})$$

dove:

p_{sh} è la pressione sul cutting edge, assunta pari a 10kPa

t è lo spessore del cutting edge, preso pari a 1.2m

p_{sp} è la forza dovuta alle spazzole, pari a 1kN/m

Figura 67 – Stima delle spinte della macchina in fase di spinta

PK	μ	R	σ_m	L*σ_m	W_{sk}	A_{exc}	P_f	W_{sup}	W_{exc}	R	W_{sh} [kN]	ΣW
	[-]	[m]	[kPa]	[kPa*m]	[kN]	[m ²]	[kPa]	[kN]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]
5+425	0.35	6.25	169	2028	32,249	123	450	55,223	15,000	6.25	511	102,983
6+175	0.35	6.25	148	1776	28,785	123	150	18,408	15,000	6.25	511	62,703
6+625	0.35	6.25	197	2364	36,867	123	200	24,544	15,000	6.25	511	76,921
6+850	0.35	6.25	149	1788	28,950	123	150	18,408	15,000	6.25	511	62,868
7+700	0.35	6.25	166	1992	31,754	123	150	18,408	15,000	6.25	511	65,672
8+700	0.35	6.275	95	1140	20,106	124	250	30,926	15,000	6.275	513	66,544
8+950	0.35	6.25	338	4056	60,123	123	350	42,951	15,000	6.25	511	118,585

*Da linee caratteristiche

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 68 di 134

10.2 MODELLI PIANI

Si sono effettuate 3 analisi numeriche piane al fine di simulare l'interazione del terreno con il rivestimento definitivo. Si sottolinea che, una volta installati, i conci di anelli consecutivi collaborano creando una struttura a guscio continua, grazie alla presenza di connettori e bulloni nei giunti longitudinali e radiali. In fase di verifica si è dunque considerato quanto segue:

- la verifica di sicurezza nei confronti delle sollecitazioni di pressoflessione (SLE e SLU) è stata svolta considerando reagente l'area di cls di due conci affiancati e l'armatura di un solo concio (le gabbie di armatura di fatto sono interrotte dalla presenza del giunto) e le sollecitazioni di progetto sono riferite a due conci.
- la verifica di sicurezza nei confronti delle sollecitazioni taglianti invece è stata svolta con riferimento ad un singolo anello, considerando però la sollecitazione di taglio riferita a due conci.

10.2.1 Sezione di calcolo pk 5+425

10.2.1.1 MODELLO GEOTECNICO

Il modello geotecnico di sottosuolo in corrispondenza della sezione di analisi è caratterizzato dalla Formazione del Flysch Rosso (FYR). La Tabella sottostante riassume i dati di input che caratterizzano la sezione geotecnica utilizzata per l'analisi numerica.

Tabella 34 – Sezione geotecnica di calcolo

Stratigrafia di calcolo		Copertura su calotta	Spessore strato	γ	c'_k	ϕ'_k	E'	K_0
<i>Formazione</i>	<i>Prof da p.c.</i>							
[-]	[m da pc]	[m]	[m] da calotta	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[-]
FYR	0	70	Fino a fondo modello	20	20	22	75 (0-20m) 170 (20-35m) 280 (35-55m) 405 (55-90m) 590 (90-fondo)	1.1

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 69 di 134

γ = peso di volume

c'_k = coesione drenata

φ'_k = angolo di attrito interno $E' =$

modulo elastico

K_0 = coefficiente di spinta a riposo

Il battente idraulico è pari a 35m rispetto alla calotta in fase di scavo ed è pari a 50m in fase di esercizio.

L'analisi dello scavo nel FYR viene eseguita in sforzi efficaci, tenendo conto in via cautelativa della permeabilità del terreno e della velocità di avanzamento della TBM.

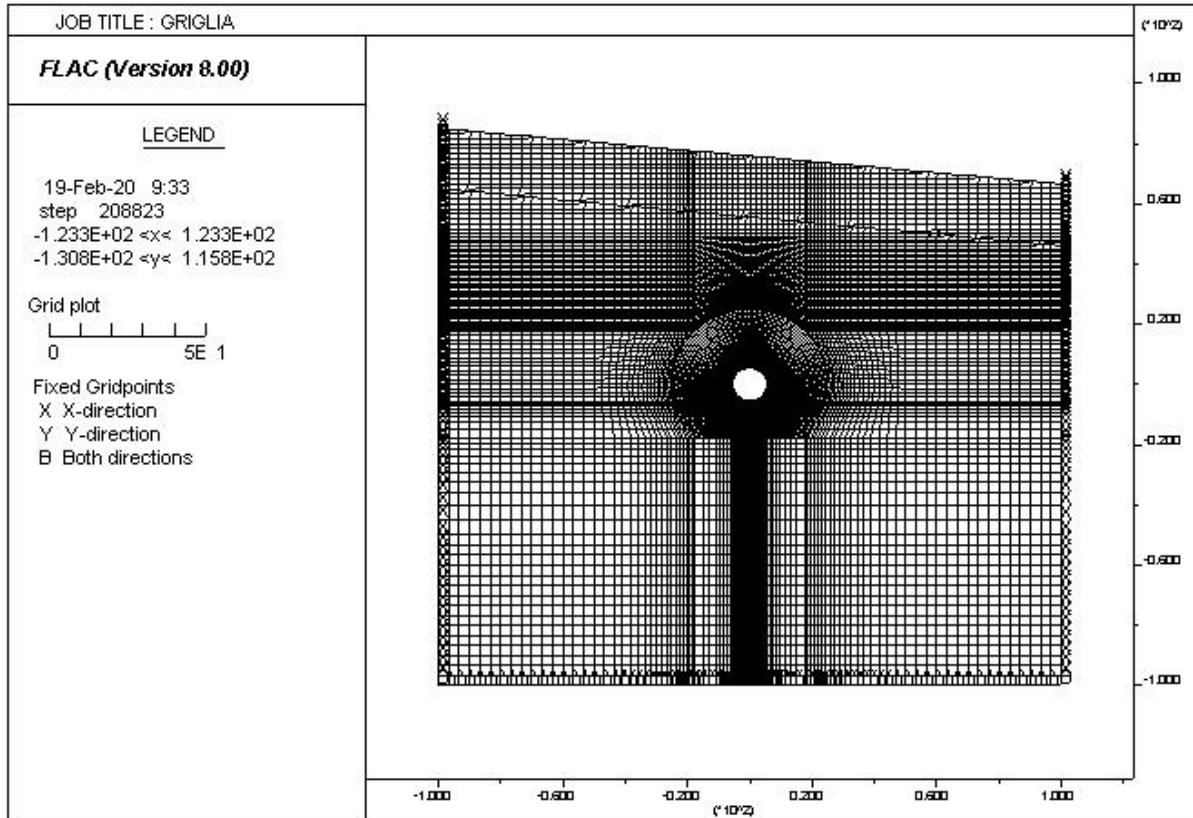
10.2.1.2 MODELLO GEOMETRICO

La mesh di calcolo è costituita da una griglia di altezza massima pari a 185 m e larghezza complessiva 200 m, adattata nella porzione superiore al fine di considerare la pendenza media del piano campagna in corrispondenza della sezione di analisi e opportunamente intensificata nelle zone di maggiore interesse in corrispondenza della galleria, in modo da seguire il più fedelmente possibile le geometrie locali delle strutture. Inferiormente e lateralmente il modello è vincolato con carrelli.

I bordi del modello numerico sono stati collocati sufficientemente lontani dalla galleria (a distanza $>8D$ con D =diametro della galleria), in modo tale che le condizioni di vincolo ivi definite non influenzino la modellazione. Il rivestimento definitivo è simulato per mezzo di elementi di mesh al fine di rappresentare al meglio il comportamento della struttura anulare.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 70 di 134

Figura 68 - Mesh di calcolo



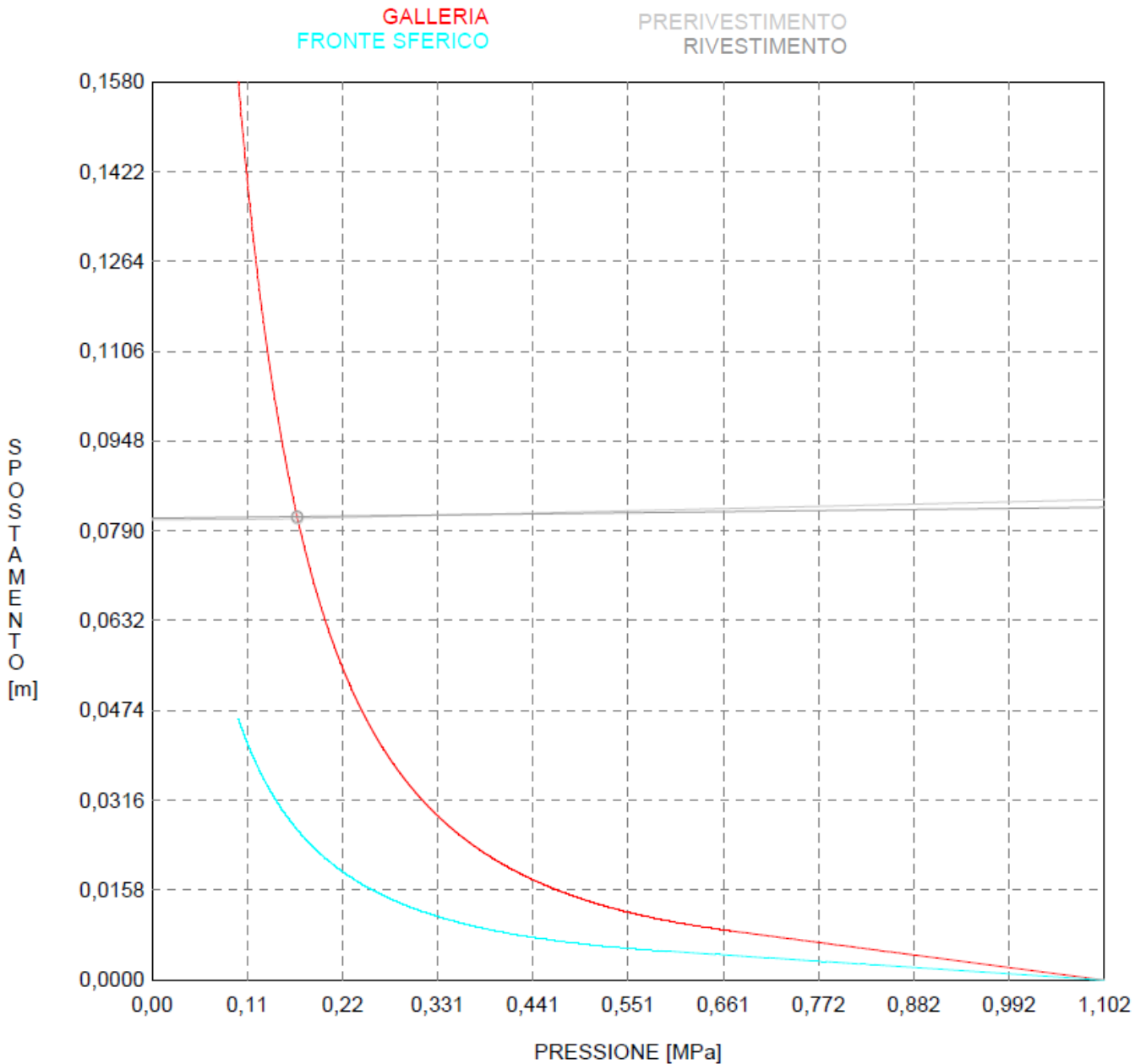
10.2.1.3 FASI E PERCENTUALI DI RILASCIO

Al fine di tener conto della natura tridimensionale del problema, nelle analisi svolte in condizioni di deformazione piana lo scavo della galleria è stato simulato con il metodo delle forze di scavo equivalenti. In particolare, l'effetto dell'avanzamento dello scavo viene modellato rilasciando un sistema di forze applicate sul contorno del profilo di scavo. La riduzione delle forze di scavo a partire dalla condizione originaria è definita tramite un fattore di rilascio. Tale fattore è stato tarato facendo riferimento al metodo delle linee caratteristiche, considerando l'applicazione di una contropressione al fronte pari a 4.5 bar (di cui 3.5 bar per il mantenimento di un carico idraulico pari a 35 m in calotta e 1 bar sullo scheletro solido); il carico geostatico è stato valutato considerando la media tra gli sforzi efficaci orizzontali e verticali: lo sforzo verticale efficace è stato moltiplicato per $1.05 \frac{(1+k_0)}{2}$. La linea caratteristica in fase di terapia è mostrata nella figura seguente, considerando:

APPALTATORE: <u>Conorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 71 di 134

- fresa scudata di 12.5m di lunghezza, con gap testa-scudo pari a 3.5cm e pressione di scavo pari a 1bar;
- rivestimento definitivo da 55cm di spessore a 12.5m dal fronte, considerando 16.5cm di gap tra scudo e anello.

Figura 69 – Linea caratteristica



La seguente tabella schematizza la successione delle fasi di calcolo:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 72 di 134

Tabella 35 – Fasi di analisi

Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
Grid	Creazione della geometria del modello	-
Ela	Inizializzazione dello stato tensionale geostatico in condizioni elastiche	-
Geo	Inizializzazione dello stato tensionale geostatico in condizioni plastiche (modello costitutivo di Mohr-Coulomb)	-
1	Rilascio delle forze al contorno per simulare fronte di scavo	75%
2	Rilascio delle forze al contorno a fine scudo	84%
3	Installazione dell'anello universale	100%
creep	Simulazione del fenomeno di creep nel terreno al contorno della galleria	-
4	Applicazione del carico idraulico e della pressione di rigonfiamento sul rivestimento	-

La presenza di deformazioni secondarie nelle argille in esame, valutato mediante prove di creep deviatorico, è stato rappresentato ingegneristicamente come una riduzione del modulo elastico dell'ammasso.

Con riferimento alla Relazione [10], la suddetta riduzione è funzione del rapporto tra lo sforzo isotropo e deviatorico agenti in sito al contorno della galleria. Pertanto, una volta raggiunto il totale rilassamento del cavo si valuta l'andamento degli sforzi principali al contorno della galleria e con la legge di riduzione riportata nella Relazione [10] si valuta il rapporto E_{creep}/E_{el} . Nel caso in cui il rapporto tra E_{creep}/E_{el} fosse minore di 0.3, si assume il valore minimo proposto dalla legge sopracitata.

Per questa analisi è stato ritenuto opportuno assegnare una riduzione del modulo elastico pari al 70% ad una fascia di materiale di 15 m circa al contorno della galleria. Tale riduzione è applicata già dallo step installazione dei conci.

Nello step finale di calcolo, la pressione radiale al contorno dell'anello, simulante il battente idraulico di 50m in calotta e crescente con la profondità, viene incrementata di 210kPa, per tener conto della pressione di rigonfiamento del FYR avc in cui scavata la galleria.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 73 di 134

10.2.1.4 VERIFICHE STRUTTURALI

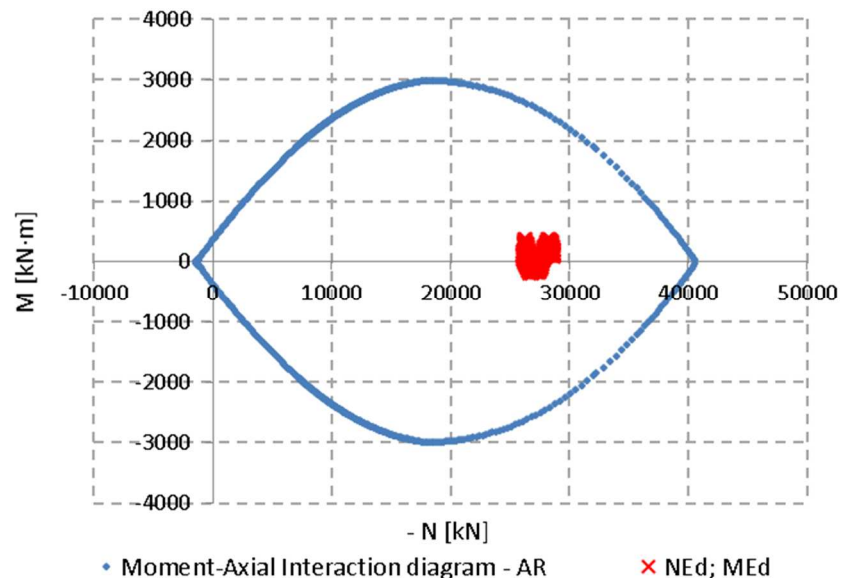
Nel seguito si riportano le verifiche strutturali del rivestimento definitivo, considerando le sezioni maggiormente sollecitate, con riferimento all'ultima fase di calcolo, quella dimensionante.

ZONA	Spessore [m]	A_s [cm ²]	A_s' [cm ²]	d [cm]	d' [cm]
AR	0.55	18.47	18.47	5.9	5.9
lato_sn	0.55	18.47	18.47	5.9	5.9
calotta	0.55	18.47	18.47	5.9	5.9
lato_dx	0.55	18.47	18.47	5.9	5.9

10.2.1.4.1 Verifica a pressoflessione allo SLU

Si riporta il dominio M-N del rivestimento definitivo e le sollecitazioni riferite all'ultima fase di calcolo.

Figura 70 – Verifica grafica a pressoflessione allo SLU



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 74 di 134

Le verifiche a pressoflessione allo SLU, incrementando le sollecitazioni ottenute dall'elaborazione numerica per un fattore amplificativo pari a 1.3, risultano soddisfatte.

Tabella 36 – Verifica a pressoflessione SLU

ZONA	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	M _{Rd} [kNm]	M _{Rd} /M _{sd} [-]
AR	-28253.0	390.1	2421.7	6.2
lato_sn	-28033.3	338.7	2446.8	7.2
calotta	-26277.5	380.8	2626.2	6.9
lato_dx	-26354.9	330.3	2619.1	7.9

10.2.1.4.2 Verifica a taglio allo SLU

Si riporta la verifica a taglio allo SLU del rivestimento definitivo, incrementando le sollecitazioni ottenute dall'elaborazione numerica per un fattore amplificativo pari a 1.3.

Tabella 37 – Verifica a taglio SLU

ZONA	V _{sd} [kN]	N _{sd} [kN]	d [mm]	k [-]	σ _{cp} [MPa]	V _{Rd,c} [kN]	V _{min} [MPa ^{0.5}]	V _{Rd,c,min} [kN]	V _{Rd,c} /V _{sd} [-]
AR	116.6	-28191.3	491	1.638	-3.967	863	0.434	910	7.80
lato_sn	-197.3	-27555.4	491	1.638	-3.967	863	0.434	910	4.61
calotta	110.0	-26298.9	491	1.638	-3.967	863	0.434	910	8.27
lato_dx	141.7	-27717.6	491	1.638	-3.967	863	0.434	910	6.42

10.2.1.4.3 Verifica a pressoflessione allo SLE e a fessurazione

Le verifiche a pressoflessione allo SLE, incrementando le sollecitazioni ottenute dall'elaborazione numerica per un fattore amplificativo pari a 1.0, risultano soddisfatte, così come il controllo dell'apertura delle fessure.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 75 di 134

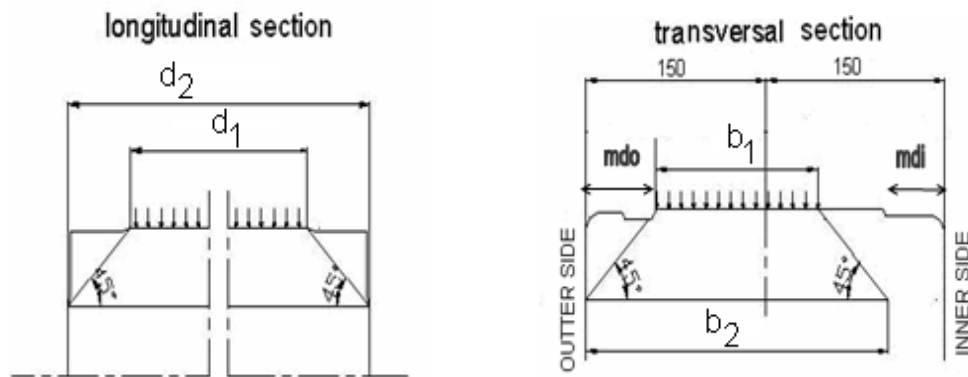
Tabella 38 – Verifica a pressoflessione SLE

ZONA	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]	w _k [mm]
AR	-21733.1	300.1	-12.2	-141.6	0.00
lato_sn	-20509.5	-140.6	-10.8	-142.5	0.00
calotta	-20177.1	289.9	-11.4	-130.8	0.00
lato_dx	-20273.0	254.1	-11.3	-133.7	0.00

10.2.1.5 VERIFICA DEI GIUNTI - PRESSIONI DI CONTATTO

La trasmissione degli sforzi assiali in corrispondenza dei giunti tra conci successivi di un anello avviene su una superficie di contatto ridotta rispetto alla sezione effettiva, per la presenza degli smussi ai bordi. Su tali sezioni sono state svolte verifiche della pressione di contatto e delle trazioni indotte per effetto di un carico concentrato, facendo riferimento alla geometria dei giunti ed allo schema di diffusione delle pressioni di contatto nei giunti tra concio e concio riportato di seguito.

Figura 71 – Schema di riferimento per il calcolo delle pressioni di contatto



In cui risulta:

m_{di} = distanza della superficie di contatto all'intradosso (pari a 6.8cm);

m_{do} = distanza della superficie di contatto all'estradosso (pari a 8.2cm).

10.2.1.5.1 Verifica delle pressioni di contatto

La verifica SLU, condotta in base al punto 5.4.8.1 dell'Eurocodice 2, è soddisfatta essendo:

$$N_d < F_{rdu} \leq F_{max}$$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 76 di 134

dove:

$$F_{rd} = A_{c0} \cdot f_{cd} \cdot (A_{c1}/A_{c0})^{0.5}$$

$$A_{c0} = b_1 \cdot d_1$$

$$A_{c1} = b_2 \cdot d_2$$

$$F_{max} = 3.0 \cdot f_{cd} \cdot A_{c0}$$

Si considerano:

N = azione assiale agente su un singolo concio;

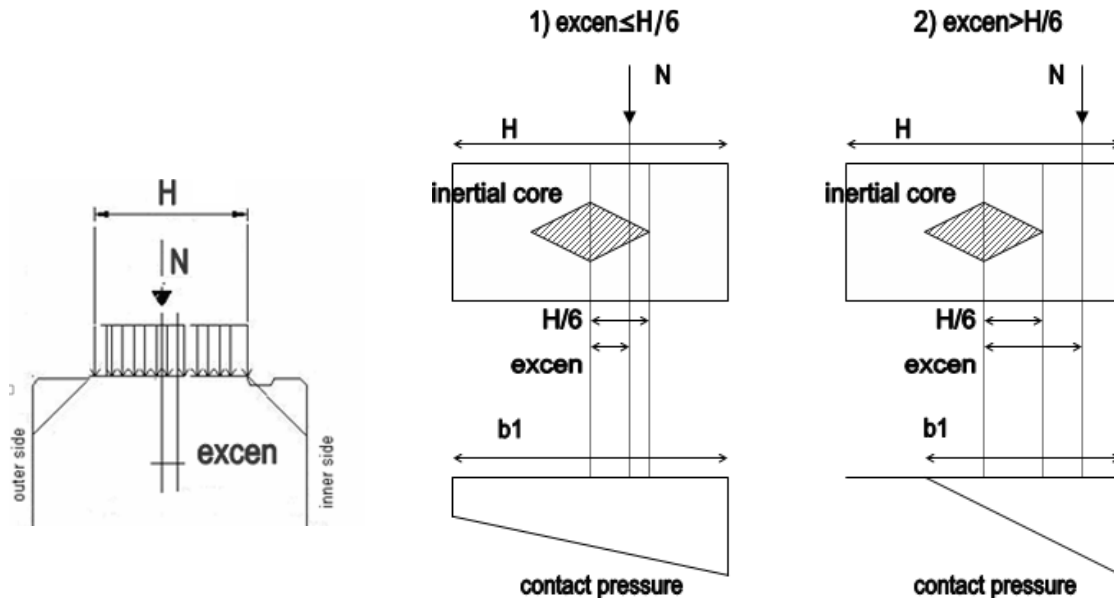
M = momento flettente agente su un singolo concio;

M_{joint} = momento flettente agente sul giunto, preso pari a quello agente sul concio, cautelativamente non ridotto;

N_d = $1.3 \cdot N$ = azione assiale allo SLU;

$excen$ = eccentricità dell'azione assiale dovuta alla tolleranza costruttiva sul montaggio dei conci; si ipotizza un disassamento conci che porta ad incrementare l'eccentricità M_{joint}/N di 5mm (la presenza dei bulloni tra conci dello stesso anello limita il disallineamento delle facce).

Figura 72 – Eccentricità dell'azione assiale (a sinistra) e altezza di contatto effettiva (a destra)



Nella figura soprastante sono messi in evidenza:

H = altezza della superficie di contatto massima;

$H/6$ = $1/6$ dell'altezza della superficie di contatto massima;

b_1 = altezza effettiva della superficie di contatto, dipendente dall'eccentricità:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 77 di 134

- eccentricità $\leq H/6 \rightarrow b_1 = 40 \text{ cm} =$ altezza della superficie di contatto pari alla massima; in questo caso l'azione assiale cade nel nocciolo centrale di inerzia dell'area di contatto e tutta l'area è compressa (caso 1);
- eccentricità $> H/6 \rightarrow b_1 = 3(H/2 - \text{eccentricità}) =$ riduzione dell'altezza della superficie di contatto; in questo caso l'azione assiale cade al di fuori del nocciolo centrale di inerzia dell'area di contatto e solo parte dell'area viene compressa (caso 2).

Nella figura sottostante sono rappresentati:

d_1 = larghezza della superficie di contatto;

d_2 = larghezza del concio;

b_1 = altezza effettiva della superficie di contatto;

b_2 = parametro geometrico che dipende dal livello di eccentricità dell'azione assiale; la verifica tiene conto di un angolo di diffusione della pressione nel calcestruzzo pari a 45° . In particolare risulta:

- $M > 0$ (compr. all'intradosso) $\rightarrow b_2 = b_1 + 2 \cdot m_{di}$ (ecc. sia $\leq H/6$ or $> H/6$, essendo $m_{di} < m_{do}$);

- $M < 0$ (compr. all'estradosso) $\rightarrow \text{ecc.} \leq H/6 \rightarrow b_2 = b_1 + 2 \cdot m_{di}$;

$\text{ecc.} > H/6 \rightarrow m_{di} + H - b_1 > m_{do} \rightarrow b_2 = b_1 + 2 \cdot m_{do}$;

$\rightarrow m_{di} + H - b_1 < m_{do} \rightarrow b_2 = b_1 + 2 \cdot (m_{di} + H - b_1)$.

A_{c0} = area caricata = $b_1 \cdot d_1$;

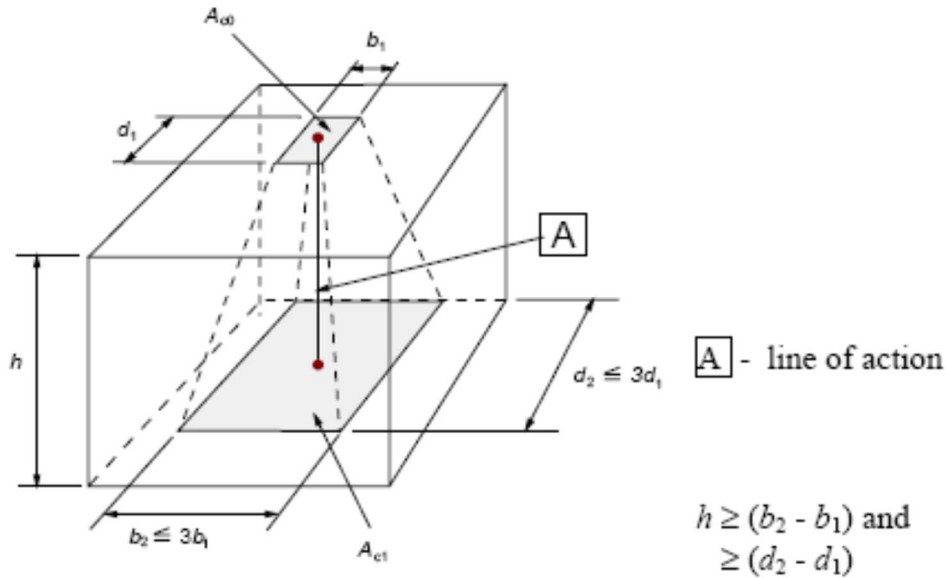
A_{c1} = area massima di distribuzione del carico = $b_2 \cdot d_2$;

F_{rdu} = forza concentrate resistente = $A_{c0} \cdot f_{cd} \cdot (A_{c1}/A_{c0})^{0.5}$;

F_{max} = massima forza resistente = $3.0 \cdot f_{cd} \cdot A_{c0}$.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 78 di 134

Figura 73 – Diffusione del carico per aree parzialmente caricate (EuroCode 2 – par 6.7, figure 6.29)



10.2.1.5.2 Verifica alle trazioni indotte

Il carico concentrato determina inoltre una forza di divaricamento sul concio in direzione radiale che può essere stimata secondo la formula proposta da Leonhardt:

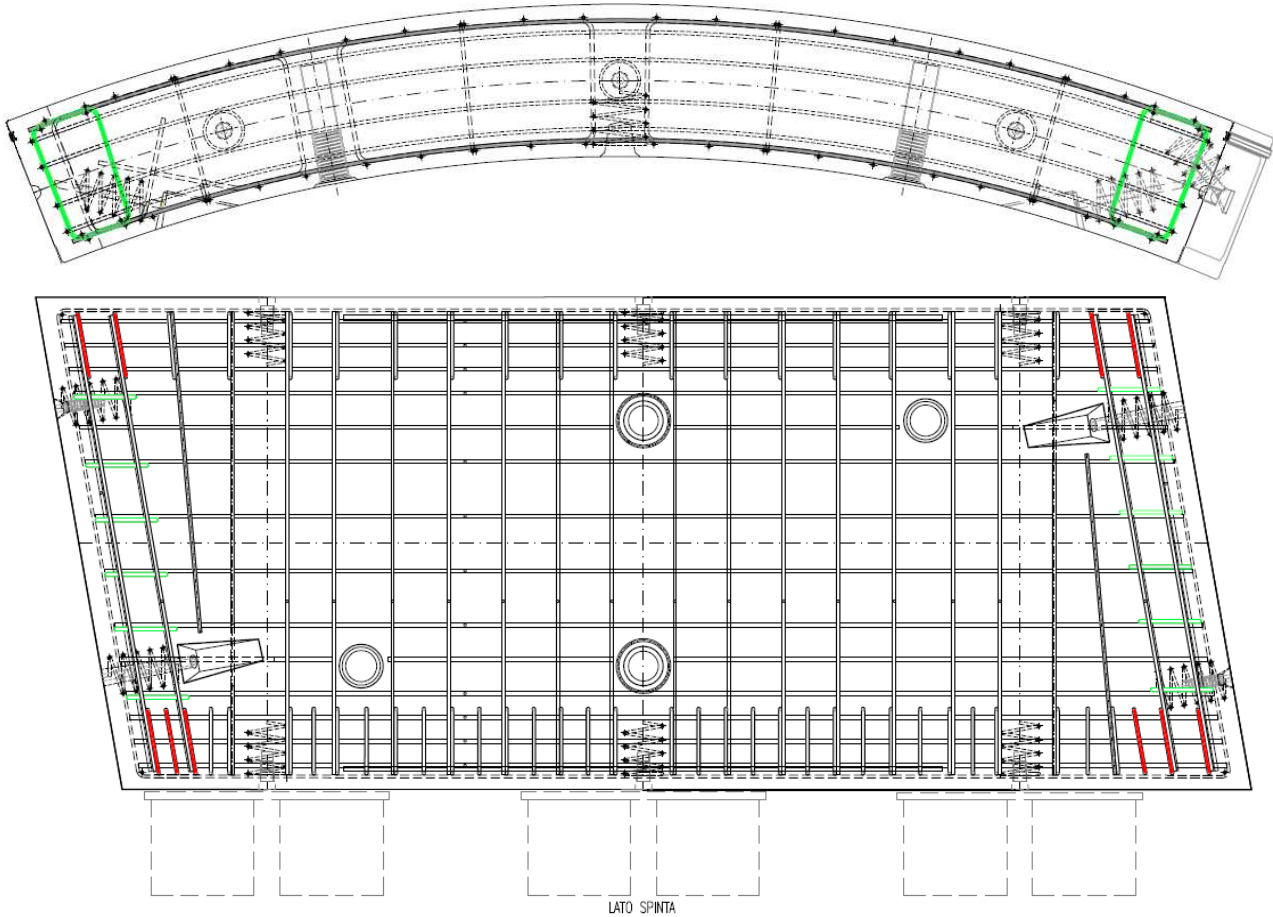
$$F_t = 0.3 \times (N_d) \times (1 - b_1/b_2)$$

in cui b_1 e b_2 sono rispettivamente l'altezza della superficie di contatto e la dimensione del prisma sostitutivo per carico eccentrico, precedentemente determinate.

Allo scopo di assorbire la forza di trazione indotta, lungo la faccia del singolo concio sono disposte 6 staffe di chiusura dei ferri principali $\varnothing 14$ (18.47cm^2), più 2+3 staffe $\varnothing 12$ di frettaggio per spinta TBM vicino ai 2 angoli (11.31cm^2): l'armatura totale ammonta a 29.78cm^2 nella zona in trazione. Si riporta l'area minima di armatura di frettaggio richiesta per assorbire F_t , considerando che allo SLU l'armatura lavora a trazione con f_{yd} uguale a 391MPa .

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 79 di 134

Figura 74 – Armatura di frettaggio



10.2.1.5.3 Risultati

Tabella 39 – Verifica delle pressioni di contatto

Sez	N _{SLE}	M _{SLE}	M _{joint}	Eccentr	H/6	b ₁	d ₁	A _{c0}	b ₂	d ₂	A _{c1}	N _{SLU}	F _{rdu}	F _{max}
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[kN]	kN	kN
Sn	10866.5	150.0	150.0	1.9	6.7	40.0	160.0	6,400	53.6	173.6	9305	14126	15305	38080
CaI	10254.7	-70.3	-70.3	1.2	6.7	40.0	160.0	6,400	53.6	173.6	9305	13331	15305	38080
Dx	10088.5	144.9	144.9	1.9	6.7	40.0	160.0	6,400	53.6	173.6	9305	13115	15305	38080
AR	10136.5	127.0	127.0	1.8	6.7	40.0	160.0	6,400	53.6	173.6	9305	13177	15305	38080

Tabella 40 – Verifica alle trazioni indotte

Sez	N _{SLE}	M _{SLE}	N _{SLU}	b ₁ /b ₂	F _{td}	A _{smin}
	[kN]	[kNm]	[kN]		[kN]	[cm ²]
Sn	10866.5	150.0	14126	0.75	1075	27.5
CaI	10254.7	-70.3	13331	0.75	1015	26.0
Dx	10088.5	144.9	13115	0.75	998	25.5
AR	10136.5	127.0	13177	0.75	1003	25.7

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 80 di 134

10.2.2 Sezione di calcolo pk 7+700

10.2.2.1 MODELLO GEOTECNICO

Il modello geotecnico di sottosuolo in corrispondenza della sezione di analisi è caratterizzato dalla Formazione della Baronia (BNA2). La Tabella sottostante riassume i dati di input che caratterizzano la sezione geotecnica utilizzata per l'analisi numerica.

Tabella 41 – Sezione geotecnica di calcolo

Stratigrafia di calcolo		Copertura su calotta	Spessore strato	γ	c'_k	φ'_k	E'	K_0
Formazione	Profondità da p.c.							
[-]	[m da pc]	[m]	[m] da calotta	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[-]
BNA2	0	130	Fino a fondo modello	23	375	29	700	1.1

γ = peso di volume
 c'_k = coesione drenata
 φ'_k = angolo di attrito interno E'
= modulo elastico
 K_0 = coefficiente di spinta a riposo

Il battente idraulico iniziale è pari a 115m rispetto alla calotta in fase di scavo ed è pari a 70m in fase di esercizio, prevedendo opportuni drenaggi al contorno.

L'analisi dello scavo nel BNA2 viene eseguita in sforzi totali, tenuto conto della bassa permeabilità del materiale, in funzione della velocità di avanzamento dello scavo.

10.2.2.2 MODELLO GEOMETRICO

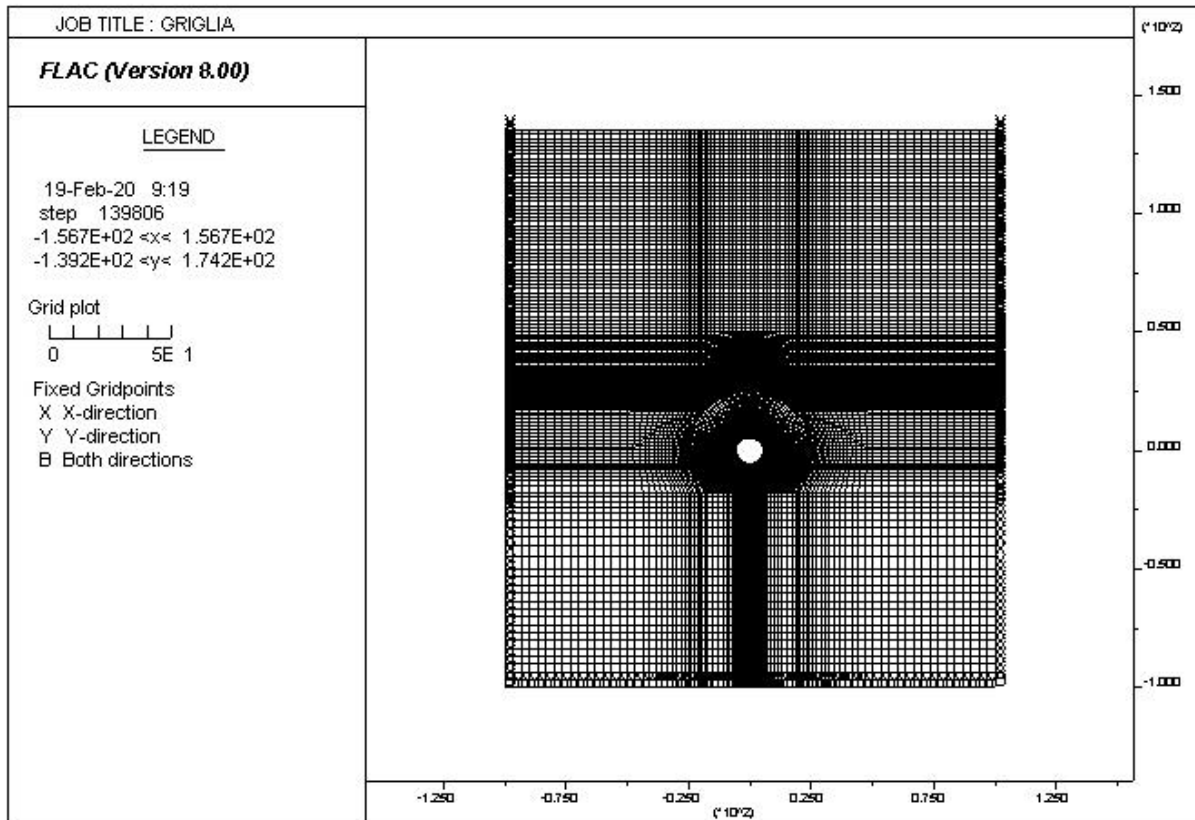
La mesh di calcolo è costituita da una griglia di altezza pari a 235 m e larghezza complessiva 200 m, opportunamente intensificata nelle zone di maggiore interesse in corrispondenza della galleria, in modo da seguire il più fedelmente possibile le geometrie locali delle strutture. Inferiormente e lateralmente il modello è vincolato con carrelli.

I bordi del modello numerico sono stati collocati sufficientemente lontani dalla galleria (a distanza $>8D$ con D =diametro della galleria), in modo tale che le condizioni di vincolo ivi definite non influenzino la modellazione.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 81 di 134

Il rivestimento definitivo è simulato per mezzo di elementi di mesh al fine di rappresentare al meglio il comportamento della struttura anulare.

Figura 75 - Mesh di calcolo



10.2.2.3 FASI E PERCENTUALI DI RILASCIO

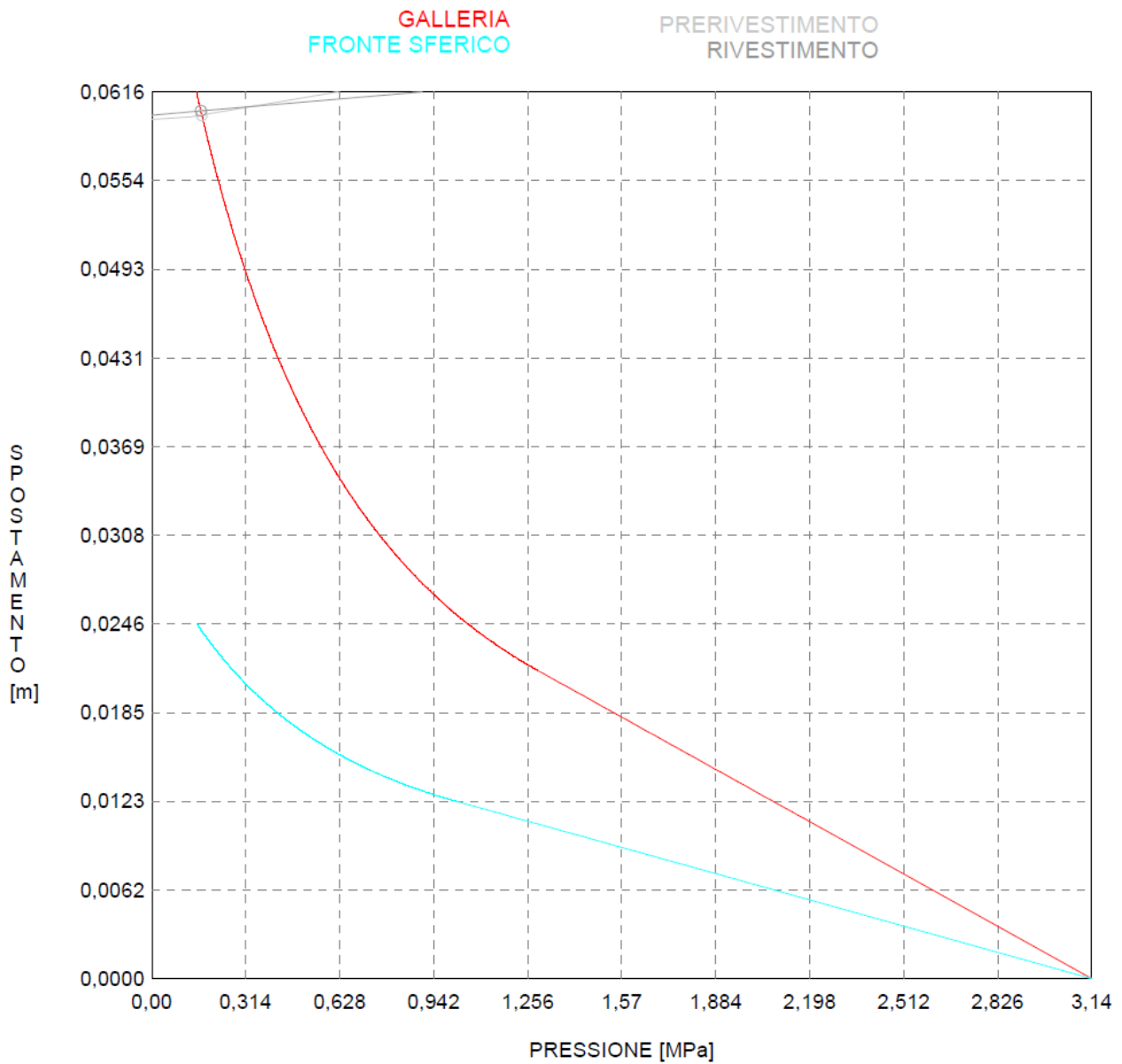
Al fine di tener conto della natura tridimensionale del problema, nelle analisi svolte in condizioni di deformazione piana lo scavo della galleria è stato simulato con il metodo delle forze di scavo equivalenti. In particolare, l'effetto dell'avanzamento dello scavo viene modellato rilasciando un sistema di forze applicate sul contorno del profilo di scavo. La riduzione delle forze di scavo a partire dalla condizione originaria è definita tramite un fattore di rilascio. Tale fattore è stato tarato facendo riferimento al metodo delle linee caratteristiche, considerando l'applicazione di una contropressione al fronte pari a 1.5 bar; il carico geostatico è stato valutato considerando la media tra gli sforzi totali orizzontali e verticali: lo sforzo verticale

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 82 di 134

totale è stato moltiplicato per 1.05 $[(1+k_0)/2]$. La linea caratteristica in fase di terapia è mostrata nella figura seguente, considerando:

- fresa scudata di 12.5m di lunghezza, con gap testa-scudo pari a 3.5cm e pressione di scavo pari a 1.5bar;
- rivestimento definitivo da 55cm di spessore a 12.5m dal fronte, considerando 16.5cm di gap tra scudo e anello.

Figura 76 – Linea caratteristica analisi



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 83 di 134

La seguente tabella schematizza la successione delle fasi di calcolo:

Tabella 42 – Fasi di analisi

Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
Grid	Creazione della geometria del modello	-
Ela	Inizializzazione dello stato tensionale geostatico in condizioni elastiche	-
Geo	Inizializzazione dello stato tensionale geostatico in condizioni plastiche (modello costitutivo di Mohr-Coulomb)	-
1	Rilascio delle forze al contorno per simulare fronte di scavo	75%
2	Rilascio delle forze al contorno a fine scudo	95%
3	Installazione dell'anello universale	100%
4	Applicazione del carico idraulico e della pressione di rigonfiamento sul rivestimento	-

10.2.2.4 VERIFICHE STRUTTURALI

Nel seguito si riportano le verifiche strutturali del rivestimento definitivo, considerando le sezioni maggiormente sollecitate, con riferimento all'ultima fase di calcolo, quella dimensionante.

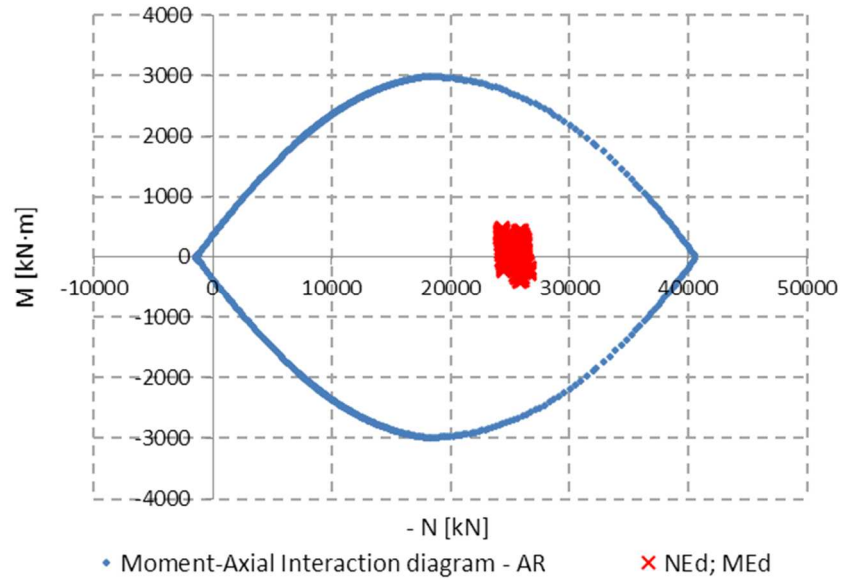
ZONA	Spessore [m]	A_s [cm ²]	A_s' [cm ²]	d [cm]	d' [cm]
AR	0.55	18.47	18.47	5.9	5.9
lato_sn	0.55	18.47	18.47	5.9	5.9
calotta	0.55	18.47	18.47	5.9	5.9
lato_dx	0.55	18.47	18.47	5.9	5.9

10.2.2.4.1 Verifica a pressoflessione allo SLU

Si riporta il dominio M-N del rivestimento definitivo e le sollecitazioni riferite all'ultima fase di calcolo.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 84 di 134

Figura 77 – Verifica grafica a pressoflessione allo SLU



Le verifiche a pressoflessione allo SLU, incrementando le sollecitazioni ottenute dall'elaborazione numerica per un fattore amplificativo pari a 1.3, risultano soddisfatte.

Tabella 43 – Verifica a pressoflessione SLU

ZONA	N_{sd} [kN]	M_{sd} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	M_{Rd}/M_{sd} [-]
AR	-25769.2	452.9	2662.8	5.9
lato_sn	-24458.3	435.6	2761.1	6.3
calotta	-24346.7	490.4	2772.4	5.7
lato_dx	-25707.6	425.0	2664.4	6.3

10.2.2.4.2 Verifica a taglio allo SLU

Si riporta la verifica a taglio allo SLU del rivestimento definitivo, incrementando le sollecitazioni ottenute dall'elaborazione numerica per un fattore amplificativo pari a 1.3.

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 85 di 134

Tabella 44 – Verifica a taglio SLU

ZONA	V _{sd} [kN]	N _{sd} [kN]	d [mm]	k [-]	σ _{cp} [MPa]	V _{Rd,c} [kN]	V _{min} [MPa ^{0.5}]	V _{Rd,c,min} [kN]	V _{Rd,c} /V _{sd} [-]
AR	276.8	-26323.7	490	1.639	-3.967	862	0.434	909	3.28
lato_sn	-247.9	-26159.3	490	1.639	-3.967	862	0.434	909	3.67
calotta	-268.6	-24317.5	491	1.639	-3.967	863	0.434	909	3.38
lato_dx	265.1	-26041.7	490	1.639	-3.967	862	0.434	909	3.43

10.2.2.4.3 Verifica a pressoflessione allo SLE e a fessurazione

Le verifiche a pressoflessione allo SLE, incrementando le sollecitazioni ottenute dall'elaborazione numerica per un fattore amplificativo pari a 1.0, risultano soddisfatte, così come il controllo dell'apertura delle fessure.

Tabella 45 – Verifica a pressoflessione SLE

ZONA	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]	w _k [mm]
AR	-19822.5	348.3	-11.6	-124.7	0.00
lato_sn	-18814.1	335.1	-11.0	-118.1	0.00
calotta	-18728.2	377.2	-11.2	-114.8	0.00
lato_dx	-18731.5	323.0	-10.9	-118.3	0.00

10.2.2.5 VERIFICA DEI GIUNTI - PRESSIONI DI CONTATTO

10.2.2.5.1 Risultati

Tabella 46 – Verifica delle pressioni di contatto

Sez	N _{SLE}	M _{SLE}	M _{joint}	Eccentr	H/6	b ₁	d ₁	A _{c0}	b ₂	d ₂	A _{c1}	N _{SLU}	F _{rdu}	F _{max}
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[kN]	kN	kN
Sn	9911.2	174.2	174.2	2.3	6.7	40.0	160.0	6,400	53.6	173.6	9305	12885	15305	38080
Cal	9407.0	167.5	167.5	2.3	6.7	40.0	160.0	6,400	53.6	173.6	9305	12229	15305	38080
Dx	9364.1	188.6	188.6	2.5	6.7	40.0	160.0	6,400	53.6	173.6	9305	12173	15305	38080
AR	9365.8	161.5	161.5	2.2	6.7	40.0	160.0	6,400	53.6	173.6	9305	12175	15305	38080

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 86 di 134

Tabella 47 – Verifica alle trazioni indotte

Sez	N_{SLE}	M_{SLE}	N_{SLU}	b_1/b_2	F_{td}	A_{smin}
	[kN]	[kNm]	[kN]				[cm^{2}]
Sn	9911.2	174.2	12885	0.75	981	25.1
CaI	9407.0	167.5	12229	0.75	931	23.8
Dx	9364.1	188.6	12173	0.75	927	23.7
AR	9365.8	161.5	12175	0.75	927	23.7

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 87 di 134

10.2.3 Sezione di calcolo pk 8+700

10.2.3.1 MODELLO GEOTECNICO

Il modello geotecnico di sottosuolo in corrispondenza della sezione di analisi è caratterizzato dalla Formazione delle Baronia (BNA2). La Tabella sottostante riassume i dati di input che caratterizzano la sezione geotecnica utilizzata per l'analisi numerica.

Tabella 48 – Sezione geotecnica di calcolo

Stratigrafia di calcolo		Copertura su calotta	Spessore strato	γ	c'_k	φ'_k	E'	K_0
Formazione	Profondità da p.c.							
[-]	[m da pc]	[m]	[m] da calotta	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[-]
BNA2	0	130	Fino a fondo modello	23	280	27	500	1.1

γ = peso di volume
 c'_k = coesione drenata
 φ'_k = angolo di attrito interno E'
= modulo elastico
 K_0 = coefficiente di spinta a riposo

Il battente idraulico iniziale è pari a 80m rispetto alla calotta in fase di scavo ed è pari a 70m in fase di esercizio, prevedendo opportuni drenaggi al contorno.

L'analisi dello scavo nel BNA2 viene eseguita in sforzi totali, tenuto conto della bassa permeabilità del materiale, in funzione della velocità di avanzamento dello scavo.

10.2.3.2 MODELLO GEOMETRICO

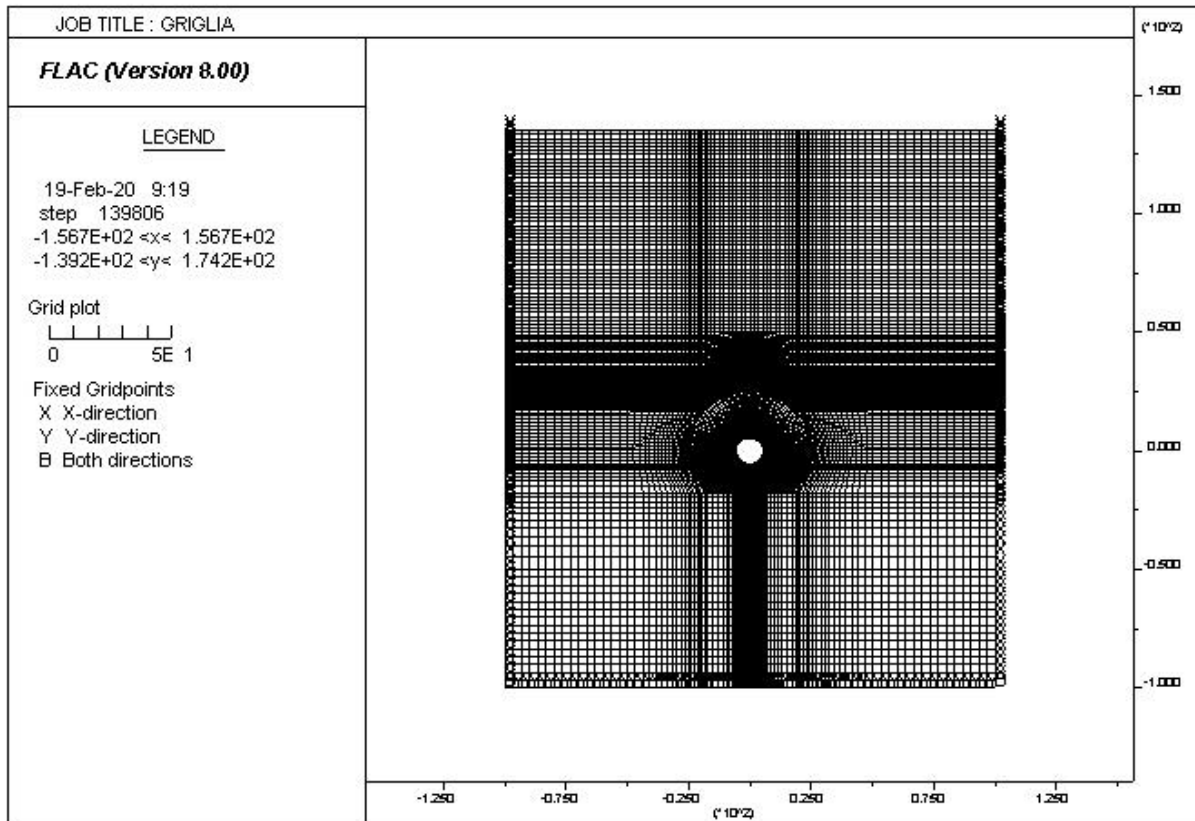
La mesh di calcolo è costituita da una griglia di altezza pari a 235 m e larghezza complessiva 200 m, opportunamente intensificata nelle zone di maggiore interesse in corrispondenza della galleria, in modo da seguire il più fedelmente possibile le geometrie locali delle strutture. Inferiormente e lateralmente il modello è vincolato con carrelli.

I bordi del modello numerico sono stati collocati sufficientemente lontani dalla galleria (a distanza $>8D$ con D =diametro della galleria), in modo tale che le condizioni di vincolo ivi definite non influenzino la modellazione.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 88 di 134

Il rivestimento definitivo è simulato per mezzo di elementi di mesh al fine di rappresentare al meglio il comportamento della struttura anulare.

Figura 78 - Mesh di calcolo



10.2.3.3 FASI E PERCENTUALI DI RILASCIO

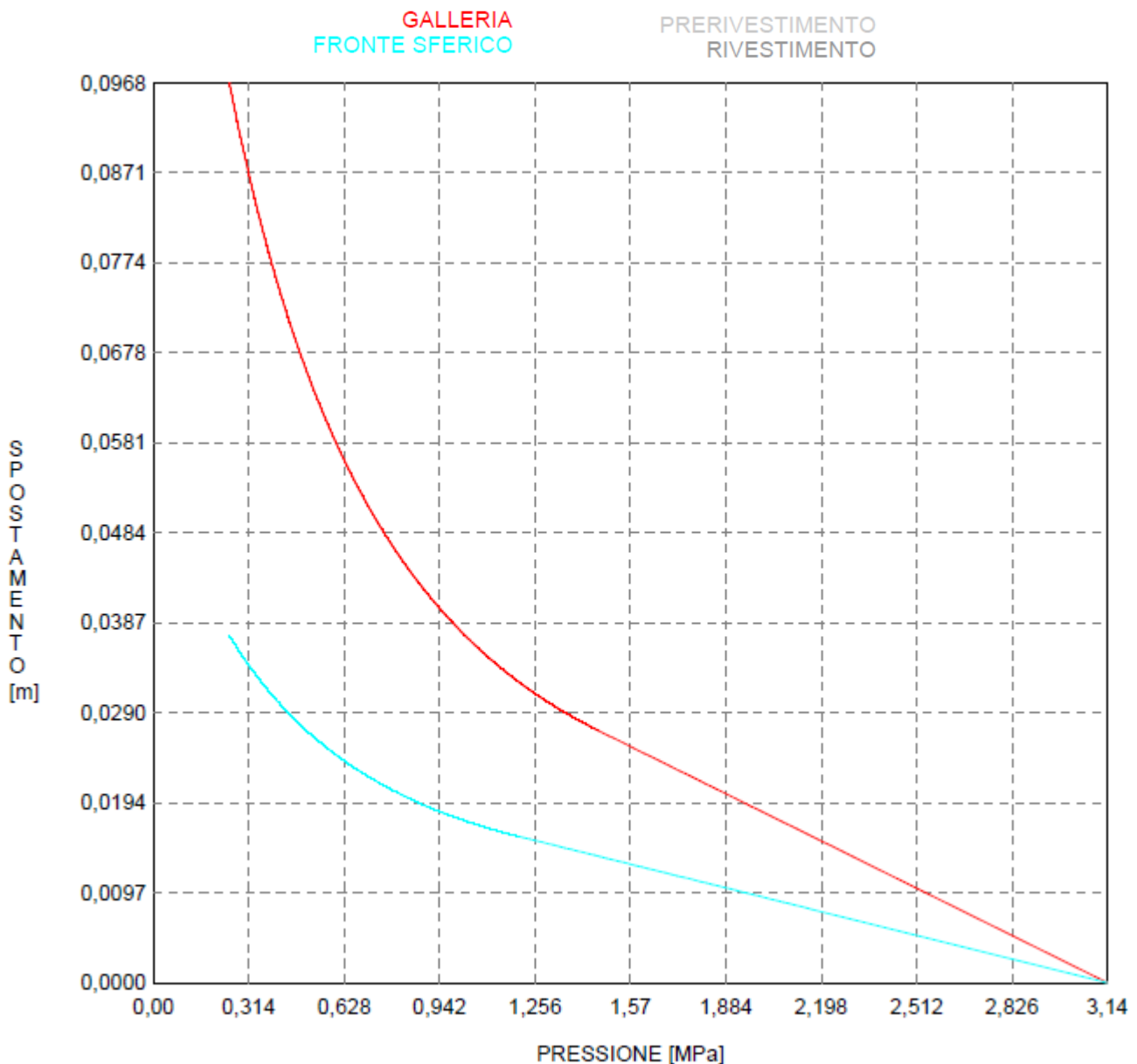
Al fine di tener conto della natura tridimensionale del problema, nelle analisi svolte in condizioni di deformazione piana lo scavo della galleria è stato simulato con il metodo delle forze di scavo equivalenti. In particolare, l'effetto dell'avanzamento dello scavo viene modellato rilasciando un sistema di forze applicate sul contorno del profilo di scavo. La riduzione delle forze di scavo a partire dalla condizione originaria è definita tramite un fattore di rilascio. Tale fattore è stato tarato facendo riferimento al metodo delle linee caratteristiche, considerando l'applicazione di una contropressione al fronte pari a 3bar; il carico geostatico è stato valutato considerando la media tra gli sforzi totali orizzontali e verticali: lo sforzo verticale totale è stato moltiplicato per $1.05 \left[\frac{1+k_0}{2} \right]$. La linea caratteristica in fase di terapia è mostrata nella figura seguente, considerando:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 89 di 134

- fresa scudata di 12.5m di lunghezza, con gap testa-scudo pari a 3.5cm+ extrascavo di 5cm e pressione di scavo pari a 3bar;

- rivestimento definitivo da 55cm di spessore a 12.5m dal fronte, considerando 16.5cm di gap tra scudo e anello.

Figura 79 – Linea caratteristica



La seguente tabella schematizza la successione delle fasi di calcolo:

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 90 di 134

Tabella 49 – Fasi di analisi

Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
Grid	Creazione della geometria del modello	-
Ela	Inizializzazione dello stato tensionale geostatico in condizioni elastiche	-
Geo	Inizializzazione dello stato tensionale geostatico in condizioni plastiche (modello costitutivo di Mohr-Coulomb)	-
1	Rilascio delle forze al contorno per simulare fronte di scavo	85%
2	Rilascio delle forze al contorno a fine scudo	97%
3	Installazione dell'anello universale	100%
4	Applicazione del carico idraulico e della pressione di rigonfiamento sul rivestimento	-

10.2.3.4 VERIFICHE STRUTTURALI

Nel seguito si riportano le verifiche strutturali del rivestimento definitivo, considerando le sezioni maggiormente sollecitate, con riferimento all'ultima fase di calcolo, quella dimensionante.

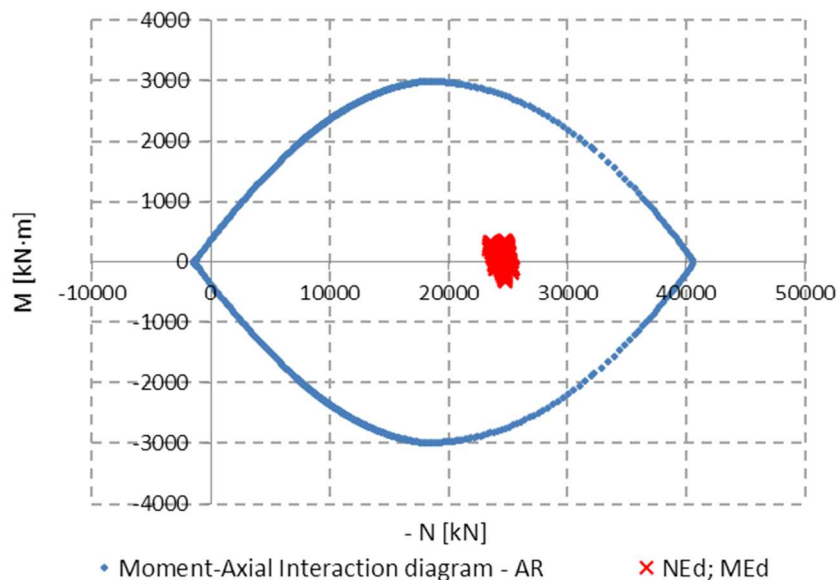
ZONA	Spessore [m]	A_s [cm ²]	A_s' [cm ²]	d [cm]	d' [cm]
AR	0.55	18.47	18.47	5.9	5.9
lato_sn	0.55	18.47	18.47	5.9	5.9
calotta	0.55	18.47	18.47	5.9	5.9
lato_dx	0.55	18.47	18.47	5.9	5.9

10.2.3.4.1 Verifica a pressoflessione allo SLU

Si riporta il dominio M-N del rivestimento definitivo e le sollecitazioni riferite all'ultima fase di calcolo.

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C FOGLIO 91 di 134

Figura 80 – Verifica grafica a pressoflessione allo SLU



Le verifiche a pressoflessione allo SLU, incrementando le sollecitazioni ottenute dall'elaborazione numerica per un fattore amplificativo pari a 1.3, risultano soddisfatte.

Tabella 50 – Verifica a pressoflessione SLU

ZONA	N_{sd} [kN]	M_{sd} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	M_{Rd}/M_{sd} [-]
AR	-24641.3	364.9	2759.8	7.6
lato_sn	-24594.0	335.9	2763.1	8.2
calotta	-23539.4	335.5	2832.1	8.4
lato_dx	-24594.6	345.0	2763.1	8.0

10.2.3.4.2 Verifica a taglio allo SLU

Si riporta la verifica a taglio allo SLU del rivestimento definitivo, incrementando le sollecitazioni ottenute dall'elaborazione numerica per un fattore amplificativo pari a 1.3.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 92 di 134

Tabella 51 – Verifica a taglio SLU

ZONA	V_{sd} [kN]	N_{sd} [kN]	d [mm]	k [-]	σ_{cp} [MPa]	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{min} [MPa ^{0.5}]	$V_{Rd,c,min}$ [kN]	$V_{Rd,c}/V_{sd}$ [-]
Canna Est - Dx	212.2	-25154.9	491	1.638	-3.967	863	0.434	910	4.29
Canna Est - AR	-163.4	-24714.7	491	1.638	-3.967	863	0.434	910	5.57
Canna Est - Sn	-196.8	-23740.4	491	1.638	-3.967	863	0.434	910	4.62
Canna Ovest - Dx	-185.7	-24457.8	491	1.638	-3.967	863	0.434	910	4.90

10.2.3.4.3 Verifica a pressoflessione allo SLE e a fessurazione

Le verifiche a pressoflessione allo SLE, incrementando le sollecitazioni ottenute dall'elaborazione numerica per un fattore amplificativo pari a 1.0, risultano soddisfatte, così come il controllo dell'apertura delle fessure.

Tabella 52 – Verifica a pressoflessione SLE

ZONA	N_{sd} [kN]	M_{sd} [kNm]	σ_c [MPa]	σ_s [MPa]	w_k [mm]
AR	-18954.9	280.7	-10.8	-122.4	0.00
lato_sn	-18043.8	197.8	-9.9	-120.8	0.00
calotta	-18107.2	258.1	-10.2	-117.5	0.00
lato_dx	-18211.4	228.5	-10.1	-120.1	0.00

10.2.3.5 VERIFICA DEI GIUNTI - PRESSIONI DI CONTATTO

10.2.3.5.1 Risultati

Tabella 53 – Verifica delle pressioni di contatto

Sez	N_{SLE} [kN]	M_{SLE} [kNm]	M_{joint} [kNm]	Eccentr [cm]	H/6 [cm]	b_1 [cm]	d_1 [cm]	A_{c0} [cm ²]	b_2 [cm]	d_2 [cm]	A_{c1} [cm ²]	N_{SLU} [kN]	F_{rdu} kN	F_{max} kN
Sn	9477.4	140.3	140.3	2.0	6.7	40.0	160.0	6,400	53.6	173.6	9305	12321	15305	38080
Cal	9021.9	98.9	98.9	1.6	6.7	40.0	160.0	6,400	53.6	173.6	9305	11728	15305	38080
Dx	9053.6	129.0	129.0	1.9	6.7	40.0	160.0	6,400	53.6	173.6	9305	11770	15305	38080
AR	9105.7	114.2	114.2	1.8	6.7	40.0	160.0	6,400	53.6	173.6	9305	11837	15305	38080

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 93 di 134

Tabella 54 – Verifica alle trazioni indotte

Sez	NSLE	MSLE	NSLU	b ₁ /b ₂	F _{td}	A _{smin}
	[kN]	[kNm]	[kN]		[kN]	[cm ²]
Sn	9477.4	140.3	12321	0.75	938	24.0
CaI	9021.9	98.9	11728	0.75	893	22.8
Dx	9053.6	129.0	11770	0.75	896	22.9
AR	9105.7	114.2	11837	0.75	901	23.0

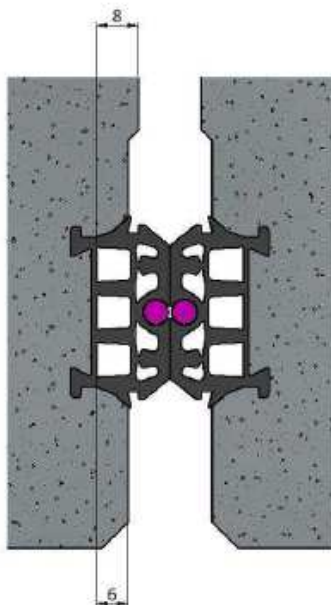
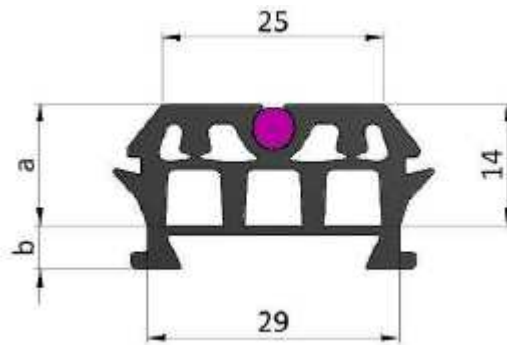
APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 94 di 134

10.3 VERIFICA DELLA GUARNIZIONE DEI CONCI

In fase di esercizio, il rivestimento definitivo deve assicurare una tenuta idraulica di 8bar, pari ad un battente idraulico di 80m. La guarnizione prescelta è la UG037A di Fama (o equivalente), in EPDM 70 Shore A, ancorata nel getto di calcestruzzo per evitarne lo spostamento in fase di montaggio dei conci.

La guarnizione include anche un cordolino bentonitico in mezzzeria alla superficie di contatto, per assicurare la tenuta anche in caso di non perfetto allineamento tra le guarnizioni a contatto.

Figura 81 – Guarnizione FAMA UG037A



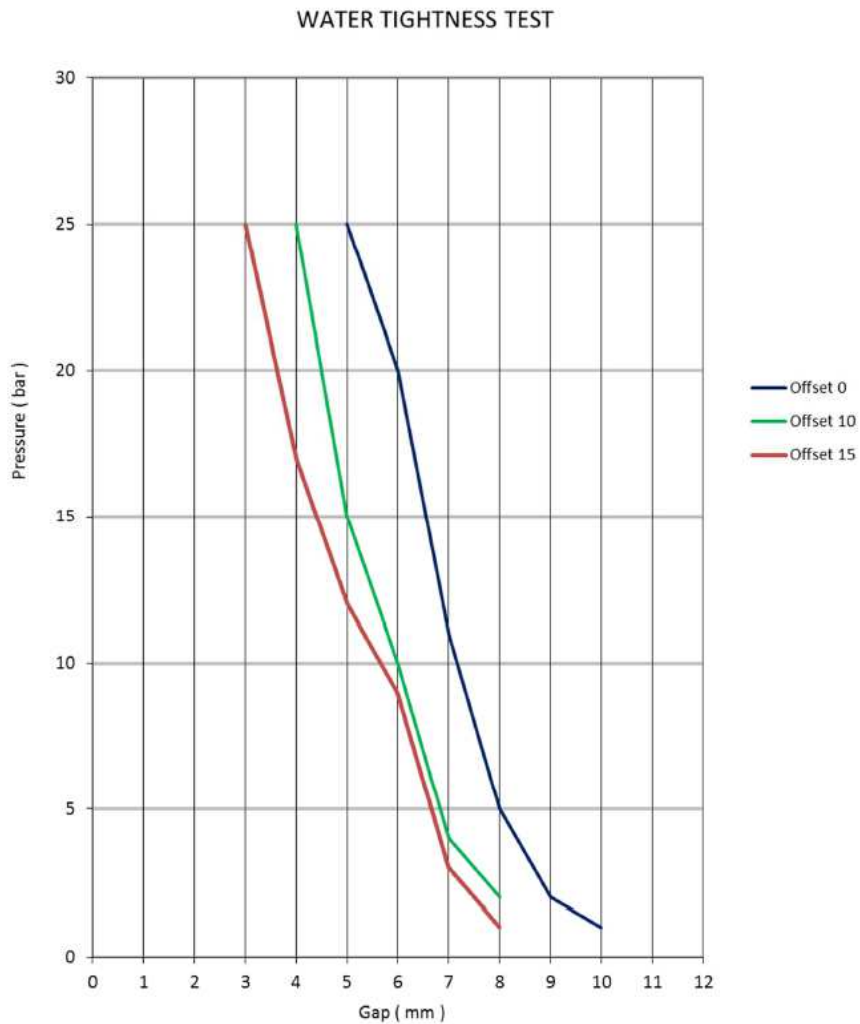
Cross section	a=249,3 mm ² (including swelling strip Ø 5)
	b=60,5 mm ²
Compound	EPDM 70 Shore A
Groove width at bottom	29 mm
Groove depth	8 mm
Groove angle	20°
Groove dimension	269,3 mm ²
At full compression the groove is used at 92,5 %	

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 95 di 134

Come riportato nella scheda tecnica del prodotto, la guarnizione è in grado di assicurare la tenuta idraulica di progetto per disallineamento delle guarnizioni fino a 10mm e apertura del giunto fino a 6mm.

Si sottolinea che il carico radiale dovuto ad alti battenti idraulici tende a centrare il carico nel rivestimento, andando quindi a diminuire anche il gap nei giunti: si conclude quindi che la tenuta idraulica di progetto è assicurata dalla guarnizione prescelta.

WATER TIGHTNESS/GAP DIAGRAM



APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 96 di 134

11 VERIFICHE STRUTTURALI IN CASO DI INCENDIO

Il rivestimento definitivo della galleria, ad esclusione dell'arco rovescio, può essere esposto ad un incendio durante la sua vita d'esercizio e deve assicurino il necessario livello di sicurezza in questa combinazione di carico eccezionale.

In accordo con il paragrafo 5.4.2 della norma UNI-EN-1992-1-2, per una struttura a comportamento a parete portante, come il rivestimento definitivo della galleria, per assicurare il livello REI120 nel caso di fuoco applicato ad un solo lato, è necessario che lo spessore sia almeno pari a 16cm ed il copriferro maggiore di 3.5cm, nel caso peggiore $\mu_{fi}=0.7$: entrambe le prescrizioni sono soddisfatte.

Table 5.4: Minimum dimensions and axis distances for load-bearing reinforced concrete walls

Standard fire resistance	Minimum dimensions (mm)			
	Wall thickness/axis distance for			
	$\mu_{fi} = 0,35$		$\mu_{fi} = 0,7$	
	wall exposed on one side	wall exposed on two sides	wall exposed on one side	wall exposed on two sides
1	2	3	4	5
REI 30	100/10*	120/10*	120/10*	120/10*
REI 60	110/10*	120/10*	130/10*	140/10*
REI 90	120/20*	140/10*	140/25	170/25
REI 120	150/25	160/25	160/35	220/35
REI 180	180/40	200/45	210/50	270/55
REI 240	230/55	250/55	270/60	350/60

* Normally the cover required by EN 1992-1-1 will control.

Note: For the definition of μ_{fi} see 5.3.2 (3).

Il livello di prestazione descrive la stabilità e idoneità all'uso da garantire in caso di incendio, così come definito nel par. 3.6 delle NTC 2008: per le gallerie in esame, che potrebbero essere interessate da incendi di grande quantità di idrocarburi, la norma prescrive di considerare la curva nominale degli idrocarburi, che sale rapidamente fino a 1100°.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 97 di 134

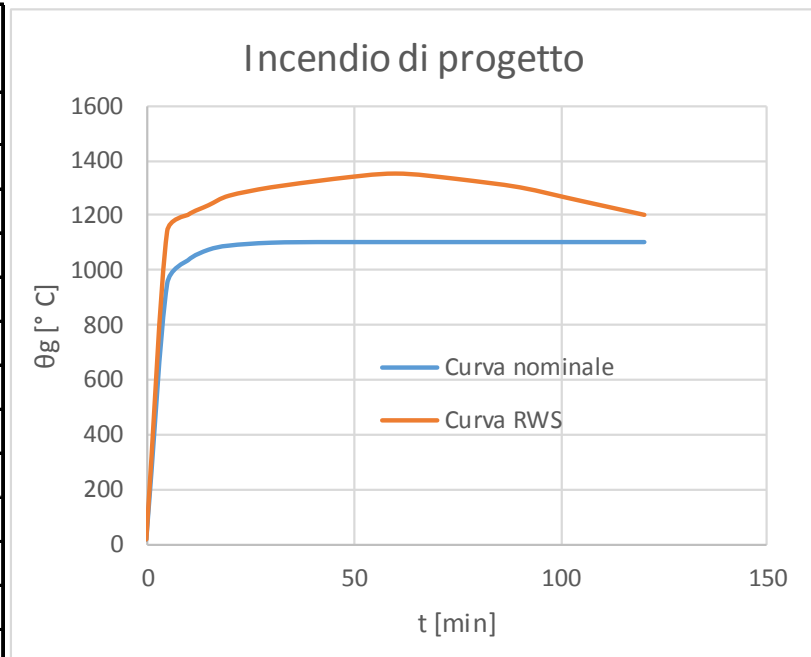
Per le verifiche al fuoco di una galleria, si deve però considerare anche la curva di incendio RWS definita nella UNI 11076 "Modalità di prova per la valutazione del comportamento di protettivi applicati a soffitti di opere sotterranee in condizioni di incendio". Tale curva è stata redatta in Olanda dal Rijkswaterstaat e dal centro per le ricerche sul fuoco (TNO/EFFECTIS) che l'hanno descritta come curva di incendio da idrocarburi di un serbatoio di 45000 litri di petrolio all'interno di una galleria. Essa è caratterizzata da un rapido incremento delle temperature fino ai 1200°C a 10 minuti, un massimo di 1350 °C a 60 minuti e un ritorno a 1200°C a 120 minuti.

Considerando che la curva RWS raggiunge temperature più elevate, per la verifica si considererà solo quest'ultima, controllando quindi che i rivestimenti definitivi siano REI120.

Nel seguito si eseguono alcune verifiche puntuali su sezioni rappresentative e nella condizione di carico a lungo termine, al fine di valutare l'effettiva resistenza e stabilità della struttura nella combinazione di incendio.

Tabella 55 – Curve al fuoco di progetto

	Curva nominale	Curva RWS
t [min]	θ_g [° C]	θ_g [° C]
0	20	20
5	948	1140
10	1034	1200
15	1071	1235
20	1088	1270
30	1098	1300
45	1100	1330
60	1100	1350
75	1100	1330
90	1100	1300
105	1100	1250
120	1100	1200



L'analisi a caldo è stata introdotta nel modello bidimensionale in Flac 2D, al fine di valutare l'evoluzione delle tensioni nel rivestimento dovute all'espansione termica nel calcestruzzo e della riduzione della resistenza nella superficie esposta direttamente al fuoco. Ottenute quindi le sollecitazioni nel rivestimento della galleria in diversi step dell'analisi termica, si è poi proceduto alla verifica strutturale per mezzo del programma Raf 10.0.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 98 di 134

11.1 SPECIFICHE DELL'ANALISI TERMICA IN FLAC

L'analisi termo-meccanica, viene effettuata partendo dalle condizioni tenso-deformative ottenute al termine dell'analisi "a freddo" (tempo $t=0$). L'accoppiamento termo-meccanico è governato dalle funzioni che esprimono la dipendenza della densità del calcestruzzo, del modulo elastico, della coesione, della resistenza a trazione, del coefficiente di espansione termica α , della variazione della conduttività termica e del calore specifico del calcestruzzo in funzione della temperatura. Nel corso dell'analisi termo-meccanica, è stato eseguito il "salvataggio" completo dello stato del modello a 10min, 60min e 120min per la curva RWS.

La valutazione delle sollecitazioni che nascono nel rivestimento definitivo della galleria soggetta all'azione termica di un incendio è stata affrontata per mezzo di uno specifico approccio che ha visto l'uso accoppiato di un'analisi termica e un'analisi meccanica. Tale procedimento è stato sviluppato per mezzo del codice di calcolo FLAC, il quale ha permesso di determinare lo stato tensionale e deformativo della galleria non solo per la presenza dei carichi statici corrispondenti alle tensioni litostatiche ed alle forze derivanti dallo scavo, ma anche per lo sviluppo delle dilatazioni termiche e del decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali causate dalla variazione della temperatura all'interno della struttura stessa.

La rappresentazione del comportamento meccanico del calcestruzzo è stata basata su un modello avente rottura alla Tresca, imponendo al materiale un angolo di attrito nullo ed una coesione pari a metà della resistenza ultima dello stesso ad una data temperatura. La scelta è stata effettuata in modo che all'aumentare della temperatura, laddove localmente l'incremento di sollecitazione non fosse compatibile con la resistenza del materiale "a caldo", gli sforzi possano redistribuirsi all'interno della sezione fino ad assumere una configurazione accettabile ai fini della stabilità dell'opera. In tale modo è possibile evitare a priori quello che potrebbe avvenire impiegando un modello perfettamente lineare, ovvero che durante l'evoluzione del fenomeno in talune parti della struttura ad un dato intervallo temporale si arrivi ad un superamento delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo. Si consideri inoltre che il modello numerico è stato impostato in maniera tale che i parametri meccanici, una volta decaduti, non si ristabiliscano durante il processo di raffreddamento. Il raggiungimento di una configurazione finale nel calcolo con deformazioni ritenute accettabili garantisce quindi in maniera implicita che durante l'arco temporale oggetto di analisi la struttura sia in grado di resistere alla sollecitazione di incendio.

Per quanto riguarda il legame sforzi deformazioni si è considerato un andamento lineare impiegando il modulo elastico secante del calcestruzzo E_c . Tale grandezza risulta variabile nel tempo e nello spazio (lungo la sezione in direzione radiale) a causa dell'evoluzione della temperatura nel rivestimento stesso. La legge di decadimento di tale parametro meccanico, impostata nel codice di calcolo FLAC, verrà descritta in dettaglio nel seguito.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 99 di 134

Infine, per ciò che concerne la modellazione dell'azione termica, è stata assegnata una specifica condizione al contorno per la parte di struttura esposta al fuoco. Sulla superficie interna della galleria (intradosso) è stata assegnata la curva d'incendio considerata agente esclusivamente sulle zone di galleria direttamente esposte al fuoco. Nella zona di estradosso del rivestimento e laddove l'incendio non può lambire direttamente la struttura (come in arco rovescio, a causa della presenza del riempimento), la temperatura è assegnata al valore costante di $T=20^{\circ}\text{C}$.

11.1.1 Proprietà meccaniche a caldo

Per quanto riguarda le proprietà meccaniche a caldo dei materiali, si fa riferimento ai paragrafi 3.2.2 e 3.2.3 dell'UNI EN 1992-1-2 (2005). Nelle tabelle e figure sottostanti sono riportati i valori dei più importanti parametri meccanici del calcestruzzo compresso e dell'acciaio, in funzione della variazione della temperatura del materiale stesso.

Calcestruzzo (aggregati silicei)

Per quanto concerne le proprietà meccaniche del calcestruzzo, è stato fatto riferimento alla tipologia a peso normale con aggregati di tipo silicei.

Tabella 56 – Caratteristiche del calcestruzzo in funzione della temperatura

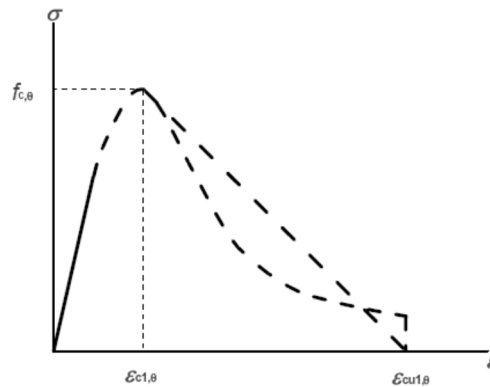
Concrete	Aggregati silicei			
	temp.θ	$f_{c,\theta}/f_{ck}$	$\epsilon_{c1,\theta}$	$\epsilon_{cu1,\theta}$
	[°C]	[-]	[-]	[-]
	1	2	3	4
	20	1.00	0.0025	0.0200
	100	1.00	0.0040	0.0225
	200	0.95	0.0055	0.0250
	300	0.85	.0070	0.0275
	400	0.75	0.0100	0.0300
	500	0.60	0.0150	0.0325
	600	0.45	0.0250	0.0350
	700	0.30	0.0250	0.0375
	800	0.15	0.0250	0.0400

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 100 di 134

900	0.08	0.0250	0.0425
1000	0.04	0.0250	0.0450
1100	0.01	0.0250	0.0475
1200	0.00	-	-

Per ciò che concerne la valutazione del modulo elastico del calcestruzzo $E_{c,\theta}$, anch'esso variabile in funzione della temperatura, si è fatto riferimento al legame costitutivo presentato nella stessa normativa e illustrato nella figura seguente:

Figura 82 – Legame tensioni-deformazioni del calcestruzzo ad elevate temperature



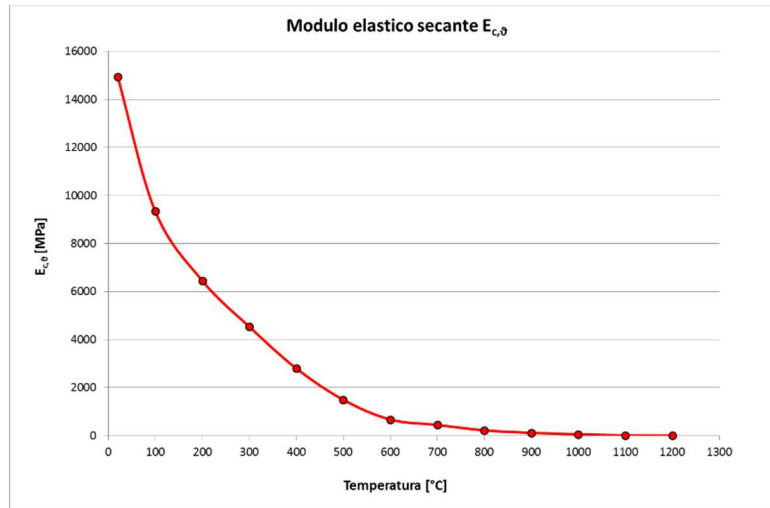
Nelle analisi “a caldo”, illustrate nel seguito, è stato considerato il modulo elastico “secante” determinato, con riferimento al legame costitutivo illustrato precedentemente, come il rapporto tra la resistenza di picco e la deformazione associata, per un assegnato valore della temperatura:

$$E_{c,\theta} = f_{c,\theta} / \epsilon_{c1,\theta}$$

Nelle figure seguenti sono riportati gli andamenti dei moduli elastici secanti in funzione della temperatura.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 101 di 134

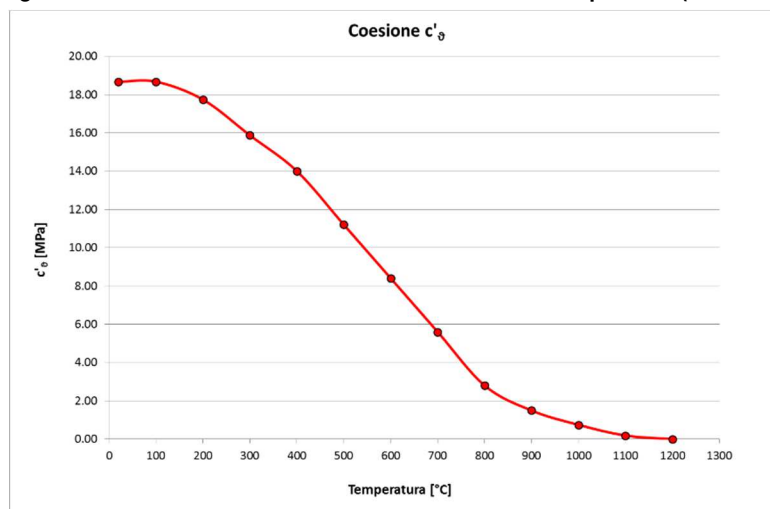
Figura 83 – Variazione del modulo elastico secante in funzione della temperatura (Rck = 45 MPa)



T [°C]	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
$E_{c,\theta}$ [MPa]	9337.5	6451	4535	2801	1494	672	448	224	120	60	15	0

Come descritto in precedenza il comportamento meccanico del calcestruzzo è stata basato su un modello avente rottura alla Tresca, imponendo al materiale un angolo di attrito nullo ed una coesione pari a metà della resistenza ultima dello stesso ad una data temperatura. La coesione impiegata nel modello di calcolo risulta pertanto dalla seguente curva.

Figura 84 –Variazione della coesione in funzione della temperatura (Rck = 45 MPa)

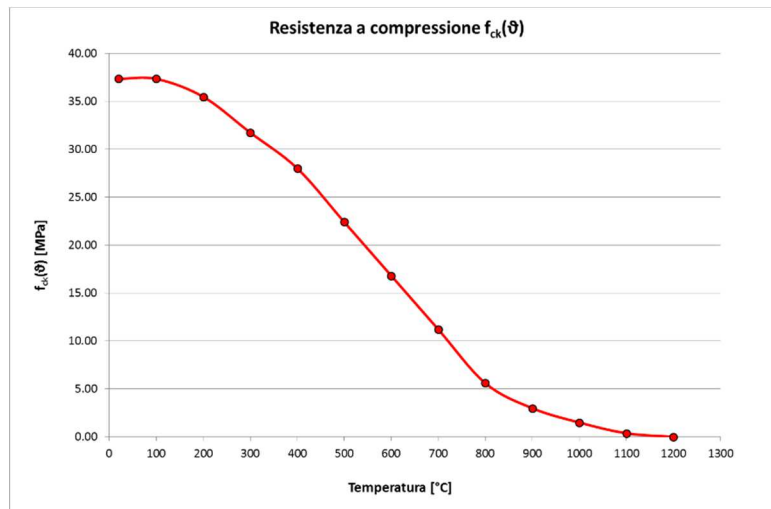


T [°C]	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
c'_θ [MPa]	18.68	17.74	15.87	14.01	11.21	8.40	5.60	2.80	1.49	0.75	0.19	0

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 102 di 134

Ne consegue che la resistenza a compressione del calcestruzzo f_{ck} risulta anch'essa variabile in funzione della temperatura secondo la seguente curva.

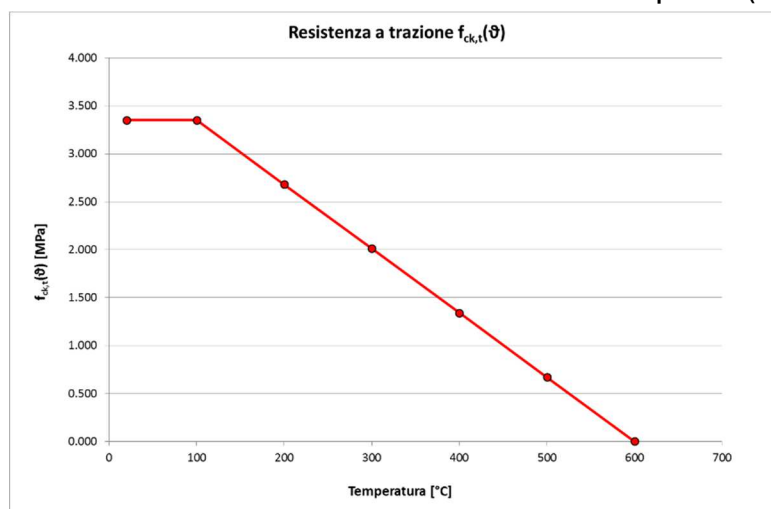
Figura 85 –Variazione della resistenza a compressione in funzione della temperatura (Rck = 45 MPa)



T [°C]	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
$f_{c,\theta}$ [MPa]	37.35	35.48	31.75	28.01	22.41	16.81	11.21	5.60	2.99	1.49	0.37	0.00

Infine, per le zone del rivestimento che subiscono un incremento di temperatura, per la resistenza a trazione del materiale si è utilizzata la riduzione lineare di tale valore nell'intervallo tra 100 e 600 °C, come indicato nella successiva figura, mentre per temperature superiori a quest'ultimo valore il calcestruzzo non offre alcuna resistenza a trazione.

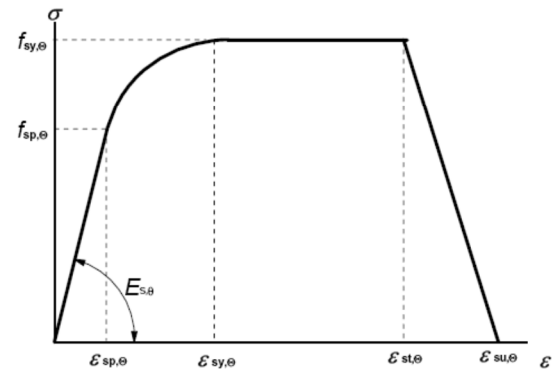
Figura 86 – Resistenza a trazione del calcestruzzo in funzione della temperatura (Rck = 45 MPa)



APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 104 di 134

Figura 88 – Legame tensioni-deformazioni nell'acciaio

Range	Stress $\sigma(\theta)$	Tangent modulus
$\varepsilon_{sp,\theta}$	$\varepsilon E_{s,\theta}$	$E_{s,\theta}$
$\varepsilon_{sp,\theta} \leq \varepsilon \leq \varepsilon_{sy,\theta}$	$f_{sp,\theta} - c + (b/a)[a^2 - (\varepsilon_{sy,\theta} - \varepsilon)^2]^{0,5}$	$\frac{b(\varepsilon_{sy,\theta} - \varepsilon)}{a[a^2 - (\varepsilon - \varepsilon_{sy,\theta})^2]^{0,5}}$
$\varepsilon_{sy,\theta} \leq \varepsilon \leq \varepsilon_{st,\theta}$	$f_{sy,\theta}$	0
$\varepsilon_{st,\theta} \leq \varepsilon \leq \varepsilon_{su,\theta}$	$f_{sy,\theta} [1 - (\varepsilon - \varepsilon_{st,\theta}) / (\varepsilon_{su,\theta} - \varepsilon_{st,\theta})]$	-
$\varepsilon = \varepsilon_{su,\theta}$	0,00	-
Parameter *)	$\varepsilon_{sp,\theta} = f_{sp,\theta} / E_{s,\theta}$ $\varepsilon_{sy,\theta} = 0,02$ $\varepsilon_{st,\theta} = 0,15$ $\varepsilon_{su,\theta} = 0,20$	
	Class A reinforcement: $\varepsilon_{st,\theta} = 0,05$ $\varepsilon_{su,\theta} = 0,10$	
Functions	$a^2 = (\varepsilon_{sy,\theta} - \varepsilon_{sp,\theta})(\varepsilon_{sy,\theta} - \varepsilon_{sp,\theta} + c/E_{s,\theta})$ $b^2 = c (\varepsilon_{sy,\theta} - \varepsilon_{sp,\theta}) E_{s,\theta} + c^2$ $c = \frac{(f_{sy,\theta} - f_{sp,\theta})^2}{(\varepsilon_{sy,\theta} - \varepsilon_{sp,\theta})E_{s,\theta} - 2(f_{sy,\theta} - f_{sp,\theta})}$	



11.1.2 Proprietà termiche

Sia per l'esecuzione dell'analisi termo-meccanica che per la verifica sezionale a caldo, si è reso necessario definire le proprietà meccaniche e termiche che governano la propagazione del calore all'interno della sezione. La presenza delle armature ordinarie all'interno della sezione in c.a. della galleria è stata trascurata ai fini della valutazione della mappatura termica. Di seguito, quindi, sono riportate le leggi di variazione, in funzione della temperatura, della "conducibilità termica", del "calore specifico", "densità" e "coefficiente di espansione termica", relative al solo calcestruzzo con aggregati silicei con riferimento al paragrafo 3.3 dell'UNI EN 1992-1-2 (2005).

Conducibilità termica

La curva di variazione della conducibilità termica è stata definita nel rispetto delle indicazioni della normativa, la quale prevede una curva limite superiore ed una curva limite inferiore, così come riportato nella figura seguente.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 105 di 134

Figura 89 – Legge di variazione della conducibilità termica secondo normativa

$$\lambda_c = 2 - 0,2451 (\theta/100) + 0,0107 (\theta/100)^2 \text{ W/m K} \quad \text{for } 20^\circ\text{C} \leq \theta \leq 1200^\circ\text{C}$$

$$\lambda_c = 1,36 - 0,136 (\theta/100) + 0,0057 (\theta/100)^2 \text{ W/m K} \quad \text{for } 20^\circ\text{C} \leq \theta \leq 1200^\circ\text{C}$$

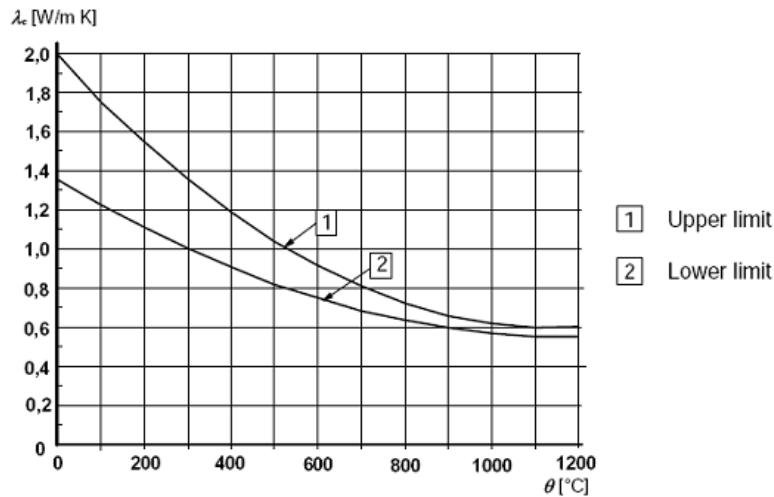


Figura 90 – Legge di variazione della conducibilità termica di progetto

T [°C]	0	200	400	600	800	1000	1200
λ_c [W/mK]	1.61	1.29	1.04	0.84	0.69	0.61	0.57

Calore specifico

La legge di variazione del calore specifico in funzione della temperatura è riportata nella figura seguente. Secondo la normativa, tale grandezza risulta crescente all'aumentare della temperatura.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 106 di 134

Figura 91 – Calore specifico del calcestruzzo, con additivo siliceo $c_p(\theta)$ in funzione della temperatura (umidità $u = 0$ Gew.-% viene applicata)

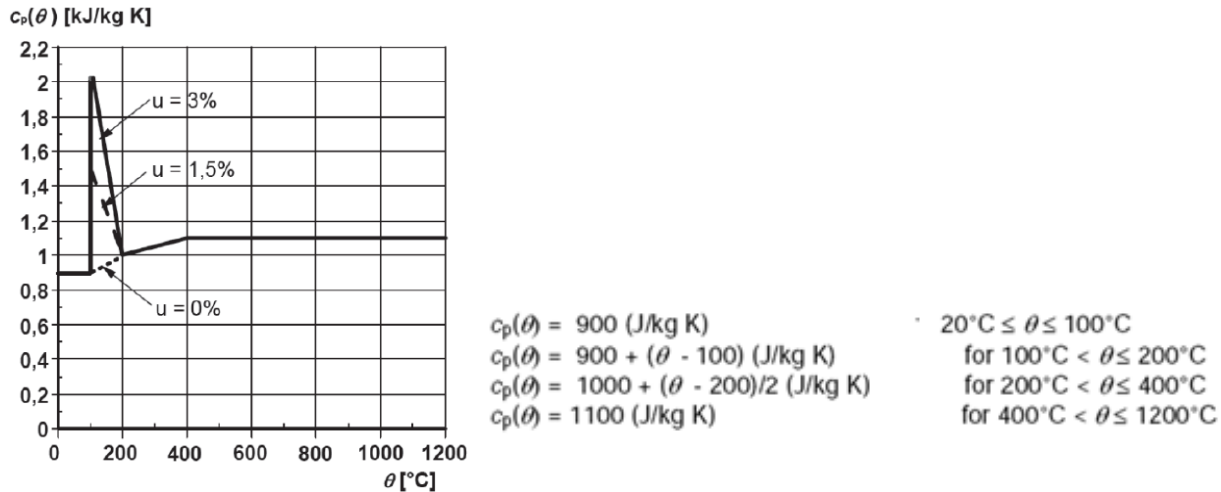


Figura 92 – Calore specifico di progetto

T [°C]	20	100	101	115	200	300	120
c_p [J/kg K]	900	900	901	915	1000	1050	1100

Densità

La densità del calcestruzzo subisce una diminuzione all'aumentare della temperatura e di seguito è riportata la relativa legge di variazione fornita dalla normativa:

Figura 93 – Legge di variazione della densità secondo normativa

$$\begin{aligned}
 \rho(\theta) &= \rho(20^\circ\text{C}) && \text{for } 20^\circ\text{C} \leq \theta \leq 115^\circ\text{C} \\
 \rho(\theta) &= \rho(20^\circ\text{C}) \cdot (1 - 0,02(\theta - 115)/85) && \text{for } 115^\circ\text{C} < \theta \leq 200^\circ\text{C} \\
 \rho(\theta) &= \rho(20^\circ\text{C}) \cdot (0,98 - 0,03(\theta - 200)/200) && \text{for } 200^\circ\text{C} < \theta \leq 400^\circ\text{C} \\
 \rho(\theta) &= \rho(20^\circ\text{C}) \cdot (0,95 - 0,07(\theta - 400)/800) && \text{for } 400^\circ\text{C} < \theta \leq 1200^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

Coefficiente di espansione termica

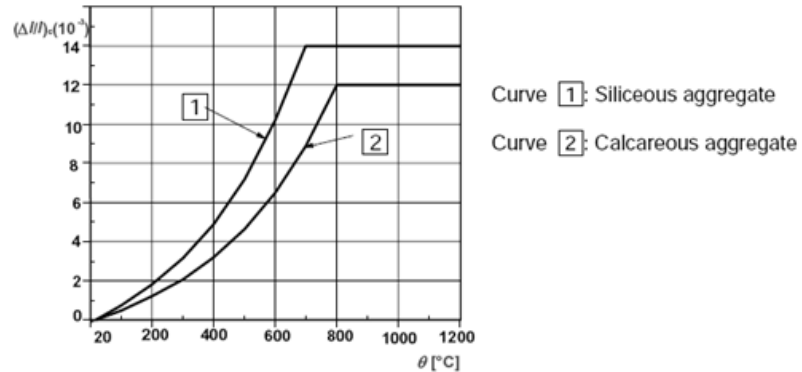
La legge di variazione del coefficiente di espansione termica dipende dal tipo di aggregati che costituiscono il calcestruzzo. La normativa fornisce la variabilità, rispetto alla temperatura, della deformazione termica $\epsilon_c(T)$ con riferimento ad una lunghezza iniziale a 20°C . Da tale grandezza è possibile risalire al coefficiente di espansione termica come:

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 107 di 134

Figura 94 – Legge di variazione della deformazione termica secondo normativa

Siliceous aggregates:

$$\begin{aligned} \epsilon_c(\theta) &= -1,8 \times 10^{-4} + 9 \times 10^{-6} \theta + 2,3 \times 10^{-11} \theta^3 & \text{for } 20^\circ\text{C} \leq \theta \leq 700^\circ\text{C} \\ \epsilon_c(\theta) &= 14 \times 10^{-3} & \text{for } 700^\circ\text{C} < \theta \leq 1200^\circ\text{C} \end{aligned}$$



$$\alpha = \frac{\Delta l}{l} \cdot \frac{1}{\Delta T} = \frac{\epsilon_c(T)}{\Delta T}$$

Figura 95 – Valori della deformazione termica e del coefficiente alfa per calcestruzzi silicei

T [°C]	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
ϵ_c	7.43E-04	1.80E-03	3.14E-03	4.89E-03	7.20E-03	1.02E-02	1.40E-02	1.40E-02	1.40E-02	1.40E-02	1.40E-02	1.40E-02
α [1/°C]	9.29E-06	1.00E-05	1.12E-05	1.29E-05	1.50E-05	1.76E-05	2.06E-05	1.79E-05	1.59E-05	1.43E-05	1.30E-05	1.19E-05

La propagazione del calore all'interno della sezione strutturale è del tipo conduttivo e matematicamente tale fenomeno è governato dall'equazione di Fourier, che definisce la variazione nello spazio e nel tempo della temperatura (incognita del problema). Assumendo una generazione di calore all'interno del volume finito pari a zero e considerando il problema in due sole dimensioni, si ha:

$$\lambda_c \cdot \left(\frac{\partial^2 T(x, y, t)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T(x, y, t)}{\partial y^2} \right) = \rho \cdot c_p \cdot \frac{\partial T(x, y, t)}{\partial t}$$

dove:

T è la temperatura, t è il tempo, λ_c è la conducibilità termica, ρ è la massa volumica e c_p è il calore specifico (come già descritto precedentemente, quest'ultimi parametri termici risultano variabili anch'essi nel tempo, in funzione della temperatura raggiunta).

Con la condizione spaziale:

$$T(x, y, t=0) = T_0 = 20^\circ\text{C}$$

Con la condizione temporale:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 108 di 134

$$\operatorname{div}(\lambda_c \cdot \operatorname{grad} T)_n = h_{net}$$

Il flusso di calore netto h_{net} trasmesso per convezione e irraggiamento su una superficie a contatto con il gas è dato dalla relazione:

$$h_{net} = \alpha_c \cdot (T_g - T_m) + \Phi \cdot \varepsilon \cdot \sigma \cdot [(T_g + 273)^4 - (T_m + 273)^4]$$

dove:

α_c è il coefficiente di scambio di calore per convezione assunto pari 25 W/(m²°C), T_m è la temperatura del gas mentre T_g è la temperatura della superficie esposta, Φ è il fattore di configurazione assunto pari a 1,0, ε è il coefficiente di emissività risultante assunto pari a 0,8 e σ è la costante di Stefan-Boltzmann pari a 5,7x10-8 W/(m²°C⁴). Nella analisi numerica effettuata la temperatura della superficie interna del rivestimento della galleria è stata assunta pari a quella della curva di incendio assegnata.

11.2 SINTESI DELL'ANALISI TERMICA A CALDO

Nel seguito vengono riportati gli output rappresentativi delle analisi termiche effettuata al fine di osservare il comportamento del rivestimento definitivo soggetto al carico da incendio. Nel dettaglio saranno mostrati i risultati degli output di calcolo, mostrando l'andamento della temperatura, del modulo di deformabilità, della coesione e della trazione nel calcestruzzo.

La mesh di calcolo è stata modellata adottando un adeguato infittimento della mesh in corrispondenza dell'intradosso della galleria, così da permettere una migliore diffusione termica e una migliore distribuzione delle tensioni in corrispondenza delle zone in cui viene applicato il carico termico, ovvero quella in cui la struttura è soggetta a delle forti variazioni di temperatura.

11.2.1 Distribuzione di temperatura

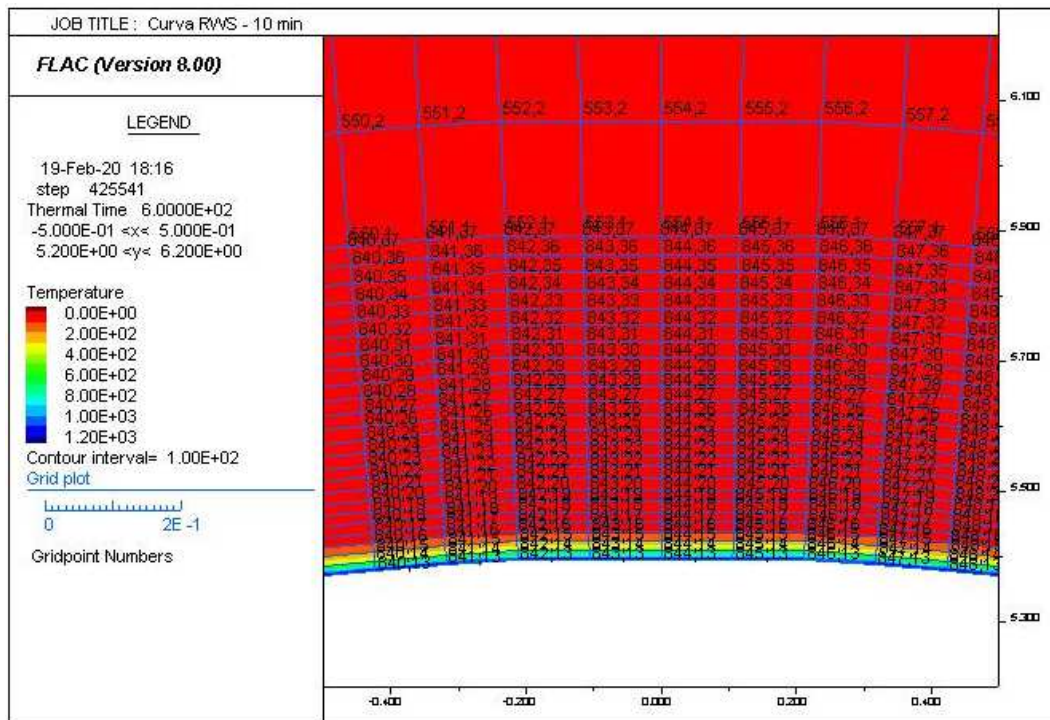
Nelle seguenti figure è rappresentato l'andamento della temperatura nello spessore del rivestimento della galleria (sezione di controllo in chiave calotta) ai tempi di 10, 60 e 120 minuti.

Nella zona di intradosso direttamente esposta al fuoco, la temperatura a 120 minuti risulta inferiore a quella che si raggiunge a 60 minuti, coerentemente con l'andamento della curve d'incendio, che ha uno sviluppo decrescente superata la soglia dei 60 minuti. Tale fenomeno risulta limitato, però, al solo strato più esterno della sezione, infatti si può notare come all'interno della sezione la temperatura subisca una evoluzione crescente nel tempo anche superata la soglia dei 60 minuti. In particolare si osserva che, tranne pochi centimetri nella zona d'intradosso, la

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 109 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

temperatura da 60 a 120 minuti subisce un incremento. Si osserva inoltre in generale come, al tempo di 120 minuti, una fascia di circa 15 cm dall'intradosso raggiunge una temperatura maggiore o uguale a 200°C.

Figura 96 – Distribuzione della temperatura nel rivestimento – 10min



APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 110 di 134

Figura 97 – Distribuzione della temperatura nel rivestimento – 60min

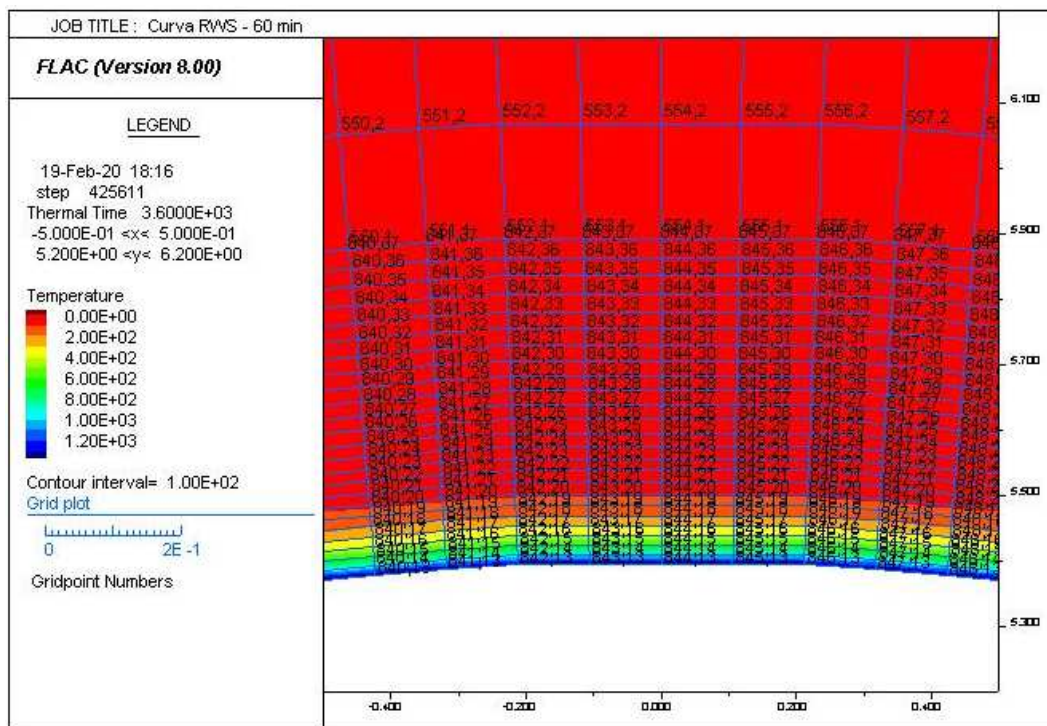
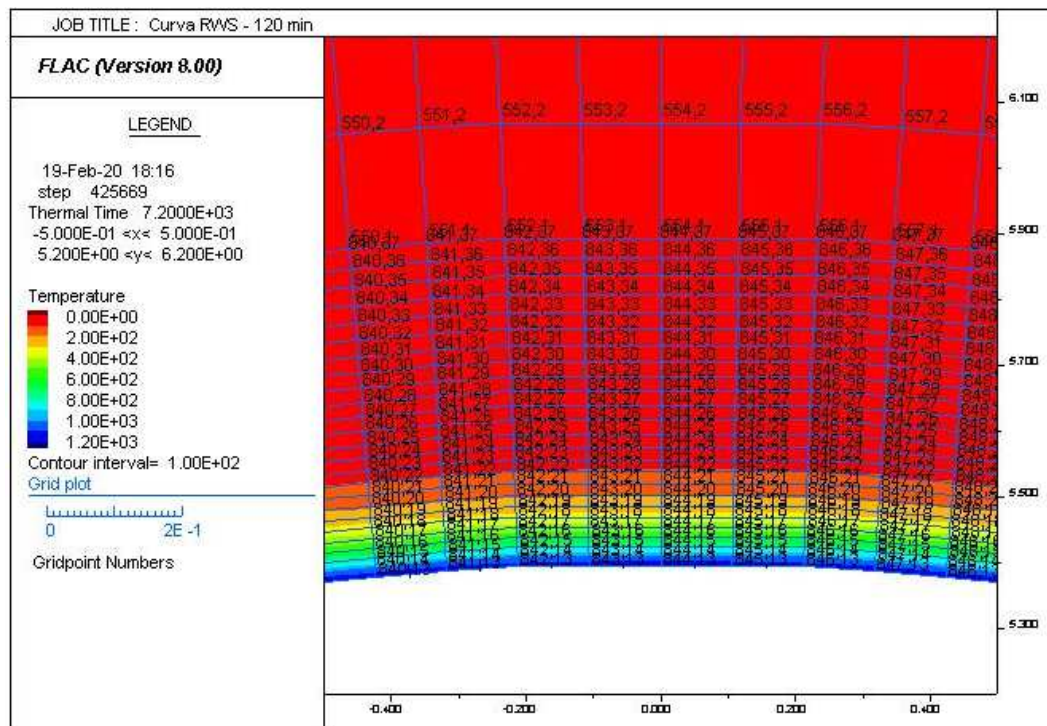
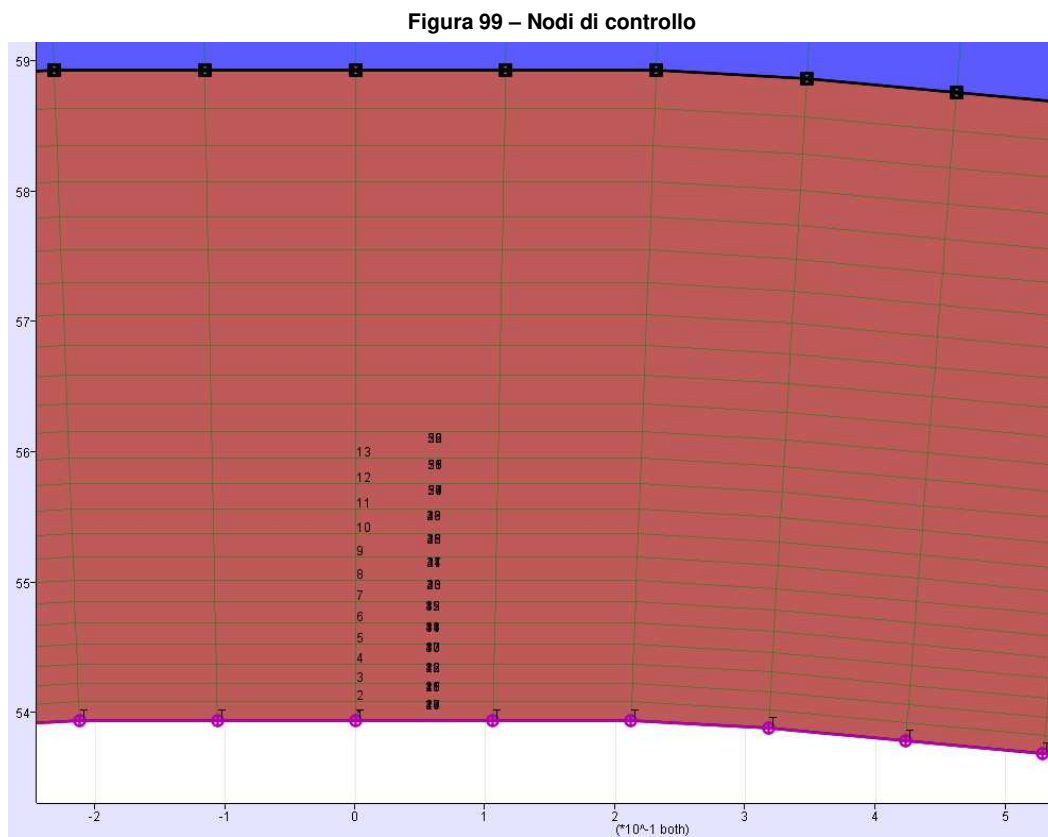


Figura 98 – Distribuzione della temperatura nel rivestimento – 120min



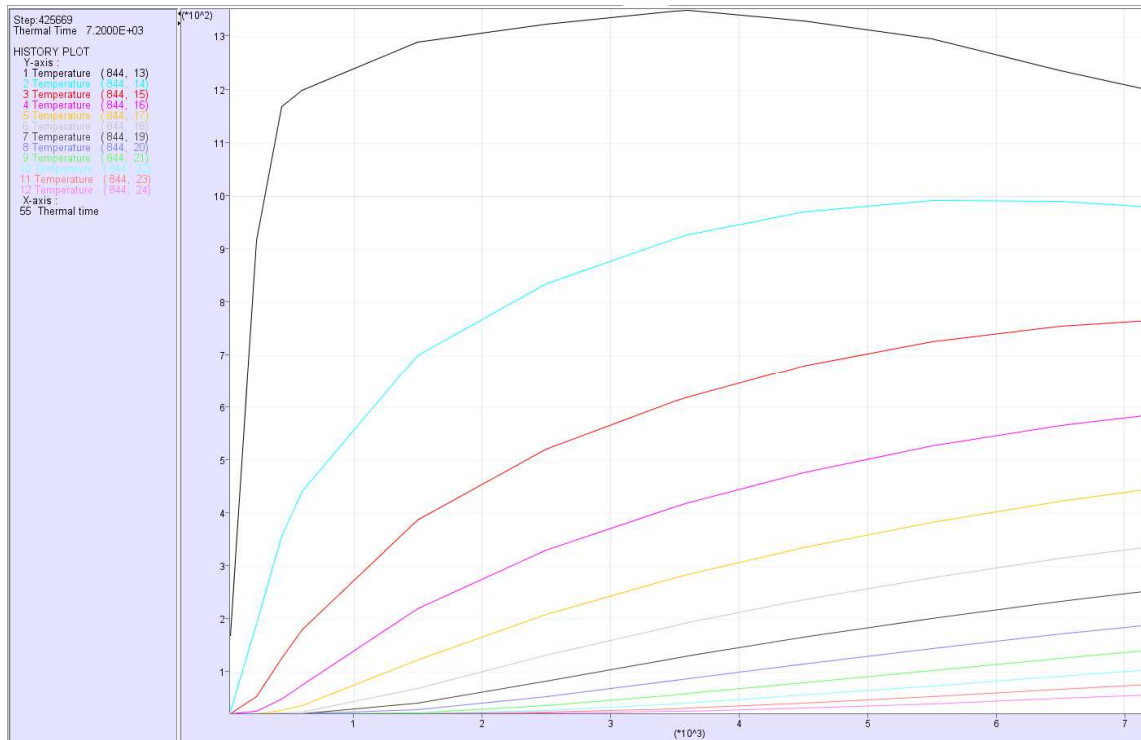
APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	IF28	01	E ZZ RH	GN0200 001	C	111 di 134

Nella seguente immagine viene riportata l'evoluzione della temperatura nel rivestimento in funzione del tempo [sec]; nel dettaglio viene riportata la curva per alcuni nodi della mesh in corrispondenza della chiave calotta, come indicato nella seguente immagine (la numerazione è a crescere dall'intradosso della galleria)



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 112 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

Figura 100 – Evoluzione della temperatura nel rivestimento



11.2.2 Evoluzione del modulo elastico

Nelle seguenti figure è rappresentato l'andamento del modulo di compressibilità detto anche di bulk nel rivestimento della galleria (sezione di controllo in chiave calotta per tutte le analisi) ai tempi 60 – 120 minuti per la curva RWS in quanto FLAC nelle analisi utilizza tale modulo nella modellazione dei materiali. I moduli sono legati dalla seguente legge e l'andamento con la temperatura risulta il medesimo.

$$K = \frac{E}{3(1-2\nu)}$$

Dai risultati dell'analisi si può constatare la sua evoluzione all'interno della sezione, essendo questo funzione dell'andamento della temperatura. Il decadimento del modulo di bulk rispecchia la variazione della temperatura nella sezione nei diversi istanti temporali considerati: l'aumento della temperatura nel tempo comporta una diminuzione del modulo interessando, al termine del percorso di carico, una fascia di calcestruzzo di circa 20-25 cm dall'intradosso.

Si riporta poi l'evoluzione del modulo di bulk nel rivestimento in funzione del tempo [sec]; nel dettaglio viene riportata la curva per ogni zona della mesh in corrispondenza della chiave calotta.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 113 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

Figura 101 – Bulk modulus nel rivestimento – 10min

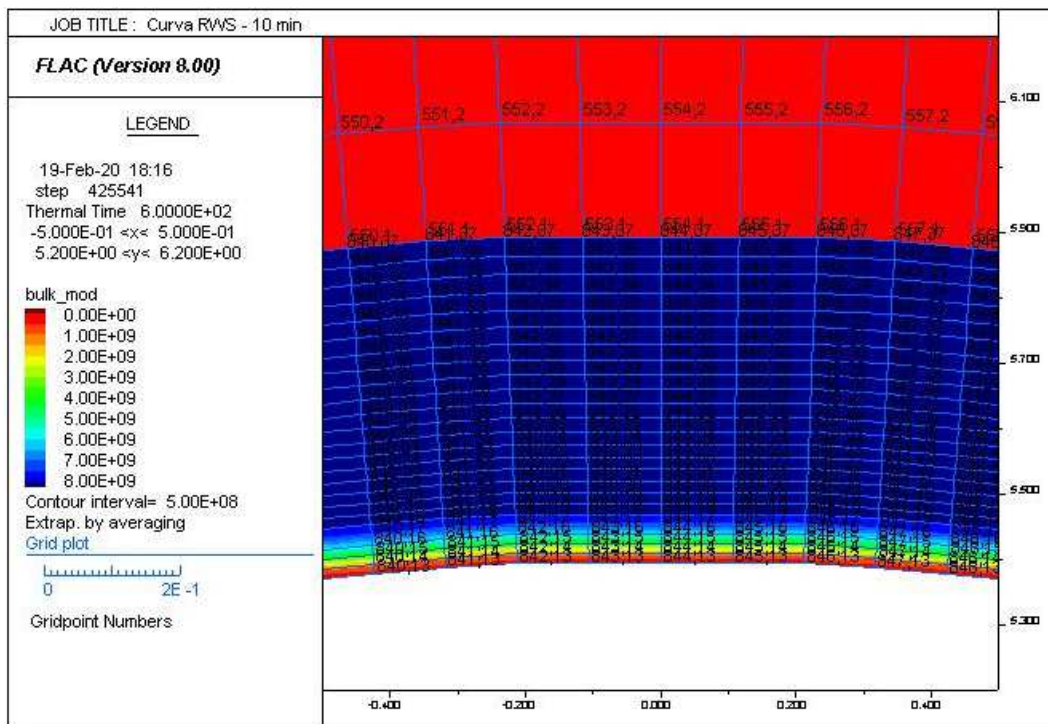
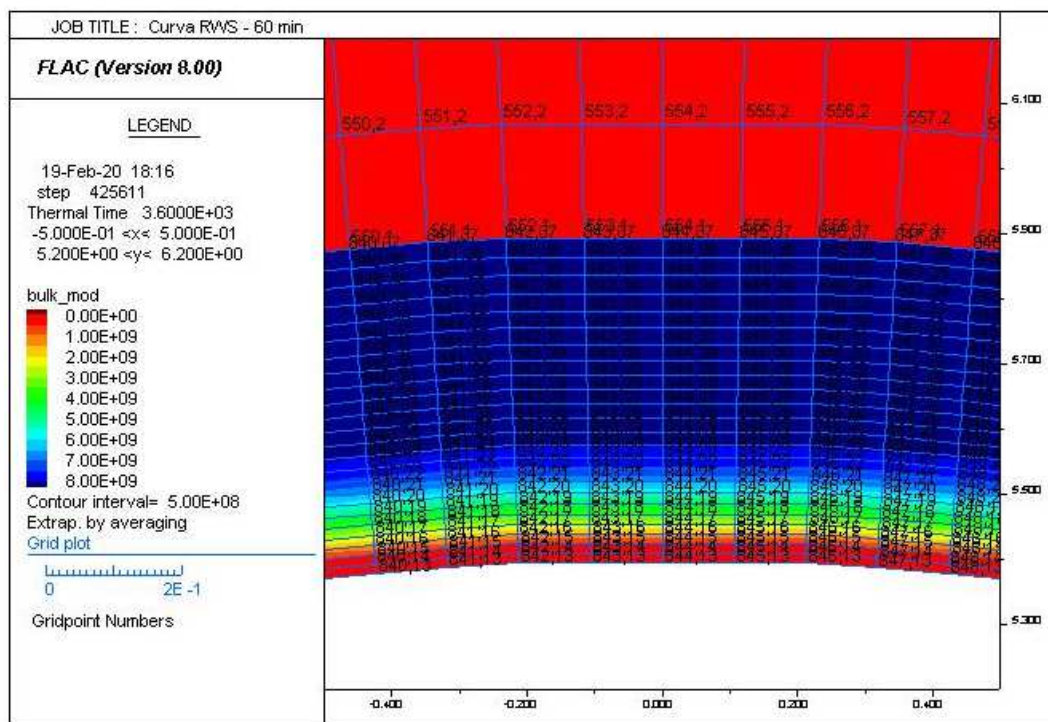
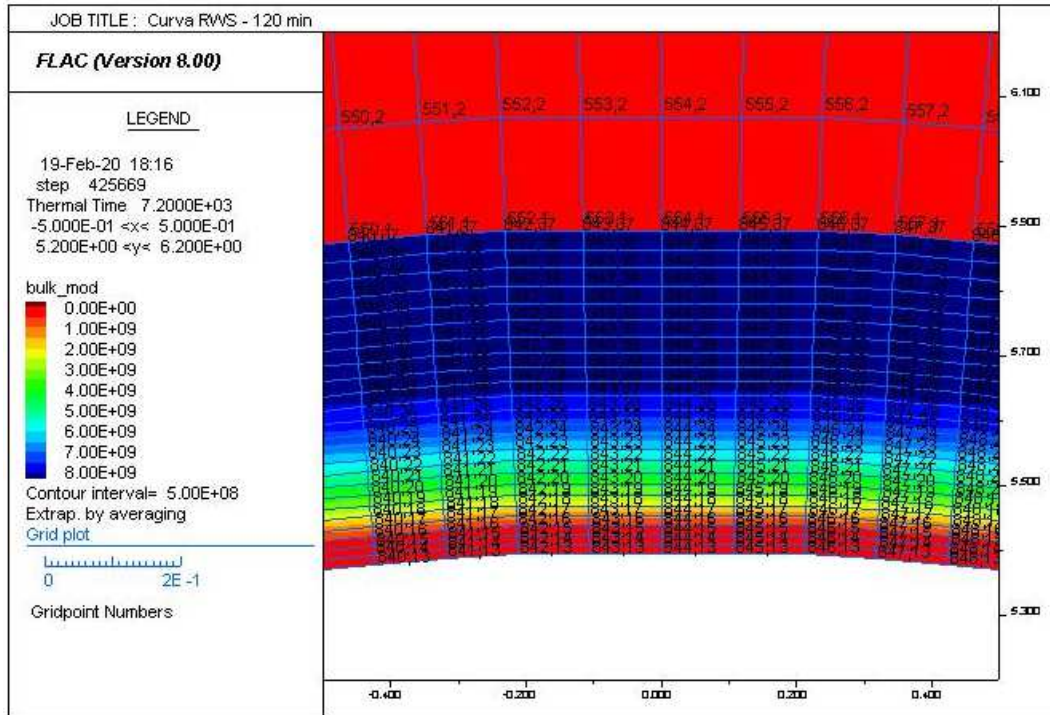


Figura 102 – Bulk modulus nel rivestimento – 60min



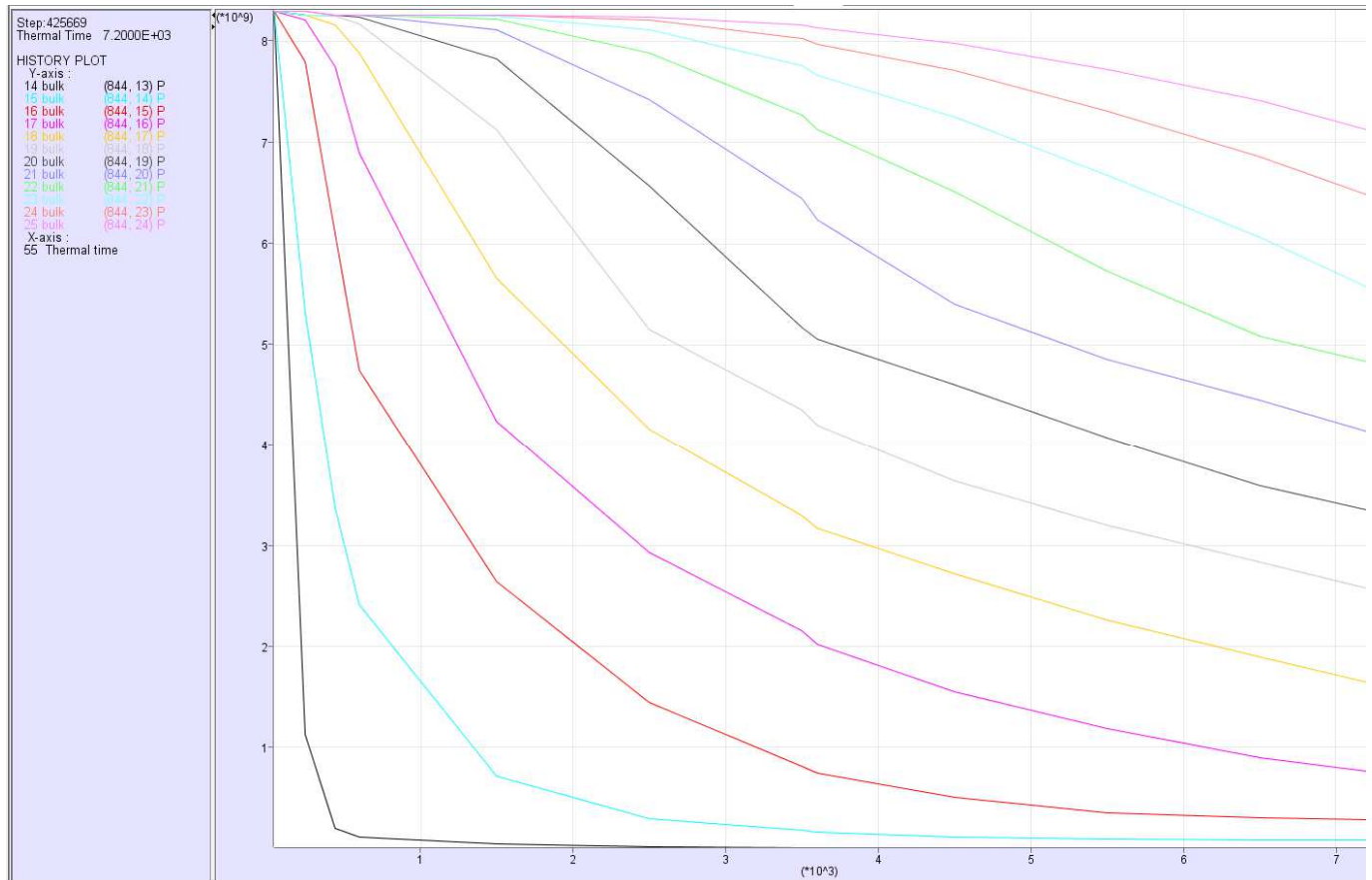
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 114 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

Figura 103 – Bulk modulus nel rivestimento – 120min



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 115 di 134

Figura 104 – Evoluzione del bulk modulus nel rivestimento

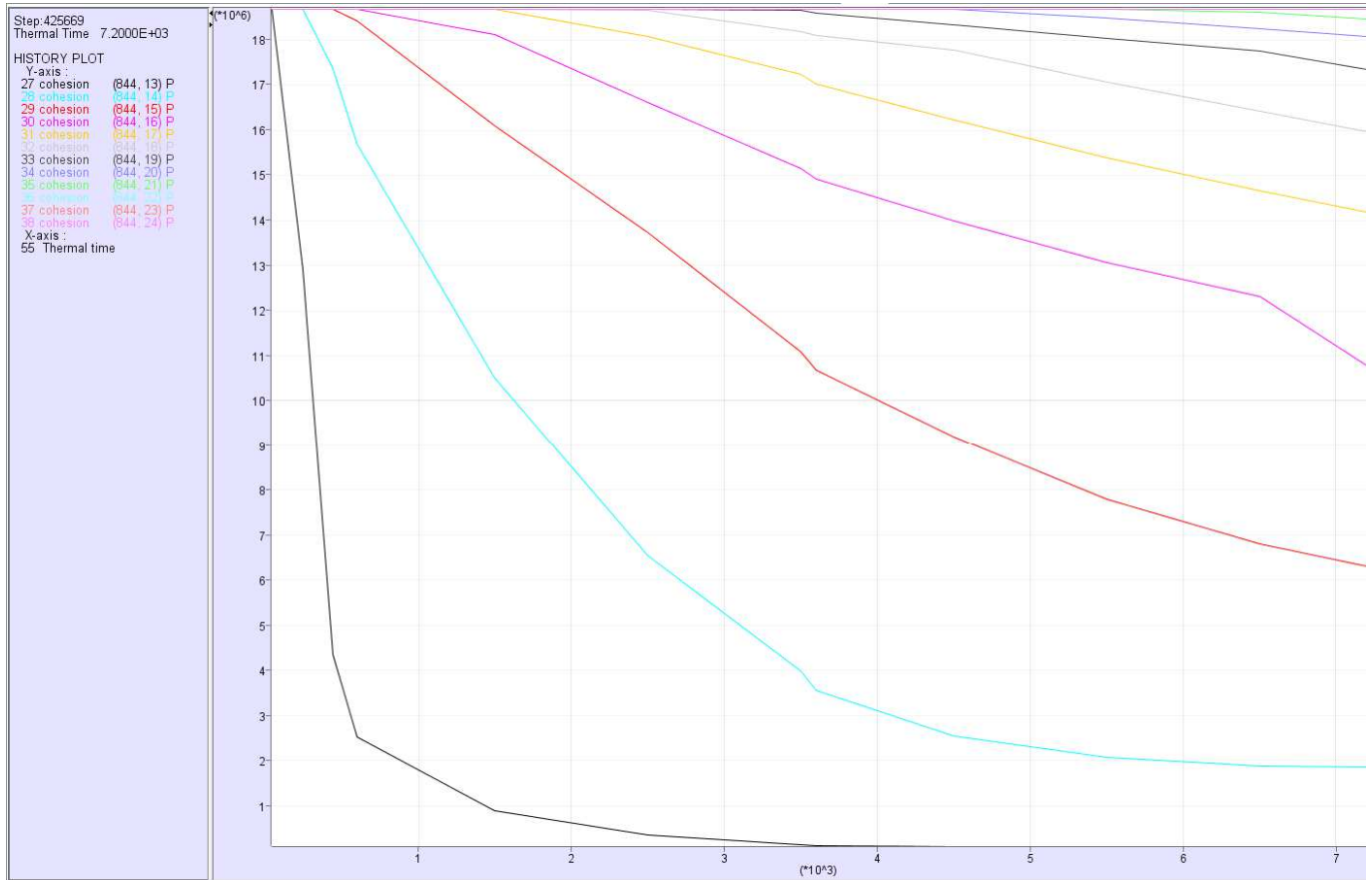


11.2.3 Evoluzione parametri di resistenza del calcestruzzo

In accordo con le leggi di decadimento dei parametri di resistenza del calcestruzzo, si riportano nel seguito figure in cui viene presentata l'evoluzione della coesione e della resistenza a trazione degli strati soggetti a variazioni termiche superiori a 100 °C in corrispondenza della chiave calotta galleria lungo la sezione identificata in precedenza per la valutazione dell'evoluzione di temperatura e modulo di compressibilità. Il decadimento è conforme con quanto descritto in normativa a riprova della corretta modellazione delle condizioni di incendio in galleria.

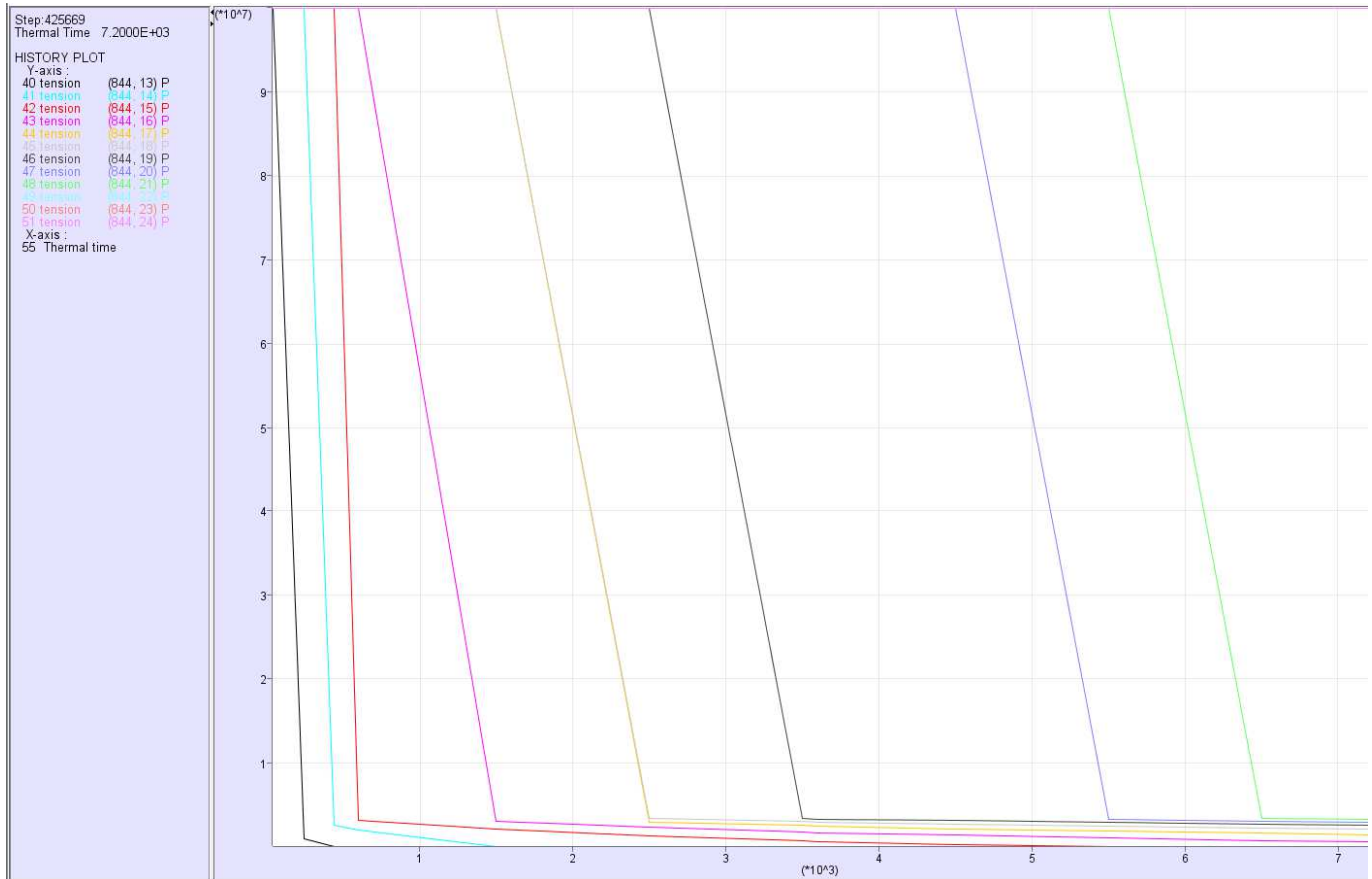
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 116 di 134

Figura 105 – Evoluzione della coesione nel rivestimento



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 E ZZ RH GN0200 001 C 117 di 134

Figura 106 – Evoluzione della resistenza a trazione nel rivestimento



11.2.4 Stati tensionali e deformativi

Nelle seguenti figure sono presentati gli stati tensionali del rivestimento in corrispondenza dell'istante di tempo di 10, 60, 120 minuti per la curva RWS. Nel dettaglio sono riportati gli output grafici forniti dal codice di calcolo FLAC, in cui sono rappresentate le tensioni principali σ_1 (di compressione e trazione), le quali hanno generalmente un andamento normale alla sezione trasversale del rivestimento. In tutte le sezioni di calcolo, l'azione termica comporta una sostanziale variazione dello stato tensionale rispetto alle condizioni a freddo d'esercizio. A causa delle deformazioni termiche e dell'evoluzione del modulo elastico nella sezione, per tutto il rivestimento esposto al fuoco si ottiene, nella zona di estradosso, una riduzione delle azioni di compressione. Tale particolare fenomeno è da ascrivere all'effetto dell'espansione termica combinata alle azioni geostatiche dovute alla copertura della galleria che nei casi analizzati consentono di garantire quel necessario confinamento capace di limitare lo svilupparsi di tensioni di trazione in tale parte della sezione. Al contrario lo sviluppo del calore comporta generalmente una redistribuzione degli sforzi di compressione nei primi strati in intradosso, dovuti sia all'azione termica sia alla diminuzione delle caratteristiche meccaniche del materiale. Tale andamento del tensore degli sforzi si osserva

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 118 di 134

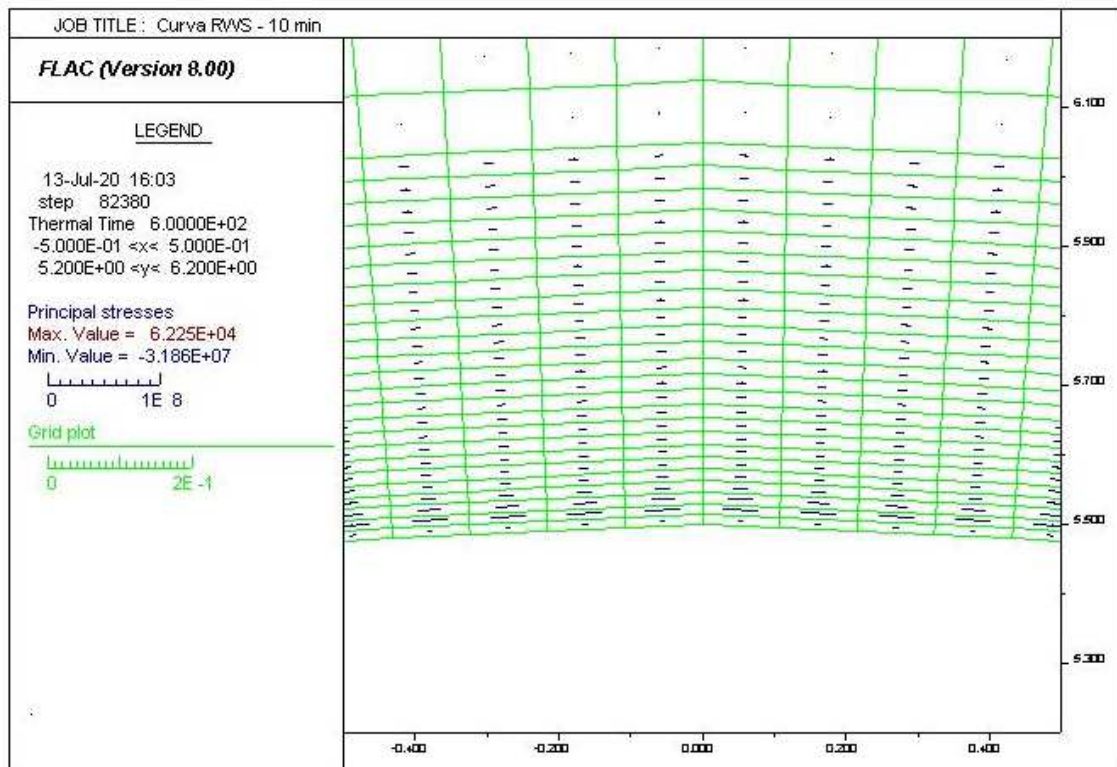
lungo tutto l'arco del rivestimento esposto al fuoco mentre, nella zona dell'arco rovescio, dove è presente il riempimento e non è applicata direttamente la curva di incendio, lo stato tensionale rimane qualitativamente simile a quello della fase di pre incendio. Per ciò che concerne lo stato deformativo, si può cogliere l'effetto dell'azione termica sulla struttura: le deformazioni risultano generalmente di ordine millimetrico (si sono azzerati gli spostamenti al termine delle fasi statiche al fine di cogliere unicamente le deformazioni dovute al carico di incendio) ad esclusione del primo strato in intradosso (spessore 2 cm circa) dove si hanno sollecitazioni tali da plasticizzare il materiale con conseguente perdita di resistenza degli stessi: il programma di calcolo è stato impostato in modo tale che le tensioni siano annullate.

La convenzione utilizzata nel seguito è la seguente:

- compressione: tensioni negative di colore blu
- trazione: tensioni positive di colore rosso

Si riportano, a titolo d'esempio, gli output della sezione di calcolo alla pk 5+425 di Melito.

Figura 107 – Stato tensionale – 10 min



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 119 di 134

Figura 108 – Stato tensionale – 60 min

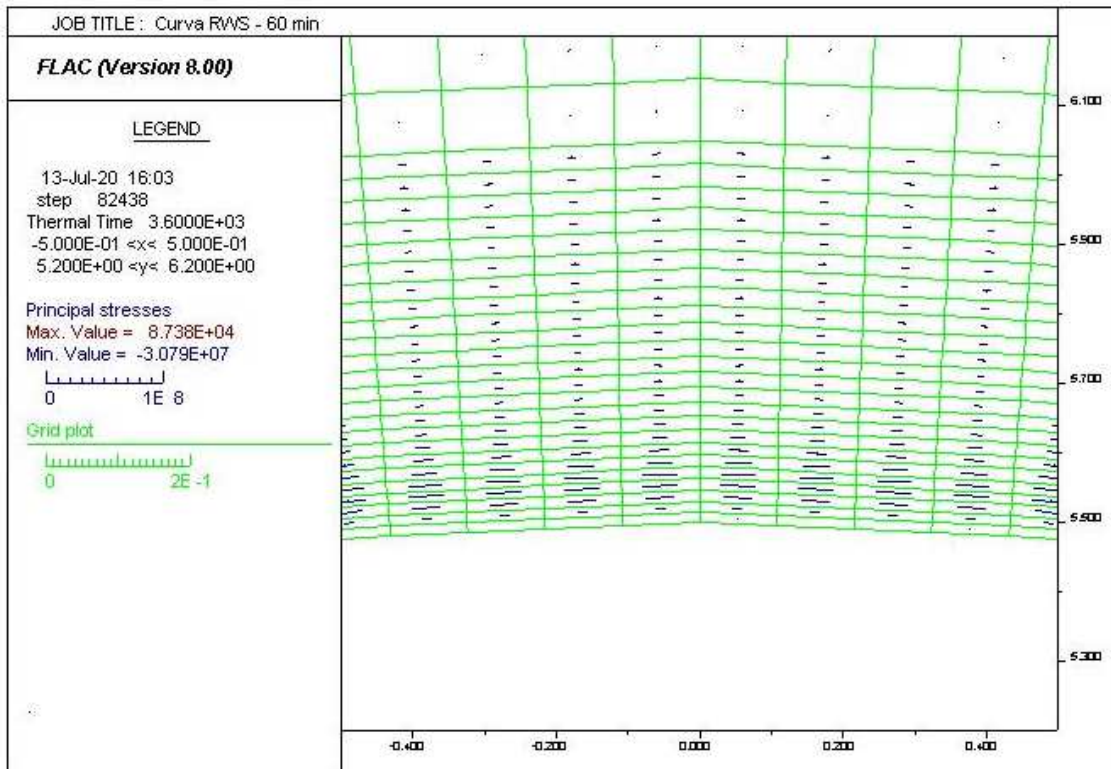
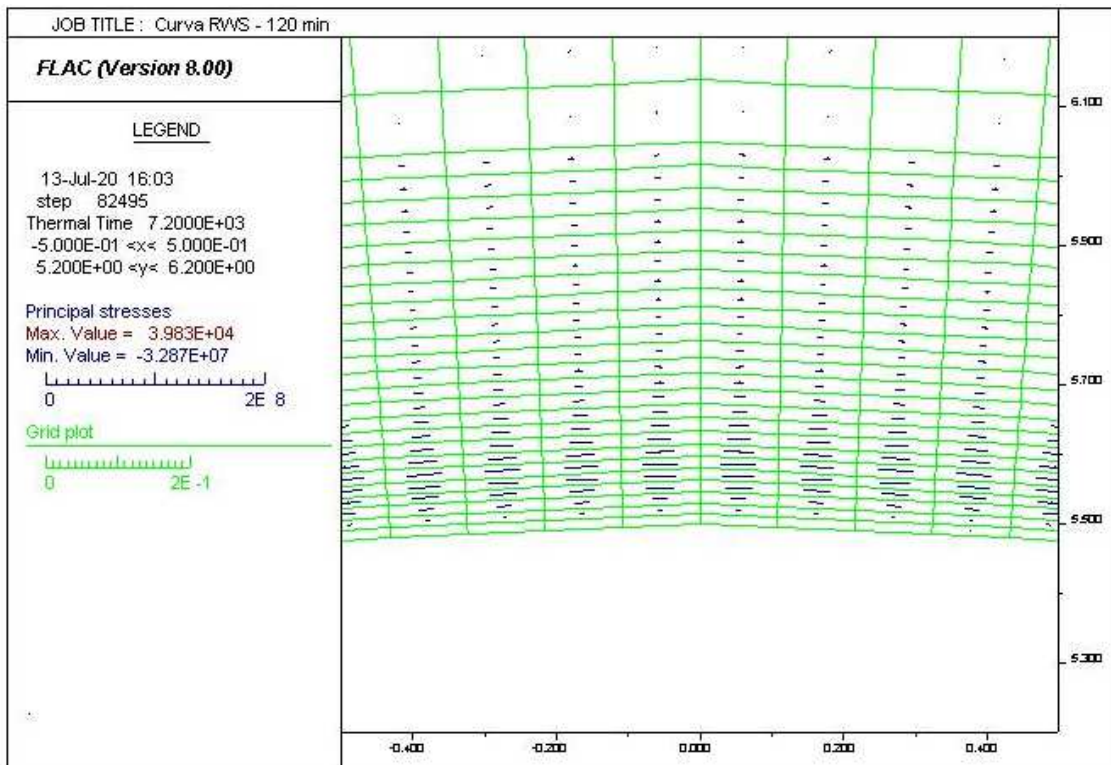


Figura 109 – Stato tensionale – 120 min



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 120 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

Figura 110 – Dettaglio dello stato tensionale – 10 min

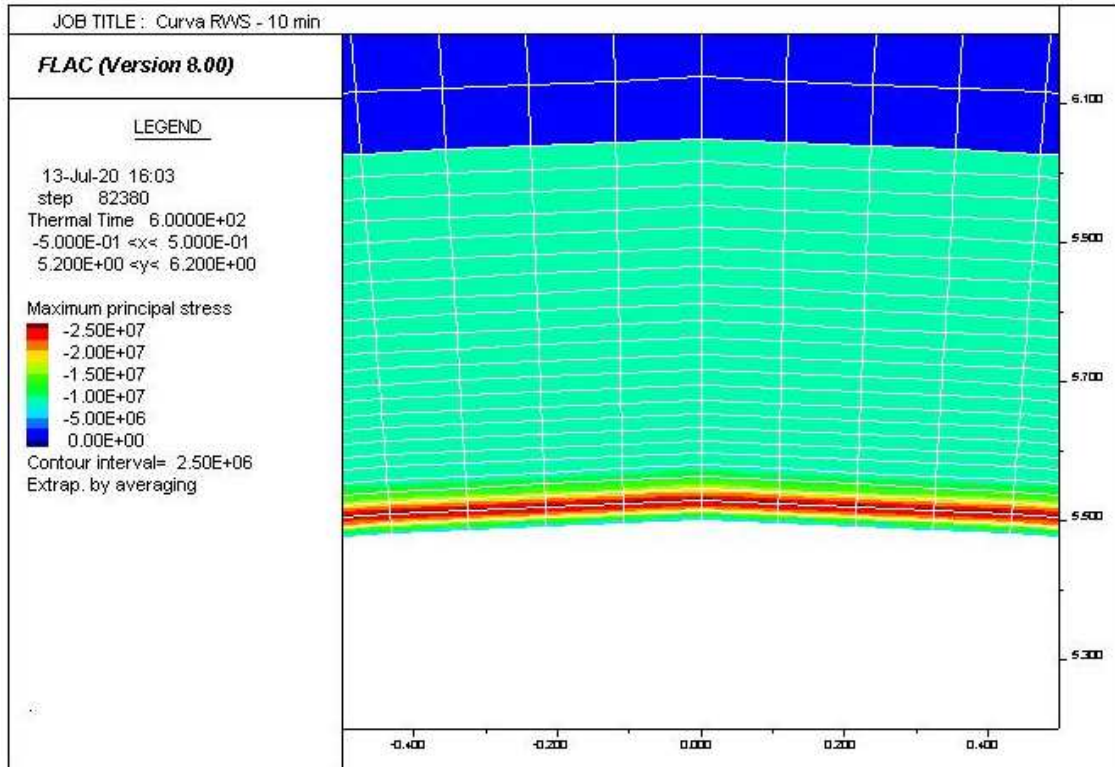
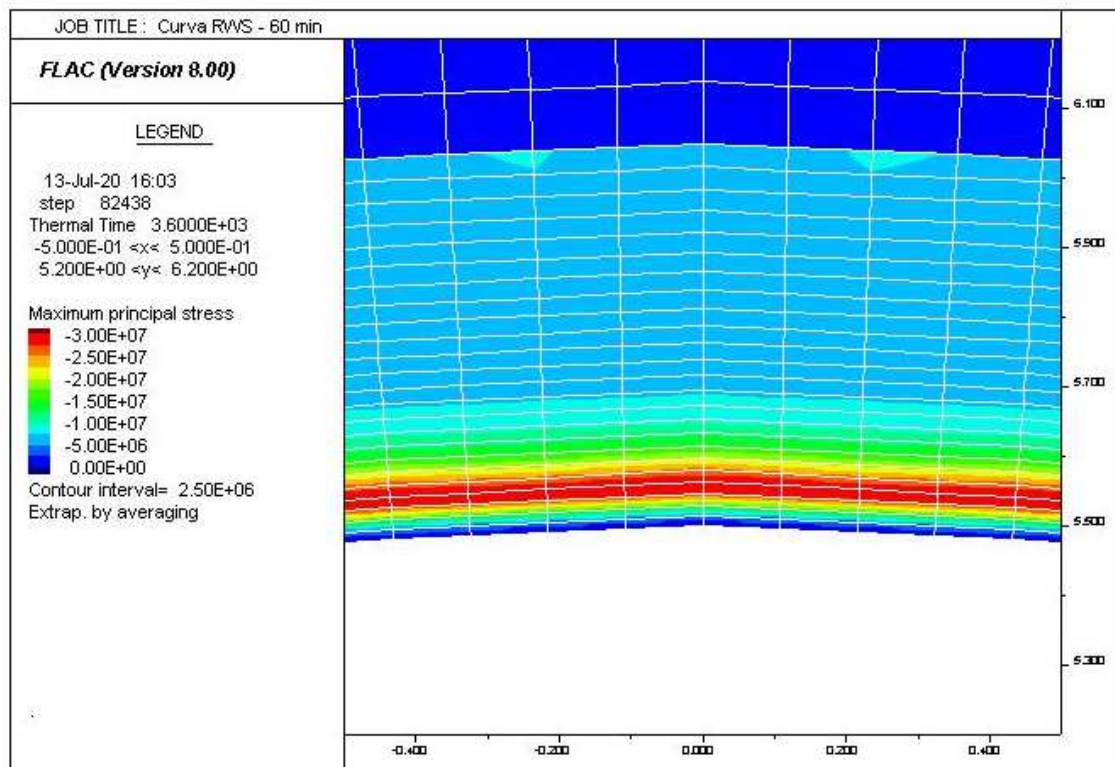
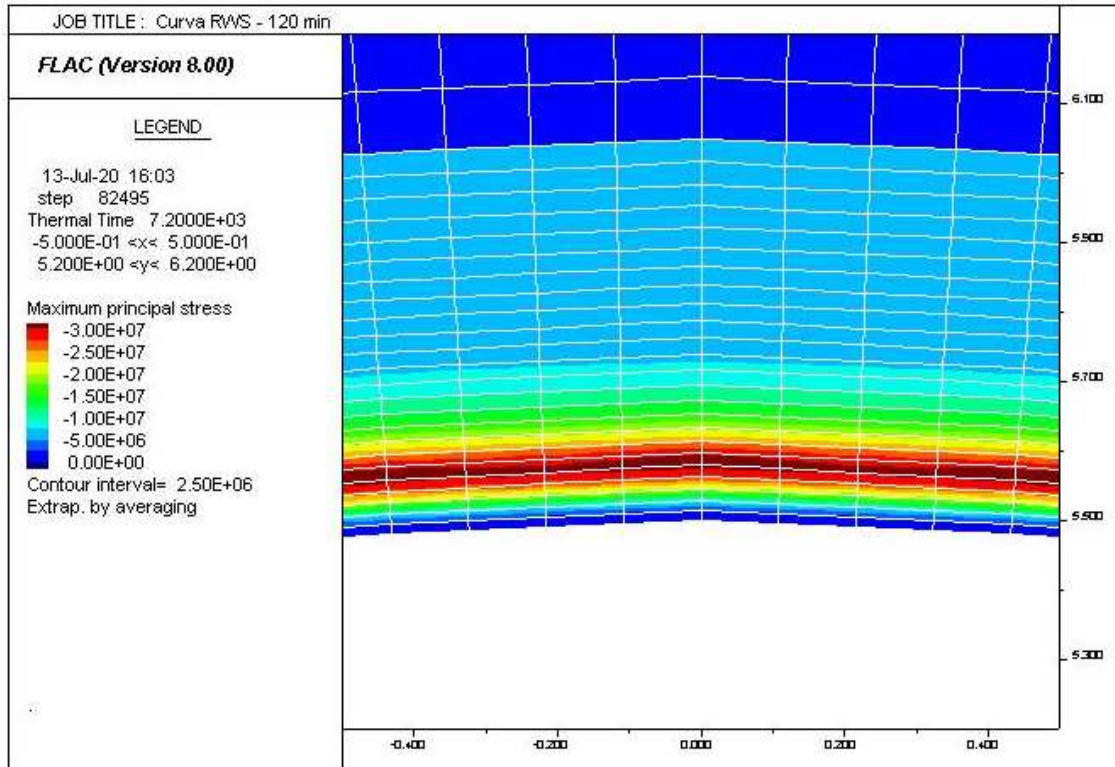


Figura 111 – Dettaglio dello stato tensionale – 60 min



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 121 di 134

Figura 112 – Dettaglio dello stato tensionale – 120 min



11.2.5 Evoluzione tensionale nell'analisi a caldo

Nelle seguenti tabelle, partendo dalle sezione di calcolo a freddo, si riportano le combinazioni di carico a pressoflessione più gravose per l'anello, ad esclusione dell'arco rovescio, non interessato dal fuoco.

Le azioni dimensionanti per il concio da 55cm verranno poi considerate nella verifica strutturale nel dominio MN a caldo, a 60min e 120min.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 122 di 134

11.2.5.1 60MIN

Tabella 57 – Azioni dimensionanti – concio da 55cm – 60min

SEZIONE di CALCOLO	ZONA					
	lato_sn		calotta		lato_dx	
	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]
pk 5+425	-10297	603	-10356	689	-10368	671
pk 7+700	-10244	694	-10223	716	-10210	691
pk 8+700	-9700	664	-9768	687	-9781	671

11.2.5.2 120MIN

Tabella 58 – Azioni dimensionanti – concio da 55cm – 120min

SEZIONE di CALCOLO	ZONA					
	lato_sn		calotta		lato_dx	
	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]
pk 5+425	-10422	783	-10505	852	-10505	834
pk 7+700	-10672	839	-10685	860	-10638	838
pk 8+700	-10061	831	-10139	850	-10137	836

11.3 VERIFICHE SEZIONALI DOMINIO A CALDO

L'analisi sezionale in condizioni di incendio è definita come eccezionale: in accordo alle normative di riferimento, le azioni ricavate dalle modellazioni numeriche non sono amplificate per alcun coefficiente moltiplicativo e la verifica è condotta nei riguardi del solo Stato Limite Ultimo. Tale verifica è soddisfatta se il coefficiente di sicurezza è maggiore dell'unità. Si precisa che, come indicato nelle Normative di riferimento, i coefficienti di sicurezza relativi alle caratteristiche meccaniche dei materiali assumono valore unitario nelle condizioni di incendio.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 123 di 134

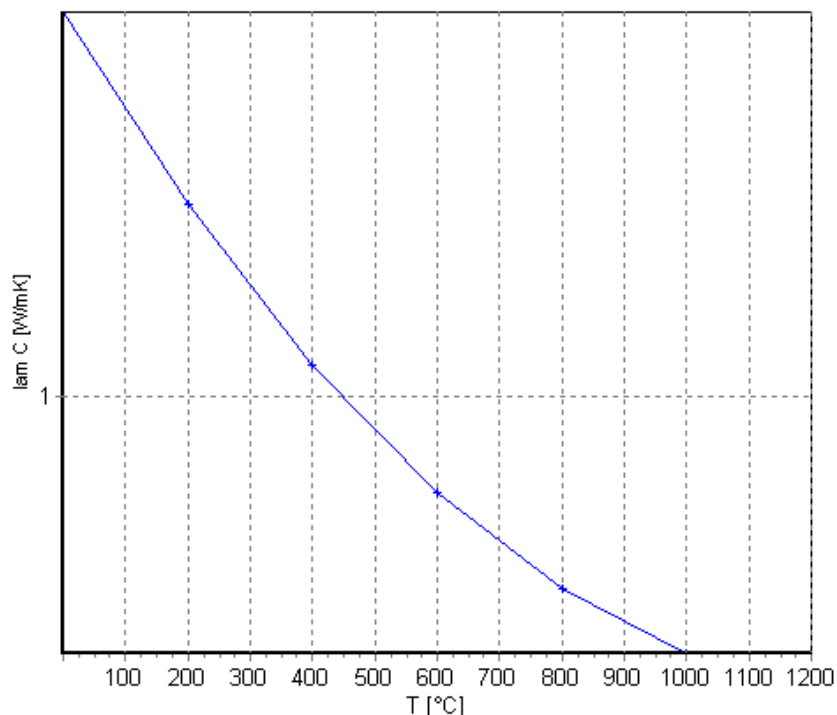
11.4 PROGRAMMA DI CALCOLO: RAF 10.0 (AZTEC INFORMATICA©)

Il programma RAF 10.0 prodotto dalla Aztec Informatica © è stato impiegato per calcolare la resistenza al fuoco degli elementi in c.a. in quanto permette di analizzare l'effetto di una curva d'incendio agente sui lati di una generica sezione. La diffusione del calore all'interno della sezione è valutata attraverso una analisi non lineare agli elementi finiti considerando i fenomeni di conduzione, convezione ed irraggiamento. Durante una prima fase il programma valuta la distribuzione del calore per differenti step temporali definiti dall'utente. Successivamente RAF 10.0 valuta la resistenza della sezione nei vari intervalli di tempo considerando la riduzione delle proprietà meccaniche dei materiali. In questo modo è possibile calcolare la riduzione del dominio di resistenza M-N. È possibile utilizzare sia le curve d'incendio proposte dall'Eurocodice che curve definite per punti dall'utente. Allo stesso modo è possibile impiegare curve differenti per quanto riguarda il decadimento delle proprietà meccaniche dei materiali, il calore specifico e la conduttività dei materiali in funzione della temperatura. In output viene mostrata la distribuzione della temperatura per ogni intervallo temporale. Il programma valuta il dominio di resistenza ultimo valutando il fattore di sicurezza rispetto alle azioni di calcolo imposte per la sezione di calcolo.

11.4.1 Caratteristiche termiche dei materiali

Nelle successive figure verranno riportate le caratteristiche termiche e i fattori di riduzione delle proprietà meccaniche utilizzati nelle analisi condotte.

Figura 113 – Conduttività termica del calcestruzzo (EN 1992-1-2 p.3.4 – fig.3.7)



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 124 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

Figura 114 – Calore specifico per il calcestruzzo (EN 1992-1-2 p.3.3.2 – fig.3.6a)

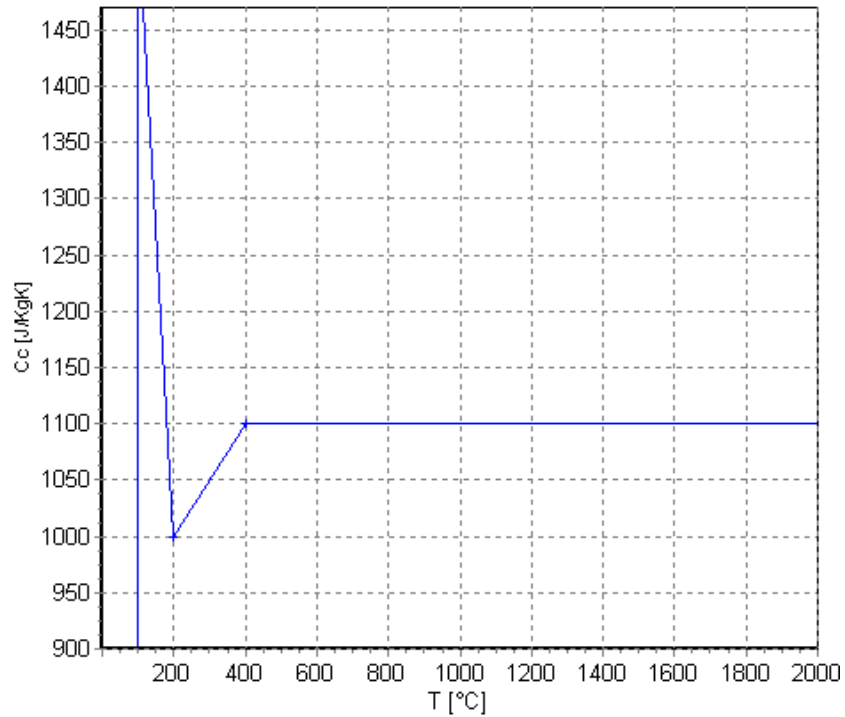
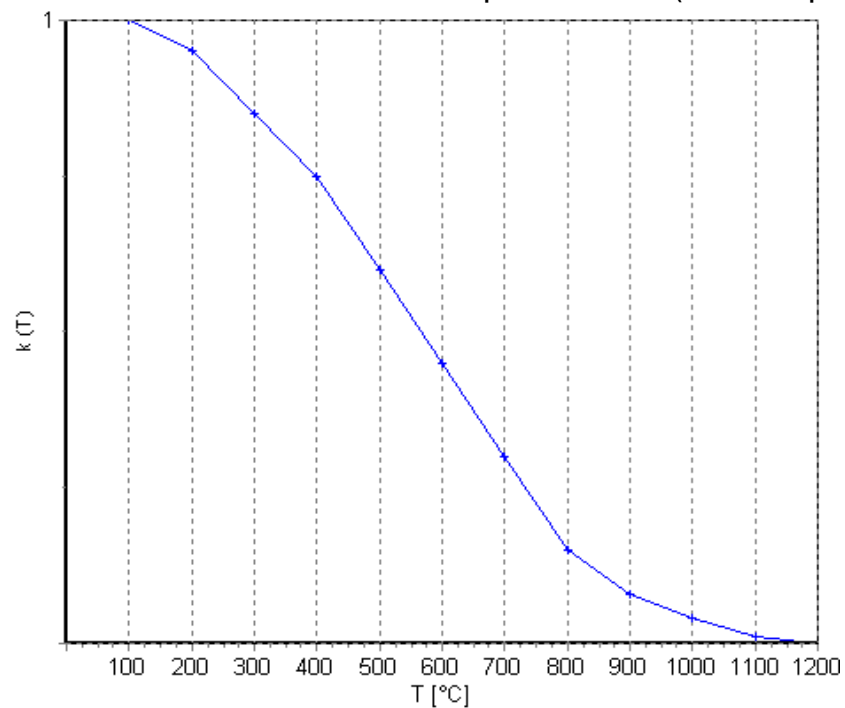


Figura 115 – Fattore di riduzione del valore di resistenza fck per il calcestruzzo (EN 1992-1-2 p.4.2.4.2 – fig.4.1)



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 125 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

Figura 116 – Fattore di riduzione del valore di ϵ_{c1} per il calcestruzzo (EN 1992-1-2 p.3.2.2.1 – tab.3.1)

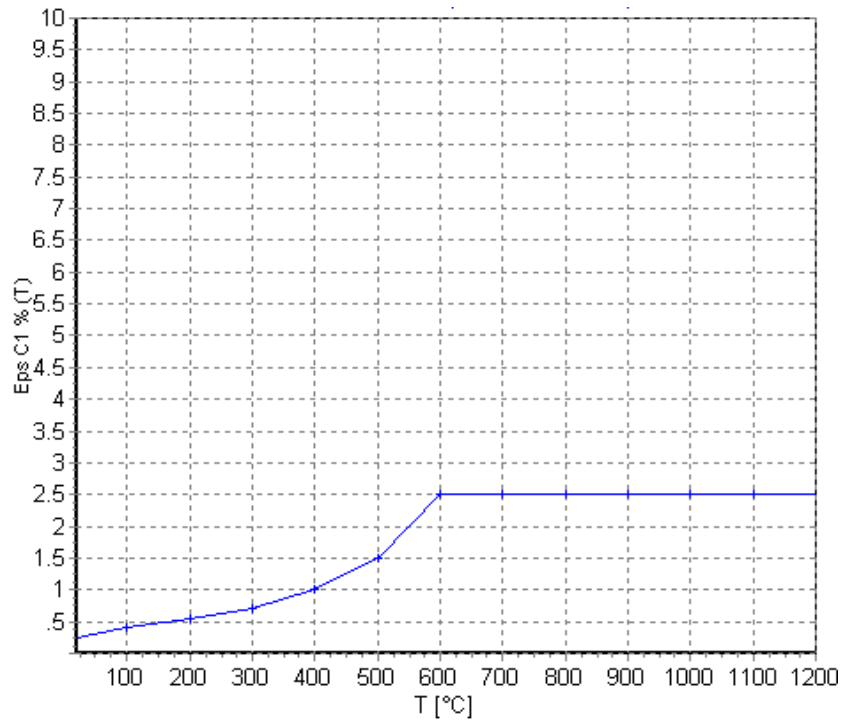
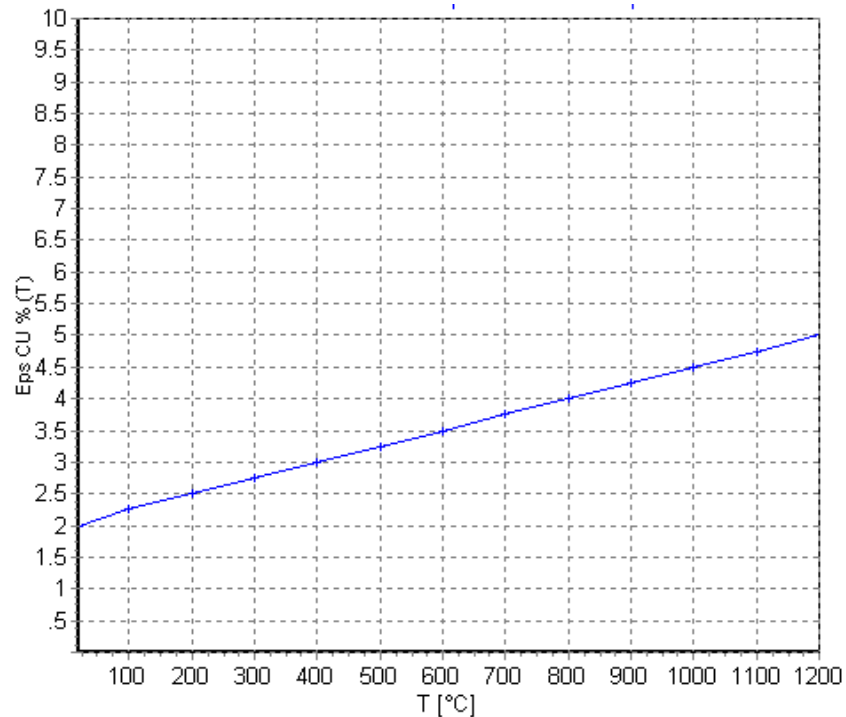


Figura 117 – Fattore di riduzione del valore di ϵ_{cu} per il calcestruzzo (EN 1992-1-2 p.3.2.2.1 – tab.3.1)



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 126 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

Figura 118 – Fattore di riduzione del valore di resistenza f_{yk} per le barre d'armatura (EN 1992-1-2 p.4.2.4.3 – fig.4.2a)

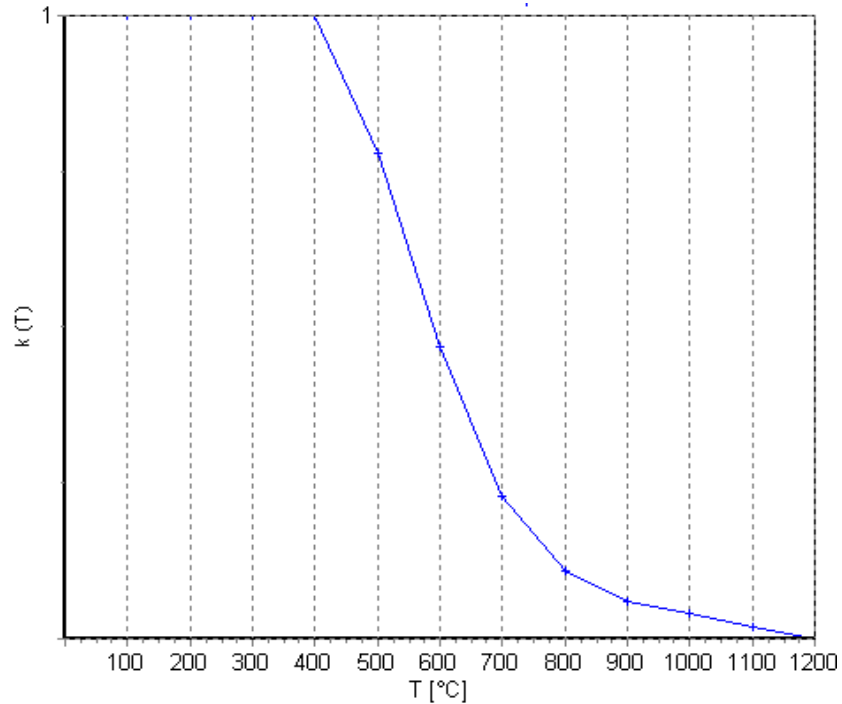
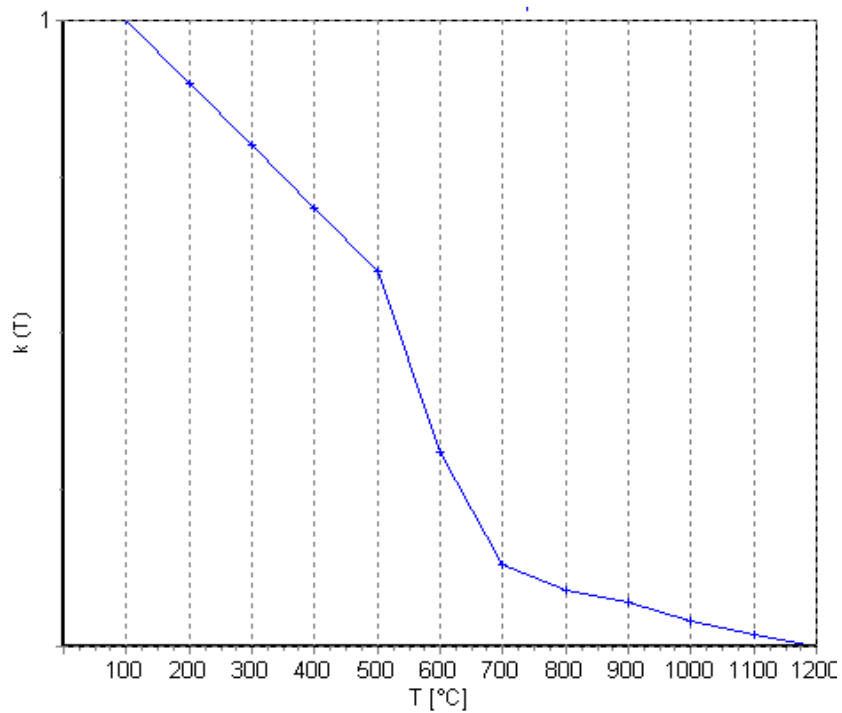


Figura 119 – Fattore di riduzione del valore del modulo elastico per le barre d'armatura (EN 1992-1-2 p.3.2.3 – tab.3.2.a)



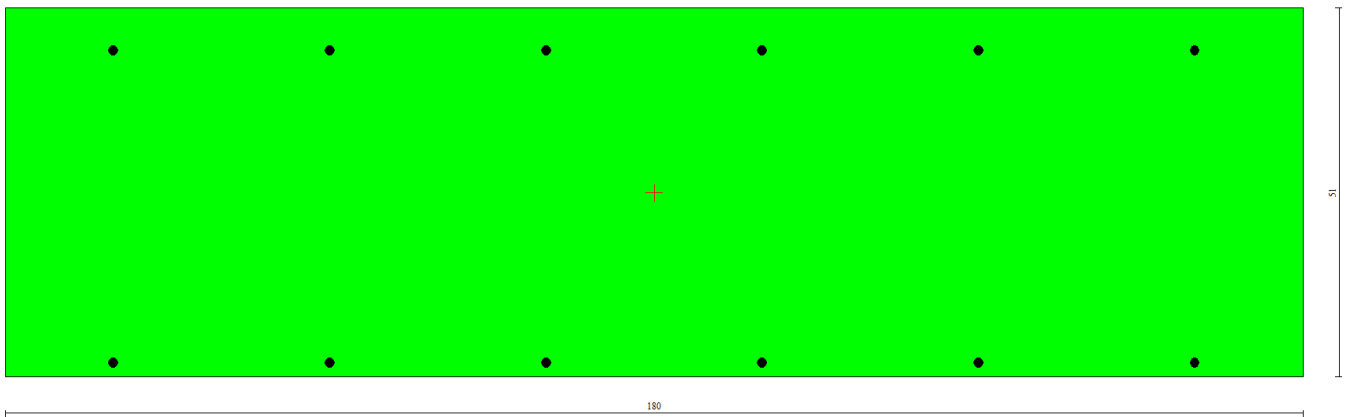
APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 127 di 134

11.5 MODELLO DI CALCOLO, CONDIZIONI AL CONTORNO E RISULTATI DELLA VERIFICA

Per lo studio della resistenza al fuoco si considera una sezione resistente costituita da un concio, con l'armatura di mezzo concio, soggetta quindi a metà delle sollecitazioni analizzate a pressoflessione allo SLE, seguendo quindi lo stesso concetto di anelli collaboranti.

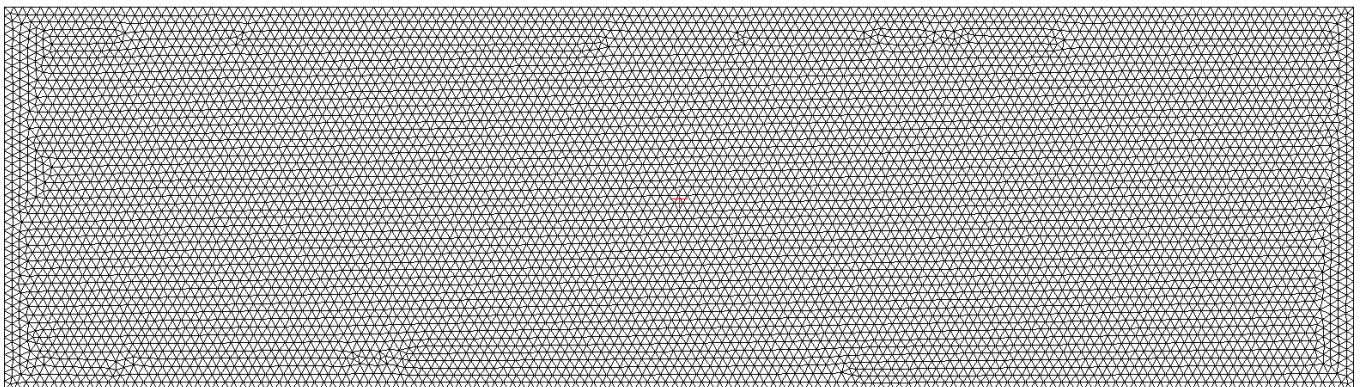
Per tener conto del possibile spalling, si tolgono sino dalla partenza del calcolo 4cm di spessore di calcestruzzo all'intradosso (assunzione cautelativa, in quanto influisce negativamente sul trasferimento di calore all'interno della sezione, riducendo la distanza della fonte di calore dalle barre d'intradosso, che risulta pari al solo diametro del ripartitore $\varnothing 12$).

Figura 120 – Sezione di calcolo – Concio da 55cm di spessore



Per eseguire un'analisi accurata, la sezione è suddivisa in 150 elementi triangolari a 6 nodi.

Figura 121 – Mesh di calcolo – Concio da 55cm di spessore



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 128 di 134

Per i conci da 55cm di spessore si analizzano le sezioni maggiormente sollecitate durante l'analisi termica in Flac 2D.

Tabella 59 – Sezioni di analisi e carichi dalle analisi al fuoco

H	60min		120min	
	N _{sd}	M _{sd}	N _{sd}	M _{sd}
[cm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
0.51	-10223	716	-10685	860

L'analisi sezionale in condizioni di incendio è definita come eccezionale: in accordo alle normativa di riferimento, le azioni ricavate dalle modellazioni numeriche non sono amplificate per alcun coefficiente moltiplicativo e la verifica è condotta nei riguardi del solo Stato Limite Ultimo. Tale verifica è soddisfatta se il coefficiente di sicurezza è maggiore dell'unità. Si precisa che, come indicato nelle Normative di riferimento, i coefficienti di sicurezza relativi alle caratteristiche meccaniche dei materiali assumono valore unitario nelle condizioni di incendio.

Per simulare attraverso il programma a elementi finiti l'esposizione di una sezione a un incendio in galleria, sono state imposte specifiche condizioni al contorno:

- Lato inferiore: scambio, convezione e irraggiamento considerando agente la curva d'incendio
- Lato destro: Nessun flusso di calore
- Lato sinistro: Nessun flusso di calore
- Lato superiore: Scambio termico considerando un ambiente di contatto a temperatura uniforme pari a 20°.

11.6 RISULTATI

Si riportano i risultati delle verifiche sezionali a caldo della calotta.

La sezione di calcestruzzo è stata modellata utilizzando elementi finiti triangolari a sei nodi. I risultati, oltre che per via tabellare, sono forniti in maniera grafica da RAF 10.0. Si osserva come la distribuzione delle temperature nel momento più sfavorevole sia stratificata in maniera uniforme (in quanto il flusso di calore è nullo attraverso i lati verticali) con valori di temperatura piuttosto elevati unicamente nella zona inferiore della sezione per una altezza di circa 15-20 cm, mentre a partire da tale quota i valori rimangono pressoché costanti.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 129 di 134
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo						

Figura 122 – Distribuzione della temperatura all'interno della sezione di calcolo – Concio da 55cm

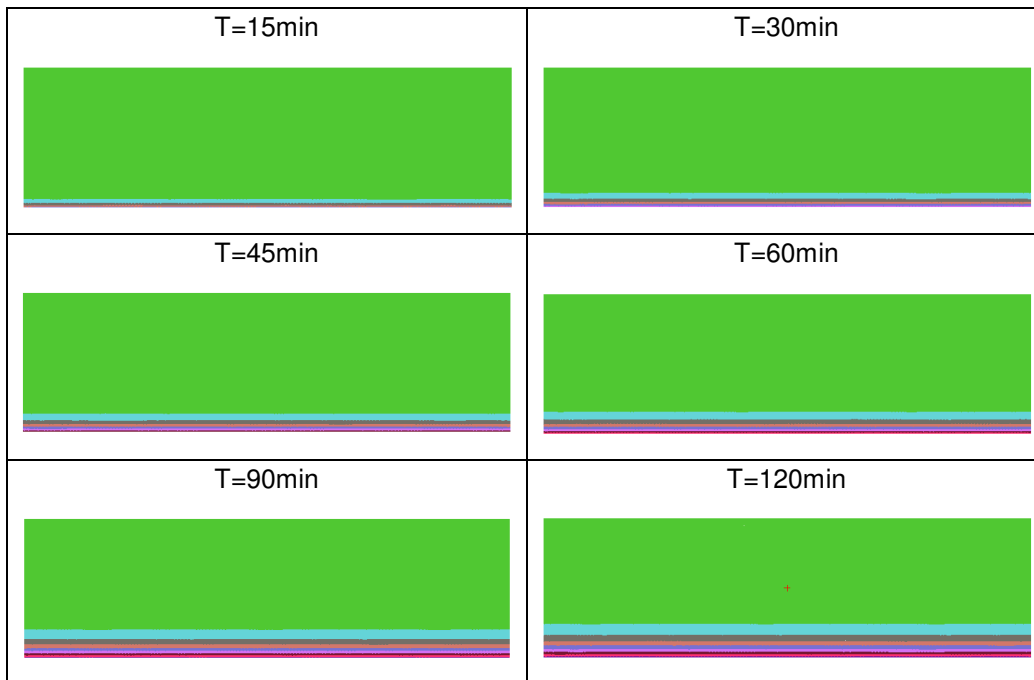
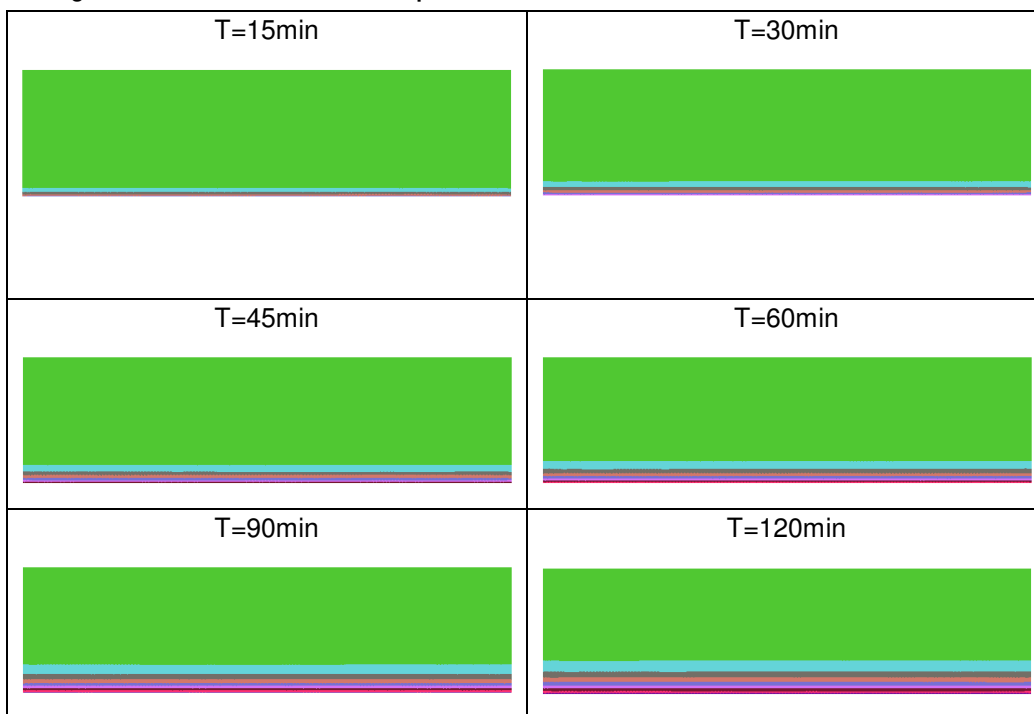
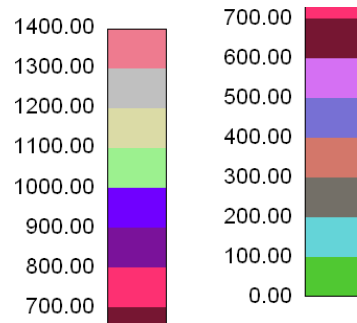


Figura 123 – Distribuzione della temperatura all'interno della sezione di calcolo – Concio da 50cm



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ RH</td> <td style="text-align: center;">GN0200 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">130 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ RH	GN0200 001	C	130 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ RH	GN0200 001	C	130 di 134								

Figura 124 – Legenda della temperatura



Per le sezioni analizzate, nel seguito si riportano gli FS risultanti negli step temporali più rappresentativi, dimostrando l'adeguatezza del rivestimento della galleria nei confronti del carico da incendio.

Legenda:

- T tempo trascorso [minuti]
- N azione assiale [kN]
- Mx momento in direzione X [kNm]
- My momento in direzione Y [kNm]
- ϵ_{cls} deformazione del CLS
- ϵ_{acc} deformazione dell'acciaio
- FS fattore di sicurezza nel dominio MN

Tabella 60 – Analisi al fuoco – Concio da 55cm – 60min

T	N	MX	MY	ϵ_{cls}	ϵ_{acc}	FS
60	10223.00	0.00	-1818.11	0.007362	-0.009538	2.54

Tabella 61 – Analisi al fuoco – Concio da 55cm – 120min

T	N	MX	MY	ϵ_{cls}	ϵ_{acc}	FS
120	10685.00	0.00	-1698.33	0.008977	-0.009622	1.97

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 131 di 134

12 VERIFICHE STRUTTURALI IN FASE SISMICA

12.1 DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO

Per la definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi nelle quali l'azione sismica è definita in termini di storia temporale di accelerazione (cfr. § 7.11.3.1 del DM 17/01/2018).

In alternativa, l'effetto della risposta sismica locale può essere valutato con approccio semplificato (cfr. § 3.2.2 del DM 17/01/2018) basato sulla classificazione del sottosuolo in base ai valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni risultino chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.3.II del DM 17/01/2018. In questo caso, il moto sismico in superficie è definito mediante l'accelerazione massima a_{max} attesa.

In entrambi i casi, una volta definita l'azione sismica di progetto, è possibile stimare gli effetti indotti mediante un approccio di tipo pseudo-statico. Nello specifico, per le opere in sotterraneo, gli effetti indotti dal sisma sono riprodotti sotto forma di una deformazione di taglio massima, agente alla quota della galleria, ricavata a partire dall'azione sismica di progetto. Nel caso in cui l'effetto della risposta sismica sia valutato con approccio semplificato, l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito è valutata con la relazione (DM 17/01/2018):

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

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.IV del D.M. 17/01/2018);
- 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.V del D.M. 17/01/2018).

L'accelerazione orizzontale massima a_g è funzione delle coordinate geografiche del sito e del tempo di ritorno T_R valutato a partire dalla probabilità di superamento dell'azione sismica (P_{VR}) attribuita allo stato limite ultimo considerato e del periodo di riferimento dell'azione sismica dell'opera in progetto (V_R), secondo la seguente espressione:

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

La valutazione del livello di deformazione indotta dal sisma e del corrispondente modulo di deformazione al taglio mobilitato è condotta adottando un modello costitutivo di tipo iperbolico in accordo alla formulazione di Hardin & Drnevich (Hardin, B.O., and Drnevich, V.P. (1972) - *Shear modulus and damping in soils: design equations and curves*) riportata nel seguito:

$$G/G_{max} = 1 / (1 + \gamma_h) \quad (1)$$

dove $\gamma_h = \gamma / \gamma_{ref} \cdot [k_1 + a \cdot e^{(-b \cdot (\gamma/\gamma_{ref}))}]$

con: $\gamma_{ref} = \tau_{max} / G_{max}$ deformazione di riferimento;
 G_{max} modulo di deformazione al taglio iniziale $G_{max} = \rho \cdot V_s^2$
 τ_{max} tensione tangenziale massima;
 γ livello di deformazione corrente;
 k_1, a, b parametri di forma del modello adottato.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 132 di 134

Il modello iperbolico, caratterizzato nel piano $\tau - \gamma$ dai parametri pendenza iniziale (G_{max}) e asintoto (τ_{max}), consente con un approccio semplificato di tenere conto del comportamento non lineare del terreno. Il modello è calibrato con curve di decadimento attraverso il parametro γ_h . I parametri k_1 , a , b , sono parametri di forma attraverso i quali adattare il modello non lineare alle curve di letteratura o, qualora disponibili, curve di decadimento derivanti da specifiche prove di laboratorio.

Il valore della resistenza massima del terreno è calcolato alla quota del piano dei centri secondo il criterio di Mohr-Coulomb:

$$\tau_{max} = c' + \sigma'_v \cdot \tan(\phi')$$

Il metodo proposto è basato sulla stima delle deformazioni $\gamma(z)$ indotte dal sisma nel sottosuolo, valutando in maniera statica la distribuzione delle accelerazioni, delle tensioni tangenziali e quindi della deformazione ad una generica profondità z , tenendo in conto il decadimento del modulo di taglio.

Il valore della tensione tangenziale corrispondente al livello di deformazione corrente è pari a:

$$\tau = G_{max} \cdot (1 / (1 + \gamma_h)) \cdot \gamma < \tau_{max} \quad (2)$$

Il valore della tensione tangenziale massima indotta dal sisma alla profondità z viene valutata attraverso la seguente relazione, basata sull'equilibrio di una colonna di terreno sottoposta ad un'accelerazione sismica $a_{max,s}$ (in cui le forze di inerzia sono bilanciate dalla risultante delle tensioni tangenziali alla base):

$$\tau_{max, sis}(z) = r_d(z) \cdot a_{max} / g \cdot \sigma_v(z)$$

dove:

- $r_d(z)$ fattore di attenuazione con la profondità assunto pari a $r_d(z) = 1 - 0.015 \cdot z$ (Iwasaki et al., 1978), che tiene in conto del sincronismo del moto sismico;
- a_{max} accelerazione massima a piano campagna;
- $\sigma_v(z)$ tensione geostatica verticale totale.

Il livello di deformazione indotto dal sisma è quello associato al valore di $\tau_{max, sis}$ letto nel legame costitutivo (2).

12.2 ANALISI SISMICA PSEUDO-STATICA

Gli incrementi di sollecitazione mediante soluzioni analitiche in forma chiusa nelle ipotesi di galleria circolare in semispazio lineare ed isotropo sono stimati a partire dalla deformazione di taglio massima stimata (Wang J.N. (1993) - *Seismic design of tunnels: a state-of-the-art approach*).

Di seguito si riporta formulazione di Wang (Wang J.N. (1993) - *Seismic design of tunnels: a state-of-the-art approach*) per la forza circonferenziale massima ed il momento massimo che agiscono nella sezione trasversale della galleria nell'ipotesi di perfetta aderenza al contatto terreno-rivestimento:

$$M_{max} = \pm \frac{1}{6} K_1 \frac{E_m}{(1 + \nu_m)} r^2 \gamma_{max} \quad N_{max} = \pm K_2 \frac{E_m}{2(1 + \nu_m)} r \gamma_{max}$$

dove:

$$K_1 = \frac{12(1 - \nu_m)}{2F + 5 - 6\nu_m}$$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 133 di 134

$$K_2 = 1 + \frac{F \left[(1 - 2\nu_m) - (1 - 2\nu_m)C \right] - \frac{1}{2}(1 - \nu_m)^2 + 2}{F \left[(3 - 2\nu_m) + (1 - 2\nu_m)C \right] + C \left[\frac{5}{2} - 8\nu_m + 6\nu_m^2 \right] + 6 - 8\nu_m}$$

C e F sono rispettivamente le rigidezze relative a compressione e a flessione:

$$C = \frac{E_m (1 - \nu_i^2) r}{E_t t (1 + \nu_m) (1 - 2\nu_m)} \quad F = \frac{E_m (1 - \nu_i^2) r^3}{6E_t I (1 + \nu_m)}$$

Le analisi sismiche pseudo-statiche in direzione trasversale sono state svolte in riferimento allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV), valutando la compatibilità delle sollecitazioni con i domini di resistenza delle sezioni.

Si riporta l'analisi sismica per le sole sezioni di verifica a bassa copertura, in quanto l'effetto del sisma tende a smorzarsi all'aumentare della profondità dell'opera.

12.2.1 Pk 5+425

Di seguito sono riportati i parametri strutturali, geotecnici e sismici impiegati nella determinazione delle sollecitazioni sismiche agenti trasversalmente alla galleria.

Tabella 62: Parametri geotecnici e sismici

Peso specifico	γ	[kN/m ³]	20
Coeff. Poisson terreno	ν	[-]	0.3
Densità	ρ	[kN s ² /m ⁴]	2.04
Profondità	z	[m]	70
Coefficiente di riduzione	-	[-]	5
Modulo elastico statico	E_0	[MPa]	405
Modulo elastico dinamico	E_m dinamico	[MPa]	2025

Tabella 63: Parametri sismici SLV

Vita nominale della costruzione	V_N	[anni]	75
Coefficiente d'uso	C_U	-	2
Periodo di riferimento	V_R	[anni]	112.5
Accelerazione di progetto	a_g	[g]	0.381
Fattore amplificazione spettrale massima	F_0	-	2.285
Categoria di sottosuolo	-	-	B
Amplificazione classe di suolo	S_s	-	1.052
Categoria topografica	-	-	T1
Amplificazione topografica	S_T	-	1.0
Accelerazione di progetto max	a_{max}	[g]	0.401
Fattore di attenuazione con la profondità	r_d	[-]	0
T_{max} sisma	T_{max}	[-]	0.0
G_{max} da V_s	G_{max}	[kPa]	778846
Vel app. propagazione onde taglio	C_m	[m/s]	618
Max deformazione taglio	γ_{max}	[-]	0.000

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0200 001	REV. C	FOGLIO 134 di 134

Tabella 64: Parametri strutturali galleria

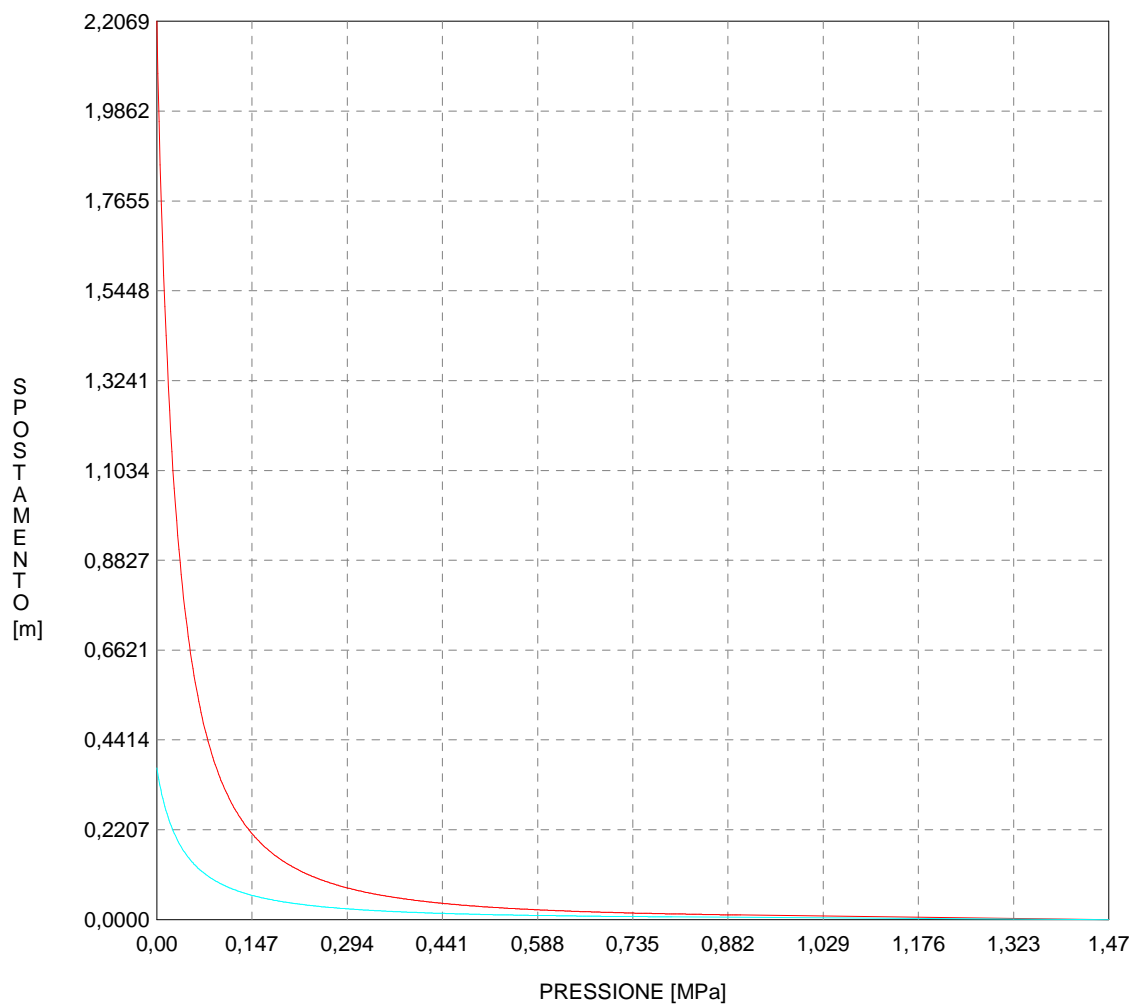
Diametro	D	[m]	12.1
Spessore rivestimento	t	[m]	0.55
E cls	E _c	[MPa]	34000
Coeff. Poisson cls	v _{cls}	[-]	0.2
Defomaz amissibile cls	ε	[-]	0.003
Inerzia	I _c	[m ⁴]	0.0139
Area per unità di larghezza	A	[m ²]	0.55

Le combinazioni allo SLU sismiche sono ottenute sommando/sottraendo gli incrementi di N e M dovuti all'accelerazione sismica alle sollecitazioni derivanti dall'analisi. In questo caso, a 70m di profondità la riduzione dell'accelerazione sismica è totale e l'incremento di sollecitazioni sulla galleria è nullo.

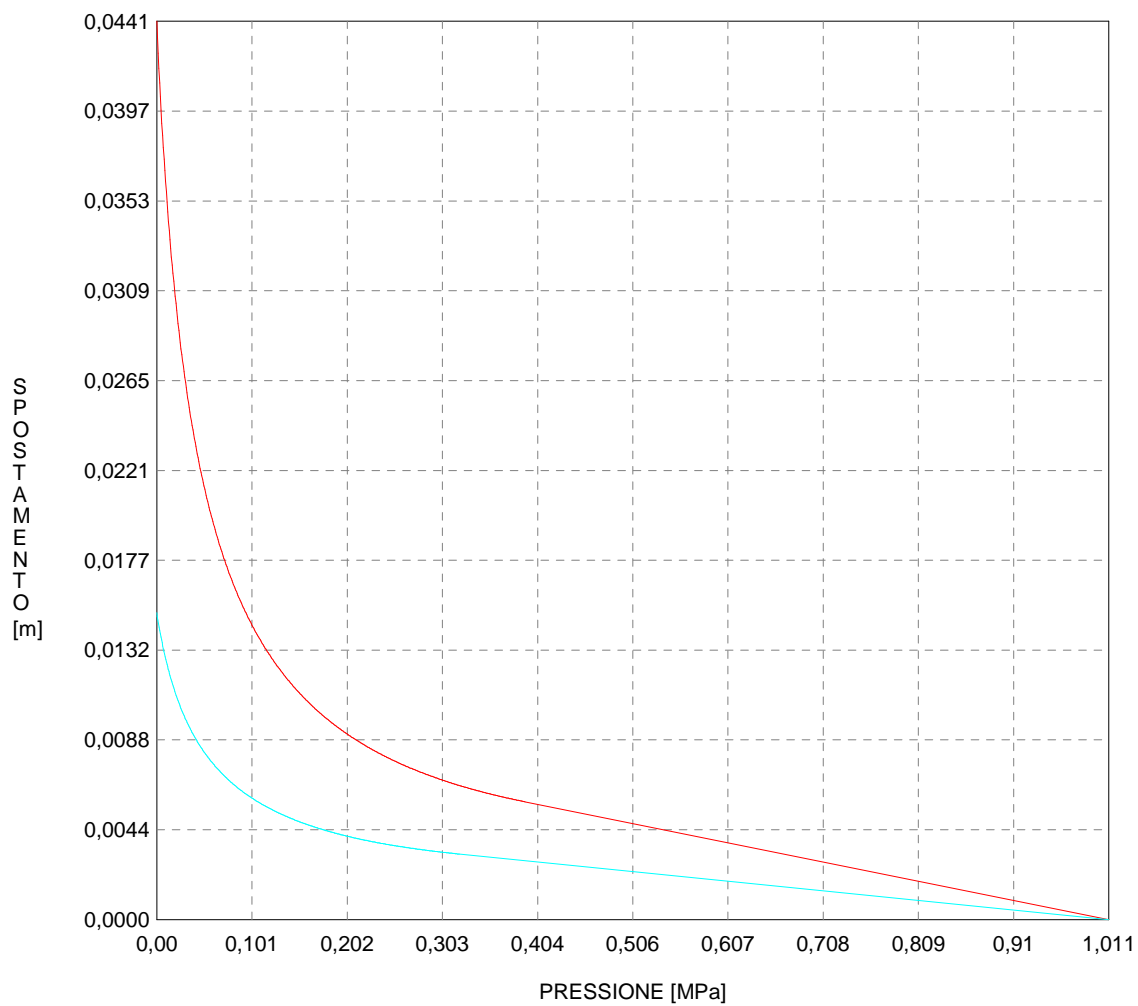
Tabella 65: Rigidezze relative, coefficienti di risposta e sollecitazioni sismiche massime secondo Wang (Wang J.N. (1993))

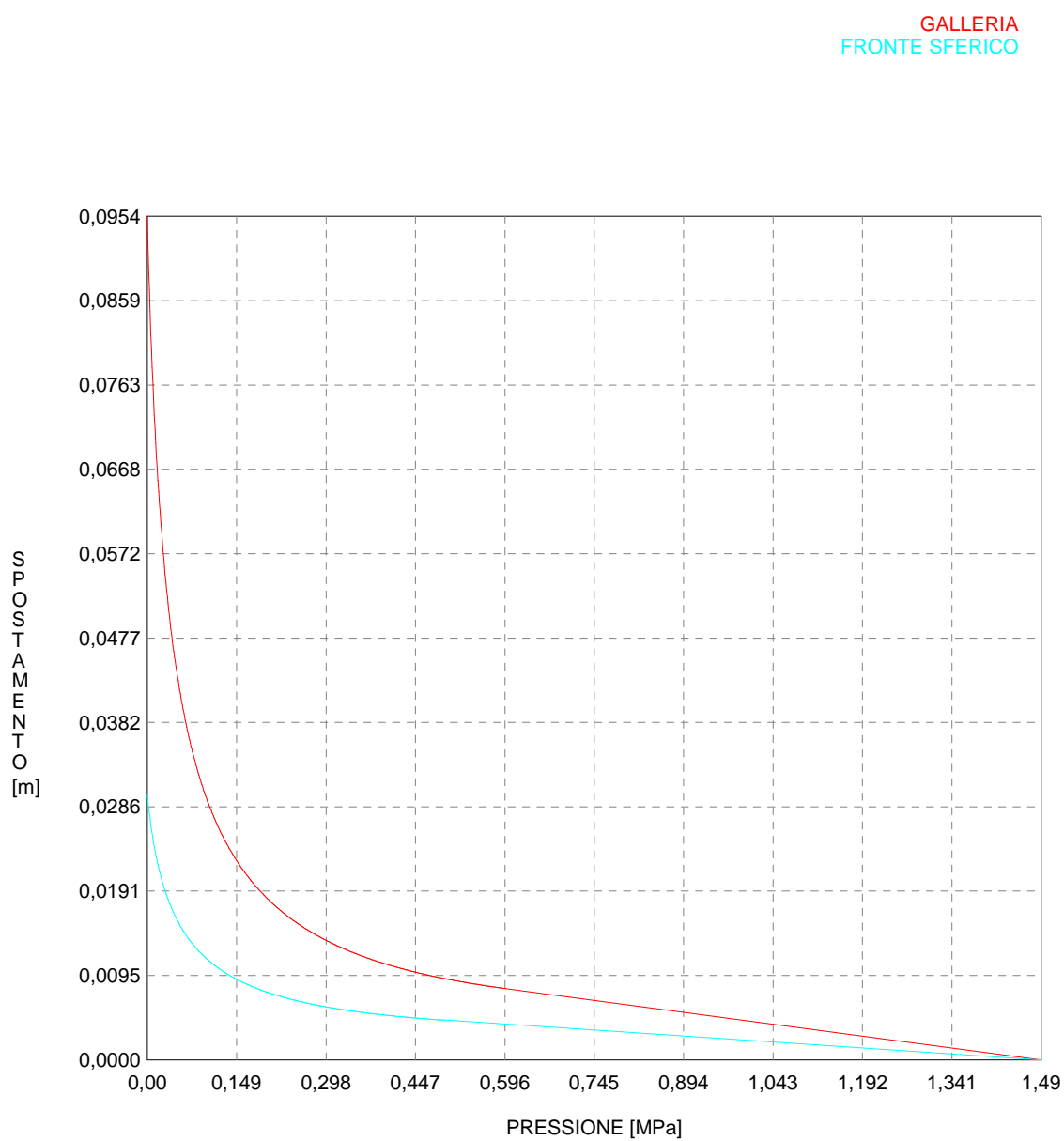
C	[-]	1.210
F	[-]	117.080
K1	[-]	0.035
K2	[-]	0.977
±Nmax	[kN]	0
±Mmax	[kNm]	0

GALLERIA
FRONTE SFERICO

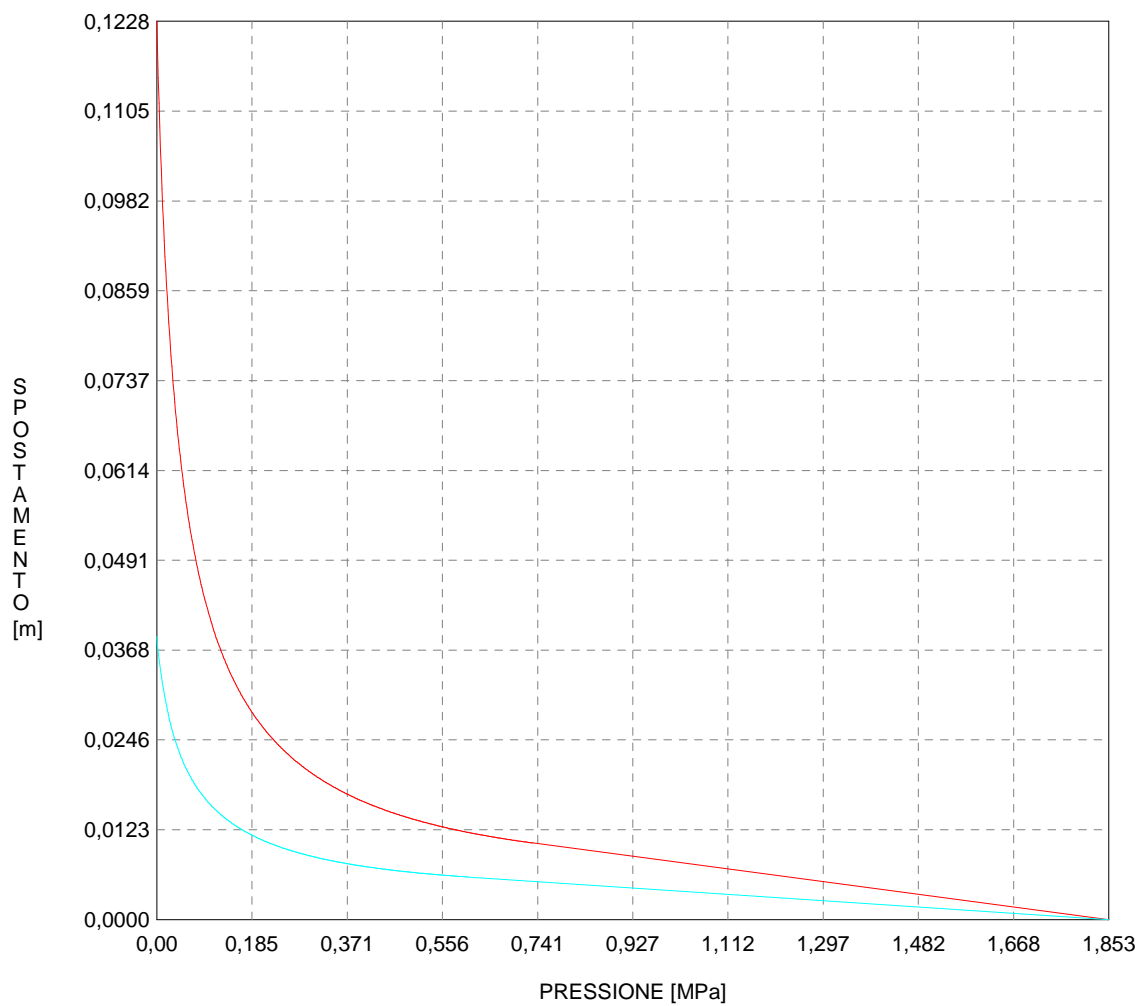


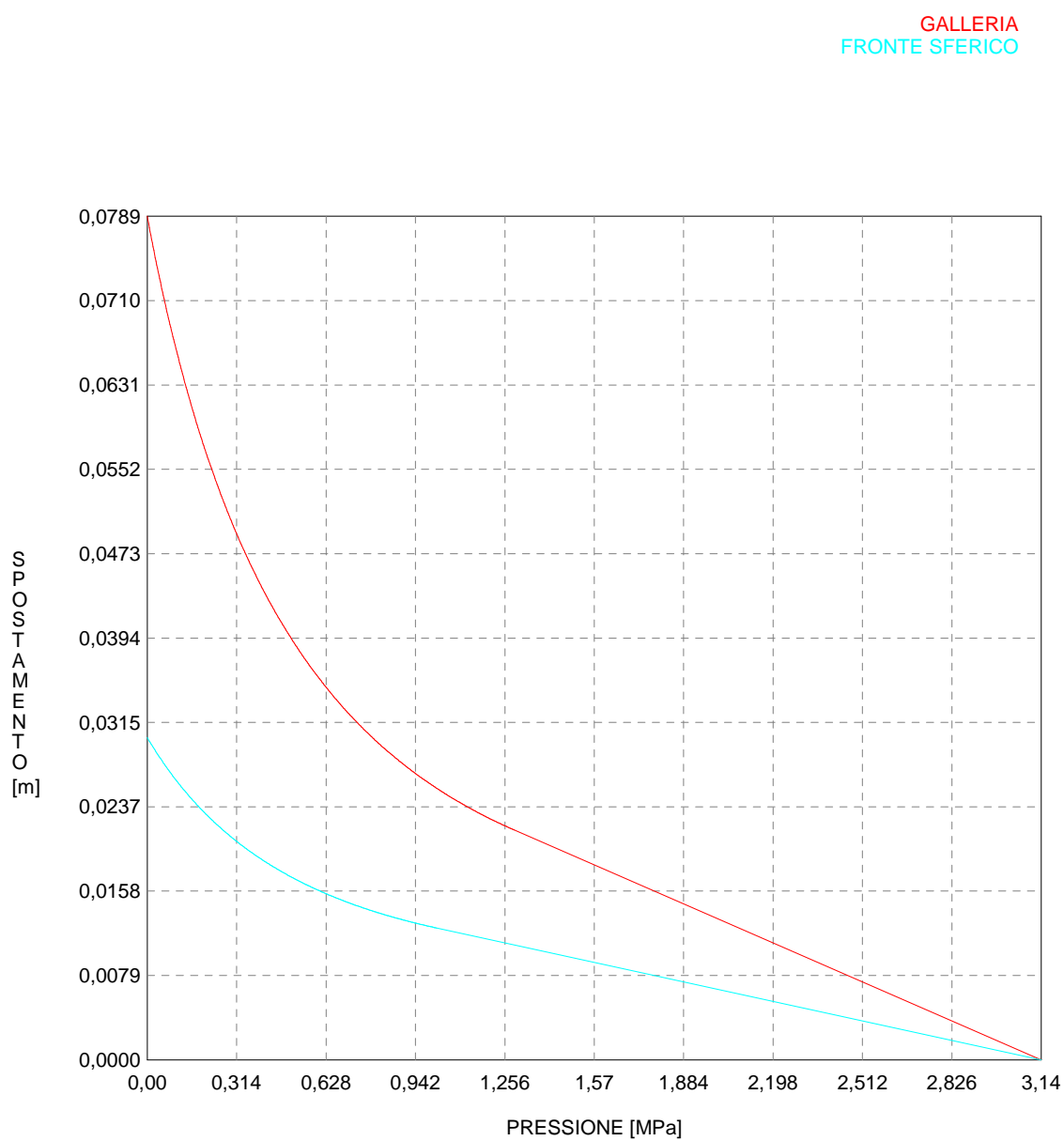
GALLERIA
FRONTE SFERICO

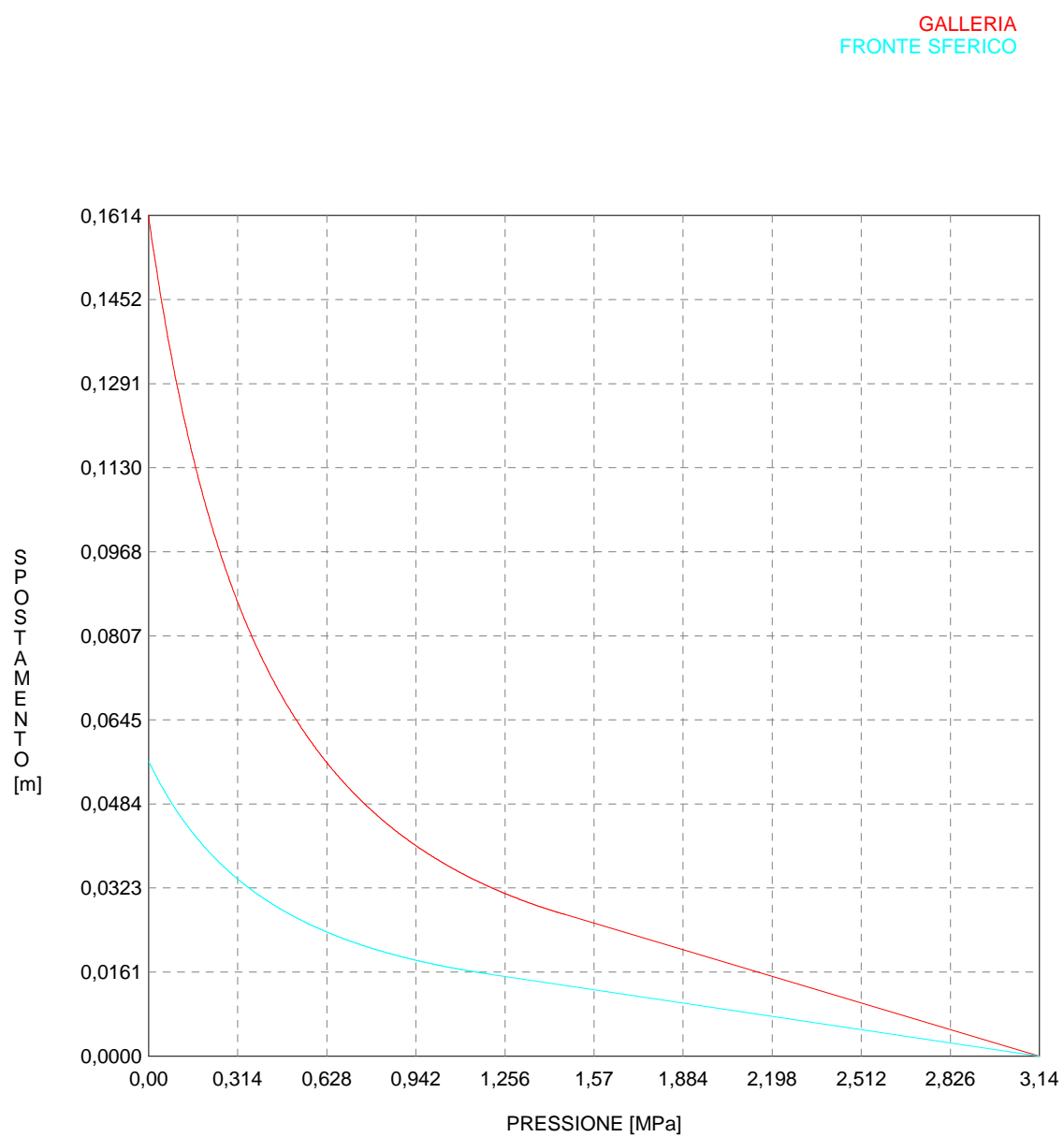




GALLERIA
FRONTE SFERICO







```

#####
#####
###
###
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
###   ###     ##   ##   ##
#####   ##   ##   ##   ##
#####   #####   #####
#####

```

CALCOLO GALLERIE CON METODO
CONVERGENZA-CONFINAMENTO
SOLUTORE ANALITICO

VERSIONE 4 (2003)

5+425 - DIAGNOSI

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA

VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3

1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)

2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)

3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto

sferico)

4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

correlazione N_s)

5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	6.25000
PARAMETRI GEOTECNICI -----	
Tensione originaria [MPa]	1.47000
Modulo di Young [MPa]	405.00000
Coefficiente di Poisson .....	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3] .	.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa] .....	.02000
Angolo attrito picco [°]	22.00000
Coesione residua [MPa] .....	.02000
Angolo attrito residuo [MPa]	22.00000
Angolo dilatanza [°] .....	.00000

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo galleria non sostenuta [MPa] ..	.000000
Spostamento radiale galleria non sostenuta [m]	2.206860
Raggio plastico galleria non sostenuta [m]	73.627250
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.372414
Spostamento radiale fronte (correl. N_s) [m] .....	.219583
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m] ...	.639990
Raggio plastico fronte sferico [m]	20.423542

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m]	2.206860
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	73.627250

```

#####
#####
###
###
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
###   ###     ##   ##   ##
#####   ##   ##   ##   ##
#####   #####   #####
#####

```

CALCOLO GALLERIE CON METODO
CONVERGENZA-CONFINAMENTO
SOLUTORE ANALITICO

VERSIONE 4 (2003)

6+175 - DIAGNOSI

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA

VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3

1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)

2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)

3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto

sferico)

4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

correlazione N_s)

5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	6.25000
PARAMETRI GEOTECNICI -----	
Tensione originaria [MPa]	1.01100
Modulo di Young [MPa]	870.00000
Coefficiente di Poisson .....	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3] .	.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa] .....	.02300
Angolo attrito picco [°]	36.50000
Coesione residua [MPa] .....	.02300
Angolo attrito residuo [MPa]	36.50000
Angolo dilatanza [°] .....	.00000

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo galleria non sostenuta [MPa] ..	.000000
Spostamento radiale galleria non sostenuta [m] ....	.044143
Raggio plastico galleria non sostenuta [m]	15.197569
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.015081
Spostamento radiale fronte (correl. N_s) [m] .....	.004392
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m] ...	.012801
Raggio plastico fronte sferico [m]	9.450385

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m] .....	.044143
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	15.197569

```

#####
#####
###
###
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
###   ###     ##   ##   ##
#####   ##   ##   ##   ##
#####   #####   #####
#####

```

CALCOLO GALLERIE CON METODO
CONVERGENZA-CONFINAMENTO
SOLUTORE ANALITICO

VERSIONE 4 (2003)

6+625 - DIAGNOSI

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA

VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3

1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)

2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)

3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto

sferico)

4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

correlazione N_s)

5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	6.25000
PARAMETRI GEOTECNICI -----	
Tensione originaria [MPa]	1.49000
Modulo di Young [MPa]	900.00000
Coefficiente di Poisson .....	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3] .	.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa] .....	.02000
Angolo attrito picco [°]	36.00000
Coesione residua [MPa] .....	.02000
Angolo attrito residuo [MPa]	36.00000
Angolo dilatanza [°] .....	.00000

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo galleria non sostenuta [MPa] ..	.000000
Spostamento radiale galleria non sostenuta [m] ....	.095399
Raggio plastico galleria non sostenuta [m]	18.686792
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.029982
Spostamento radiale fronte (correl. N_s) [m] .....	.009492
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m] ...	.027666
Raggio plastico fronte sferico [m]	10.473303

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m] .....	.095399
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	18.686792

```

#####
#####
###
###
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
###   ###     ##   ##   ##
#####   ##   ##   ##   ##
#####   #####   #####
#####

```

CALCOLO GALLERIE CON METODO
CONVERGENZA-CONFINAMENTO
SOLUTORE ANALITICO

VERSIONE 4 (2003)

6+850 - DIAGNOSI

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA

VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3

1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)

2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)

3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto

sferico)

4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

correlazione N_s)

5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	6.25000
PARAMETRI GEOTECNICI -----	
Tensione originaria [MPa]	1.85300
Modulo di Young [MPa]	870.00000
Coefficiente di Poisson .....	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3] .	.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa] .....	.02300
Angolo attrito picco [°]	36.50000
Coesione residua [MPa] .....	.02300
Angolo attrito residuo [MPa]	36.50000
Angolo dilatanza [°] .....	.00000

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo galleria non sostenuta [MPa] ..	.000000
Spostamento radiale galleria non sostenuta [m] ....	.122767
Raggio plastico galleria non sostenuta [m]	18.593974
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.038683
Spostamento radiale fronte (correl. N_s) [m] .....	.012215
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m] ...	.035602
Raggio plastico fronte sferico [m]	10.453182

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m] .....	.122767
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	18.593974

7700.OUT

```

#####
#####
###
###
### ##### ## ## ##
### ##### ## ## ##
### ##### ## ## ##
##### ## ## ## ##
##### ##### #####
#####

```

CALCOLO GALLERIE CON METODO
CONVERGENZA-CONFINAMENTO
SOLUTORE ANALITICO

VERSIONE 4 (2003)

7+700 DIAGNOSI

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA
 VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3
 1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)
 2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)
 3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto
 sferico)
 4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da
 correlazione N_s)
 5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da
 trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	6.25000
PARAMETRI GEOTECNICI -----	
Tensione originaria [MPa]	3.14000
Modulo di Young [MPa]	700.00000
Coefficiente di Poisson .....	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3] .	.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa] .....	.37500
Angolo attrito picco [°]	29.00000
Coesione residua [MPa] .....	.37500
Angolo attrito residuo [MPa]	29.00000
Angolo dilatanza [°] .....	.00000

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo galleria non sostenuta [MPa] ..	.000000
Spostamento radiale galleria non sostenuta [m] ....	.078851
Raggio plastico galleria non sostenuta [m]	11.017323
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.030141
Spostamento radiale fronte (correl. N_s) [m] .....	.008181
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m] ...	.022867
Raggio plastico fronte sferico [m]	7.974333

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m] .....	.078851
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	11.017323


```

#####
#####
###
###
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
#####   ##   ##   ##   ##
#####   #####   #####
#####

```

CALCOLO GALLERIE CON METODO
CONVERGENZA-CONFINAMENTO
SOLUTORE ANALITICO

VERSIONE 4 (2003)

8+700 - DIAGNOSI

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA
VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3
1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)
2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)
3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto
sferico)
4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da
correlazione N_s)
5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da
trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

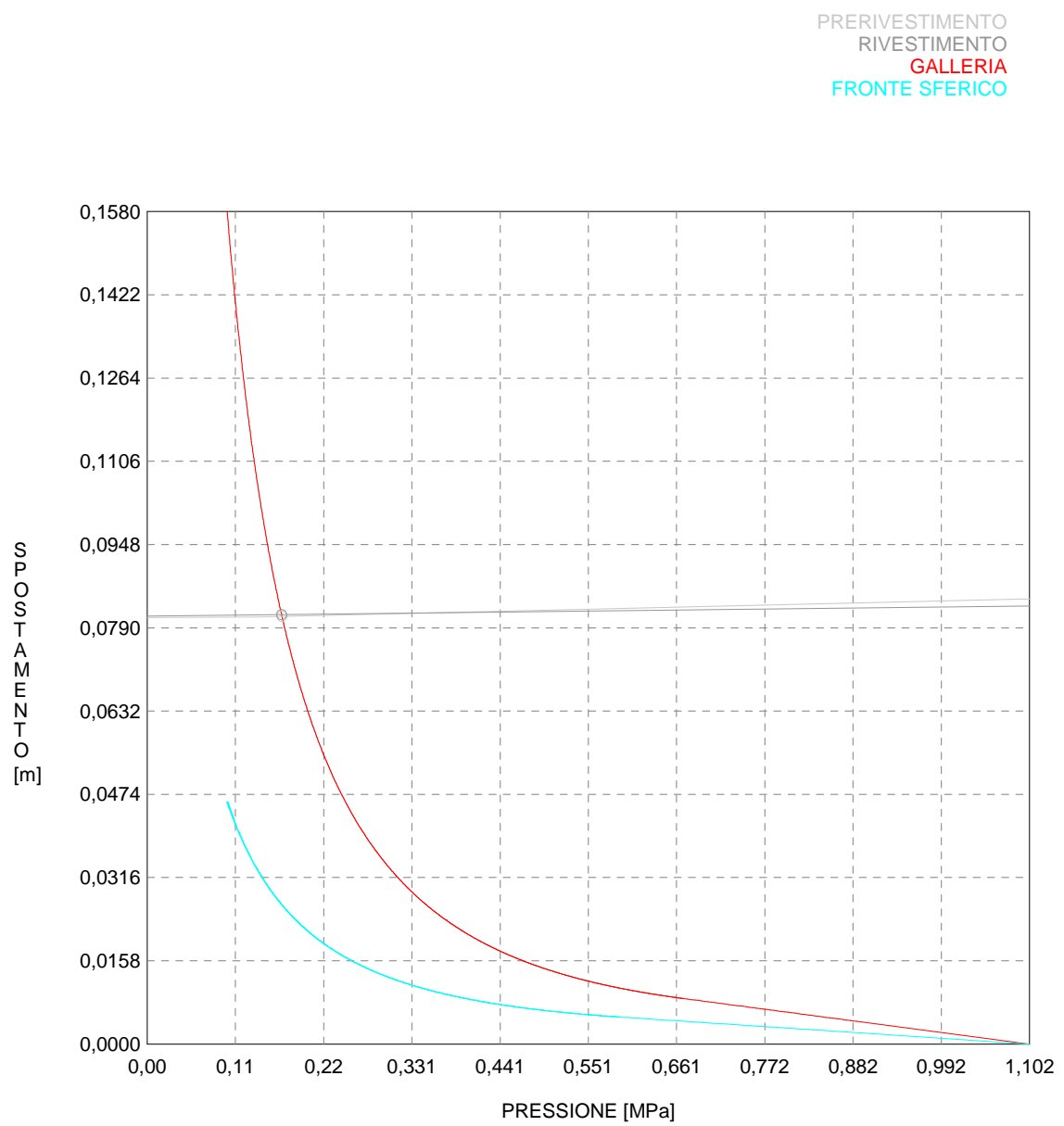
R galleria [m]	6.25000
PARAMETRI GEOTECNICI -----	
Tensione originaria [MPa]	3.14000
Modulo di Young [MPa]	500.00000
Coefficiente di Poisson .....	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3] .	.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa] .....	.28000
Angolo attrito picco [°]	27.00000
Coesione residua [MPa] .....	.28000
Angolo attrito residuo [MPa]	27.00000
Angolo dilatanza [°] .....	.00000

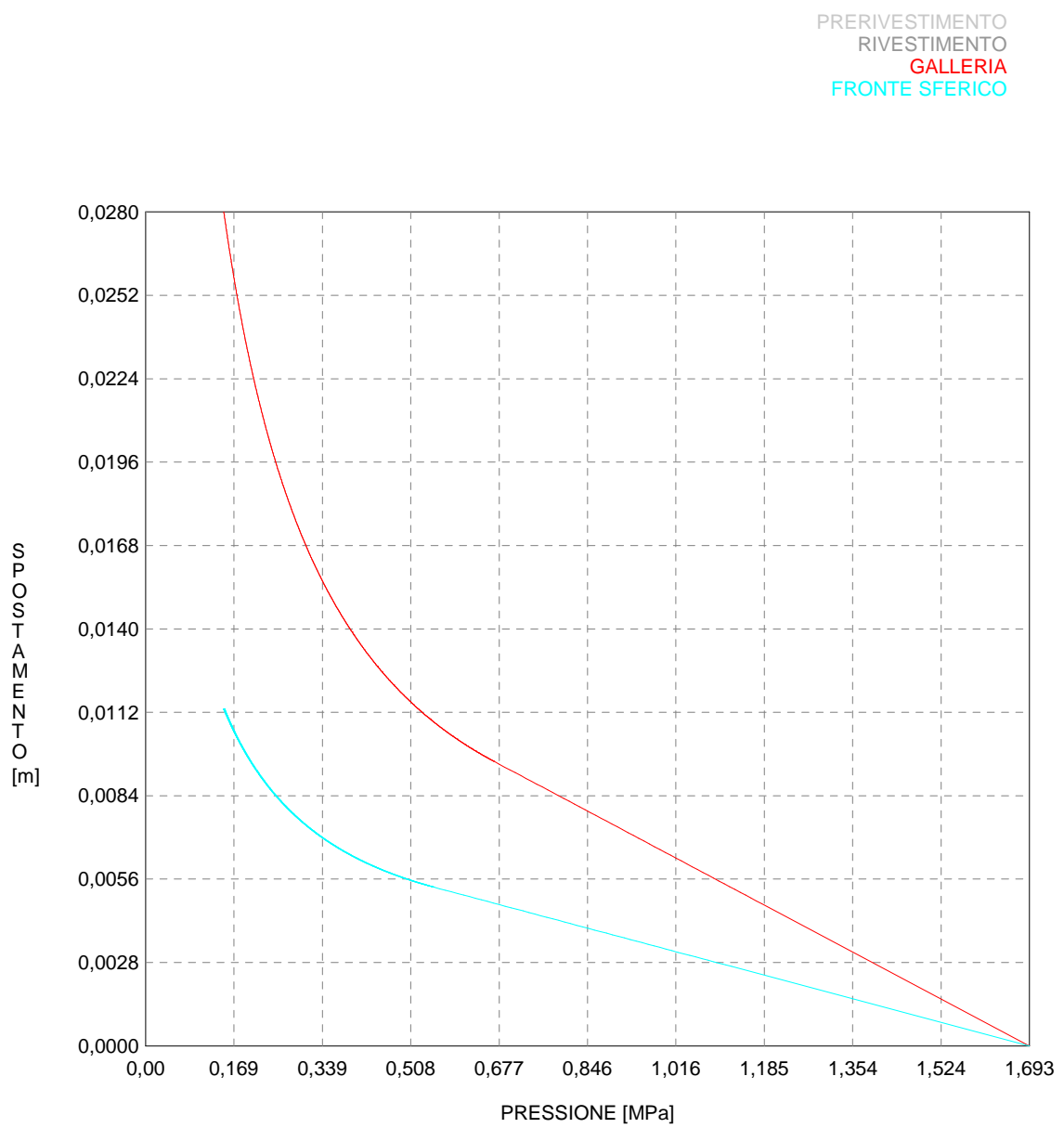
R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

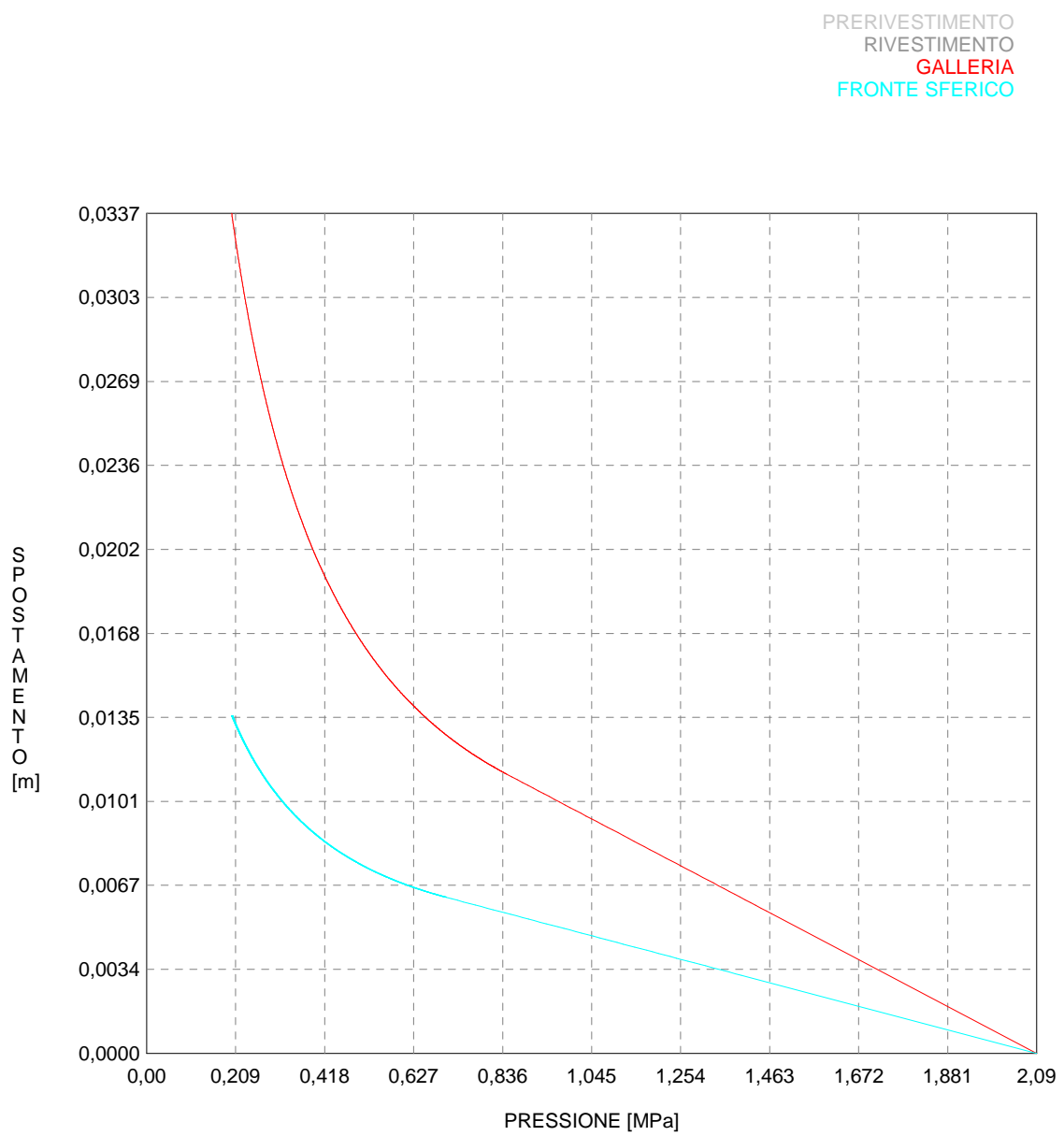
Press. fine calcolo galleria non sostenuta [MPa] ..	.000000
Spostamento radiale galleria non sostenuta [m] ....	.161364
Raggio plastico galleria non sostenuta [m]	13.650424
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.056669
Spostamento radiale fronte (correl. N_s) [m] .....	.016056
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m] ...	.046796
Raggio plastico fronte sferico [m]	8.853439

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

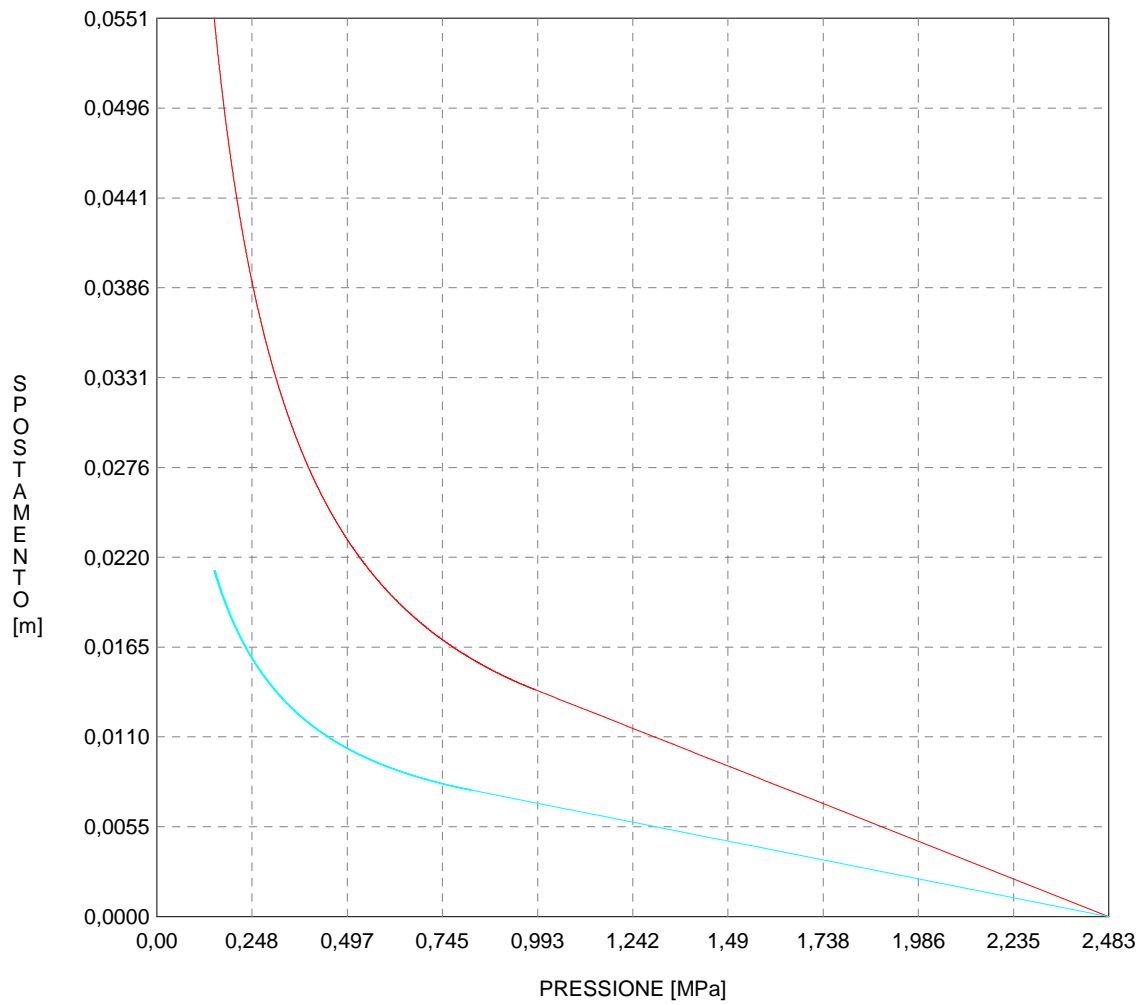
Pressione fine calcolo [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m] .....	.161364
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	13.650424

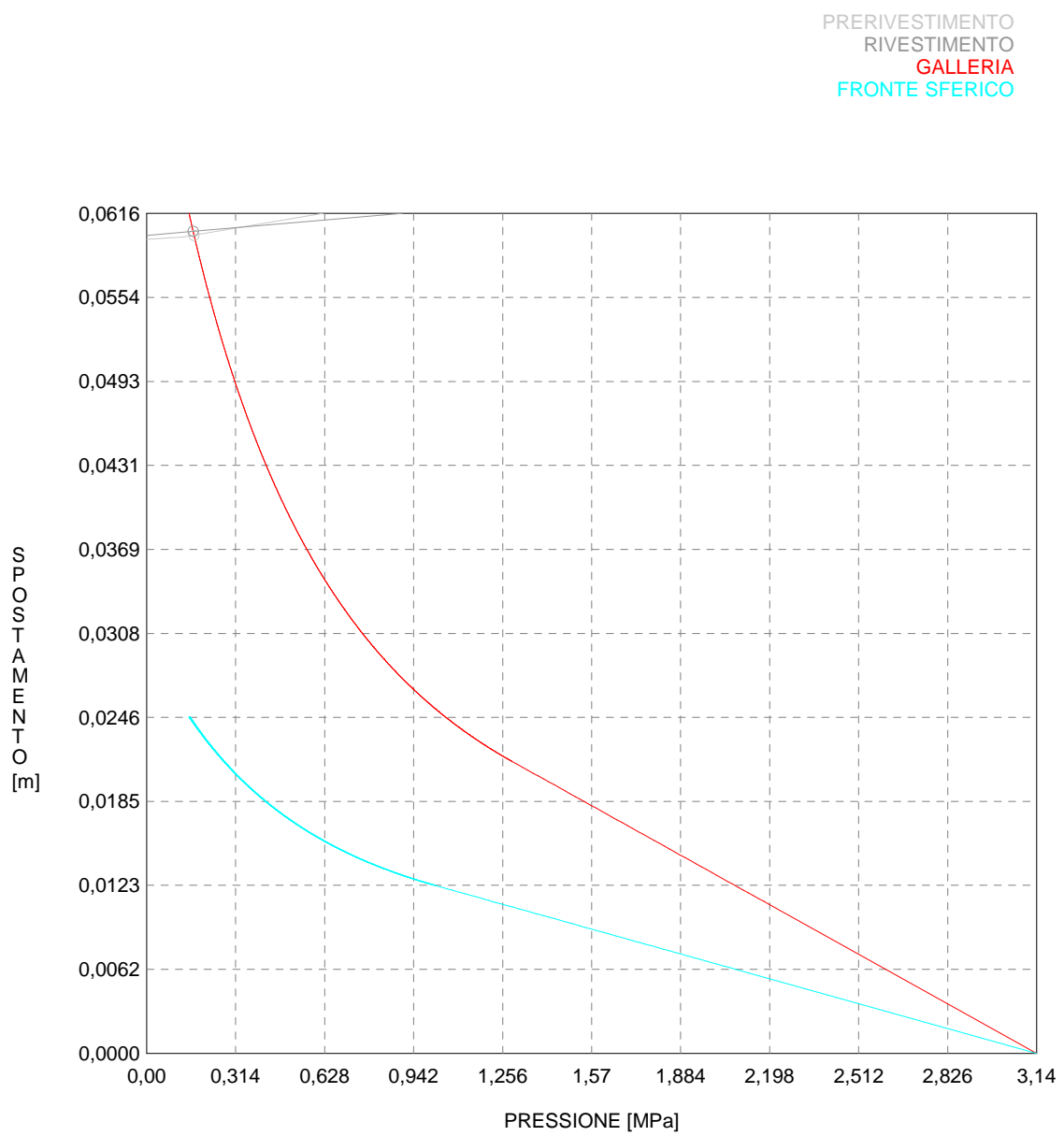


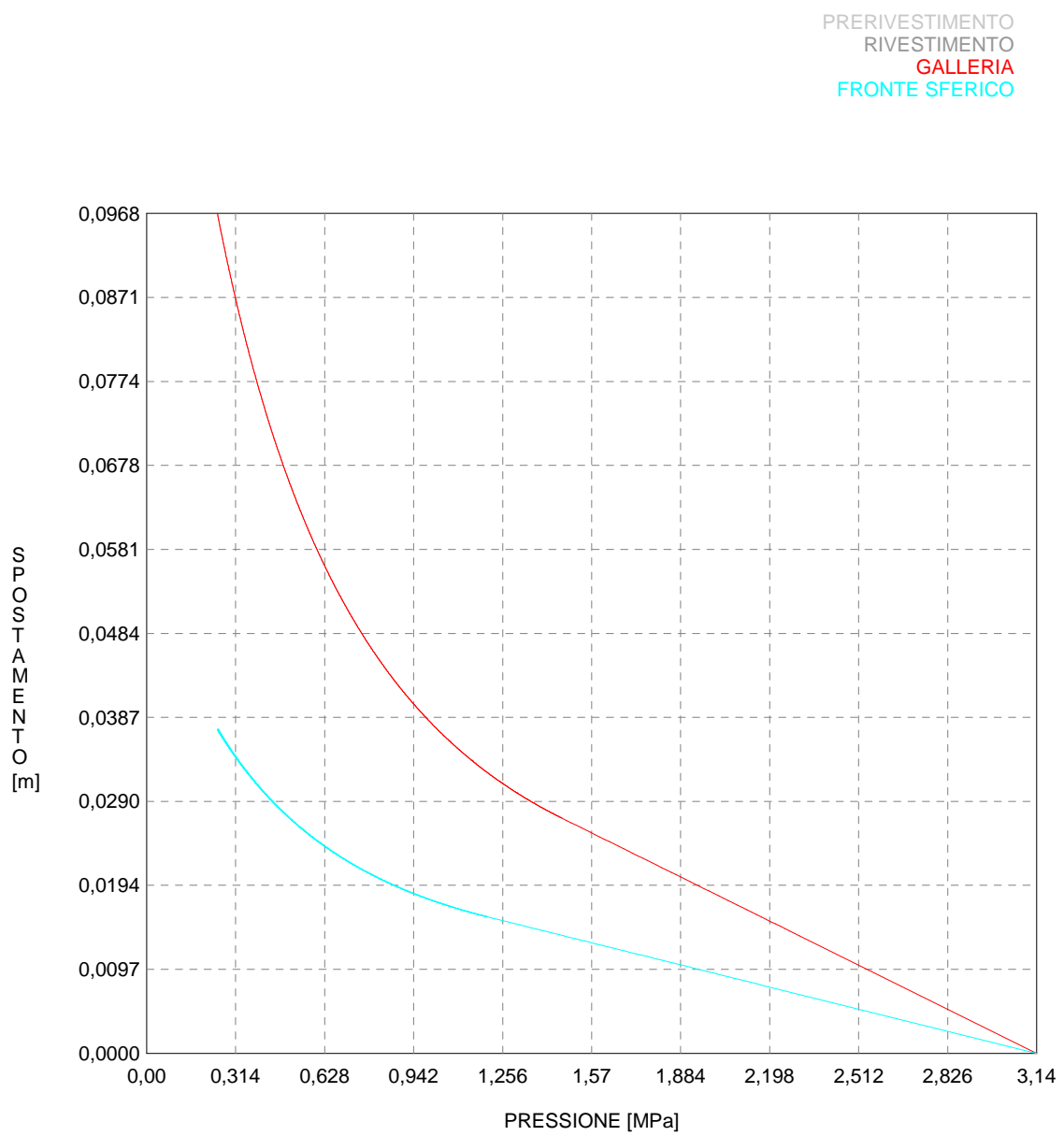




PRERIVESTIMENTO
RIVESTIMENTO
GALLERIA
FRONTE SFERICO







```

#####
#####
###
###
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
#####
#####   ##   ##   ##   ##
#####   #####   #####
#####

```

CALCOLO GALLERIE CON METODO
CONVERGENZA-CONFINAMENTO
SOLUTORE TRANSFER-MATRIX

VERSIONE 4 (2003)

5+425 - TERAPIA

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA
VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3
1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)
2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)
sferico) 3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto
correlazione Ns) 4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da
trasformazione omotetica) 5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	6.25000
PARAMETRI GEOTECNICI -----	
Tensione originaria [MPa]	1.10250
Modulo di Young [MPa]	405.00000
Coefficiente di Poisson .....	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3] ..	.00000
Pressione interstiziale falda indisturbata [MPa] ..	.00000
Pressione interstiziale al bordo scavo B.T. [MPa]..	.00000
Raggio influenza idraulica galleria B.T. [m]	6.25000
Pressione interstiziale al bordo scavo L.T. [MPa]..	.00000
Raggio influenza idraulica galleria L.T. [m]	6.25000
RESISTENZA ROCCIA -----	
Coesione picco [MPa] .....	.02000
Angolo attrito picco [°]	22.00000
Coesione residua [MPa] .....	.02000
Angolo attrito residuo [MPa]	22.00000
Angolo dilatanza [°] .....	.00000
Modulo di softening apparente Ha [MPa] .....	.00000
Modulo di softening H [MPa] .....	.00000
FRESA SCUDATA -----	
Spessore scudo metallico [m] .....	.05000
Gioco tra scudo e roccia [m] .....	.03500
Pressione sul fronte di scavo [MPa] .....	.10000
Coefficiente di Poisson acciaio scudo .....	.30000
Modulo Young acciaio scudo [MPa]	20000.00000
Resistenza acciaio scudo [MPa]	360.00000
Intasamento con filler (1=si,0=no)	1
RIVESTIMENTO DEFINITIVO -----	
Distanza dal fronte alla messa in opera [m]	12.50000
Spessore CLS [m] .....	.55000
Modulo Young CLS [MPa]	34000.00000
Coefficiente di Poisson CLS .....	.20000
Resistenza compressione CLS [MPa]	45.00000

5425.OUT

Opzione calcolo rivestimento	0
[0 prerivestimenti non collaboranti a lungo termine]	
[1 prerivestimenti collaboranti a lungo termine]	
Gioco radiale posa in opera rivestimento [m] .....	.16500

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo curva galleria [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale galleria [m]	1.070945
Raggio plastico galleria [m]	105.278954
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.100000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.045931
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m] .....	.106559
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m] ...	.310574
Raggio plastico fronte sferico [m]	11.596091

STATO GALLERIA AL FRONTE DI SCAVO (PER FRESA SCUDATA)

Metodo Panet-Guenot	
U [m] :	.04593
LAMBDA :	.77514
Trasformazione Omotetica	
U [m] :	.31057
LAMBDA :	.95394
sferica	Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità
U [m] :	.04593
LAMBDA :	.77514
	Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns
U [m] :	.10656
LAMBDA :	.87507
omotetica	Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione
U [m] :	.31057
LAMBDA :	.95394

STATO GALLERIA ALLA MESSA IN OPERA DEL RIVESTIMENTO

Metodo Panet-Guenot	
U [m] :	.28409
LAMBDA :	.94892
Trasformazione Omotetica	
U [m] :	.64578
LAMBDA :	.98476
sferica	Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità
U [m] :	.10576
LAMBDA :	.87436
	Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns
U [m] :	.15143
LAMBDA :	.90592
omotetica	Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione
U [m] :	.33108
LAMBDA :	.95739

5425.OUT

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m]	1.070945
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	105.278954
FRESA SCUDATA -----	
Raggio plastico al punto di equilibrio [m]	17.08507
Pressione al punto di equilibrio [MPa] .....	.16849
Spostamento al punto di equilibrio [m] .....	.04620
Convergenza radiale scudo [m] .....	.00027
Tensione scudo [MPa]	9.68655
Coefficiente di sicurezza scudo	37.16492
Pressione rottura scudo [MPa]	2.86848
Rigidezza scudo [MPa]	1771.37208
RIVESTIMENTO DEFINITIVO (ANELLO CLS) -----	
Raggio plastico punto di equilibrio [m]	17.08507
Pressione punto di equilibrio [MPa] .....	.16805
Spostamento punto di equilibrio [MPa] .....	.08150
Spostamento galleria alla messa in opera [m] .....	.08120
Convergenza radiale rivestimento [m] .....	.00030
Tensione CLS [MPa]	1.94730
Coefficiente di sicurezza CLS	23.10897
Pressione rottura CLS [MPa]	3.88356
Rigidezza anello CLS [MPa]	3426.10336
Tasso di deconfinamento alla messa in opera .....	.874356

```

#####
#####
###
###
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
###   ###     ##   ##   ##
#####
#####   ##   ##   ##   ##
#####   #####   #####
#####

```

CALCOLO GALLERIE CON METODO
CONVERGENZA-CONFINAMENTO
SOLUTORE TRANSFER-MATRIX

VERSIONE 4 (2003)

6+175 - TERAPIA

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA

VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3

1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)

2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)

3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto

sferico)

4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

correlazione Ns)

5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m] 6.25000

PARAMETRI GEOTECNICI -----

Tensione originaria [MPa]	1.69300
Modulo di Young [MPa]	870.00000
Coefficiente di Poisson .....	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3] ..	.00000
Pressione interstiziale falda indisturbata [MPa] ..	.00000
Pressione interstiziale al bordo scavo B.T. [MPa] ..	.00000
Raggio influenza idraulica galleria B.T. [m]	6.25000
Pressione interstiziale al bordo scavo L.T. [MPa] ..	.00000
Raggio influenza idraulica galleria L.T. [m]	6.25000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa] .....	.02300
Angolo attrito picco [°]	36.50000
Coesione residua [MPa] .....	.02300
Angolo attrito residuo [MPa]	36.50000
Angolo dilatanza [°] .....	.00000
Modulo di softening apparente Ha [MPa] .....	.00000
Modulo di softening H [MPa] .....	.00000

FRESA SCUDATA -----

Spessore scudo metallico [m] .....	.05000
Gioco tra scudo e roccia [m] .....	.03500
Pressione sul fronte di scavo [MPa] .....	.15000
Coefficiente di Poisson acciaio scudo .....	.30000
Modulo Young acciaio scudo [MPa]	200000.00000
Resistenza acciaio scudo [MPa]	360.00000
Intasamento con filler (1=si,0=no)	1

RIVESTIMENTO DEFINITIVO -----

Distanza dal fronte alla messa in opera [m]	12.50000
Spessore CLS [m] .....	.55000
Modulo Young CLS [MPa]	34000.00000

6175.OUT

Coefficiente di Poisson CLS .....	.20000
Resistenza compressione CLS [MPa]	45.00000
Opzione calcolo rivestimento	0
[0 prerivestimenti non collaboranti a lungo termine]	
[1 prerivestimenti collaboranti a lungo termine]	
Gioco radiale posa in opera rivestimento [m] .....	.16500

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo curva galleria [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale galleria [m] .....	.112989
Raggio plastico galleria [m]	18.891178
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.150000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.011290
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m] .....	.011242
Spostamento radiale fronte (trasf. ometet.) [m] ...	.032767
Raggio plastico fronte sferico [m]	7.642946

STATO GALLERIA AL FRONTE DI SCAVO (PER FRESA SCUDATA)

Metodo Panet-Guenot	
U [m] :	.01129
LAMBDA :	.69100
Trasformazione Omotetica	
U [m] :	.03277
LAMBDA :	.93057
sferica	
Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità	
U [m] :	.01129
LAMBDA :	.69100
Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns	
U [m] :	.01124
LAMBDA :	.68919
omotetica	
Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione	
U [m] :	.03277
LAMBDA :	.93057

STATO GALLERIA ALLA MESSA IN OPERA DEL RIVESTIMENTO

Metodo Panet-Guenot	
U [m] :	.08117
LAMBDA :	.99063
Trasformazione Omotetica	
U [m] :	.10426
LAMBDA :	.99809
sferica	
Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità	
U [m] :	.03789
LAMBDA :	.94526
Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns	
U [m] :	.03789
LAMBDA :	.94526
omotetica	
Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione	
U [m] :	.04927
LAMBDA :	.96605

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m] .....	.112989
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	18.891178

FRESA SCUDATA -----	
Raggio plastico al punto di equilibrio [m] .....	.00000
Pressione al punto di equilibrio [MPa] .....	.00000
Spostamento al punto di equilibrio [m] .....	.01129
Convergenza radiale scudo [m] .....	.00000
Tensione scudo [MPa] .....	.00000
Coefficiente di sicurezza scudo .....	.00000
Pressione rottura scudo [MPa]	2.86848
Rigidezza scudo [MPa]	1771.37208

Lo scudo della fresa non entra in contatto con la roccia.

RIVESTIMENTO DEFINITIVO (ANELLO CLS) -----	
Raggio plastico punto di equilibrio [m]	9.97714
Pressione punto di equilibrio [MPa] .....	.14791
Spostamento punto di equilibrio [MPa] .....	.02823
Spostamento galleria alla messa in opera [m] .....	.02796
Convergenza radiale rivestimento [m] .....	.00026
Tensione CLS [MPa]	1.71390
Coefficiente di sicurezza CLS	26.25585
Pressione rottura CLS [MPa]	3.88356
Rigidezza anello CLS [MPa]	3426.10336
Tasso di deconfinamento alla messa in opera .....	.945259

```

#####
#####
###
###
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
#####
#####   ##   ##   ##   ##
#####   #####   #####
#####

```

CALCOLO GALLERIE CON METODO
CONVERGENZA-CONFINAMENTO
SOLUTORE TRANSFER-MATRIX

VERSIONE 4 (2003)

6+625 - TERAPIA

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA

VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3

1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)

2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)

3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto

sferico)

4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

correlazione Ns)

5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	6.25000
PARAMETRI GEOTECNICI -----	
Tensione originaria [MPa]	2.09000
Modulo di Young [MPa]	900.00000
Coefficiente di Poisson .....	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3] ..	.00000
Pressione interstiziale falda indisturbata [MPa] ..	.00000
Pressione interstiziale al bordo scavo B.T. [MPa]..	.00000
Raggio influenza idraulica galleria B.T. [m]	6.25000
Pressione interstiziale al bordo scavo L.T. [MPa]..	.00000
Raggio influenza idraulica galleria L.T. [m]	6.25000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa] .....	.02000
Angolo attrito picco [°]	36.00000
Coesione residua [MPa] .....	.02000
Angolo attrito residuo [MPa]	36.00000
Angolo dilatanza [°] .....	.00000
Modulo di softening apparente Ha [MPa] .....	.00000
Modulo di softening H [MPa] .....	.00000
FRESA SCUDATA -----	
Spessore scudo metallico [m] .....	.05000
Gioco tra scudo e roccia [m] .....	.03500
Pressione sul fronte di scavo [MPa] .....	.20000
Coefficiente di Poisson acciaio scudo .....	.30000
Modulo Young acciaio scudo [MPa]	20000.00000
Resistenza acciaio scudo [MPa]	360.00000
Intasamento con filler (1=si,0=no)	1
RIVESTIMENTO DEFINITIVO -----	
Distanza dal fronte alla messa in opera [m]	12.50000
Spessore CLS [m] .....	.55000
Modulo Young CLS [MPa]	34000.00000
Coefficiente di Poisson CLS .....	.20000
Resistenza compressione CLS [MPa]	45.00000

6625.OUT

Opzione calcolo rivestimento 0
[0 prerivestimenti non collaboranti a lungo termine]
[1 prerivestimenti collaboranti a lungo termine]
Gioco radiale posa in opera rivestimento [m]16500

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo curva galleria [MPa]000000
Spostamento radiale galleria [m]189262
Raggio plastico galleria [m] 22.409296
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa]200000
Spostamento radiale fronte sferico [m]013528
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m]018832
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m]054886
Raggio plastico fronte sferico [m] 7.686760

STATO GALLERIA AL FRONTE DI SCAVO (PER FRESA SCUDATA)

Metodo Panet-Guenot
 U [m] : .01353
 LAMBDA : .68849

Trasformazione Omotetica
 U [m] : .05489
 LAMBDA : .95345

sferica Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità
 U [m] : .01353
 LAMBDA : .68849

 Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns
 U [m] : .01883
 LAMBDA : .79579

omotetica Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione
 U [m] : .05489
 LAMBDA : .95345

STATO GALLERIA ALLA MESSA IN OPERA DEL RIVESTIMENTO

Metodo Panet-Guenot
 U [m] : .12580
 LAMBDA : .99177

Trasformazione Omotetica
 U [m] : .16591
 LAMBDA : .99782

sferica Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità
 U [m] : .04752
 LAMBDA : .94175

 Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns
 U [m] : .05013
 LAMBDA : .94632

omotetica Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione
 U [m] : .07204
 LAMBDA : .97058

6625.OUT

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m] .....	.189262
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	22.409296

FRESA SCUDATA -----	
Raggio plastico al punto di equilibrio [m] .....	.000000
Pressione al punto di equilibrio [MPa] .....	.000000
Spostamento al punto di equilibrio [m] .....	.01353
Convergenza radiale scudo [m] .....	.000000
Tensione scudo [MPa] .....	.000000
Coefficiente di sicurezza scudo .....	.000000
Pressione rottura scudo [MPa]	2.86848
Rigidzza scudo [MPa]	1771.37208

Lo scudo della fresa non entra in contatto con la roccia.

RIVESTIMENTO DEFINITIVO (ANELLO CLS) -----	
Raggio plastico punto di equilibrio [m]	10.09212
Pressione punto di equilibrio [MPa] .....	.19717
Spostamento punto di equilibrio [MPa] .....	.03402
Spostamento galleria alla messa in opera [m] .....	.03367
Convergenza radiale rivestimento [m] .....	.00035
Tensione CLS [MPa]	2.28470
Coefficiente di sicurezza CLS	19.69621
Pressione rottura CLS [MPa]	3.88356
Rigidzza anello CLS [MPa]	3426.10336
Tasso di deconfinamento alla messa in opera .....	.941748

6850.OUT

```

#####
#####
###
###
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
#####
#####   ##   ##   ##   ##
#####   #####   #####
#####

```

CALCOLO GALLERIE CON METODO
CONVERGENZA-CONFINAMENTO
SOLUTORE TRANSFER-MATRIX

VERSIONE 4 (2003)

6+850 - TERAPIA

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA

VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3

1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)

2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)

3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto

sferico)

4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

correlazione Ns)

5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	6.25000
PARAMETRI GEOTECNICI -----	
Tensione originaria [MPa]	2.48300
Modulo di Young [MPa]	870.00000
Coefficiente di Poisson .....	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3] ..	.00000
Pressione interstiziale falda indisturbata [MPa] ..	.00000
Pressione interstiziale al bordo scavo B.T. [MPa]..	.00000
Raggio influenza idraulica galleria B.T. [m]	6.25000
Pressione interstiziale al bordo scavo L.T. [MPa]..	.00000
Raggio influenza idraulica galleria L.T. [m]	6.25000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa] .....	.02300
Angolo attrito picco [°]	36.50000
Coesione residua [MPa] .....	.02300
Angolo attrito residuo [MPa]	36.50000
Angolo dilatanza [°] .....	.00000
Modulo di softening apparente Ha [MPa] .....	.00000
Modulo di softening H [MPa] .....	.00000
FRESA SCUDATA -----	
Spessore scudo metallico [m] .....	.05000
Gioco tra scudo e roccia [m] .....	.03500
Pressione sul fronte di scavo [MPa] .....	.15000
Coefficiente di Poisson acciaio scudo .....	.30000
Modulo Young acciaio scudo [MPa]	20000.00000
Resistenza acciaio scudo [MPa]	360.00000
Intasamento con filler (1=si,0=no)	1
RIVESTIMENTO DEFINITIVO -----	
Distanza dal fronte alla messa in opera [m]	12.50000
Spessore CLS [m] .....	.55000
Modulo Young CLS [MPa]	34000.00000
Coefficiente di Poisson CLS .....	.20000
Resistenza compressione CLS [MPa]	45.00000

6850.OUT

Opzione calcolo rivestimento	0
[0 prerivestimenti non collaboranti a lungo termine]	
[1 prerivestimenti collaboranti a lungo termine]	
Gioco radiale posa in opera rivestimento [m] .....	.16500

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo curva galleria [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale galleria [m] .....	.225425
Raggio plastico galleria [m]	21.881553
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.150000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.021202
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m] .....	.022430
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m] ...	.065373
Raggio plastico fronte sferico [m]	8.159538

STATO GALLERIA AL FRONTE DI SCAVO (PER FRESA SCUDATA)

Metodo Panet-Guenot	
U [m] :	.02120
LAMBDA :	.77585
Trasformazione Omotetica	
U [m] :	.06537
LAMBDA :	.95382
sferica	Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità
U [m] :	.02120
LAMBDA :	.77585
	Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns
U [m] :	.02243
LAMBDA :	.79163
omotetica	Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione
U [m] :	.06537
LAMBDA :	.95382

STATO GALLERIA ALLA MESSA IN OPERA DEL RIVESTIMENTO

Metodo Panet-Guenot	
U [m] :	.15307
LAMBDA :	.99254
Trasformazione Omotetica	
U [m] :	.19867
LAMBDA :	.99798
sferica	Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità
U [m] :	.05956
LAMBDA :	.94642
	Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns
U [m] :	.06013
LAMBDA :	.94722
omotetica	Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione
U [m] :	.08607
LAMBDA :	.97119

6850.OUT

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m] .....	.225425
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	21.881553

FRESA SCUDATA -----	
Raggio plastico al punto di equilibrio [m] .....	.00000
Pressione al punto di equilibrio [MPa] .....	.00000
Spostamento al punto di equilibrio [m] .....	.02120
Convergenza radiale scudo [m] .....	.00000
Tensione scudo [MPa] .....	.00000
Coefficiente di sicurezza scudo .....	.00000
Pressione rottura scudo [MPa]	2.86848
Rigidezza scudo [MPa]	1771.37208

Lo scudo della fresa non entra in contatto con la roccia.

RIVESTIMENTO DEFINITIVO (ANELLO CLS) -----	
Raggio plastico punto di equilibrio [m]	11.34424
Pressione punto di equilibrio [MPa] .....	.14891
Spostamento punto di equilibrio [MPa] .....	.05538
Spostamento galleria alla messa in opera [m] .....	.05512
Convergenza radiale rivestimento [m] .....	.00026
Tensione CLS [MPa]	1.72543
Coefficiente di sicurezza CLS	26.08045
Pressione rottura CLS [MPa]	3.88356
Rigidezza anello CLS [MPa]	3426.10336
Tasso di deconfinamento alla messa in opera .....	.946422

```

#####
#####
###
###
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
###   #####   ##   ##   ##
#####
#####   ##   ##   ##   ##
#####   #####   #####
#####

```

CALCOLO GALLERIE CON METODO
CONVERGENZA-CONFINAMENTO
SOLUTORE TRANSFER-MATRIX

VERSIONE 4 (2003)

7+700 - TERAPIA

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA

VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3

1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)

2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)

3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto

sferico)

4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

correlazione Ns)

5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	6.25000
PARAMETRI GEOTECNICI -----	
Tensione originaria [MPa]	3.14000
Modulo di Young [MPa]	700.00000
Coefficiente di Poisson .....	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3] ..	.00000
Pressione interstiziale falda indisturbata [MPa] ..	.00000
Pressione interstiziale al bordo scavo B.T. [MPa]..	.00000
Raggio influenza idraulica galleria B.T. [m]	6.25000
Pressione interstiziale al bordo scavo L.T. [MPa]..	.00000
Raggio influenza idraulica galleria L.T. [m]	6.25000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa] .....	.37500
Angolo attrito picco [°]	29.00000
Coesione residua [MPa] .....	.37500
Angolo attrito residuo [MPa]	29.00000
Angolo dilatanza [°] .....	.00000
Modulo di softening apparente Ha [MPa] .....	.00000
Modulo di softening H [MPa] .....	.00000
FRESA SCUDATA -----	
Spessore scudo metallico [m] .....	.05000
Gioco tra scudo e roccia [m] .....	.03500
Pressione sul fronte di scavo [MPa] .....	.15000
Coefficiente di Poisson acciaio scudo .....	.30000
Modulo Young acciaio scudo [MPa]	20000.00000
Resistenza acciaio scudo [MPa]	360.00000
Intasamento con filler (1=si,0=no)	1
RIVESTIMENTO DEFINITIVO -----	
Distanza dal fronte alla messa in opera [m]	12.50000
Spessore CLS [m] .....	.55000
Modulo Young CLS [MPa]	34000.00000
Coefficiente di Poisson CLS .....	.20000
Resistenza compressione CLS [MPa]	45.00000

Opzione calcolo rivestimento	0
[0 prerivestimenti non collaboranti a lungo termine]	
[1 prerivestimenti collaboranti a lungo termine]	
Gioco radiale posa in opera rivestimento [m] .....	.16500

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo curva galleria [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale galleria [m] .....	.078813
Raggio plastico galleria [m]	11.055681
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.150000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.024669
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m] .....	.008177
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m] ...	.022856
Raggio plastico fronte sferico [m]	7.577655

STATO GALLERIA AL FRONTE DI SCAVO (PER FRESA SCUDATA)

Metodo Panet-Guenot	
U [m] :	.02467
LAMBDA :	.66449
Trasformazione Omotetica	
U [m] :	.02286
LAMBDA :	.62618
sferica Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità	
U [m] :	.02467
LAMBDA :	.66449
Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns	
U [m] :	.00818
LAMBDA :	.22522
omotetica Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione	
U [m] :	.02286
LAMBDA :	.62618

STATO GALLERIA ALLA MESSA IN OPERA DEL RIVESTIMENTO

Metodo Panet-Guenot	
U [m] :	.06898
LAMBDA :	.97531
Trasformazione Omotetica	
U [m] :	.07848
LAMBDA :	.99925
sferica Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità	
U [m] :	.06356
LAMBDA :	.95889
Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns	
U [m] :	.05962
LAMBDA :	.94536
omotetica Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione	
U [m] :	.06310
LAMBDA :	.95739

7700.OUT

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m] .....	.078813
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	11.055681
FRESA SCUDATA -----	
Raggio plastico al punto di equilibrio [m]	9.81717
Pressione al punto di equilibrio [MPa] .....	.16771
Spostamento al punto di equilibrio [m] .....	.02496
Convergenza radiale scudo [m] .....	.00029
Tensione scudo [MPa]	10.36968
Coefficiente di sicurezza scudo	34.71659
Pressione rottura scudo [MPa]	2.86848
Rigidezza scudo [MPa]	1771.37208
RIVESTIMENTO DEFINITIVO (ANELLO CLS) -----	
Raggio plastico punto di equilibrio [m]	9.83995
Pressione punto di equilibrio [MPa] .....	.16442
Spostamento punto di equilibrio [MPa] .....	.06025
Spostamento galleria alla messa in opera [m] .....	.05996
Convergenza radiale rivestimento [m] .....	.00029
Tensione CLS [MPa]	1.90523
Coefficiente di sicurezza CLS	23.61915
Pressione rottura CLS [MPa]	3.88356
Rigidezza anello CLS [MPa]	3426.10336
Tasso di deconfinamento alla messa in opera .....	.958892

8700.OUT

```

#####
#####
###
###
### ##### ## ## ##
### ##### ## ## ##
### ##### ## ## ##
##### ## ## ## ##
##### ##### #####
#####

```

CALCOLO GALLERIE CON METODO
CONVERGENZA-CONFINAMENTO
SOLUTORE TRANSFER-MATRIX

VERSIONE 4 (2003)

8+700 - TERAPIA

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA

VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3

1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)

2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)

3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto

sferico)

4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

correlazione Ns)

5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da

trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m] 6.25000

PARAMETRI GEOTECNICI -----

Tensione originaria [MPa] 3.14000
 Modulo di Young [MPa] 500.00000
 Coefficiente di Poisson30000
 Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3] . .00000
 Pressione interstiziale falda indisturbata [MPa] .. .00000
 Pressione interstiziale al bordo scavo B.T. [MPa].. .00000
 Raggio influenza idraulica galleria B.T. [m] 6.25000
 Pressione interstiziale al bordo scavo L.T. [MPa].. .00000
 Raggio influenza idraulica galleria L.T. [m] 6.25000
 RESISTENZA ROCCIA
 Coesione picco [MPa]28000
 Angolo attrito picco [°] 27.00000
 Coesione residua [MPa]28000
 Angolo attrito residuo [MPa] 27.00000
 Angolo dilatanza [°]00000
 Modulo di softening apparente Ha [MPa]00000
 Modulo di softening H [MPa]00000

FRESA SCUDATA -----

Spessore scudo metallico [m]05000
 Gioco tra scudo e roccia [m]08500
 Pressione sul fronte di scavo [MPa]25000
 Coefficiente di Poisson acciaio scudo30000
 Modulo Young acciaio scudo [MPa] 200000.00000
 Resistenza acciaio scudo [MPa] 360.00000
 Intasamento con filler (1=si,0=no) 1

RIVESTIMENTO DEFINITIVO -----

Distanza dal fronte alla messa in opera [m] 12.50000
 Spessore CLS [m]55000
 Modulo Young CLS [MPa] 34000.00000

8700.OUT

Coefficiente di Poisson CLS .....	.20000
Resistenza compressione CLS [MPa]	45.00000
Opzione calcolo rivestimento	0
[0 prerivestimenti non collaboranti a lungo termine]	
[1 prerivestimenti collaboranti a lungo termine]	
Gioco radiale posa in opera rivestimento [m] .....	.16500

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo curva galleria [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale galleria [m] .....	.161289
Raggio plastico galleria [m]	13.737608
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.250000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.037314
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m] .....	.016048
Spostamento radiale fronte (trasf. ometet.) [m] ...	.046774
Raggio plastico fronte sferico [m]	7.920354

STATO GALLERIA AL FRONTE DI SCAVO (PER FRESA SCUDATA)

Metodo Panet-Guenot	
U [m] :	.03731
LAMBDA :	.67298
Trasformazione Omotetica	
U [m] :	.04677
LAMBDA :	.74803
sferica	
Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità	
U [m] :	.03731
LAMBDA :	.67298
Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns	
U [m] :	.01605
LAMBDA :	.31574
omotetica	
Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione	
U [m] :	.04677
LAMBDA :	.74803

STATO GALLERIA ALLA MESSA IN OPERA DEL RIVESTIMENTO

Metodo Panet-Guenot	
U [m] :	.13272
LAMBDA :	.97286
Trasformazione Omotetica	
U [m] :	.15903
LAMBDA :	.99816
sferica	
Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità	
U [m] :	.10864
LAMBDA :	.94084
Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns	
U [m] :	.10151
LAMBDA :	.92897
omotetica	
Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione	
U [m] :	.11192
LAMBDA :	.94587

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

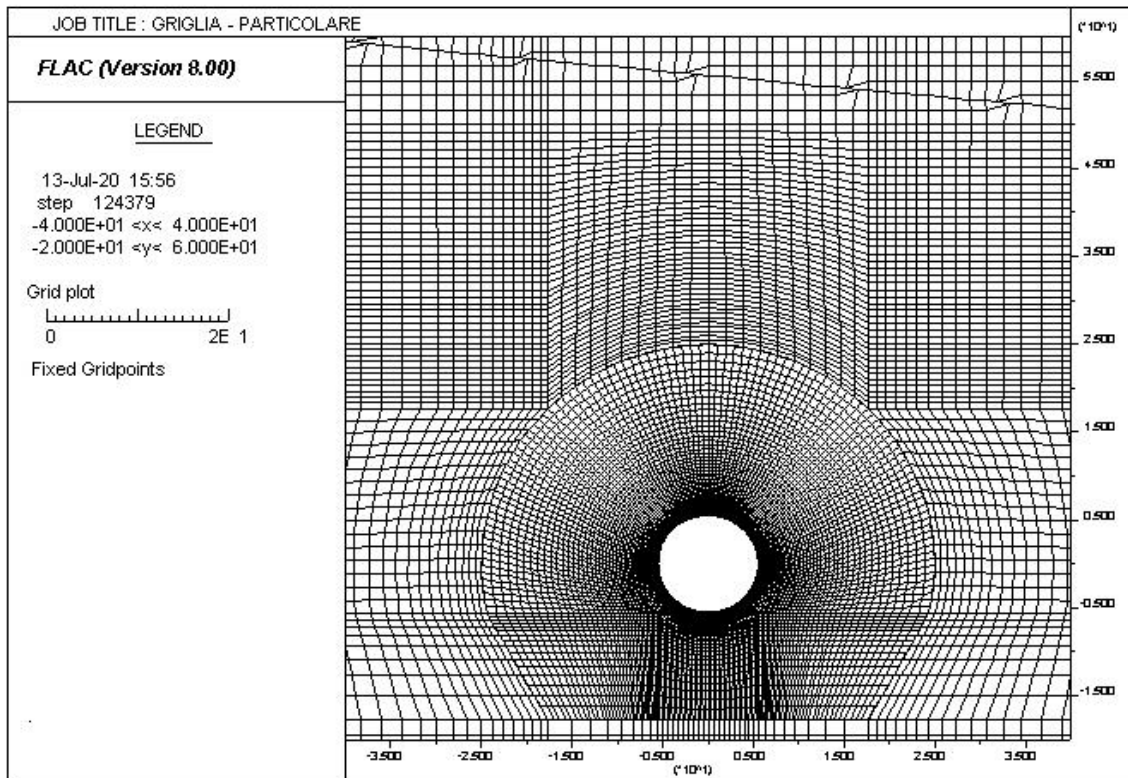
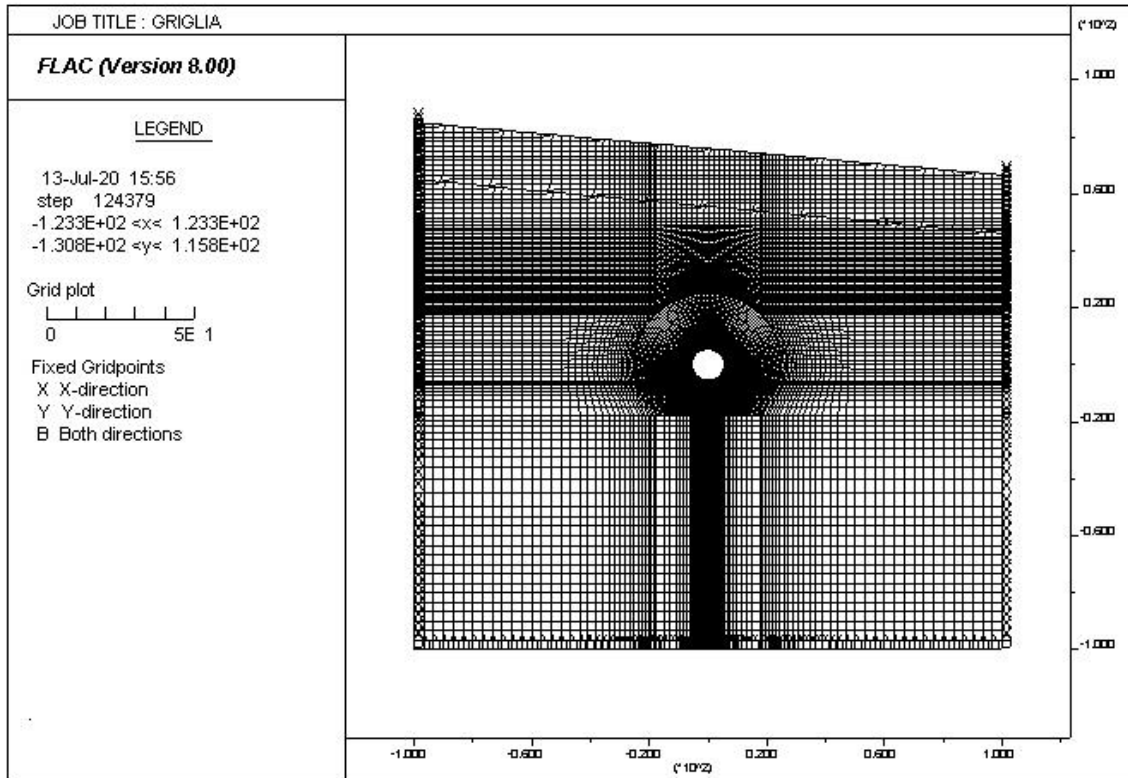
Pressione fine calcolo [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m] .....	.161289
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	13.737608

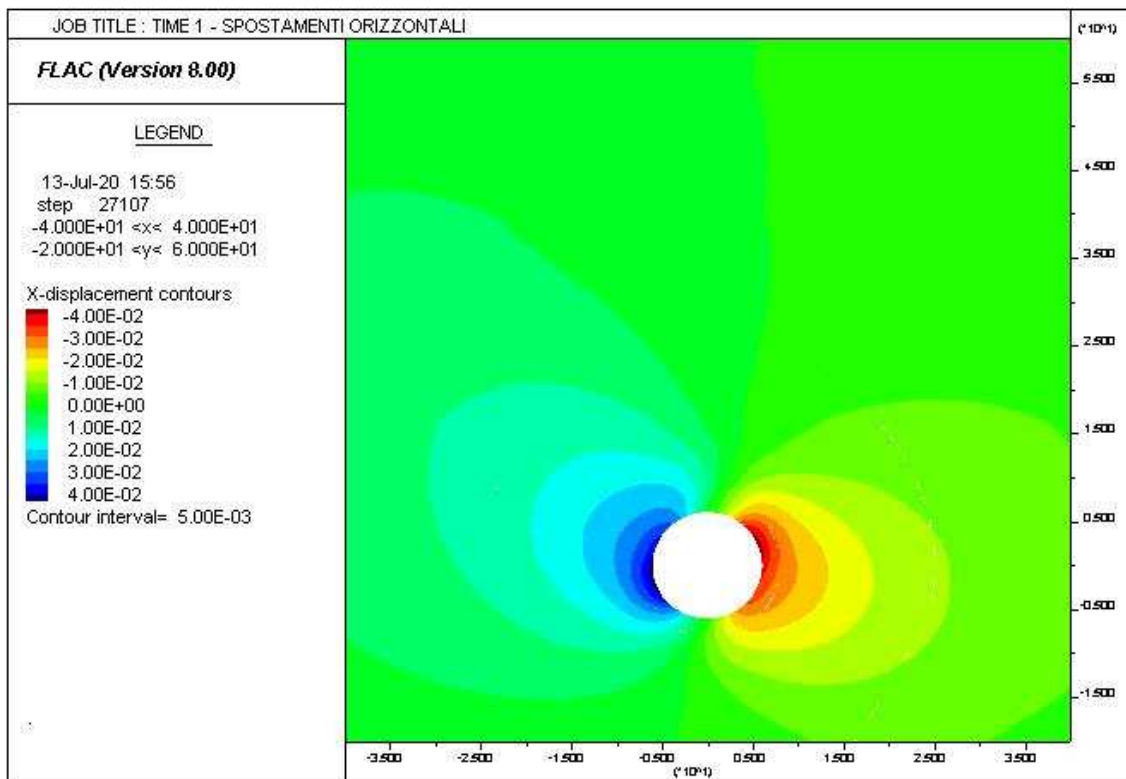
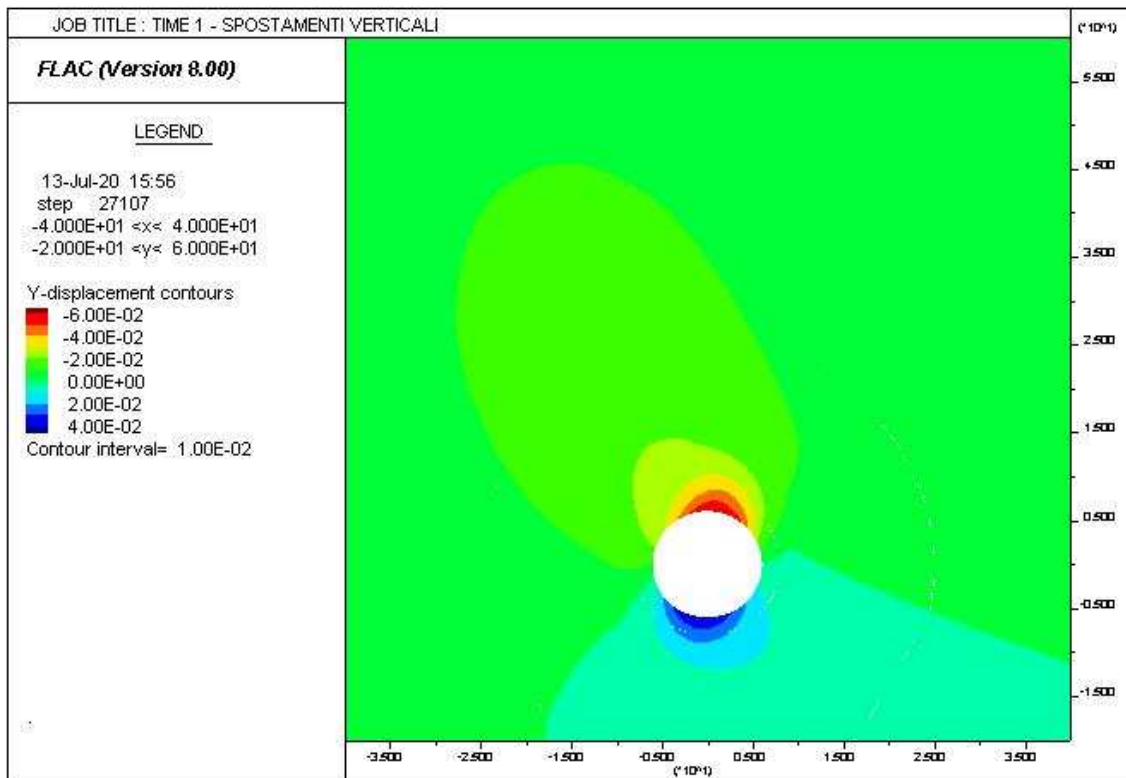
FRESA SCUDATA -----	
Raggio plastico al punto di equilibrio [m] .....	.00000
Pressione al punto di equilibrio [MPa] .....	.00000
Spostamento al punto di equilibrio [m] .....	.03731
Convergenza radiale scudo [m] .....	.00000
Tensione scudo [MPa] .....	.00000
Coefficiente di sicurezza scudo .....	.00000
Pressione rottura scudo [MPa]	2.86848
Rigidezza scudo [MPa]	1771.37208

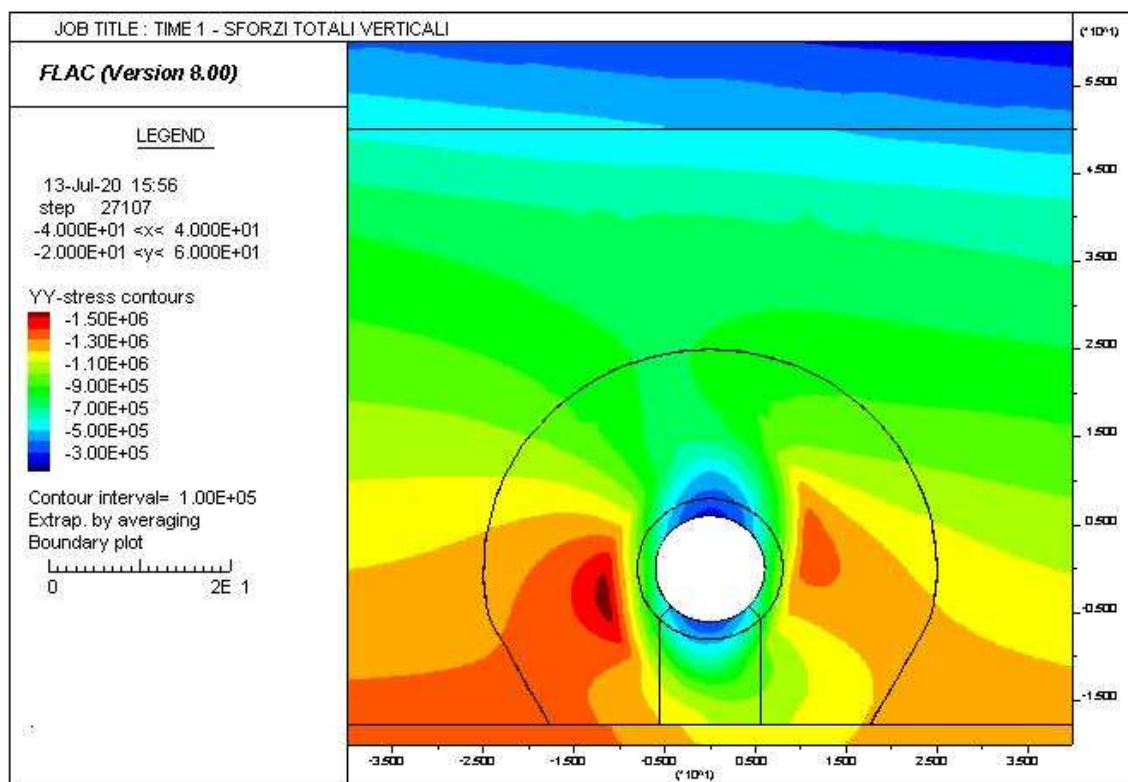
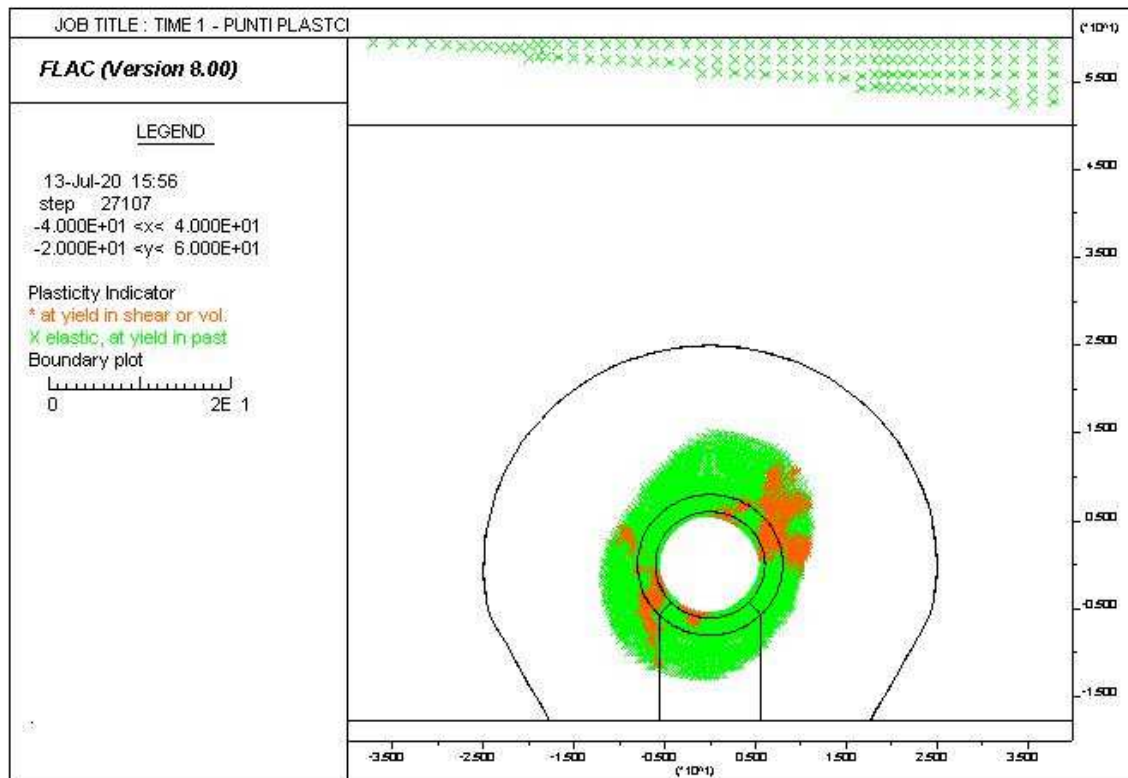
Lo scudo della fresa non entra in contatto con la roccia.

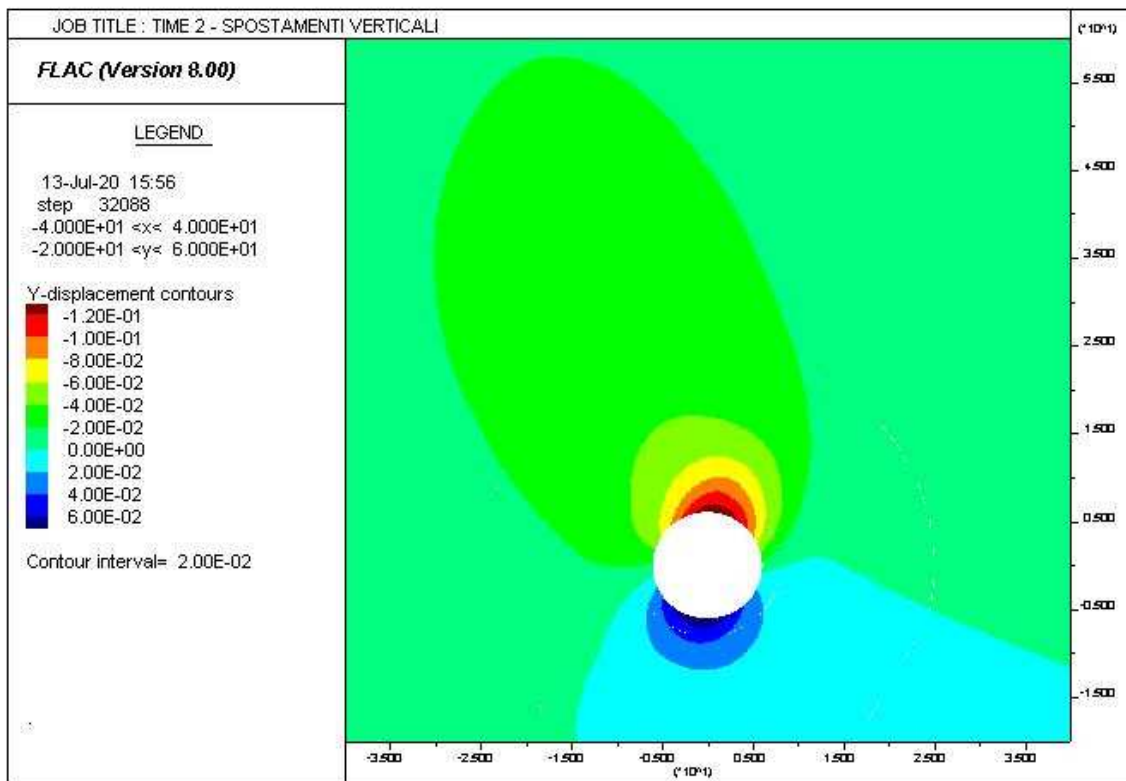
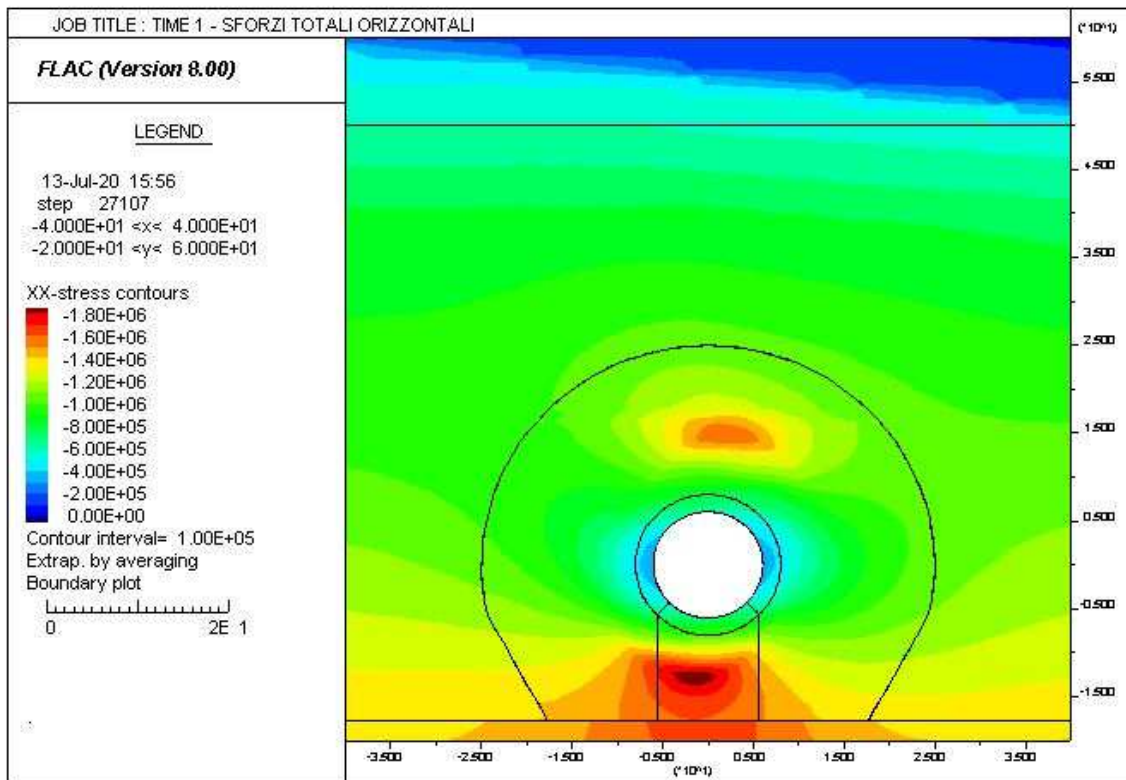
RIVESTIMENTO DEFINITIVO (ANELLO CLS) -----	
Raggio plastico punto di equilibrio [m]	10.93629
Pressione punto di equilibrio [MPa] .....	.24739
Spostamento punto di equilibrio [MPa] .....	.09725
Spostamento galleria alla messa in opera [m] .....	.09681
Convergenza radiale rivestimento [m] .....	.00044
Tensione CLS [MPa]	2.86654
Coefficiente di sicurezza CLS	15.69838
Pressione rottura CLS [MPa]	3.88356
Rigidezza anello CLS [MPa]	3426.10336
Tasso di deconfinamento alla messa in opera .....	.940838

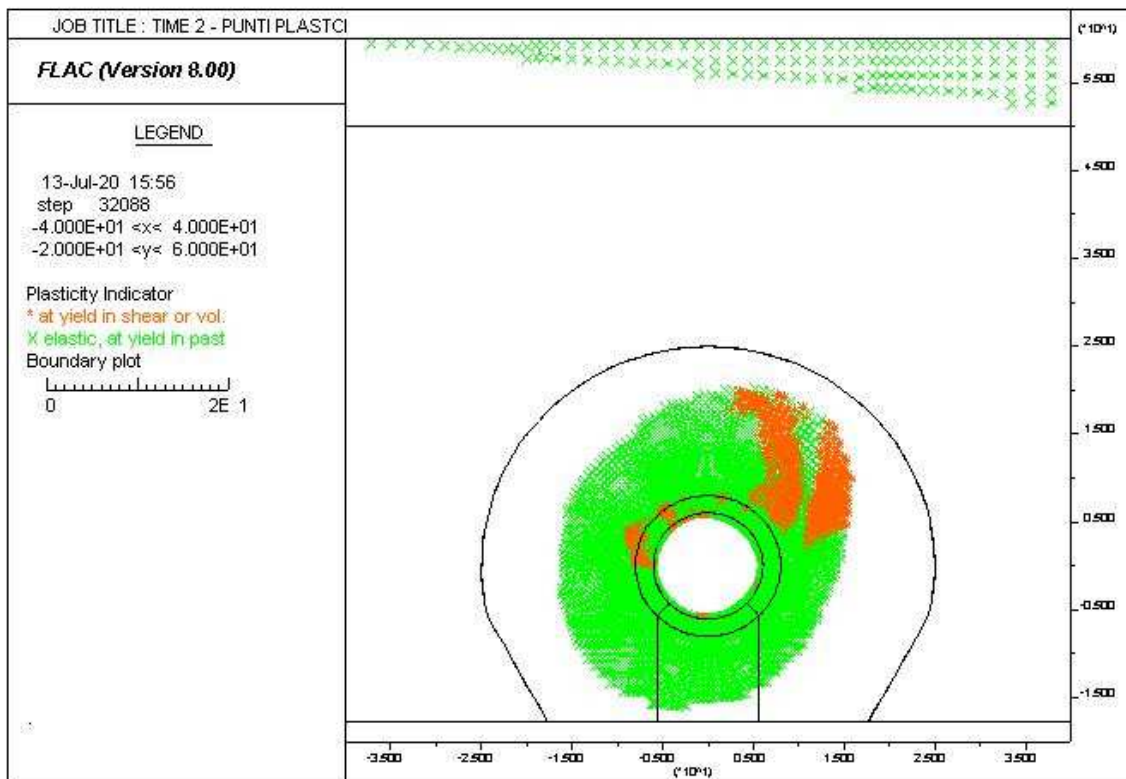
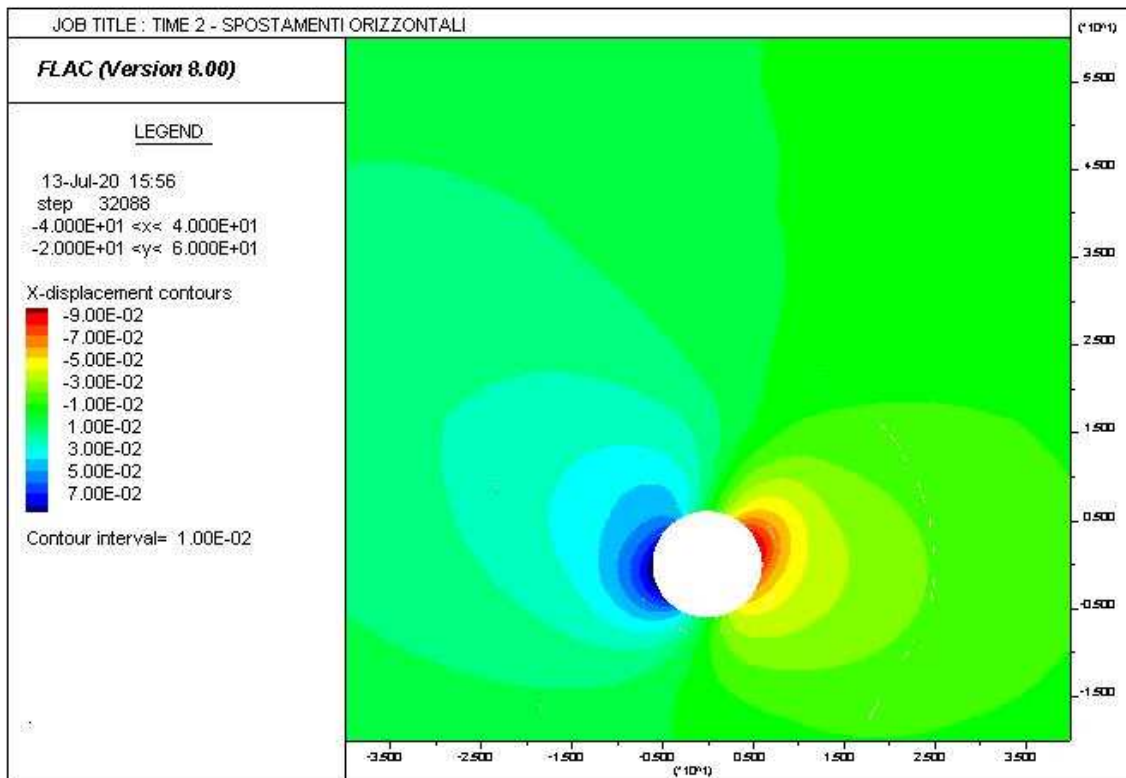
ALLEGATO 3 – GRAFICI – GALLERIA MELITO

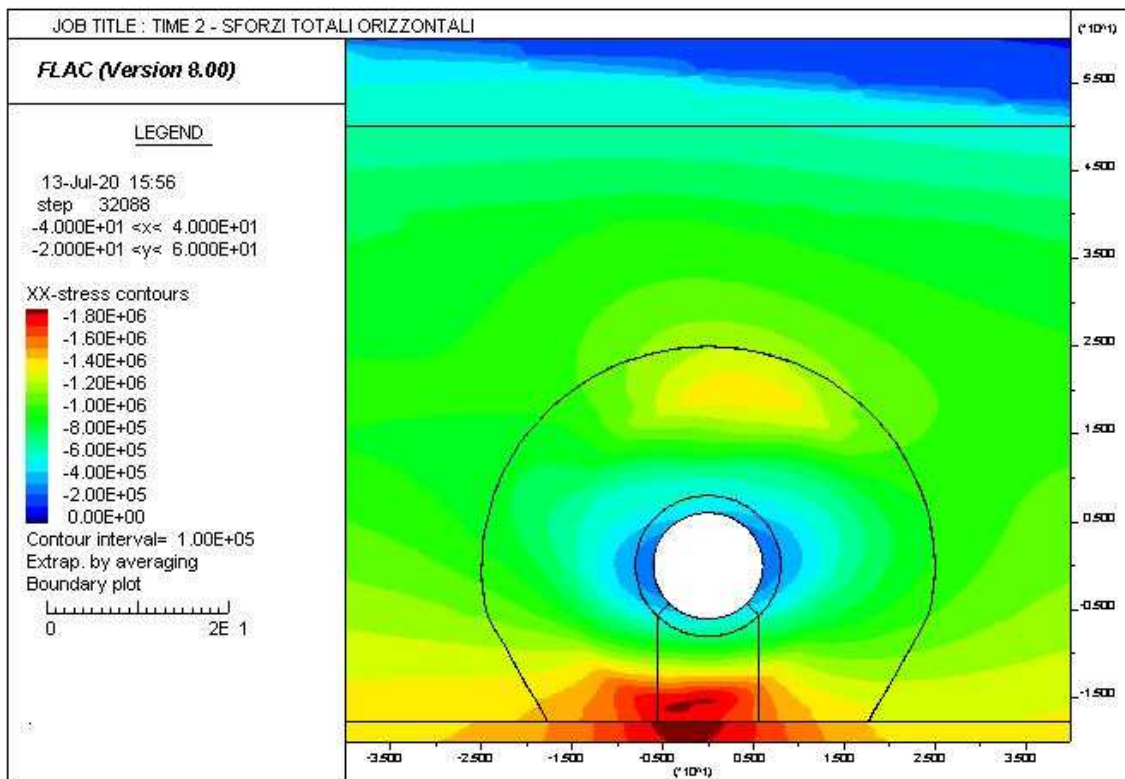
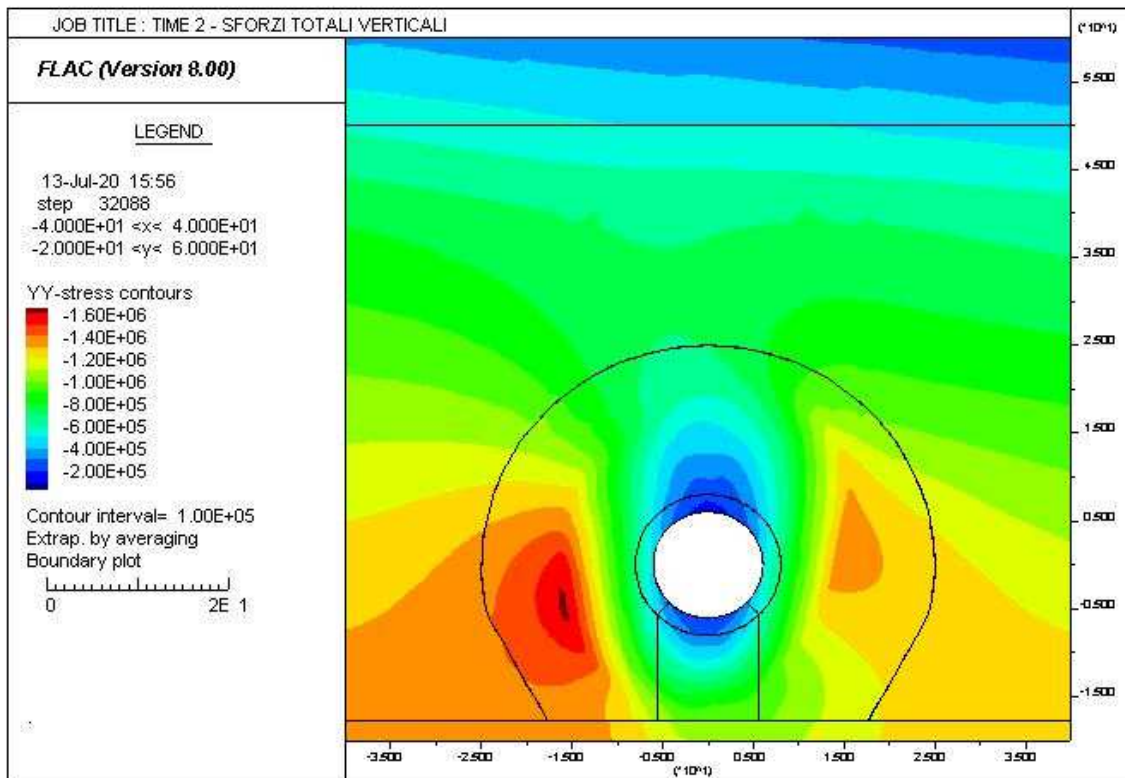


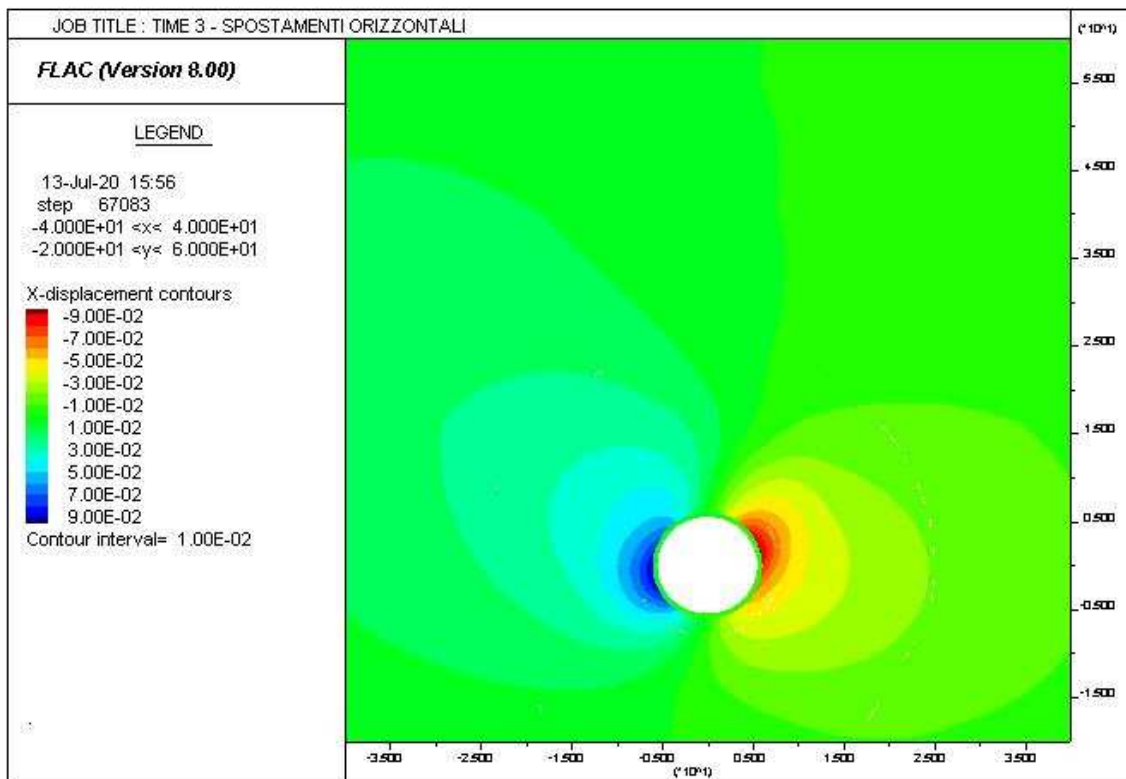
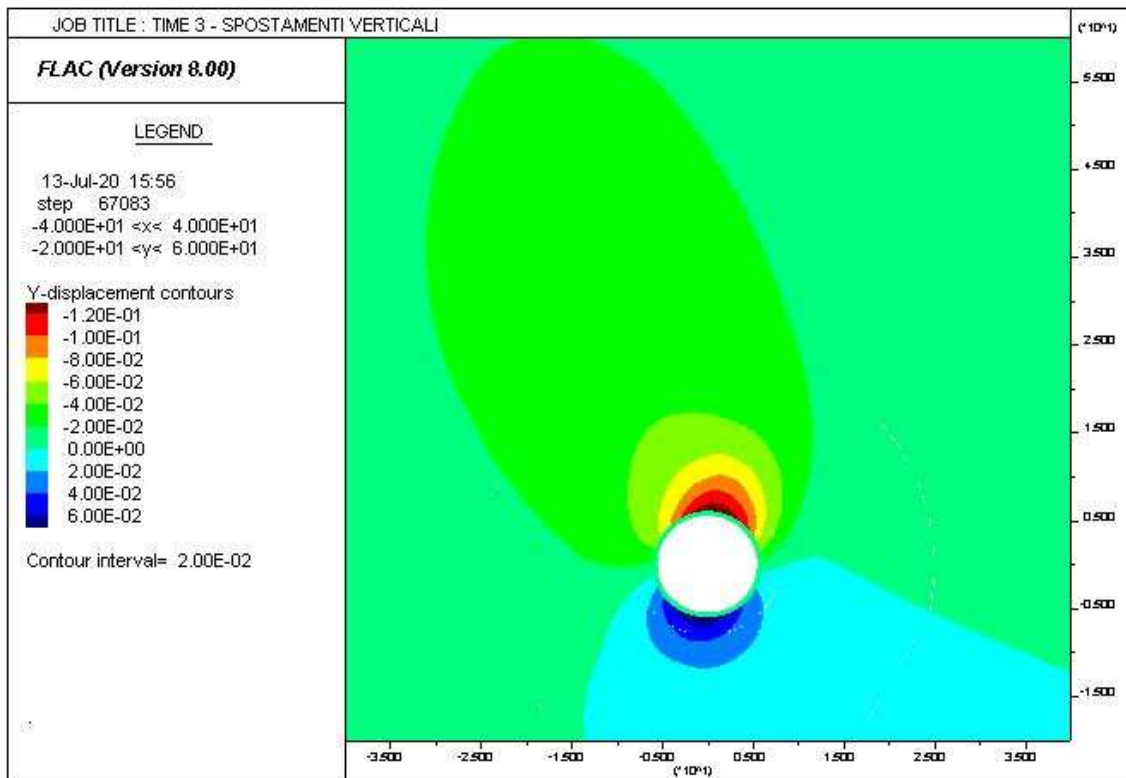


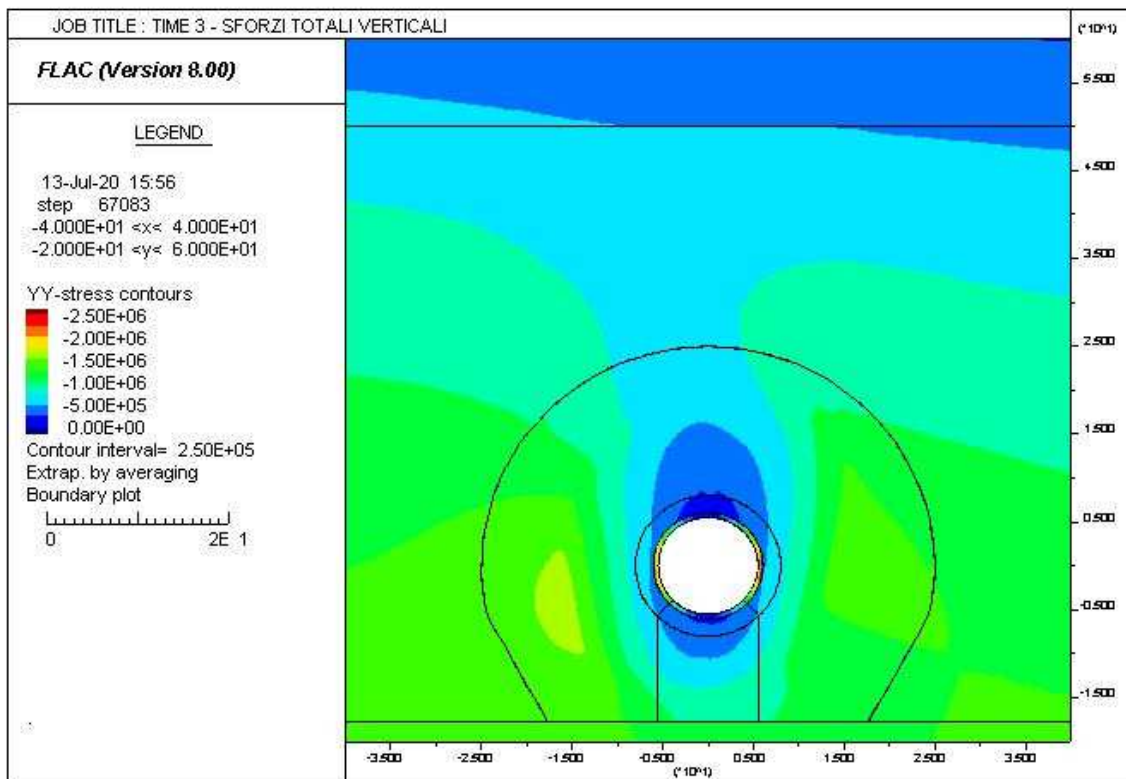
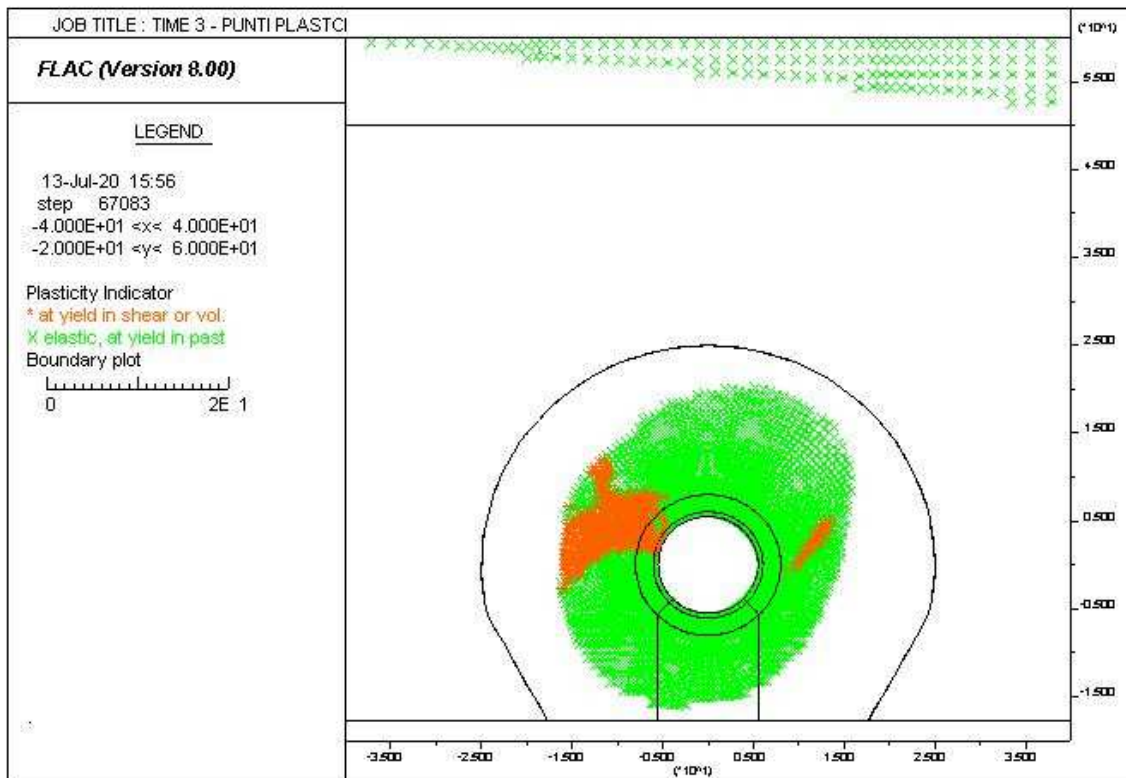


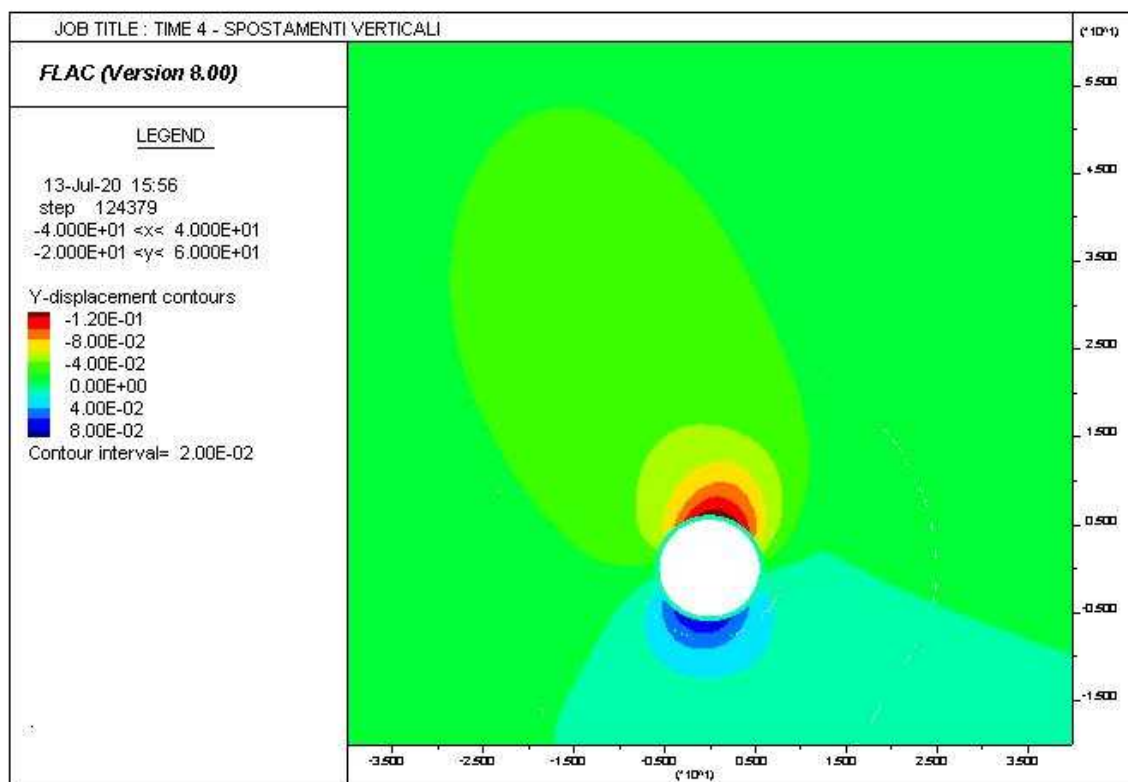
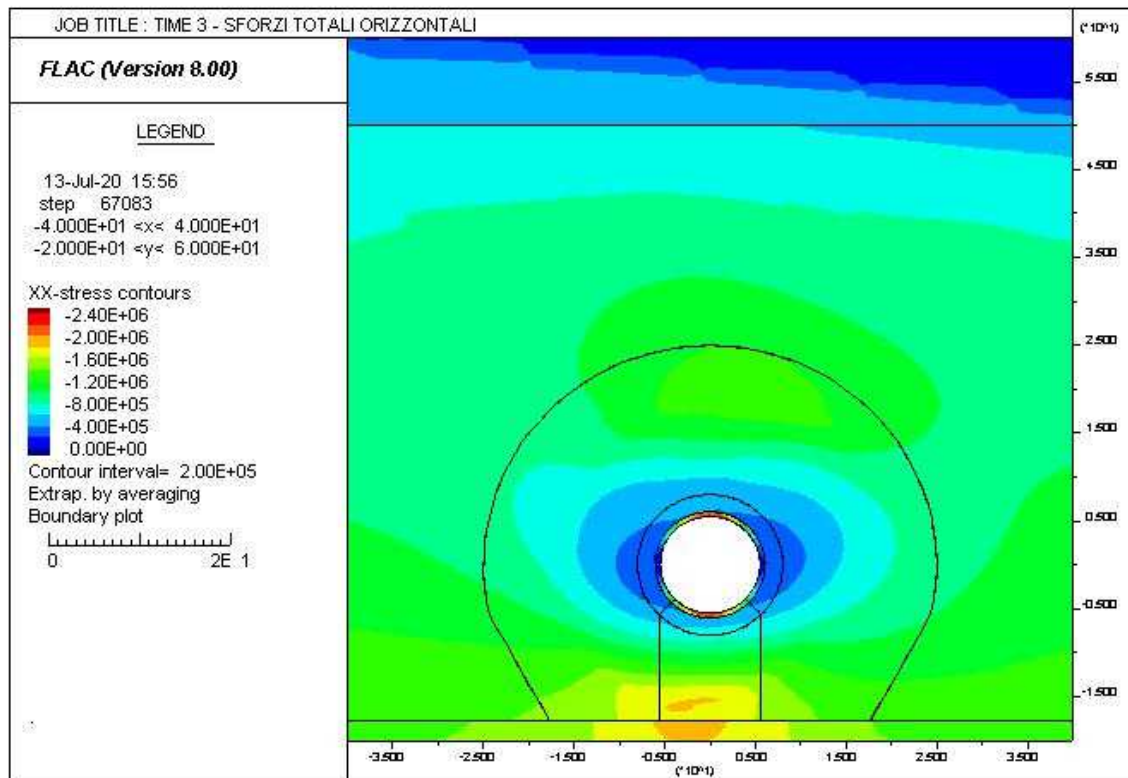


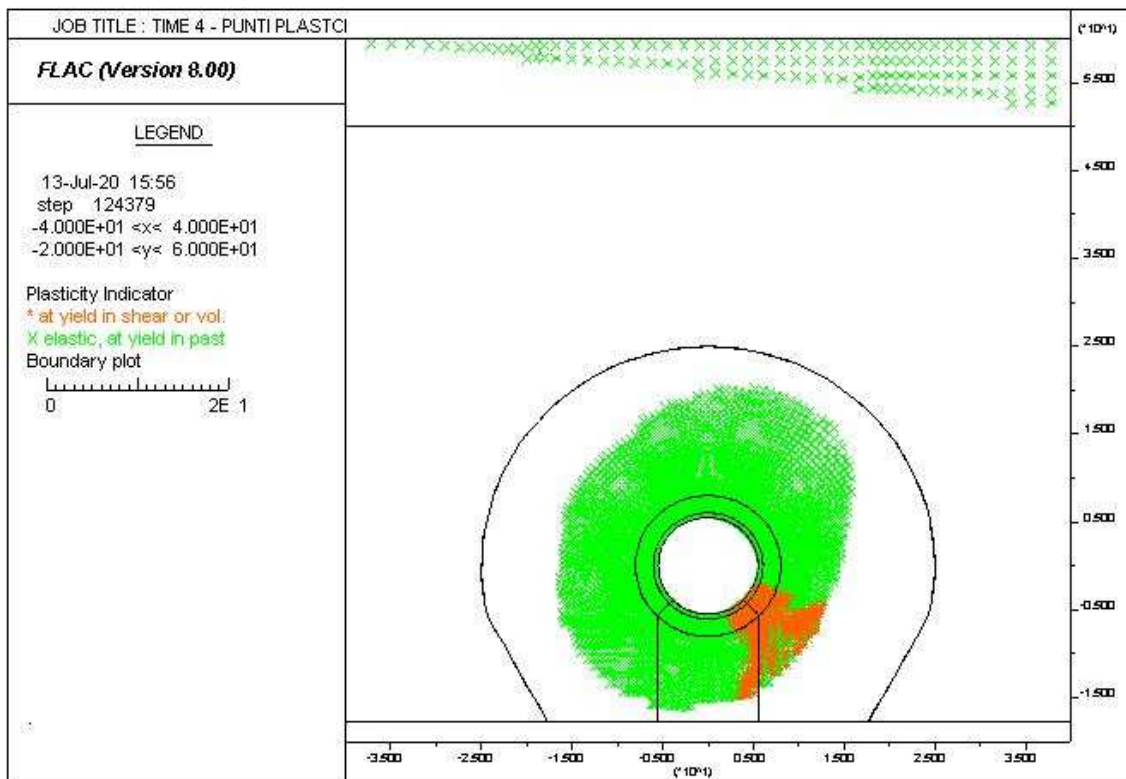
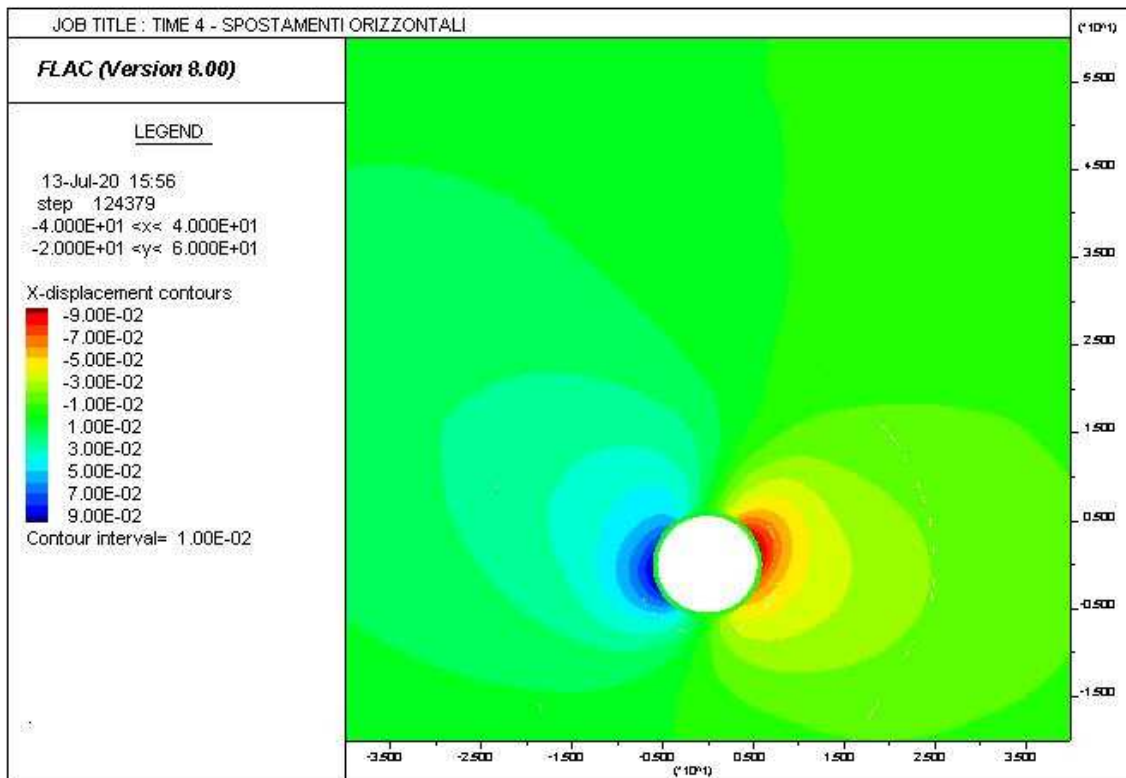


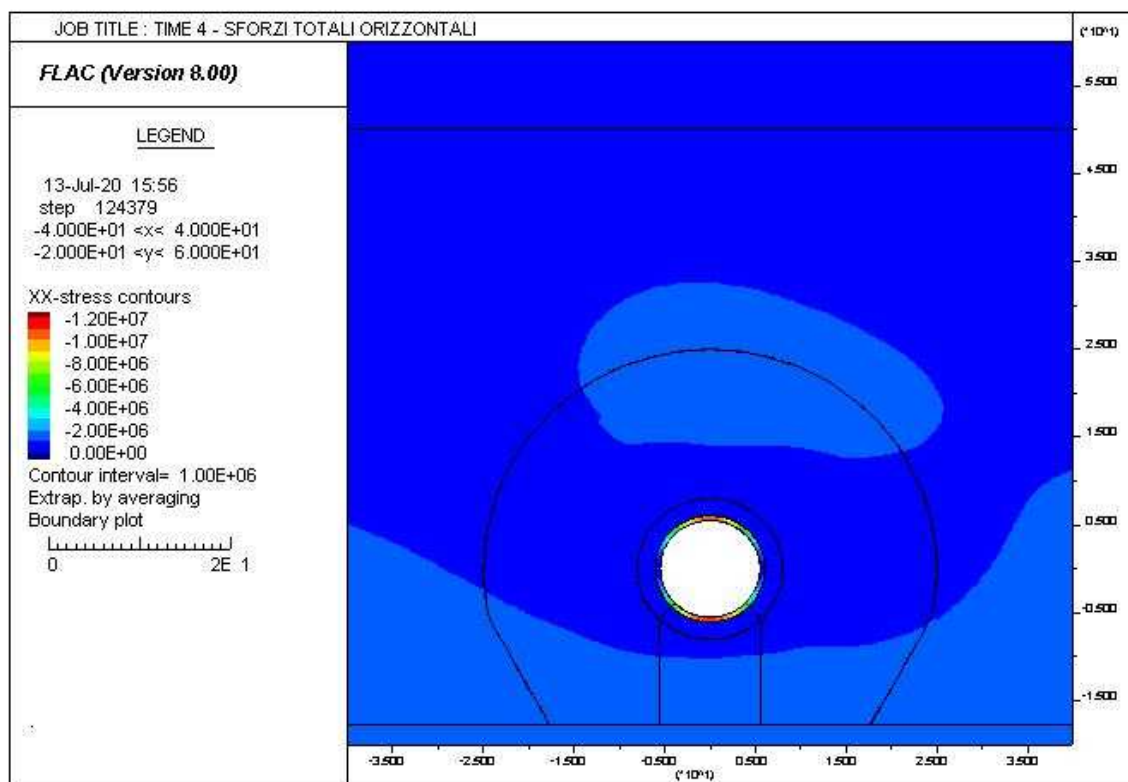
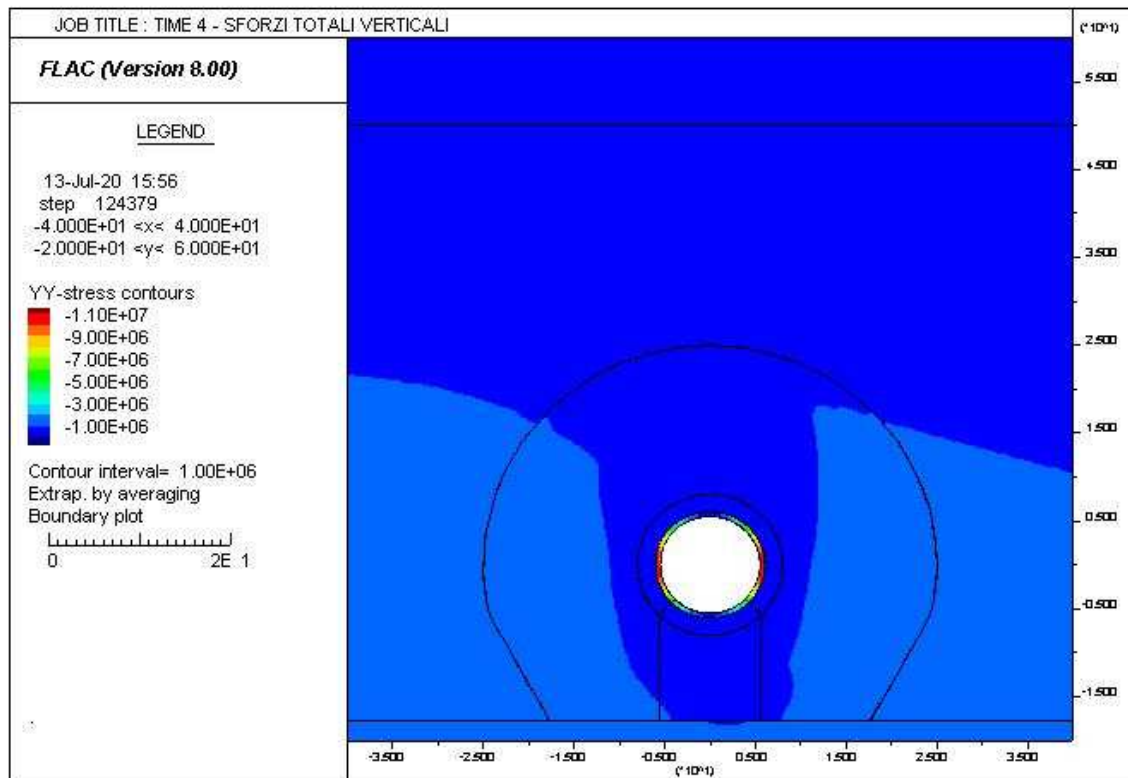


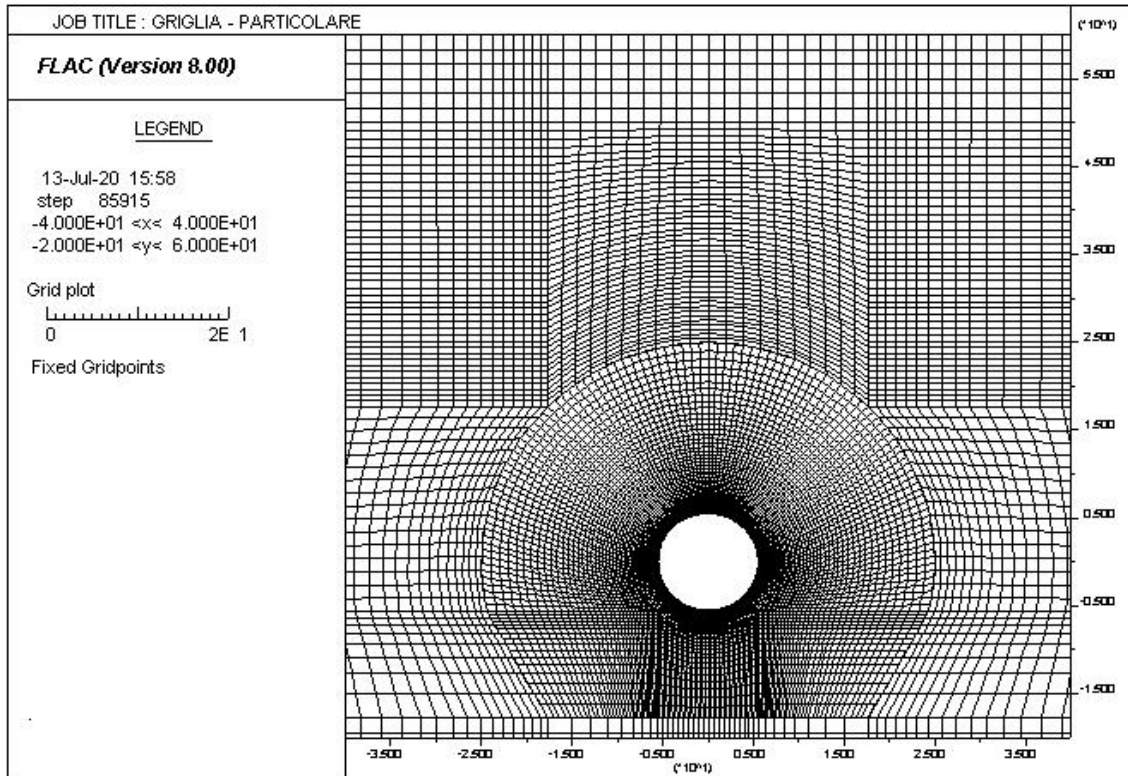
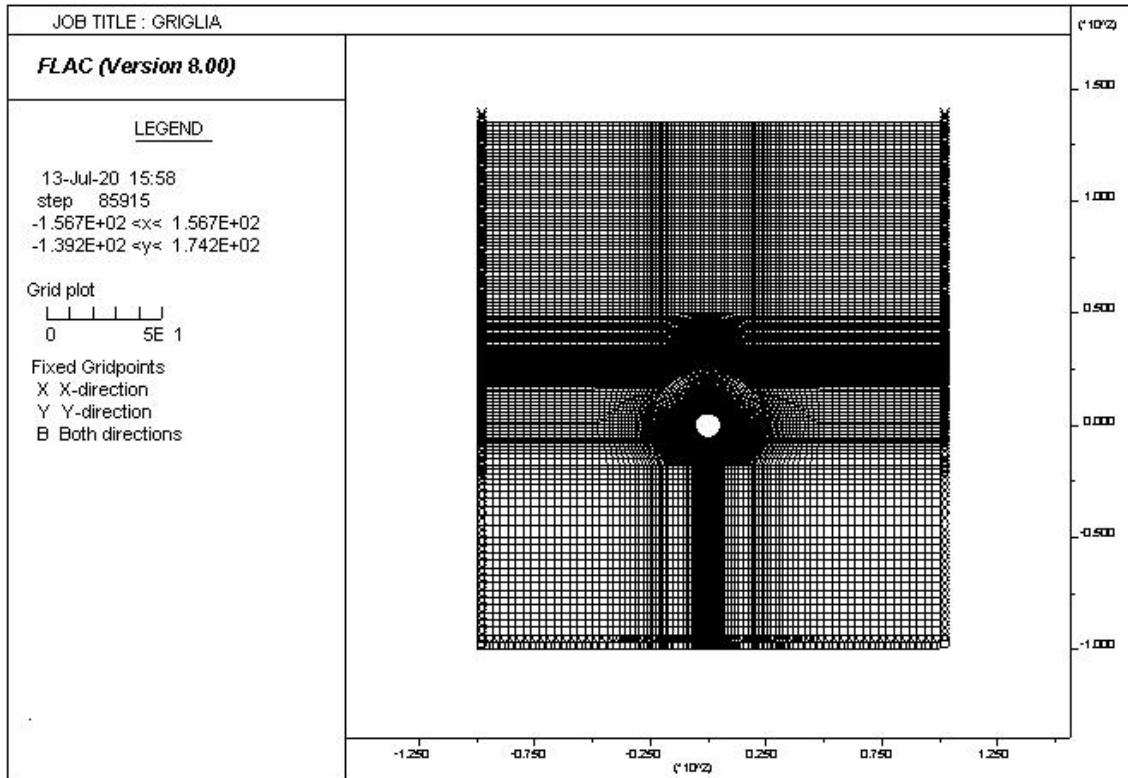


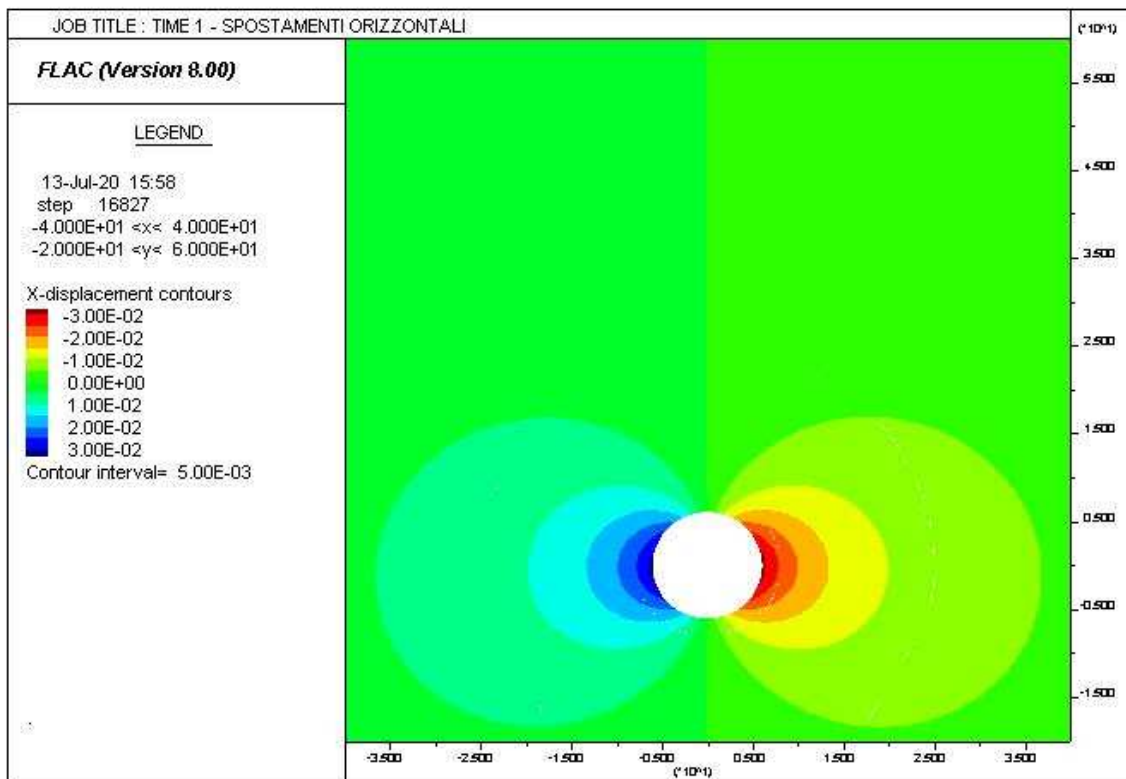
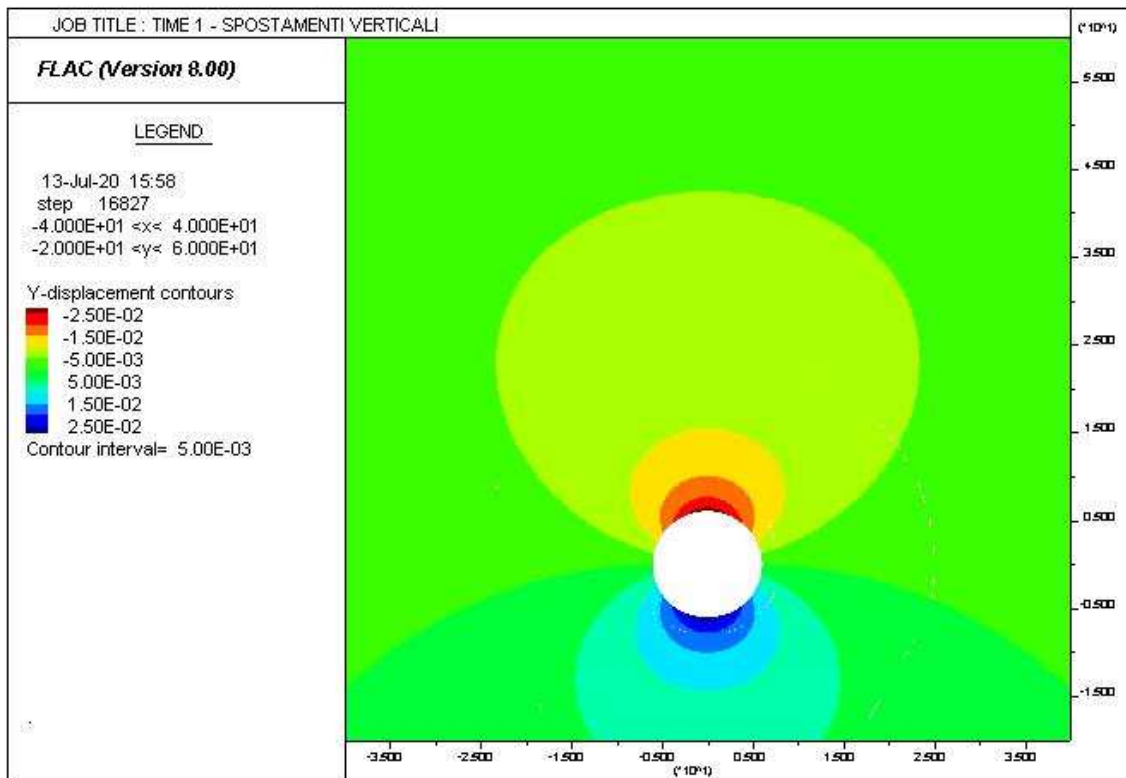


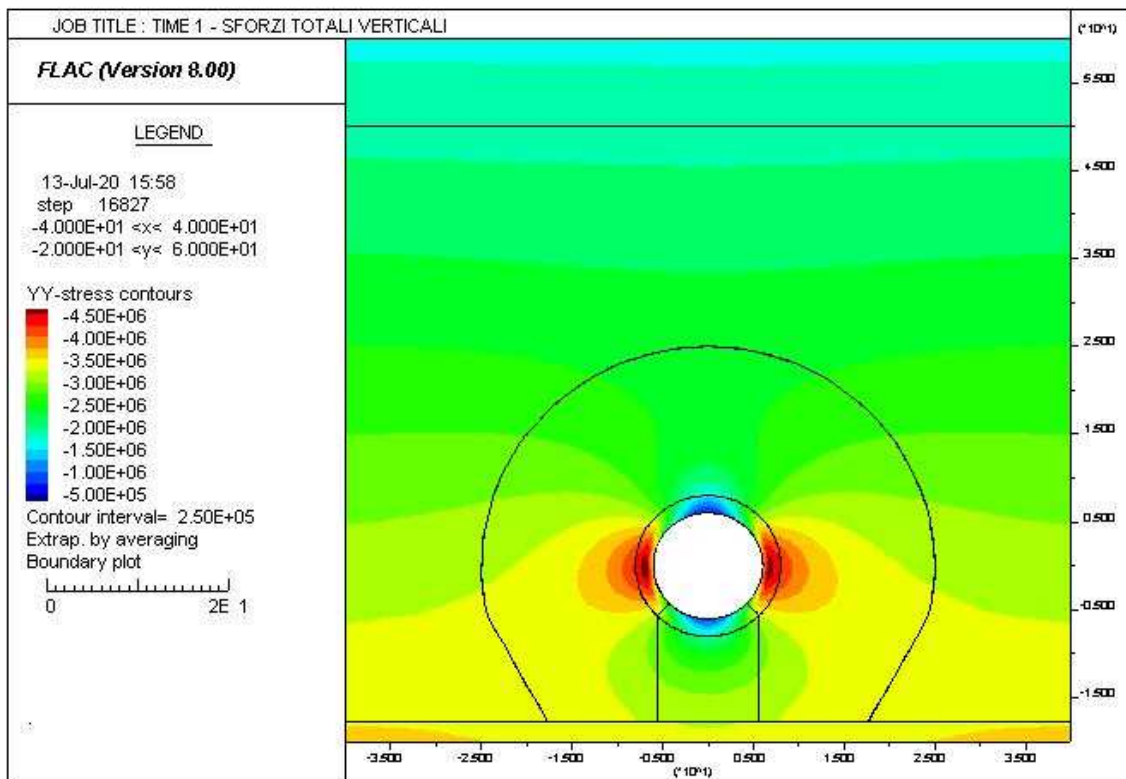
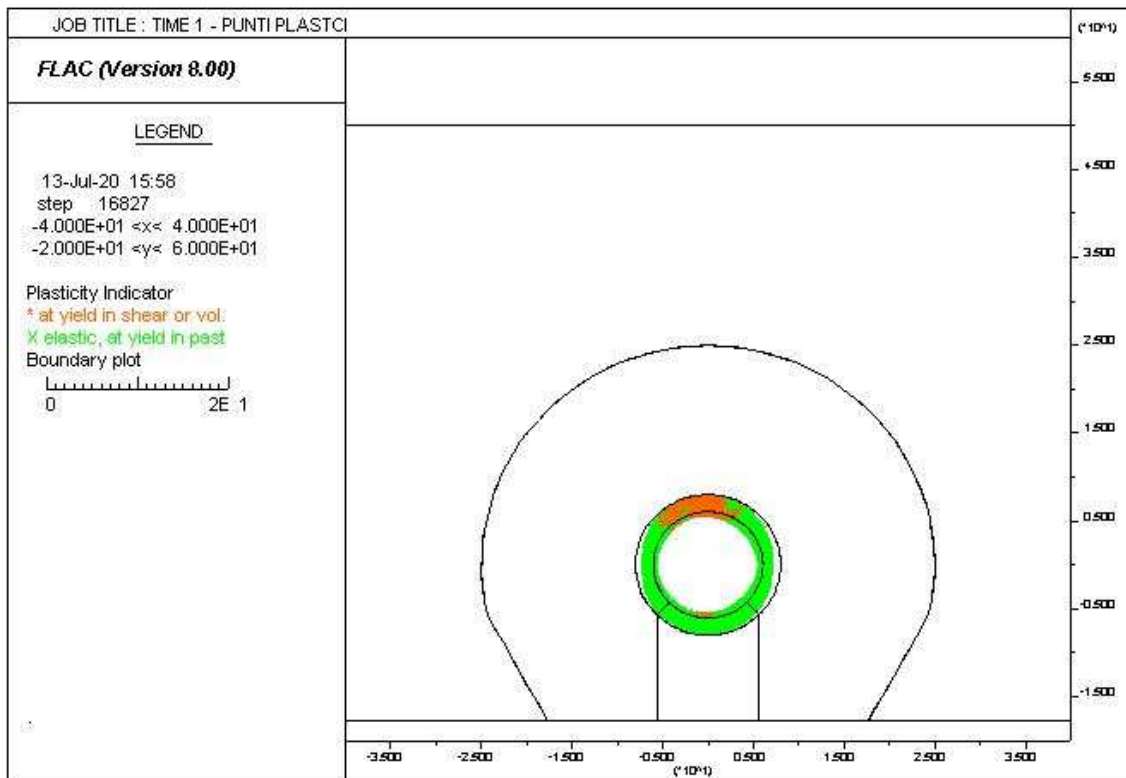


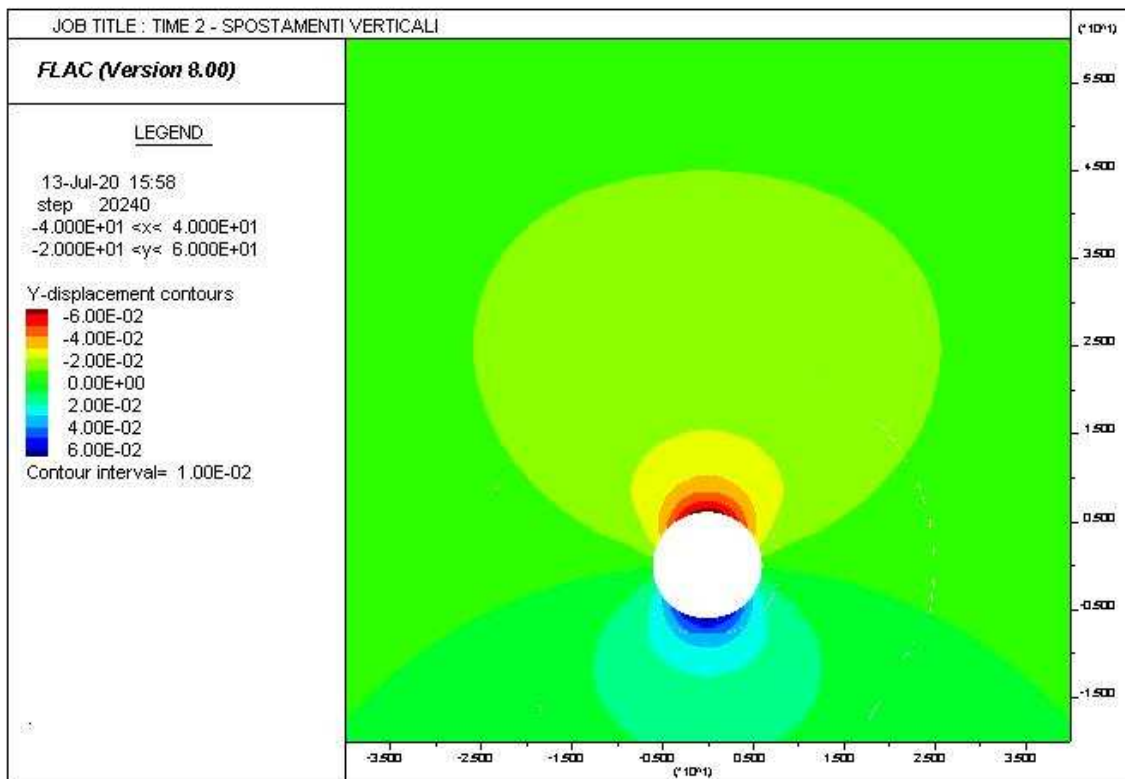
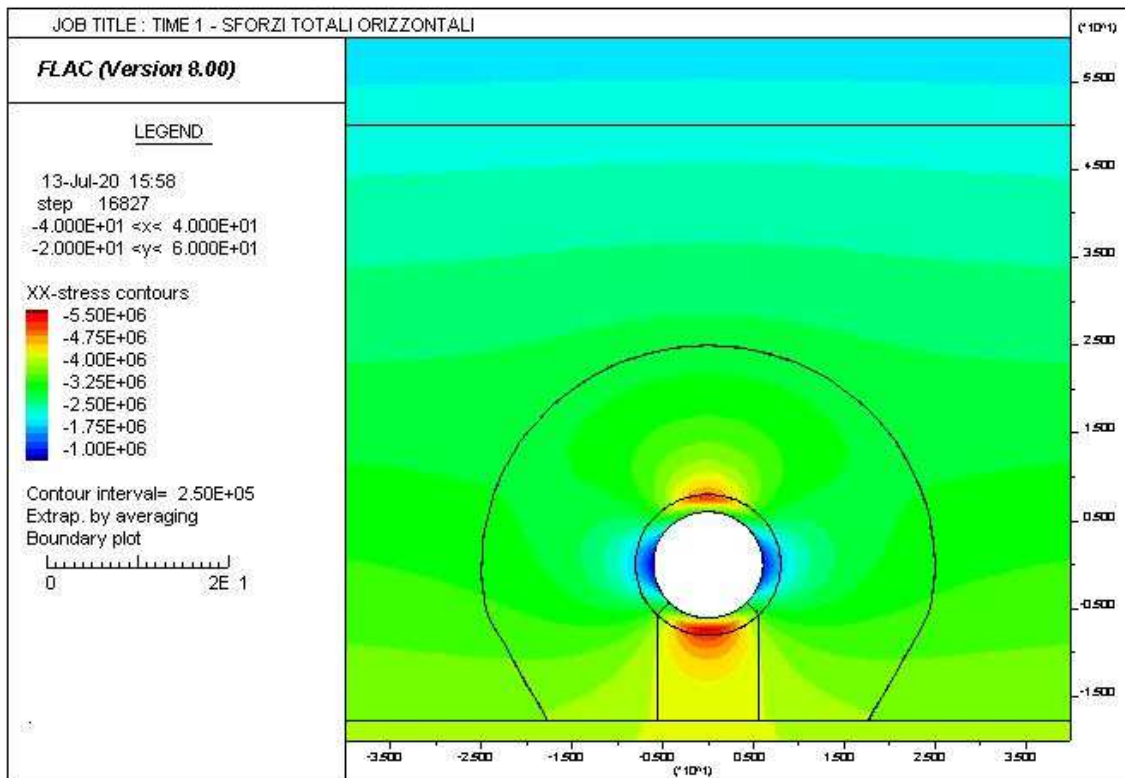


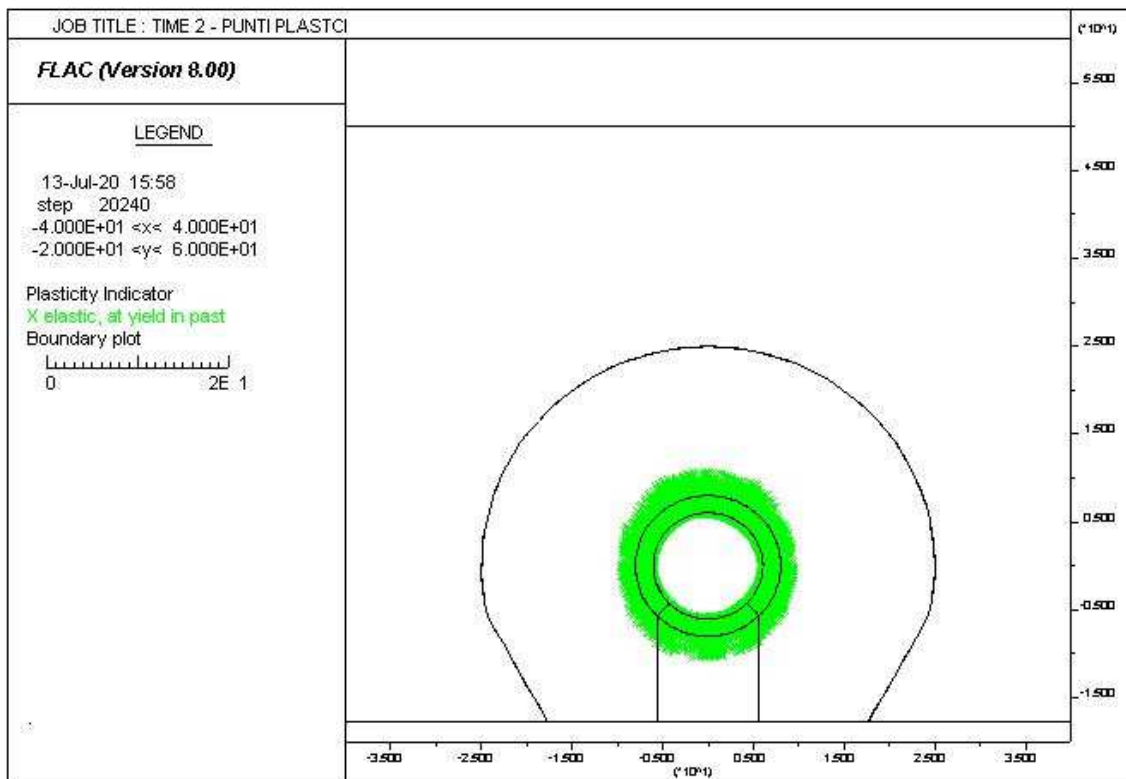
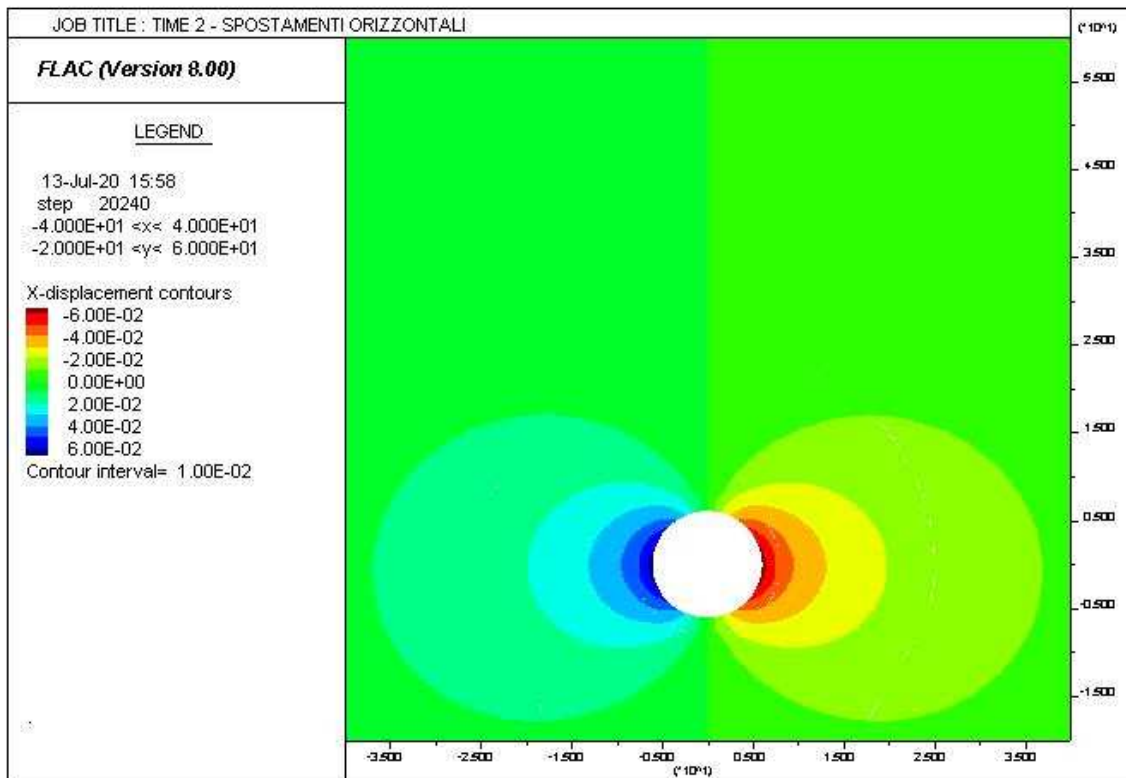


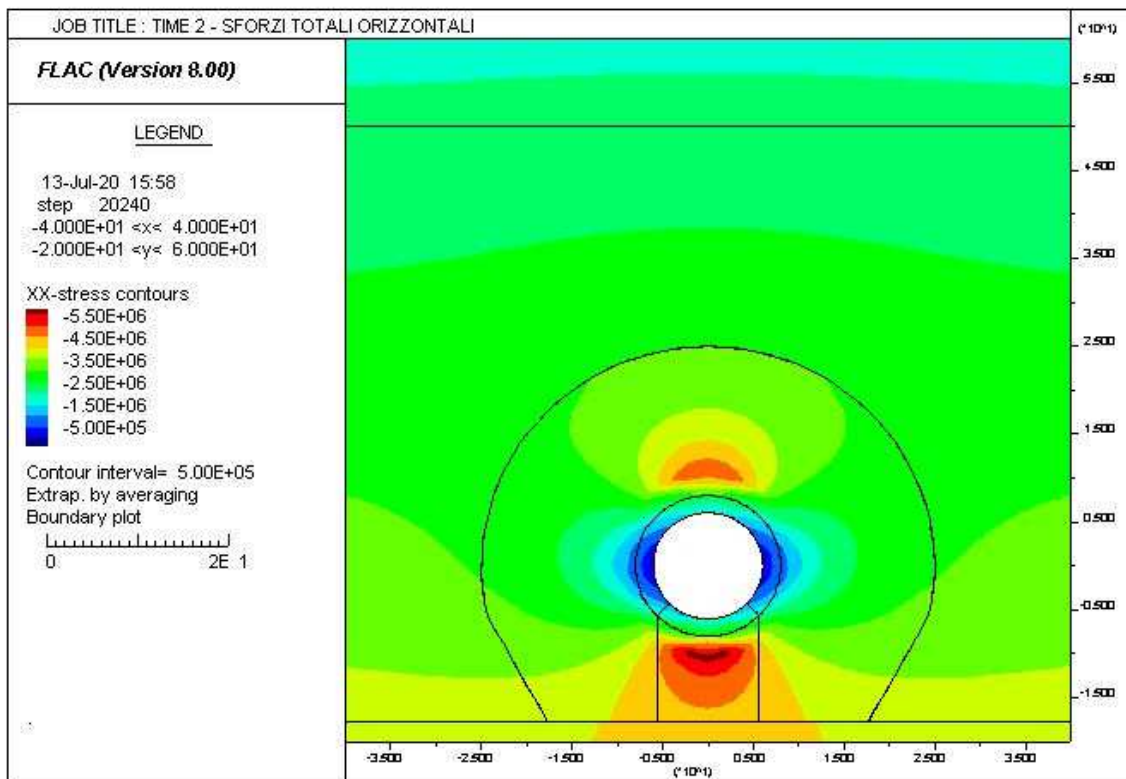
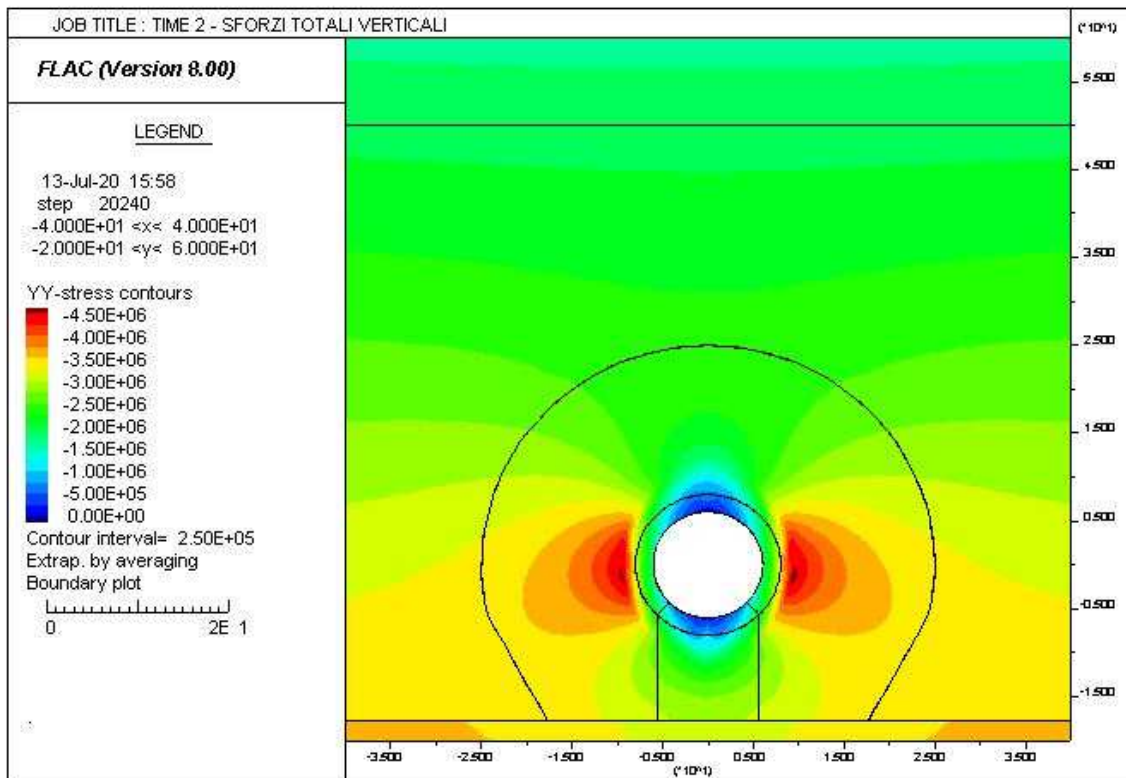


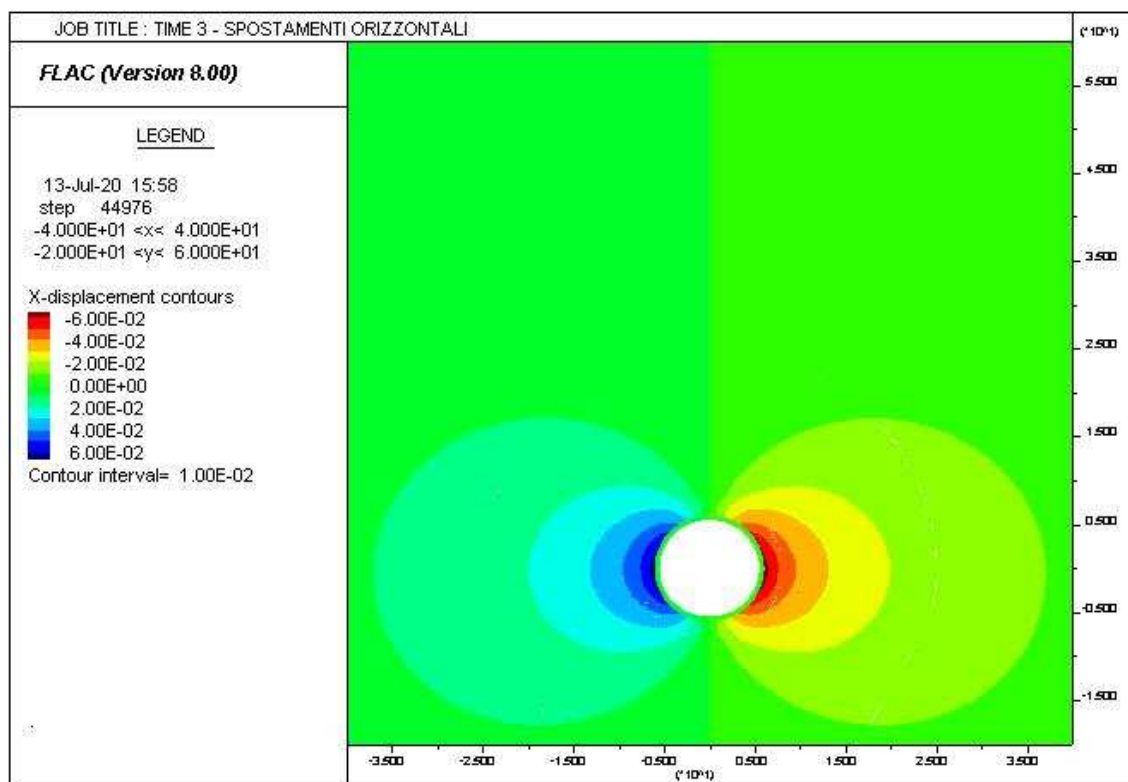
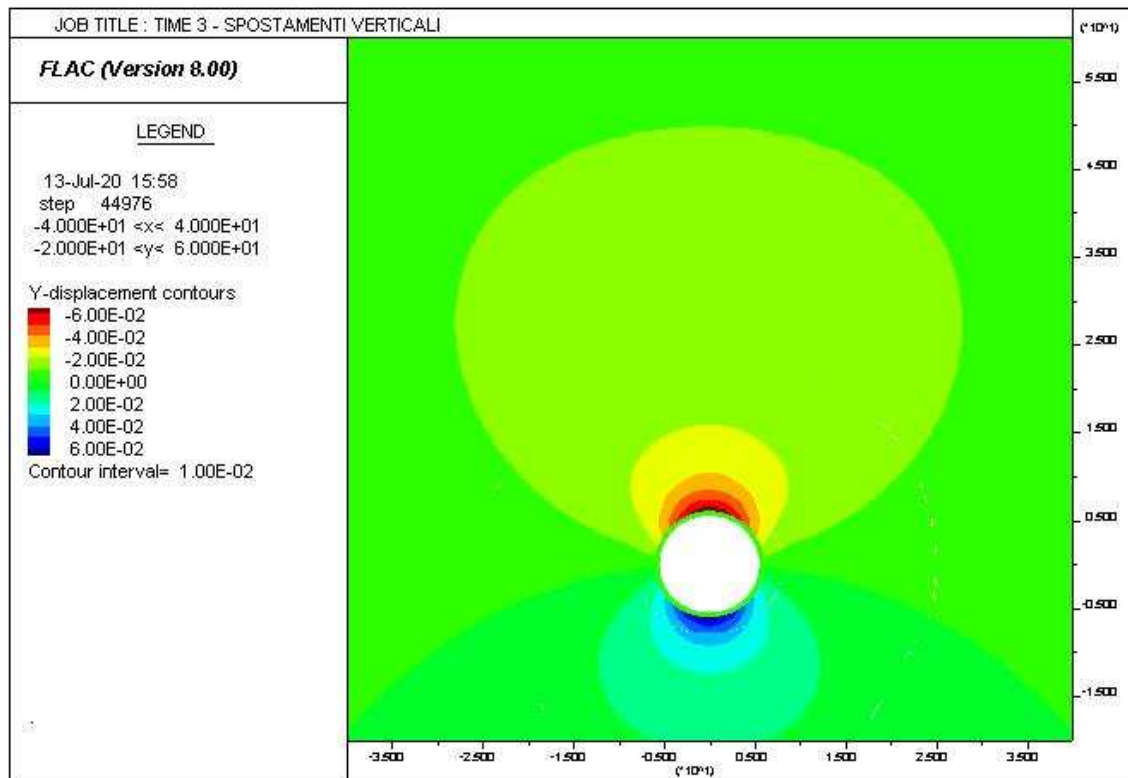


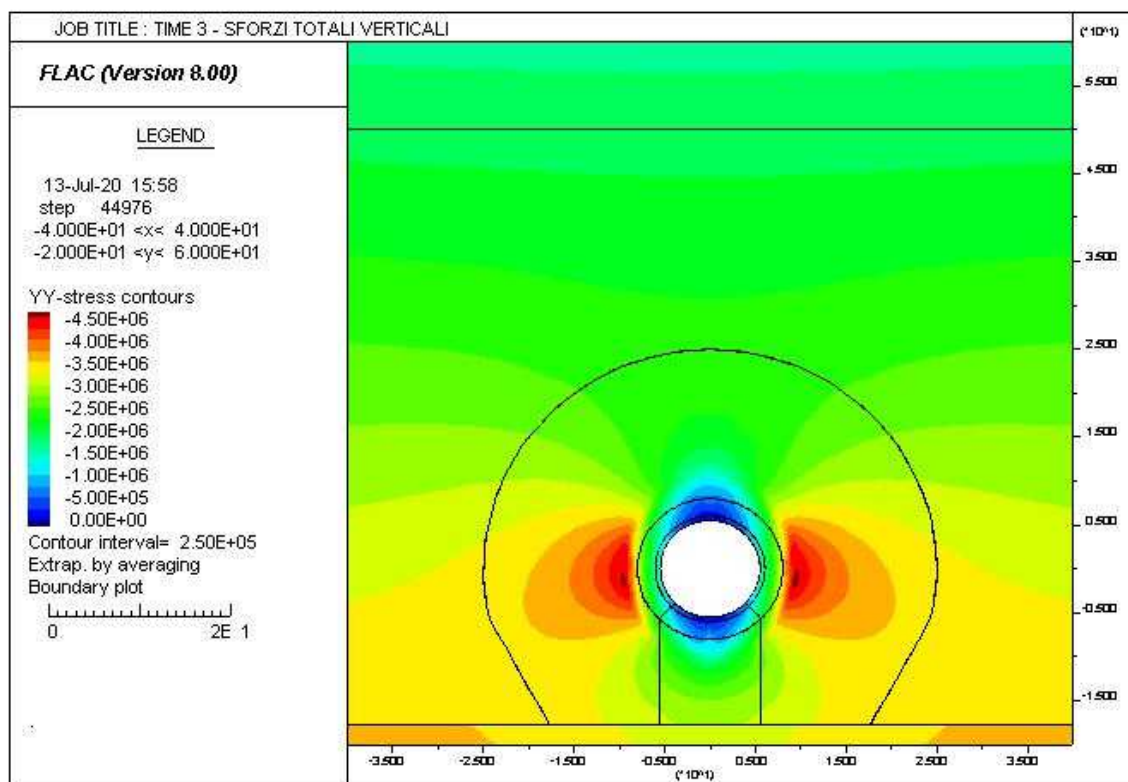
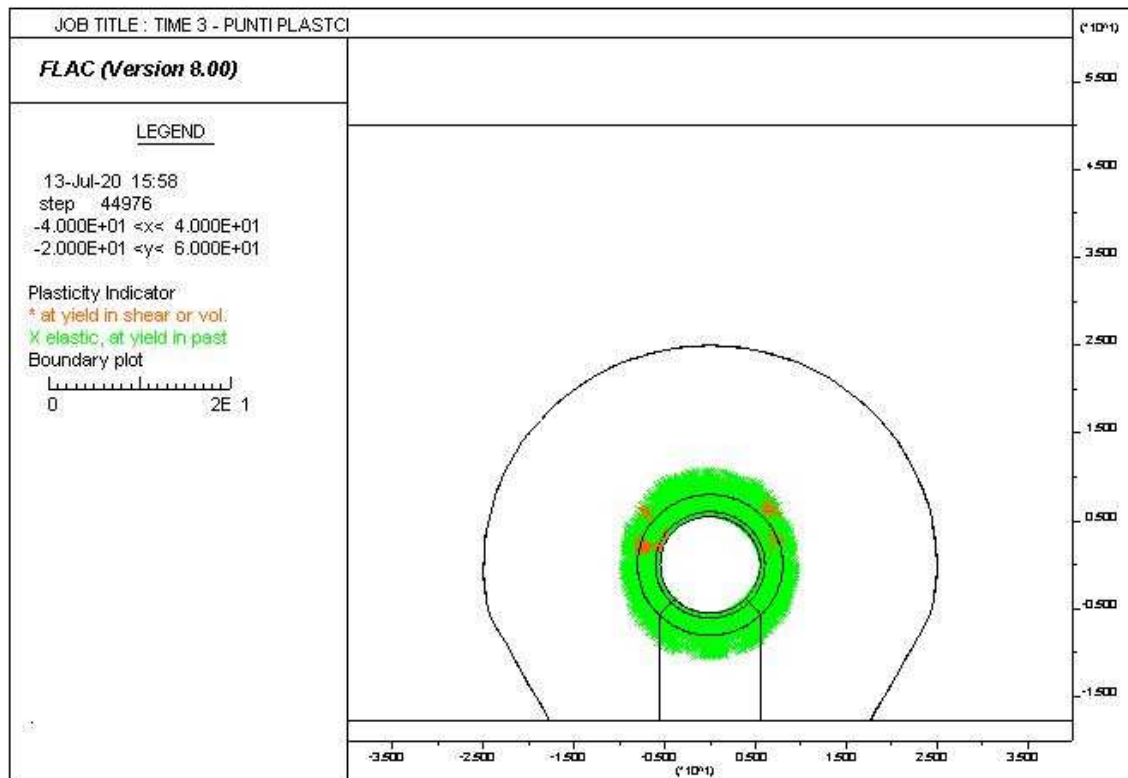


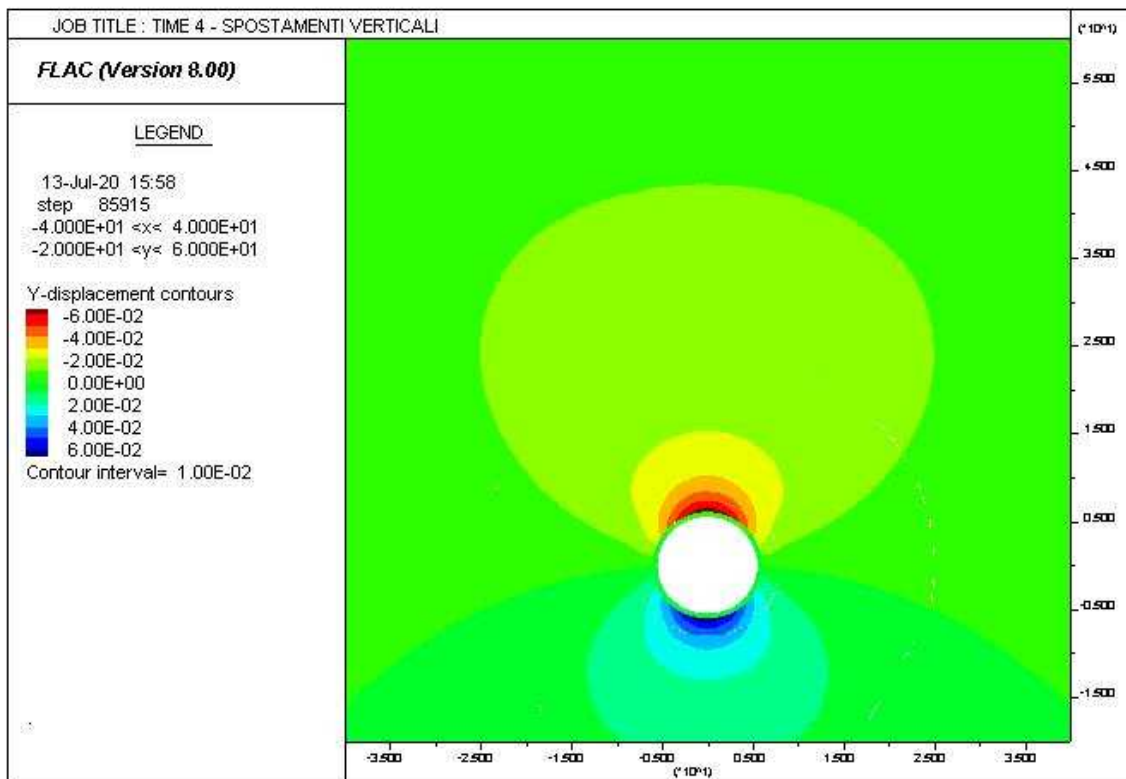
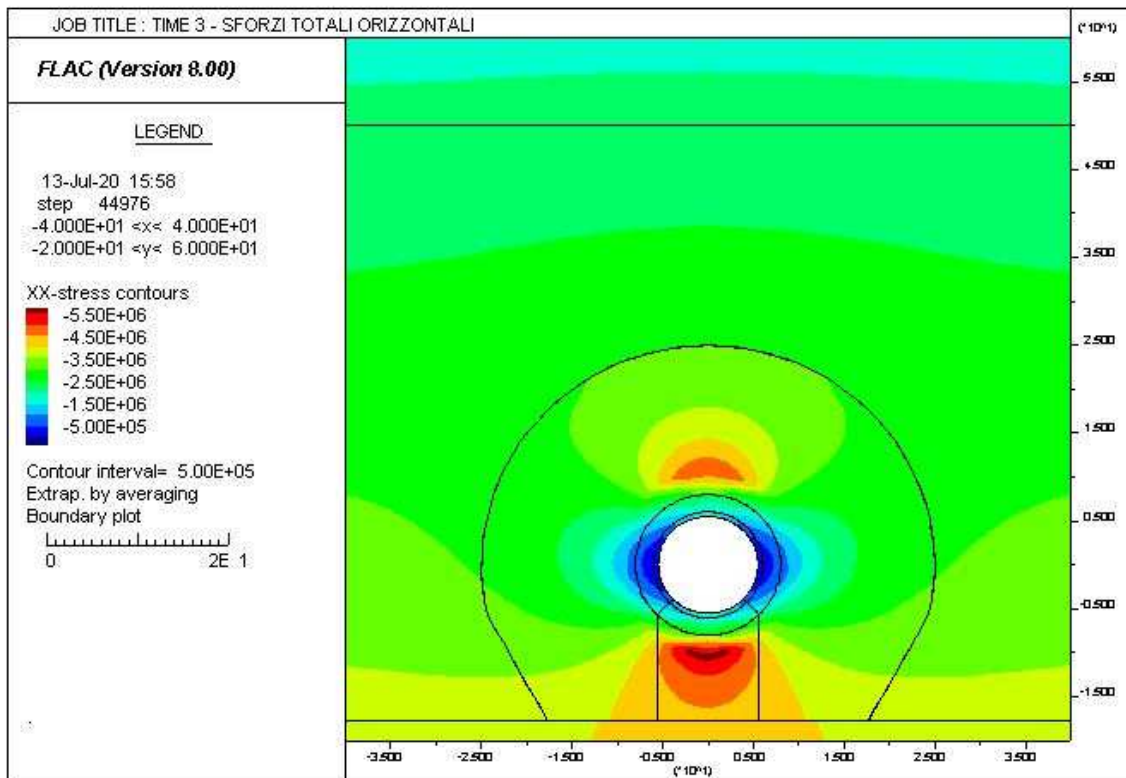


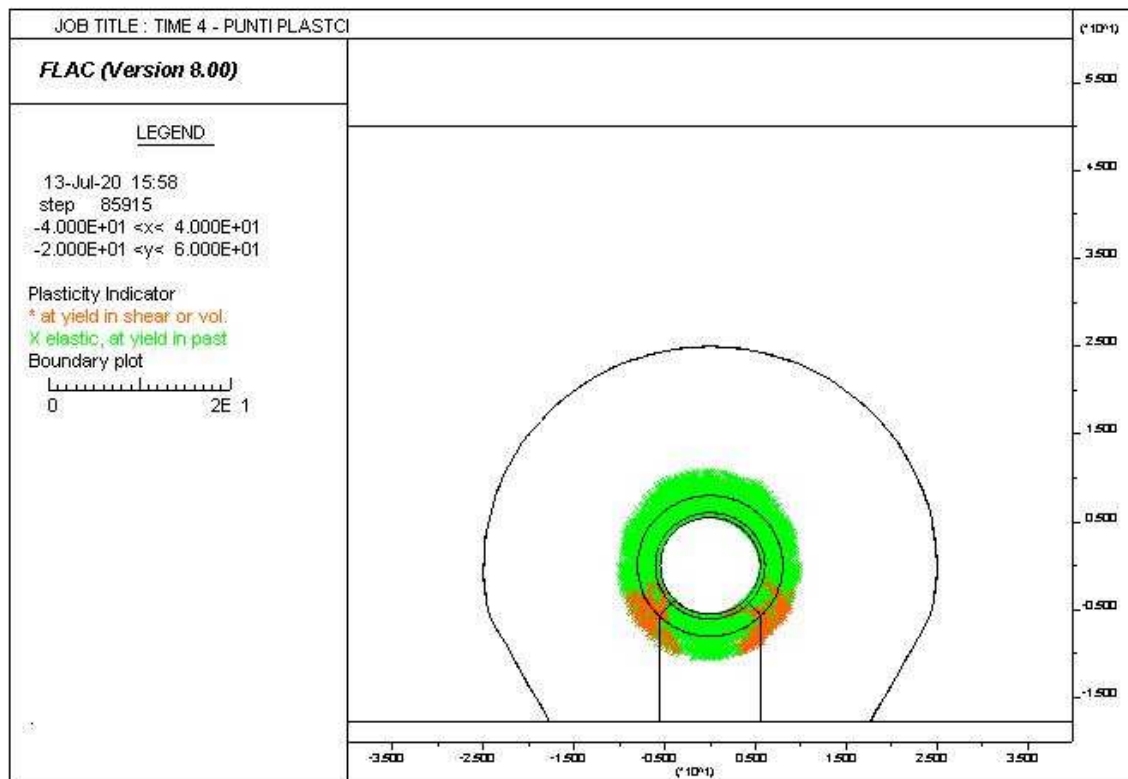
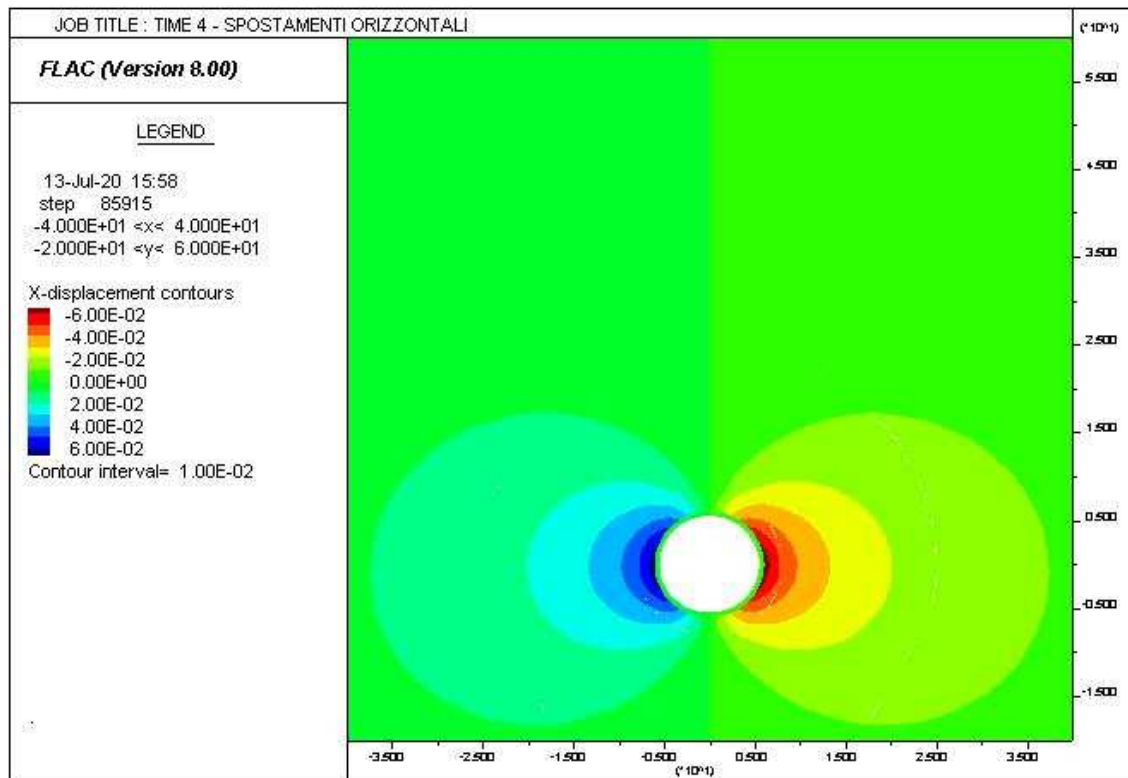


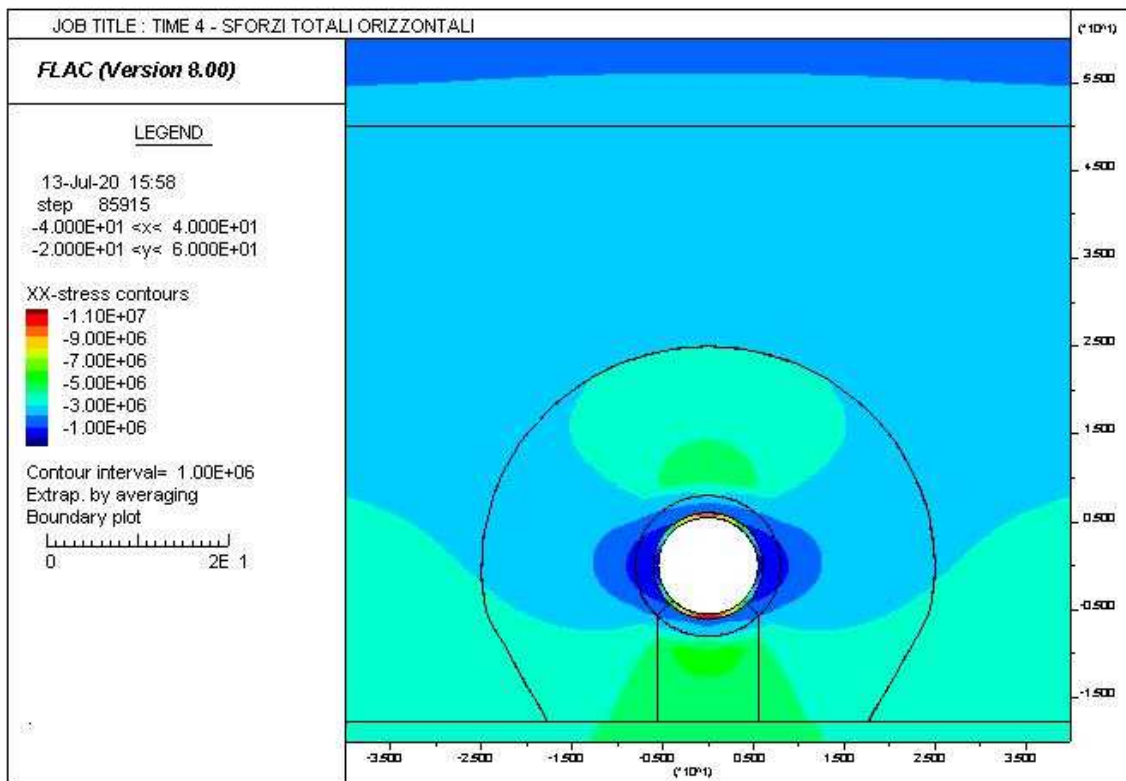
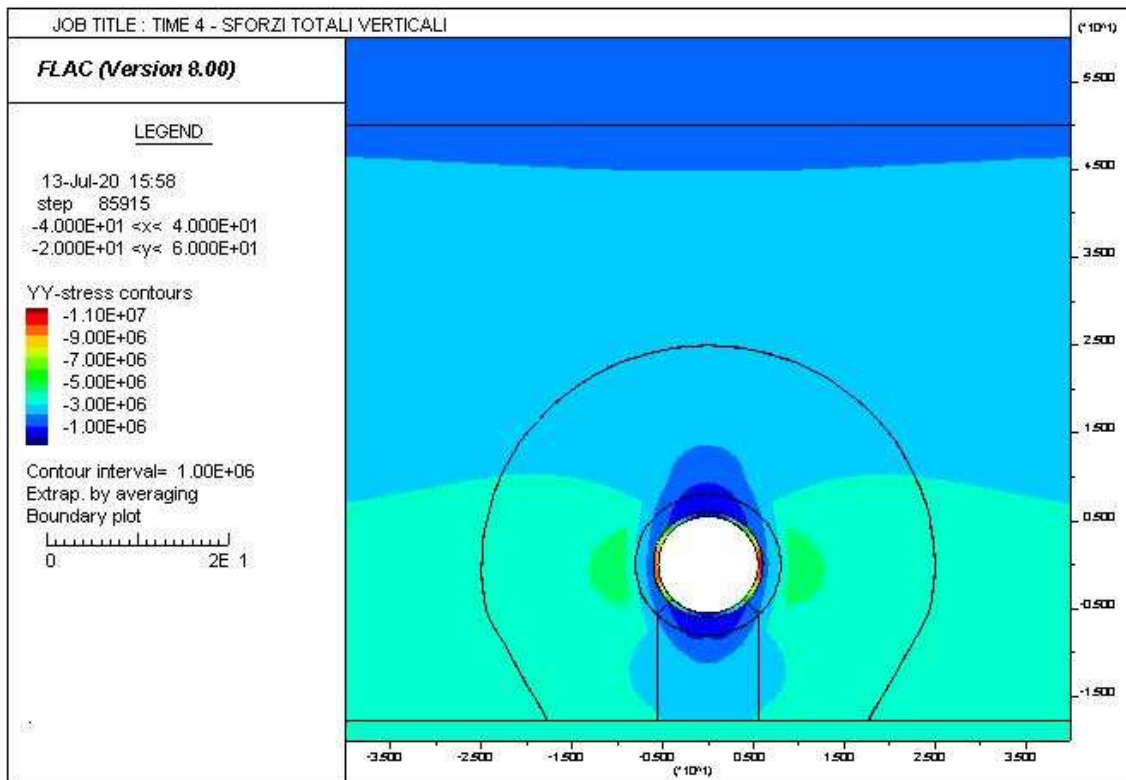


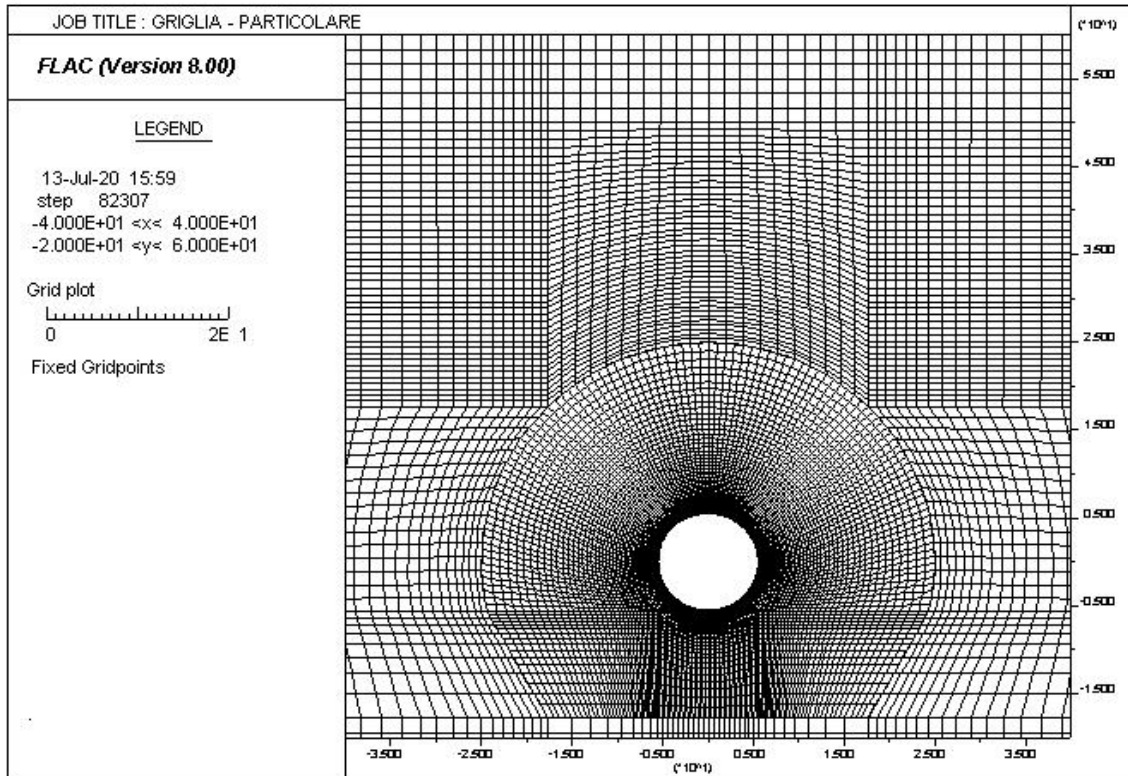
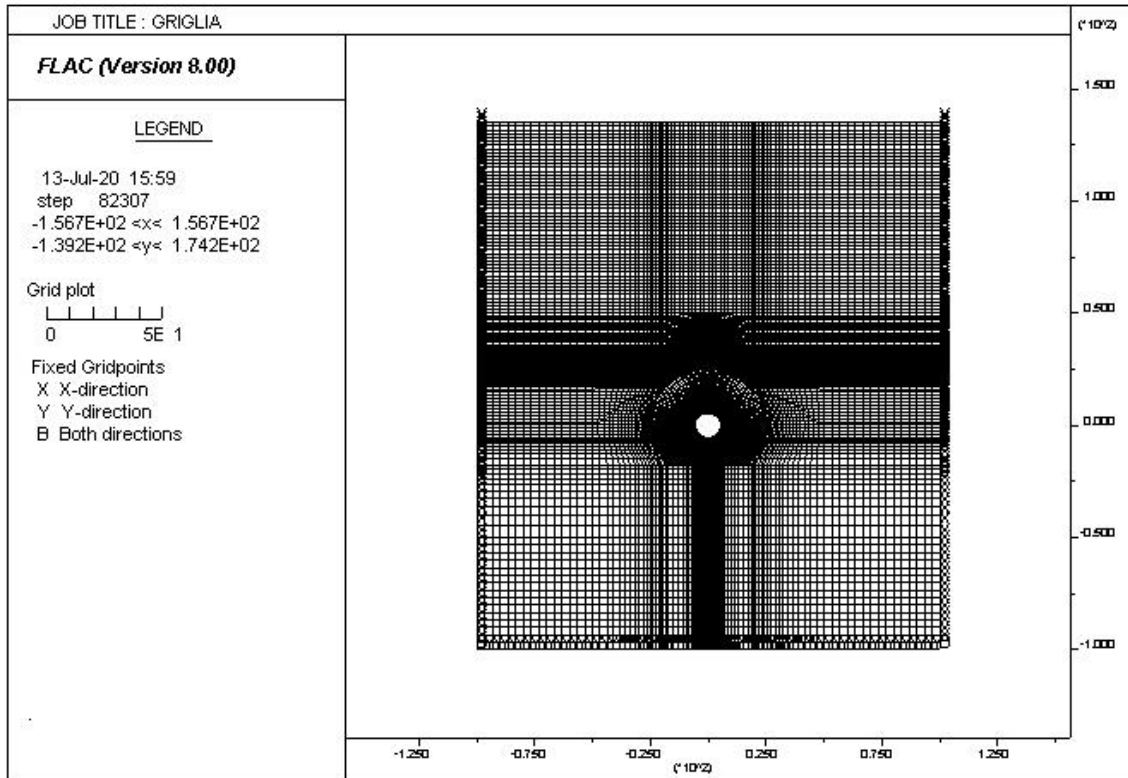


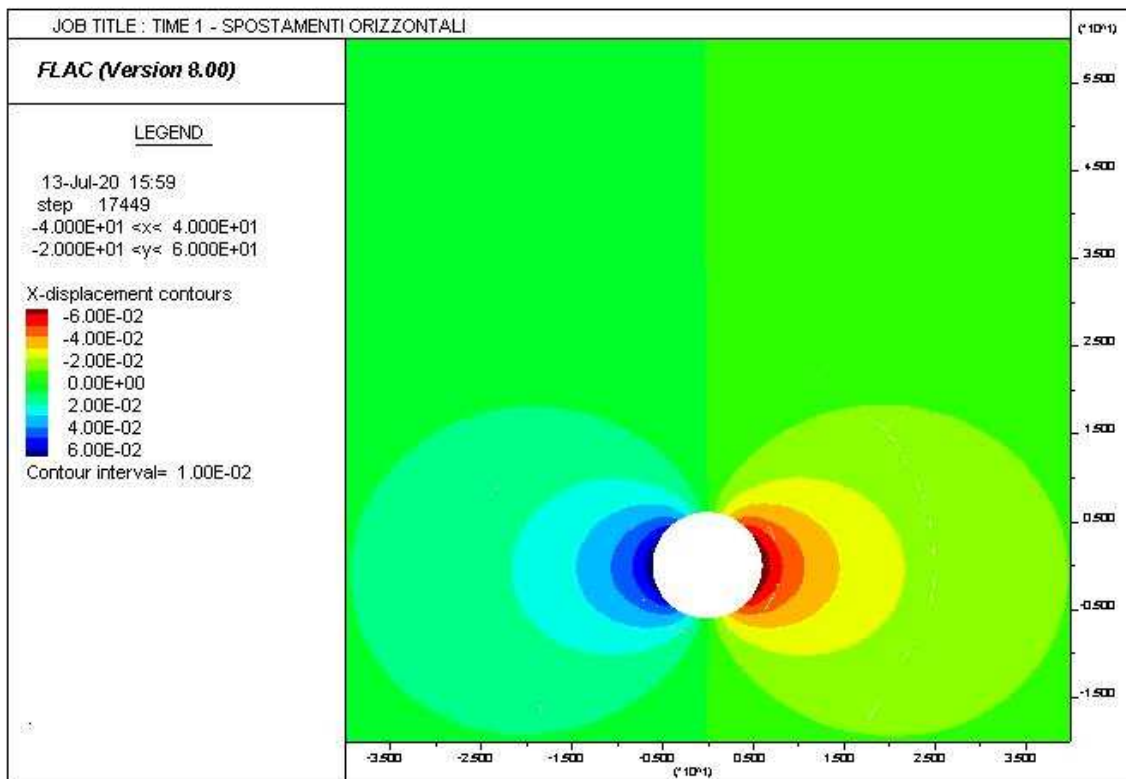
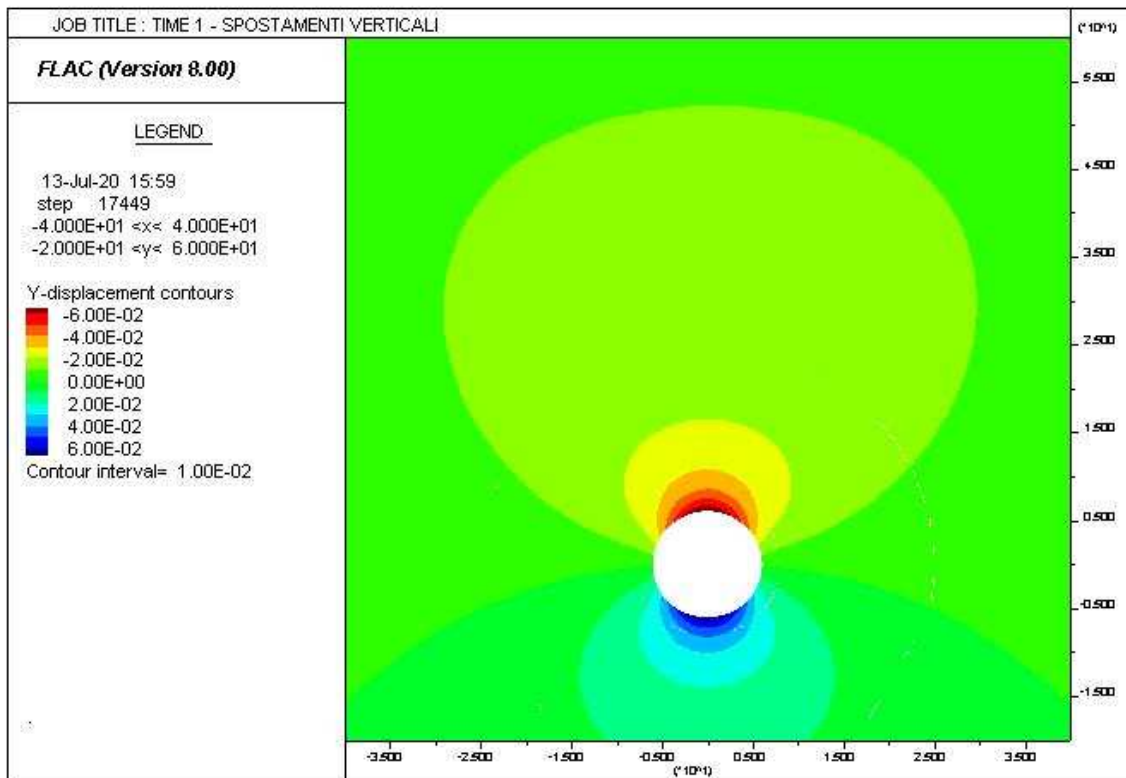


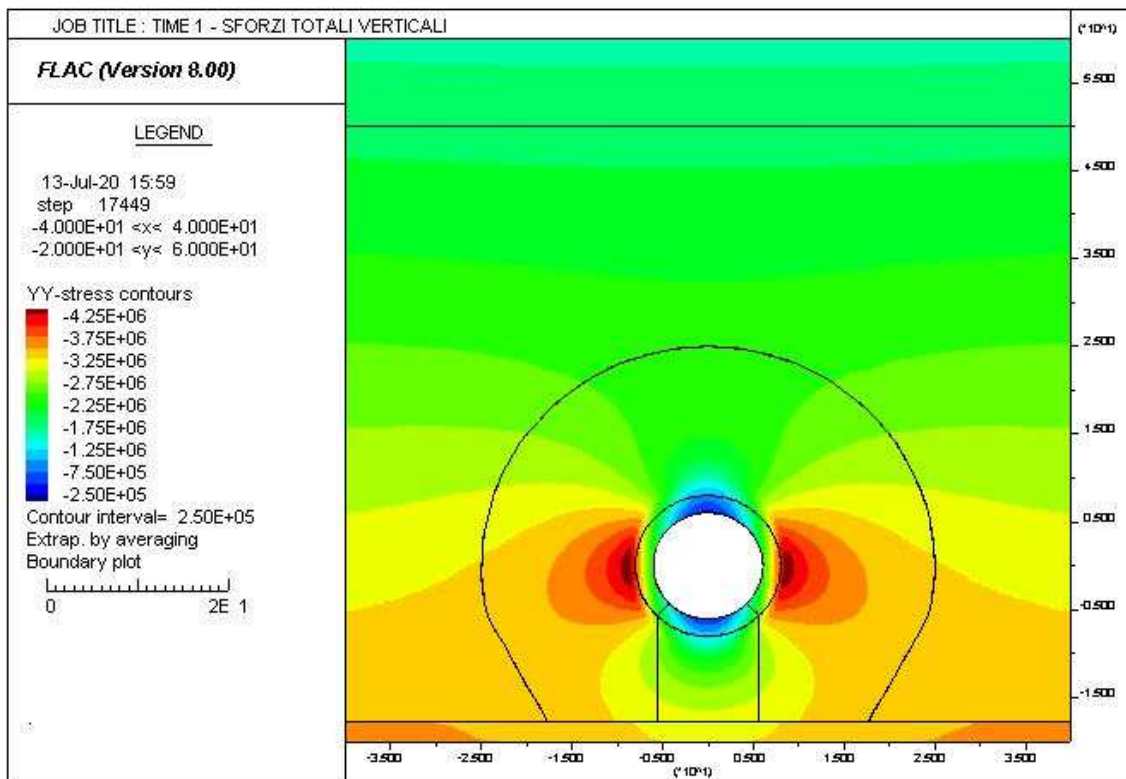
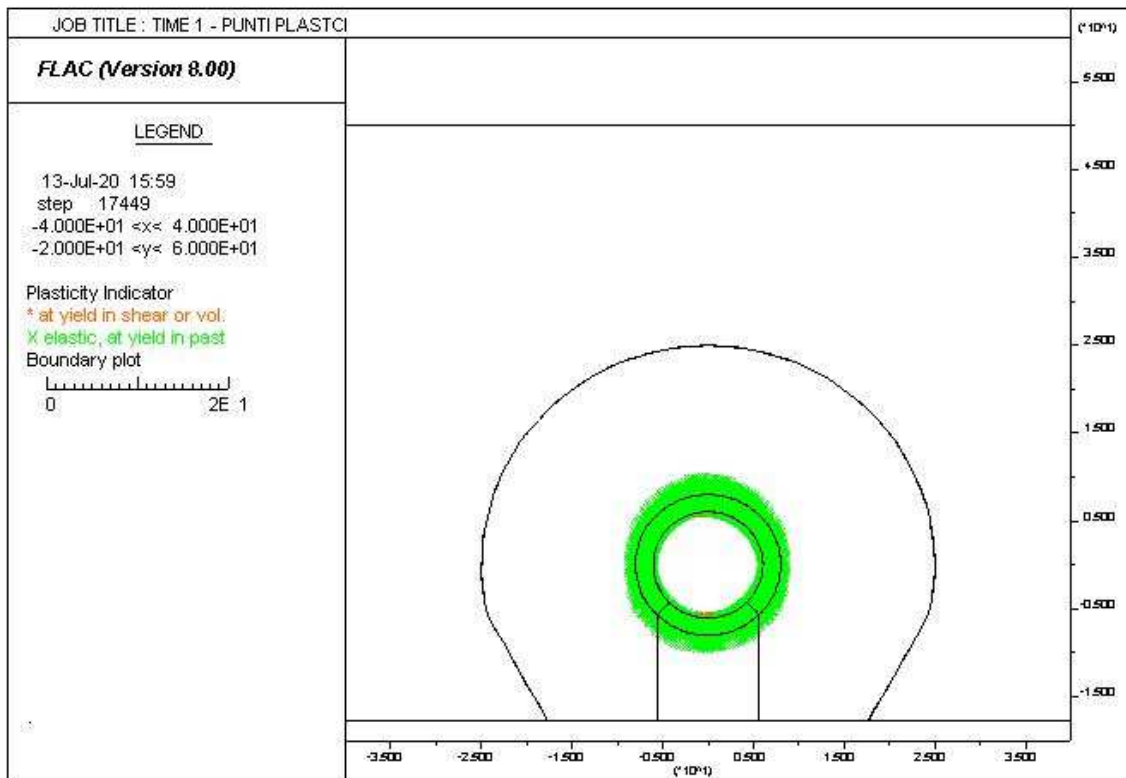


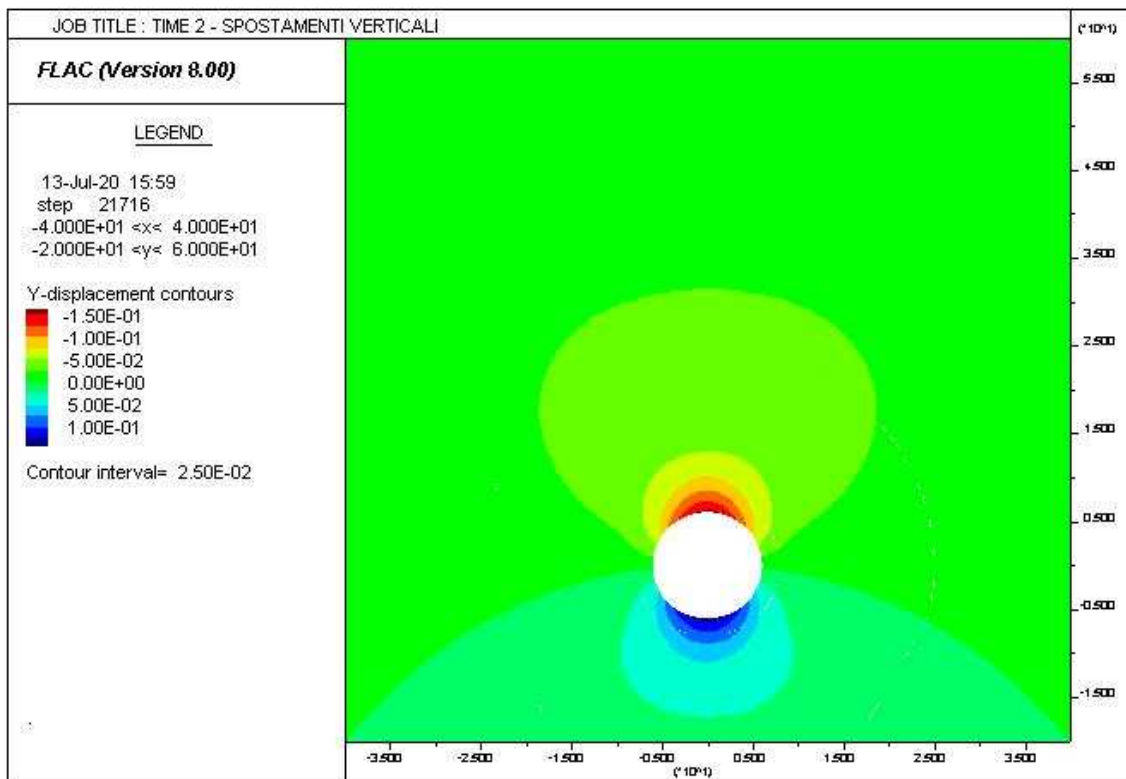
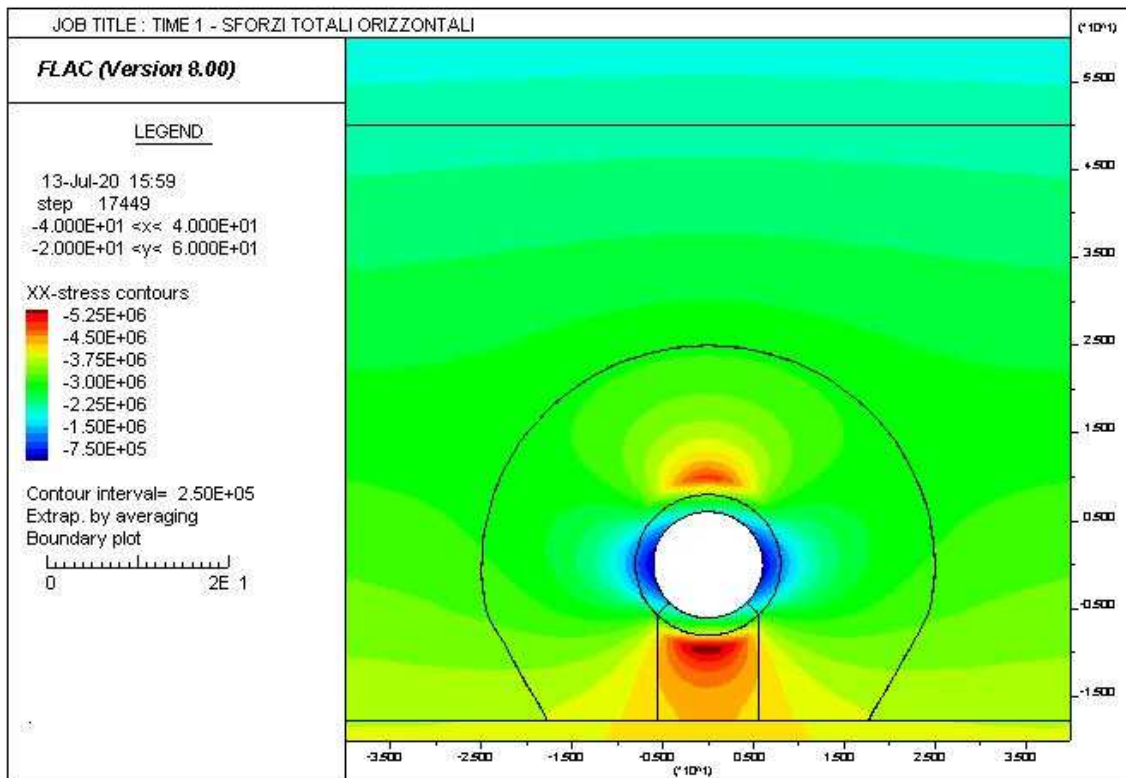


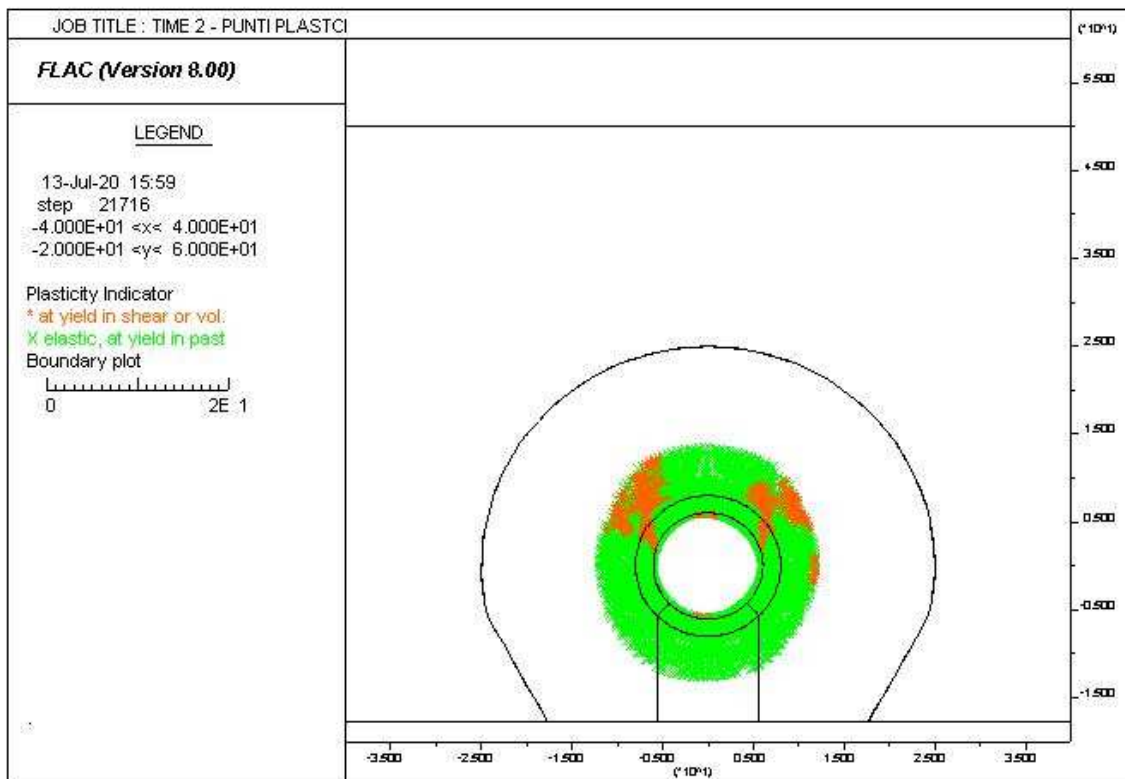
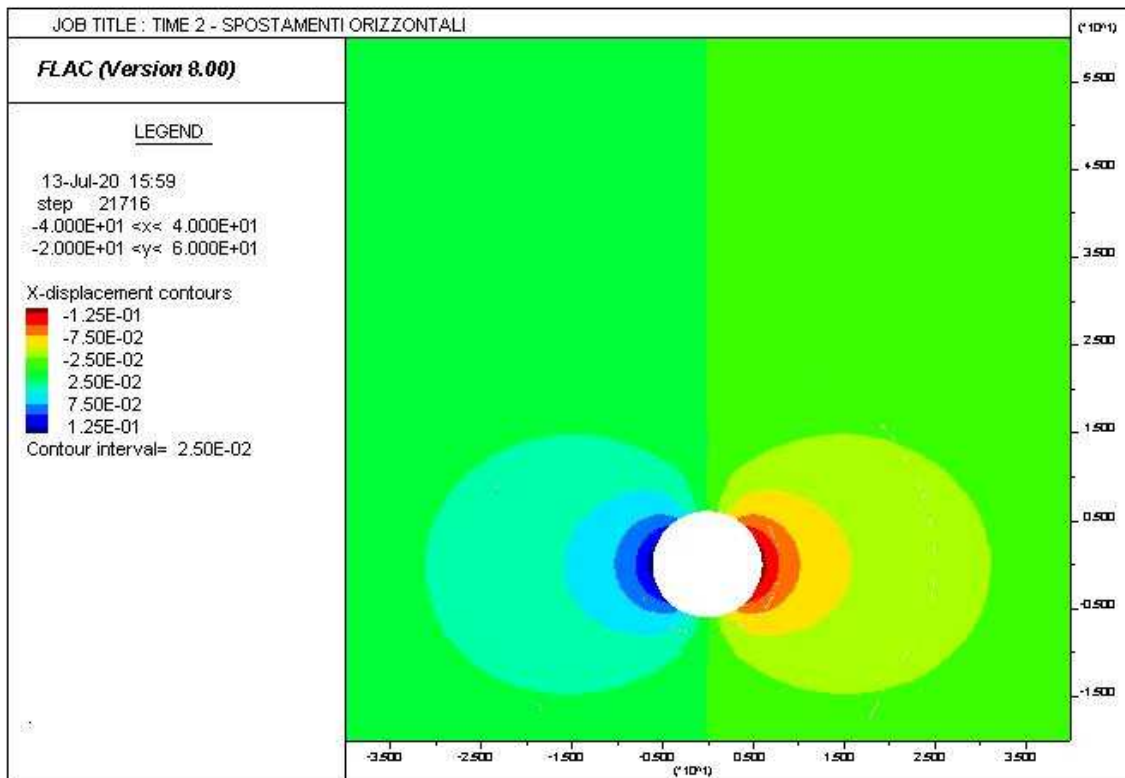


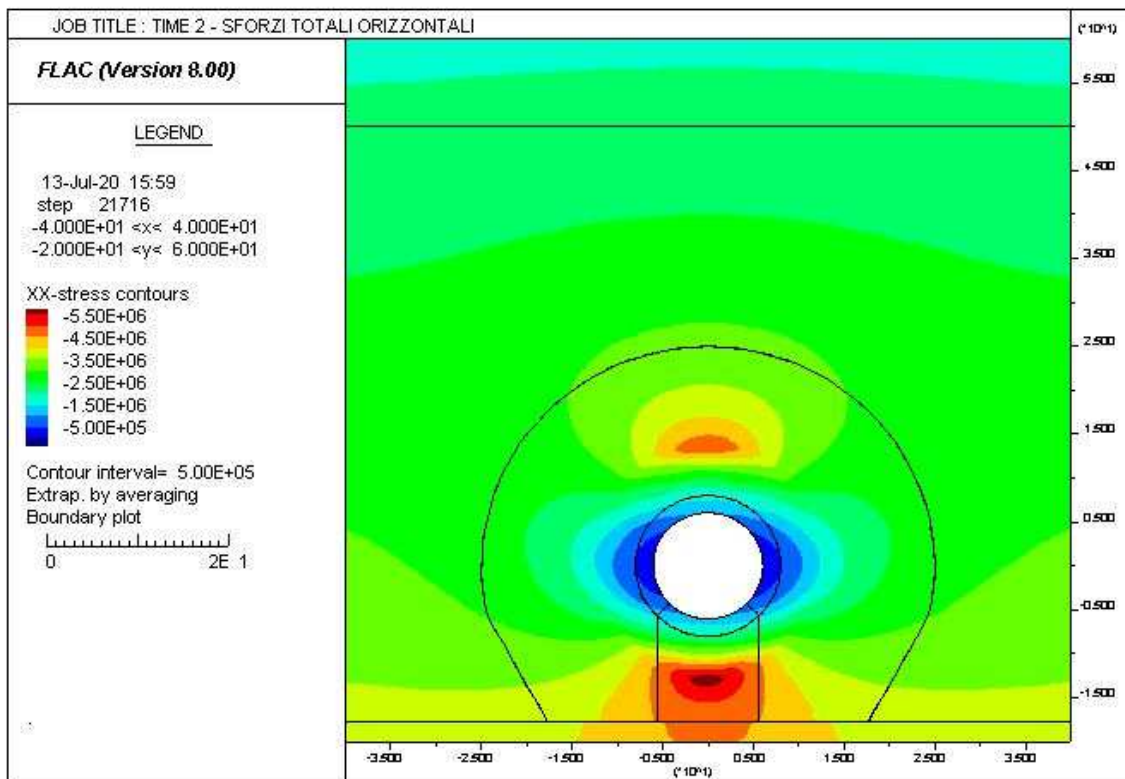
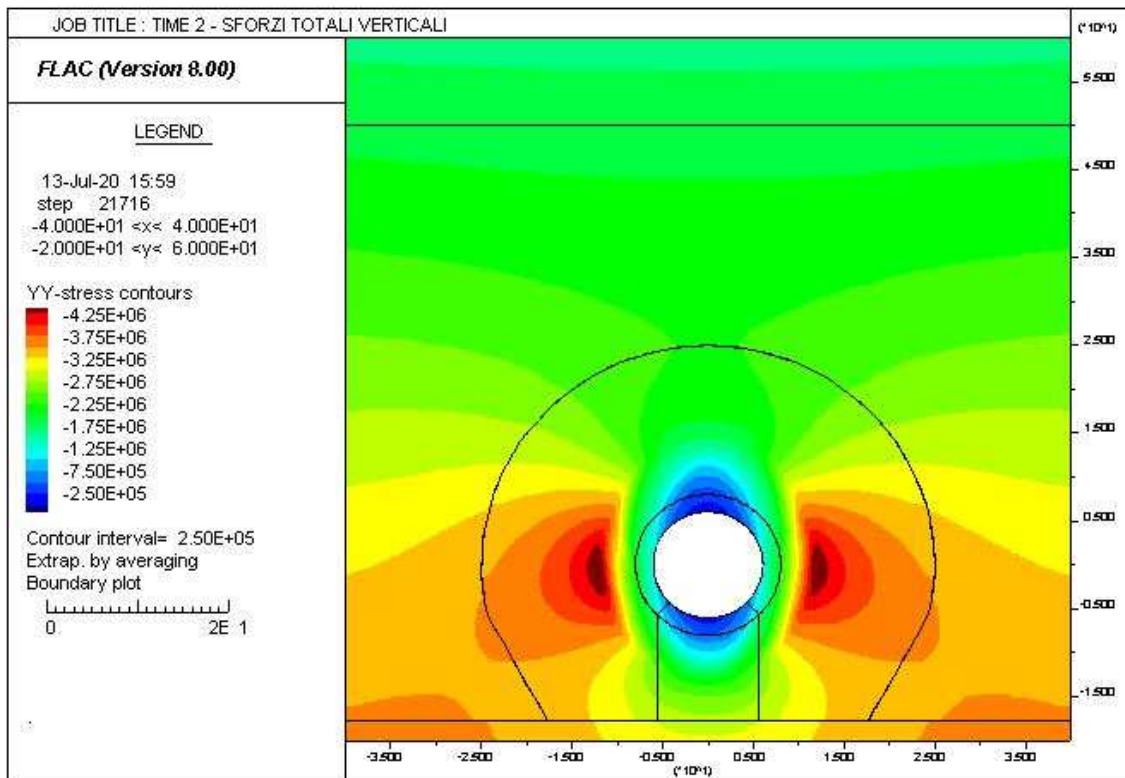


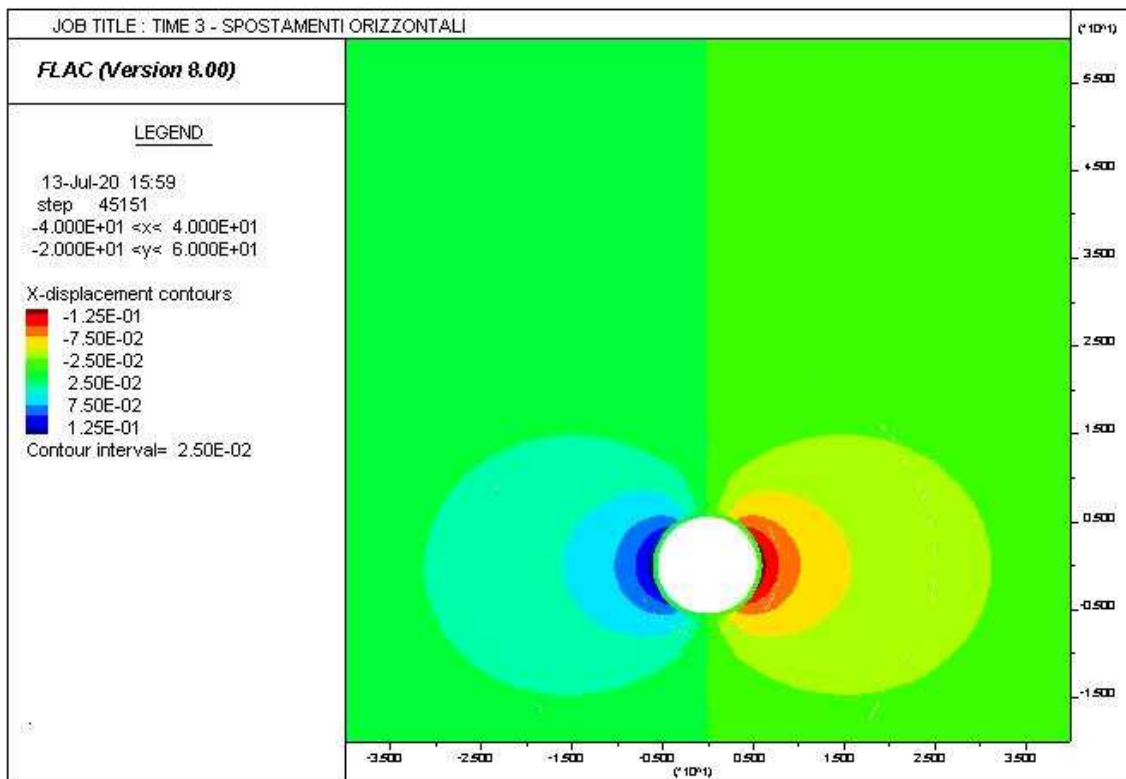
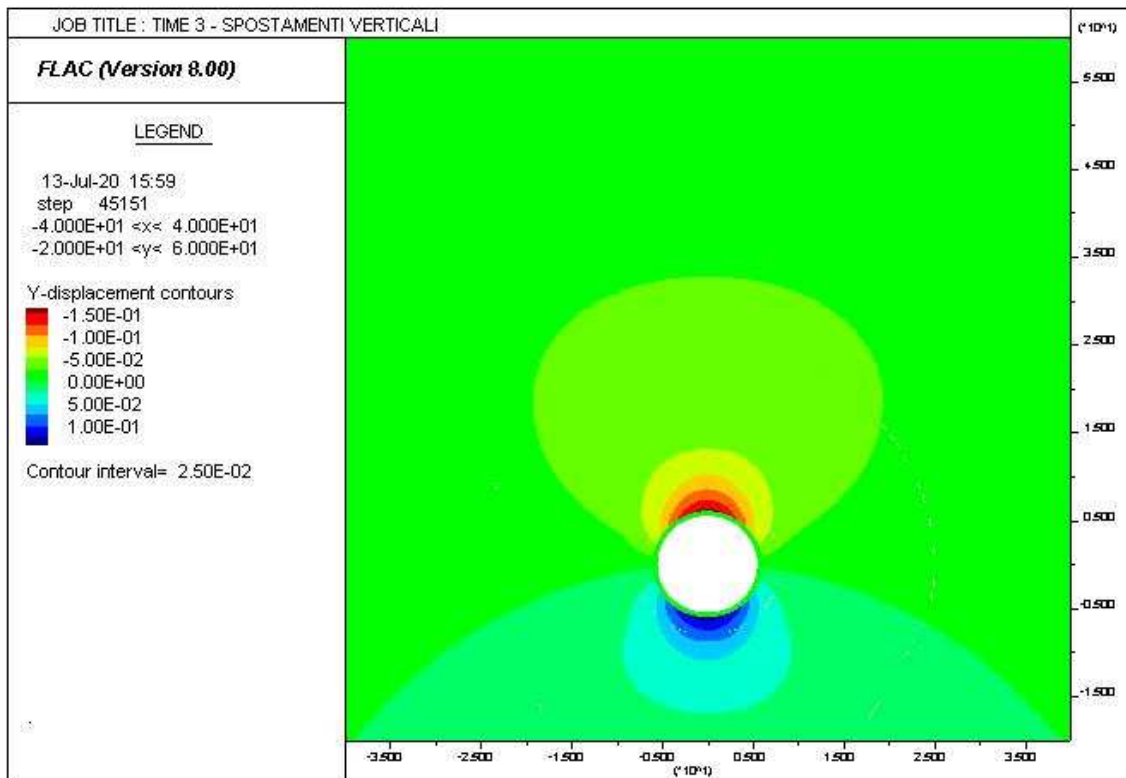


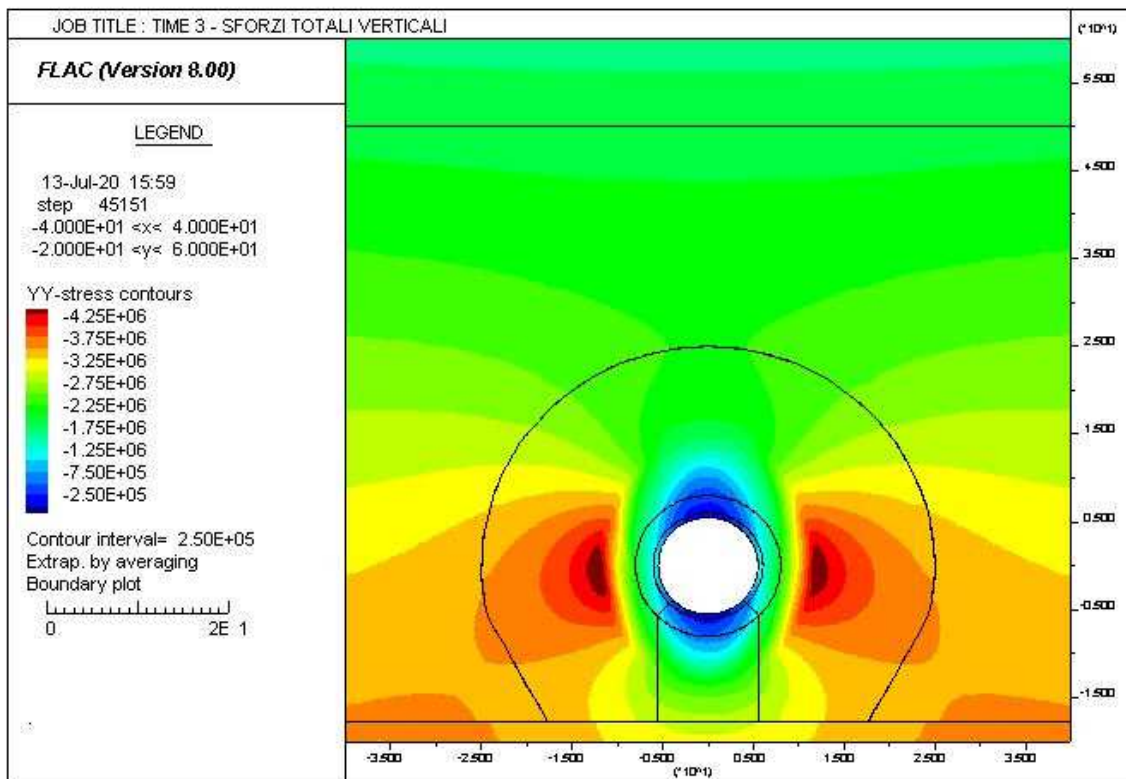
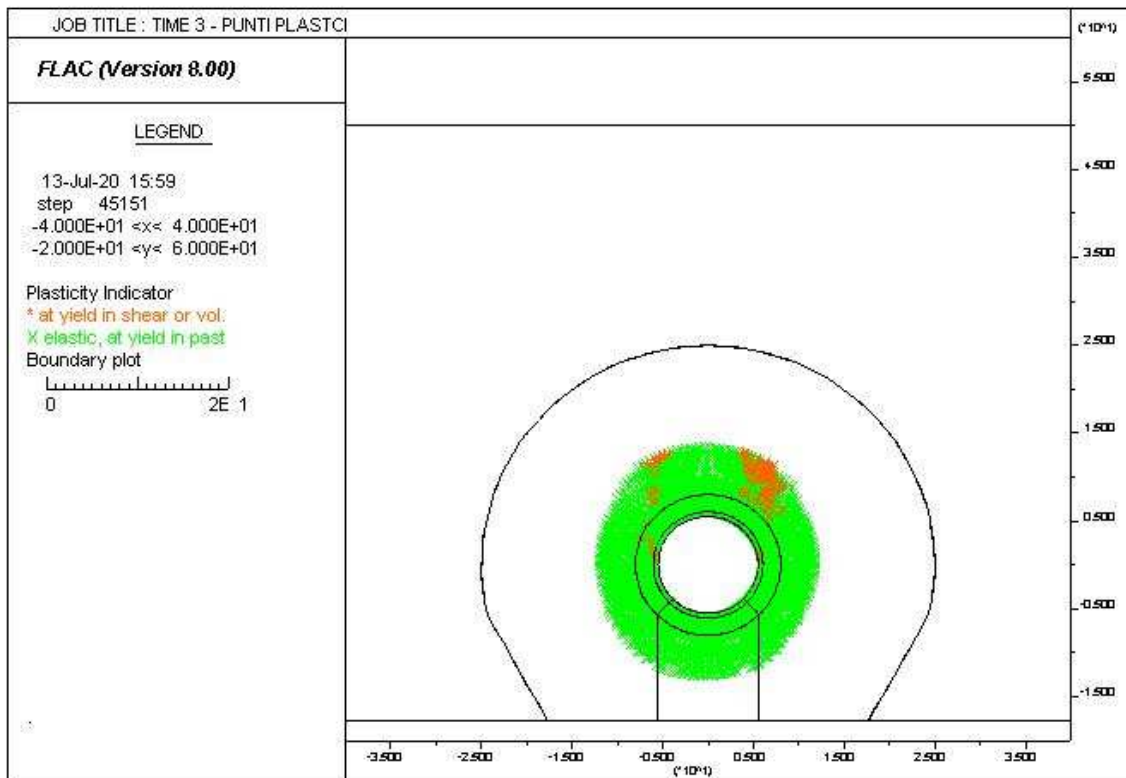


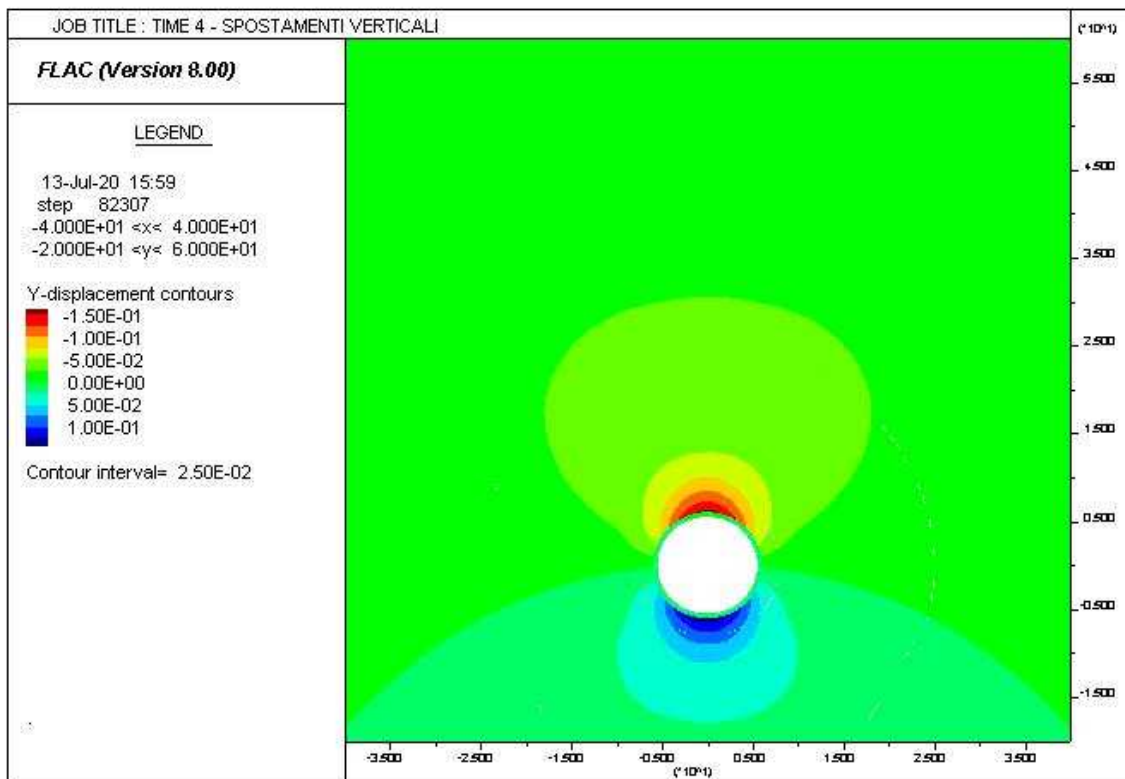
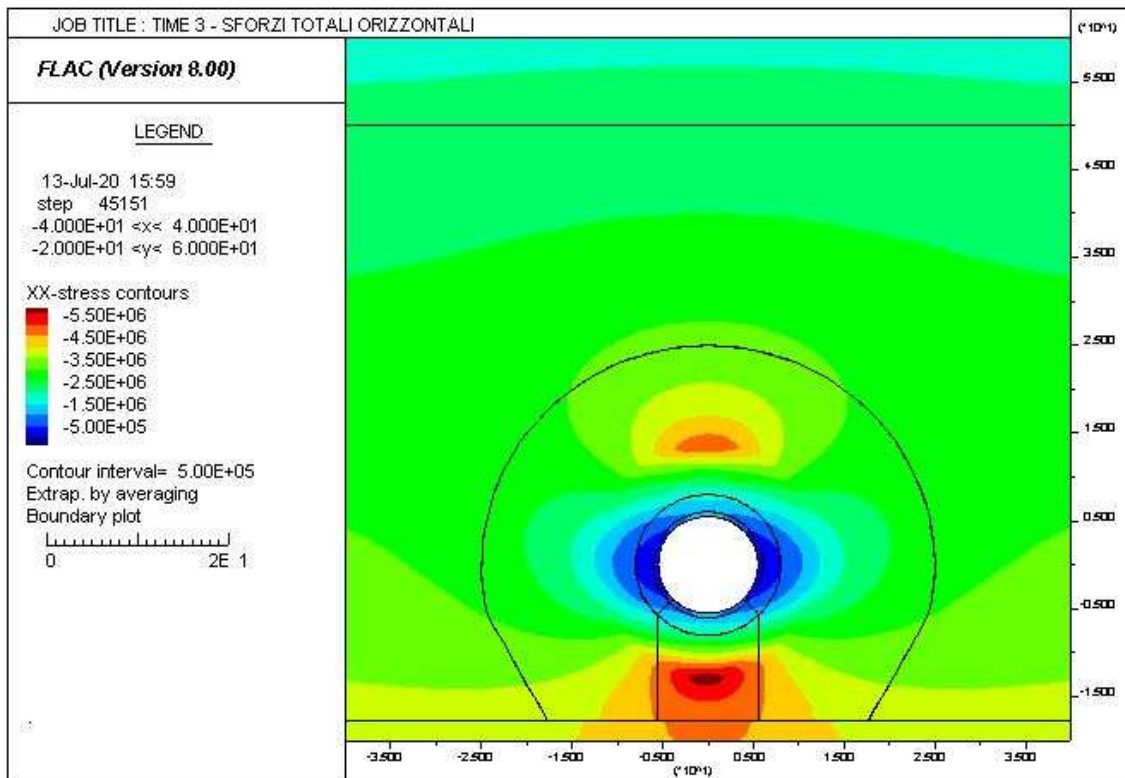


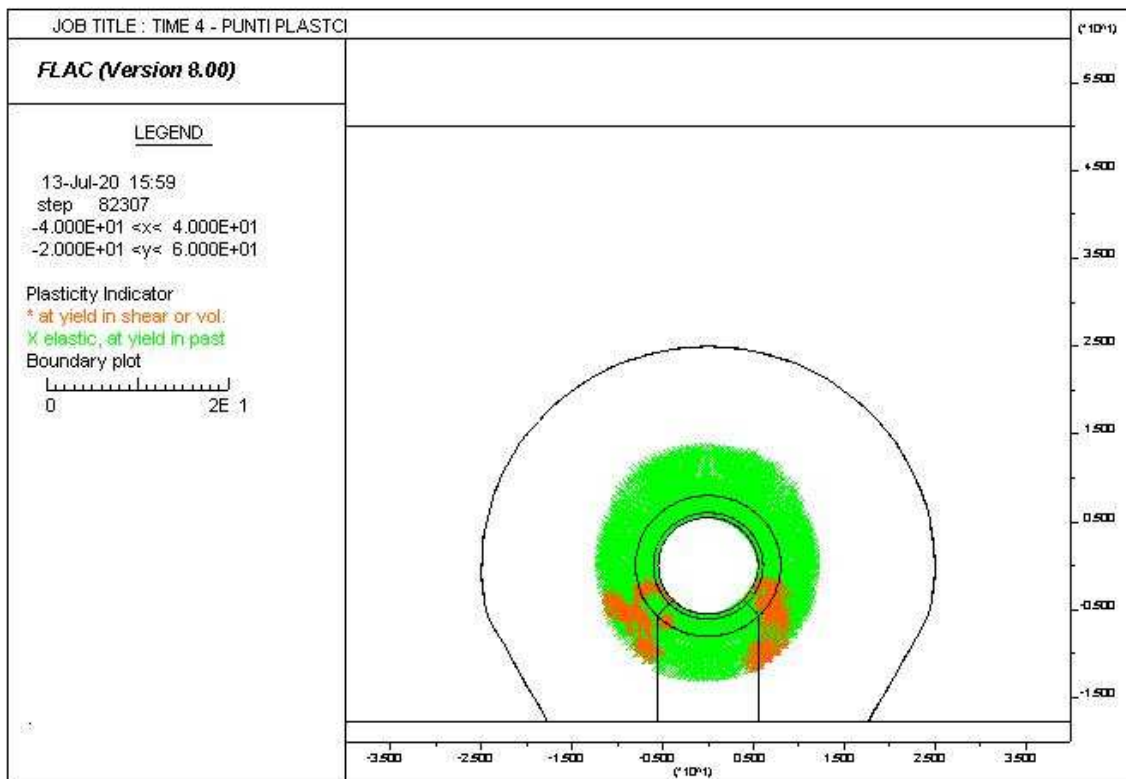
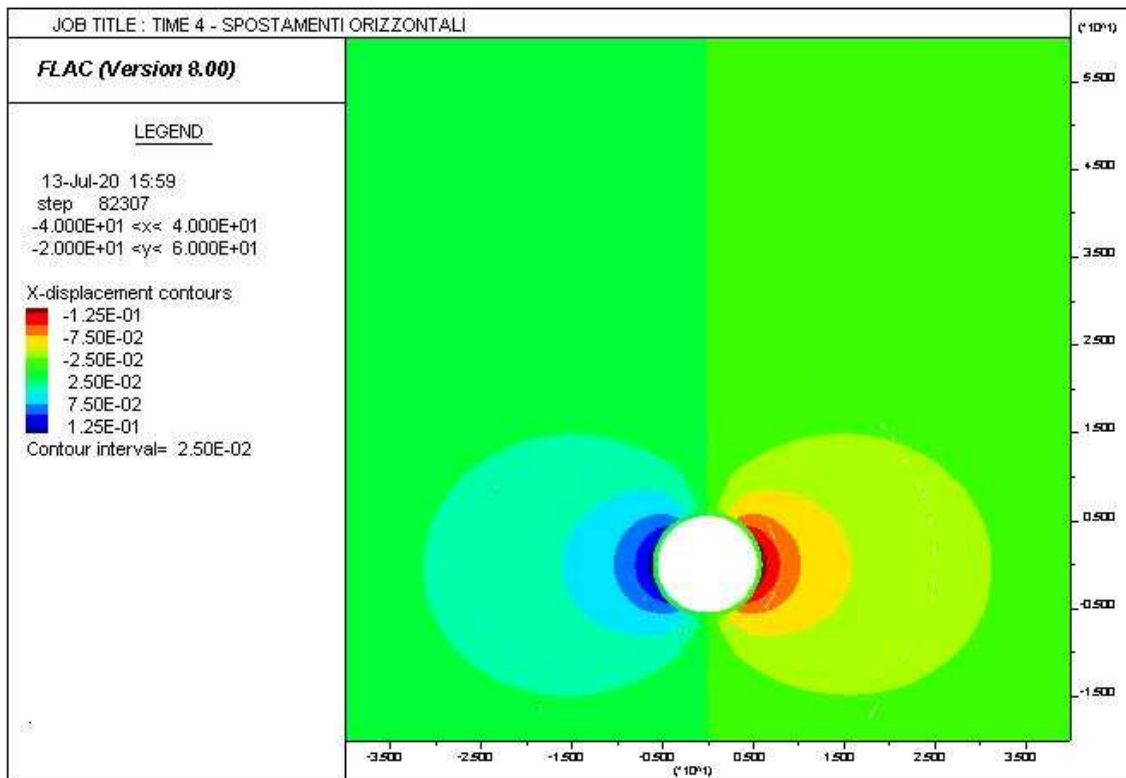


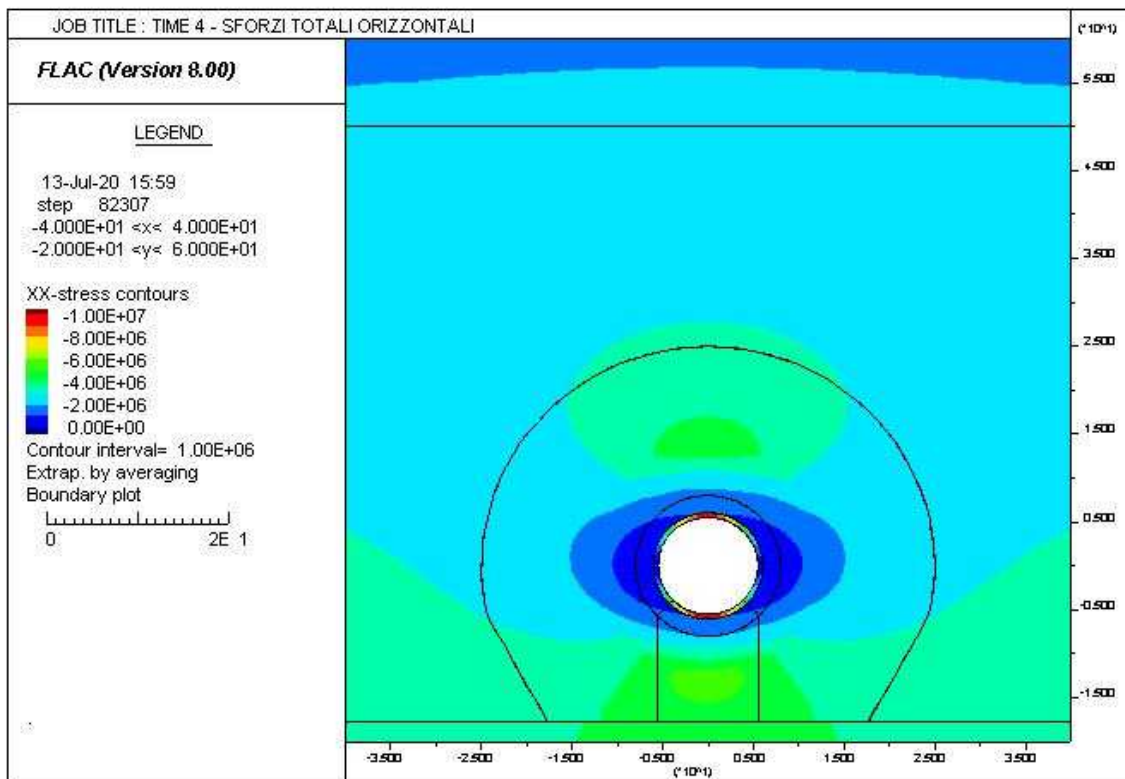
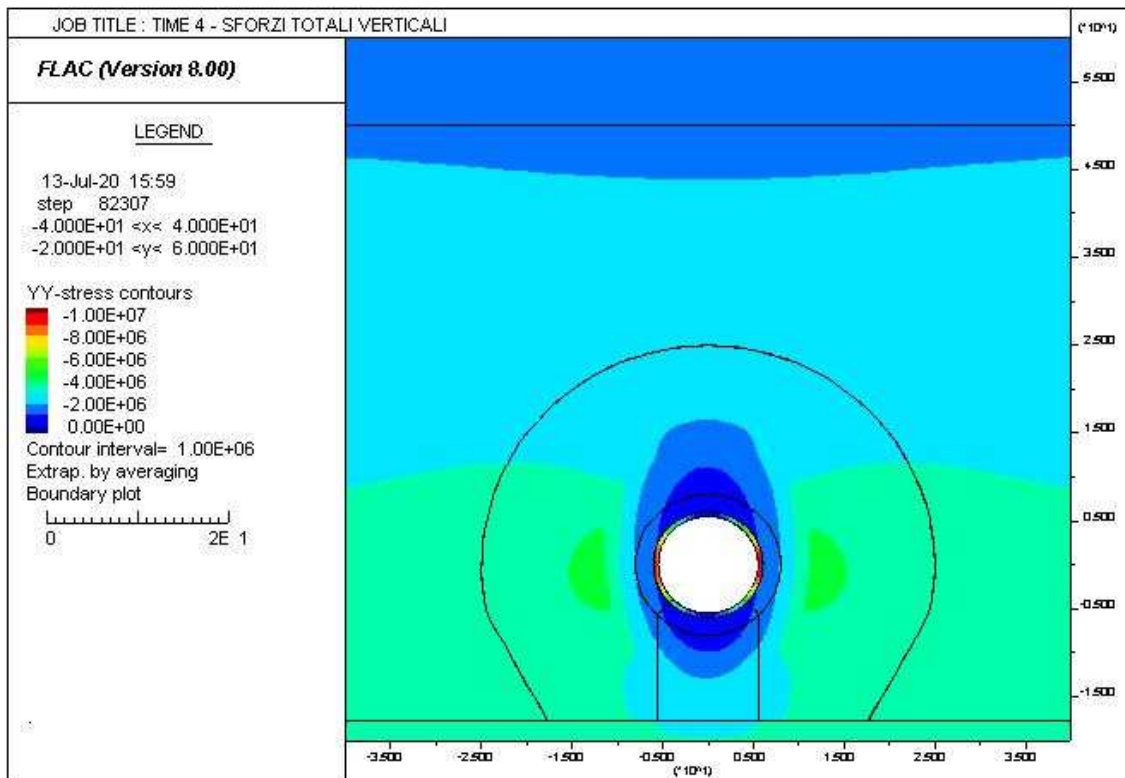












INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	pl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
AR	659	0.550	-5962	19	14	-27904	90	66	18.47	18.47	5.9	5.9	2461	37.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.2
AR	660	0.550	-5970	19	27	-27939	91	125	18.47	18.47	5.9	5.9	2458	19.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.0
AR	661	0.550	-5979	20	33	-27983	96	156	18.47	18.47	5.9	5.9	2453	15.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.5
AR	662	0.550	-5984	14	24	-28007	67	114	18.47	18.47	5.9	5.9	2450	21.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.5
AR	663	0.550	-5991	15	17	-28039	72	81	18.47	18.47	5.9	5.9	2446	30.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.6
AR	664	0.550	-6004	21	22	-28097	97	102	18.47	18.47	5.9	5.9	2440	23.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.4
AR	665	0.550	-6011	18	38	-28132	85	177	18.47	18.47	5.9	5.9	2436	13.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.7
AR	666	0.550	-6009	17	39	-28121	79	184	18.47	18.47	5.9	5.9	2437	13.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.5
AR	667	0.550	-6004	19	25	-28099	88	118	18.47	18.47	5.9	5.9	2439	20.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.4
AR	668	0.550	-6006	18	21	-28107	84	99	18.47	18.47	5.9	5.9	2438	24.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.8
AR	669	0.550	-6013	21	29	-28142	100	133	18.47	18.47	5.9	5.9	2434	18.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.1
AR	670	0.550	-6024	25	41	-28191	117	191	18.47	18.47	5.9	5.9	2429	12.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.8
AR	671	0.550	-6030	20	38	-28221	92	176	18.47	18.47	5.9	5.9	2425	13.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.8
AR	672	0.550	-6032	13	25	-28228	59	118	18.47	18.47	5.9	5.9	2424	20.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.3
AR	673	0.550	-6039	10	24	-28262	49	113	18.47	18.47	5.9	5.9	2421	21.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.7
AR	674	0.550	-6050	13	35	-28315	61	162	18.47	18.47	5.9	5.9	2415	14.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.9
AR	675	0.550	-6057	13	42	-28346	61	196	18.47	18.47	5.9	5.9	2411	12.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.8
AR	676	0.550	-6059	11	34	-28358	51	157	18.47	18.47	5.9	5.9	2410	15.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.0
AR	677	0.550	-6059	10	24	-28355	49	113	18.47	18.47	5.9	5.9	2410	21.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.6
AR	678	0.550	-6065	8	26	-28385	37	122	18.47	18.47	5.9	5.9	2406	19.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	24.9
AR	679	0.550	-6077	10	40	-28438	49	186	18.47	18.47	5.9	5.9	2400	12.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.7
AR	680	0.550	-6083	10	42	-28468	47	197	18.47	18.47	5.9	5.9	2396	12.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	19.5
AR	681	0.550	-6084	6	29	-28472	30	135	18.47	18.47	5.9	5.9	2396	17.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	30.8
AR	682	0.550	-6089	8	22	-28496	35	104	18.47	18.47	5.9	5.9	2393	23.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	25.7
AR	683	0.550	-6096	9	27	-28529	44	129	18.47	18.47	5.9	5.9	2389	18.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	20.6
AR	684	0.550	-6098	8	41	-28540	37	191	18.47	18.47	5.9	5.9	2388	12.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	24.6

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
AR	685	0.550	-6097	2	38	-28533	11	180	18.47	18.47	5.9	5.9	2389	13.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	80.1
AR	686	0.550	-6103	1	24	-28561	3	113	18.47	18.47	5.9	5.9	2385	21.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	313.0
AR	687	0.550	-6111	-1	21	-28601	-4	98	18.47	18.47	5.9	5.9	2381	24.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	249.9
AR	688	0.550	-6112	6	30	-28606	26	139	18.47	18.47	5.9	5.9	2380	17.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	35.2
AR	689	0.550	-6121	6	39	-28645	26	180	18.47	18.47	5.9	5.9	2375	13.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	35.3
AR	690	0.550	-6123	1	32	-28657	5	149	18.47	18.47	5.9	5.9	2374	15.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	172.3
AR	691	0.550	-6124	3	21	-28661	15	97	18.47	18.47	5.9	5.9	2373	24.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	62.0
AR	692	0.550	-6126	0	21	-28671	-1	100	18.47	18.47	5.9	5.9	2372	23.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	838.7
AR	693	0.550	-6126	3	34	-28669	14	157	18.47	18.47	5.9	5.9	2372	15.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	66.8
AR	694	0.550	-6127	6	38	-28674	26	179	18.47	18.47	5.9	5.9	2372	13.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	35.1
AR	695	0.550	-6128	3	27	-28680	15	128	18.47	18.47	5.9	5.9	2371	18.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	62.7
AR	696	0.550	-6128	1	20	-28679	5	94	18.47	18.47	5.9	5.9	2371	25.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	193.6
AR	697	0.550	-6129	5	25	-28685	21	116	18.47	18.47	5.9	5.9	2371	20.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	43.2
AR	698	0.550	-6134	8	41	-28705	39	192	18.47	18.47	5.9	5.9	2368	12.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	23.4
AR	699	0.550	-6133	7	42	-28702	32	195	18.47	18.47	5.9	5.9	2368	12.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	28.1
AR	700	0.550	-6130	11	27	-28689	52	125	18.47	18.47	5.9	5.9	2370	19.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	17.6
AR	701	0.550	-6129	15	24	-28686	70	110	18.47	18.47	5.9	5.9	2370	21.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.0
AR	702	0.550	-6130	13	32	-28688	63	150	18.47	18.47	5.9	5.9	2370	15.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.5
AR	703	0.550	-6128	12	44	-28681	54	208	18.47	18.47	5.9	5.9	2371	11.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.7
AR	704	0.550	-6128	15	41	-28680	69	193	18.47	18.47	5.9	5.9	2371	12.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.2
AR	705	0.550	-6129	18	31	-28681	86	143	18.47	18.47	5.9	5.9	2371	16.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.6
AR	706	0.550	-6128	16	31	-28680	73	147	18.47	18.47	5.9	5.9	2371	16.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.4
AR	707	0.550	-6128	18	44	-28681	85	207	18.47	18.47	5.9	5.9	2371	11.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.6
AR	708	0.550	-6126	14	53	-28671	67	246	18.47	18.47	5.9	5.9	2372	9.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.6
AR	709	0.550	-6119	15	45	-28637	68	212	18.47	18.47	5.9	5.9	2376	11.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.4
AR	710	0.550	-6119	21	38	-28637	98	180	18.47	18.47	5.9	5.9	2376	13.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.3
AR	711	0.550	-6112	20	43	-28602	91	202	18.47	18.47	5.9	5.9	2380	11.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.0
AR	712	0.550	-6106	18	59	-28575	84	278	18.47	18.47	5.9	5.9	2384	8.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.8

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
AR	713	0.550	-6109	12	63	-28589	56	297	18.47	18.47	5.9	5.9	2382	8.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.2
AR	714	0.550	-6108	10	52	-28584	46	242	18.47	18.47	5.9	5.9	2383	9.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	19.7
AR	715	0.550	-6103	11	48	-28561	53	224	18.47	18.47	5.9	5.9	2385	10.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	17.2
AR	716	0.550	-6099	12	56	-28543	57	262	18.47	18.47	5.9	5.9	2388	9.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.8
AR	717	0.550	-6098	8	71	-28541	38	331	18.47	18.47	5.9	5.9	2388	7.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	24.1
AR	718	0.550	-6095	7	70	-28527	31	326	18.47	18.47	5.9	5.9	2389	7.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	29.0
AR	719	0.550	-6085	9	58	-28480	40	269	18.47	18.47	5.9	5.9	2395	8.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	22.8
AR	720	0.550	-6080	5	57	-28454	25	266	18.47	18.47	5.9	5.9	2398	9.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	36.8
AR	721	0.550	-6082	5	68	-28464	21	317	18.47	18.47	5.9	5.9	2397	7.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	43.1
AR	722	0.550	-6081	1	77	-28459	6	362	18.47	18.47	5.9	5.9	2398	6.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	157.9
AR	723	0.550	-6074	1	71	-28428	2	333	18.47	18.47	5.9	5.9	2401	7.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	383.9
AR	724	0.550	-6064	2	62	-28379	11	289	18.47	18.47	5.9	5.9	2407	8.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	81.3
AR	725	0.550	-6057	-1	64	-28347	-3	299	18.47	18.47	5.9	5.9	2411	8.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	290.5
AR	726	0.550	-6056	-8	77	-28341	-39	362	18.47	18.47	5.9	5.9	2412	6.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	23.2
AR	727	0.550	-6050	-15	82	-28313	-68	382	18.47	18.47	5.9	5.9	2415	6.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.4
AR	728	0.550	-6041	-12	70	-28270	-55	328	18.47	18.47	5.9	5.9	2420	7.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.5
AR	729	0.550	-6033	-9	63	-28235	-42	296	18.47	18.47	5.9	5.9	2424	8.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	21.9
AR	730	0.550	-6032	-10	68	-28228	-49	320	18.47	18.47	5.9	5.9	2425	7.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.7
AR	731	0.550	-6037	-9	83	-28253	-42	390	18.47	18.47	5.9	5.9	2422	6.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	21.9
AR	732	0.550	-6040	-10	83	-28265	-46	387	18.47	18.47	5.9	5.9	2420	6.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	19.7
AR	733	0.550	-6033	-13	67	-28234	-60	316	18.47	18.47	5.9	5.9	2424	7.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.1
AR	734	0.550	-6022	-8	63	-28181	-38	296	18.47	18.47	5.9	5.9	2430	8.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	23.8
AR	735	0.550	-6016	-7	71	-28153	-35	331	18.47	18.47	5.9	5.9	2433	7.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	26.0
AR	736	0.550	-6011	-14	80	-28134	-66	375	18.47	18.47	5.9	5.9	2435	6.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.9
AR	737	0.550	-6003	-14	74	-28096	-63	346	18.47	18.47	5.9	5.9	2440	7.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.4
AR	738	0.550	-5996	-14	62	-28062	-64	289	18.47	18.47	5.9	5.9	2444	8.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.2
lato_sn	740	0.550	-5991	-19	61	-28037	-88	283	18.47	18.47	5.9	5.9	2446	8.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.3
lato_sn	741	0.550	-5990	-20	72	-28033	-95	339	18.47	18.47	5.9	5.9	2447	7.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.6

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
lato_sn	742	0.550	-5988	-18	69	-28025	-82	323	18.47	18.47	5.9	5.9	2448	7.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.1
lato_sn	743	0.550	-5986	-18	55	-28015	-84	256	18.47	18.47	5.9	5.9	2449	9.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.9
lato_sn	744	0.550	-5984	-22	57	-28004	-102	266	18.47	18.47	5.9	5.9	2450	9.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.9
lato_sn	745	0.550	-5980	-23	65	-27987	-110	303	18.47	18.47	5.9	5.9	2452	8.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.3
lato_sn	746	0.550	-5971	-22	57	-27943	-103	268	18.47	18.47	5.9	5.9	2457	9.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.8
lato_sn	747	0.550	-5955	-23	46	-27872	-108	215	18.47	18.47	5.9	5.9	2465	11.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.5
lato_sn	748	0.550	-5951	-23	51	-27853	-105	240	18.47	18.47	5.9	5.9	2467	10.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.6
lato_sn	749	0.550	-5951	-22	55	-27853	-102	259	18.47	18.47	5.9	5.9	2467	9.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.9
lato_sn	750	0.550	-5951	-26	44	-27852	-122	206	18.47	18.47	5.9	5.9	2467	12.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.5
lato_sn	751	0.550	-5950	-31	36	-27847	-146	167	18.47	18.47	5.9	5.9	2468	14.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.2
lato_sn	752	0.550	-5943	-27	45	-27812	-127	209	18.47	18.47	5.9	5.9	2471	11.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.2
lato_sn	753	0.550	-5938	-28	44	-27791	-131	205	18.47	18.47	5.9	5.9	2474	12.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.9
lato_sn	754	0.550	-5930	-31	28	-27753	-145	130	18.47	18.47	5.9	5.9	2478	19.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.3
lato_sn	755	0.550	-5924	-34	23	-27726	-161	108	18.47	18.47	5.9	5.9	2481	23.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.6
lato_sn	756	0.550	-5923	-37	33	-27719	-175	155	18.47	18.47	5.9	5.9	2482	16.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.2
lato_sn	757	0.550	-5913	-37	28	-27675	-173	131	18.47	18.47	5.9	5.9	2487	19.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.2
lato_sn	758	0.550	-5908	-36	10	-27648	-169	46	18.47	18.47	5.9	5.9	2489	53.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.4
lato_sn	759	0.550	-5905	-35	9	-27636	-163	40	18.47	18.47	5.9	5.9	2491	62.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.6
lato_sn	760	0.550	-5897	-42	15	-27596	-196	70	18.47	18.47	5.9	5.9	2495	35.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	4.6
lato_sn	761	0.550	-5888	-42	7	-27555	-197	32	18.47	18.47	5.9	5.9	2500	78.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	4.6
lato_sn	762	0.550	-5877	-41	-7	-27504	-191	-33	18.47	18.47	5.9	5.9	-2505	75.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	4.8
lato_sn	763	0.550	-5868	-39	-4	-27464	-183	-19	18.47	18.47	5.9	5.9	-2509	128.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.0
lato_sn	764	0.550	-5863	-37	-1	-27441	-174	-4	18.47	18.47	5.9	5.9	-2512	565.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.2
lato_sn	765	0.550	-5850	-38	-12	-27378	-178	-57	18.47	18.47	5.9	5.9	-2518	44.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.1
lato_sn	766	0.550	-5835	-38	-21	-27306	-178	-100	18.47	18.47	5.9	5.9	-2526	25.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.1
lato_sn	767	0.550	-5827	-38	-14	-27272	-180	-64	18.47	18.47	5.9	5.9	-2529	39.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.1
lato_sn	768	0.550	-5820	-33	-13	-27236	-154	-61	18.47	18.47	5.9	5.9	-2533	41.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.9
lato_sn	769	0.550	-5804	-31	-27	-27162	-146	-125	18.47	18.47	5.9	5.9	-2541	20.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.2

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
lato_sn	770	0.550	-5792	-34	-31	-27107	-161	-145	18.47	18.47	5.9	5.9	-2546	17.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.7
lato_sn	771	0.550	-5788	-33	-19	-27087	-152	-88	18.47	18.47	5.9	5.9	-2548	28.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.0
lato_sn	772	0.550	-5778	-25	-21	-27041	-118	-97	18.47	18.47	5.9	5.9	-2553	26.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.7
lato_sn	773	0.550	-5762	-23	-37	-26968	-108	-172	18.47	18.47	5.9	5.9	-2560	14.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.4
lato_sn	774	0.550	-5755	-26	-36	-26935	-120	-170	18.47	18.47	5.9	5.9	-2563	15.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.6
lato_sn	775	0.550	-5751	-23	-26	-26914	-108	-123	18.47	18.47	5.9	5.9	-2566	20.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.4
lato_sn	776	0.550	-5739	-16	-30	-26858	-77	-141	18.47	18.47	5.9	5.9	-2571	18.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.8
lato_sn	777	0.550	-5727	-15	-41	-26802	-71	-192	18.47	18.47	5.9	5.9	-2577	13.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.9
lato_sn	778	0.550	-5723	-13	-35	-26785	-62	-166	18.47	18.47	5.9	5.9	-2578	15.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.6
lato_sn	779	0.550	-5718	-12	-27	-26761	-57	-128	18.47	18.47	5.9	5.9	-2581	20.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.9
lato_sn	780	0.550	-5706	-8	-33	-26702	-39	-156	18.47	18.47	5.9	5.9	-2586	16.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	23.4
lato_sn	781	0.550	-5697	-4	-39	-26662	-20	-183	18.47	18.47	5.9	5.9	-2590	14.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	45.1
lato_sn	782	0.550	-5691	0	-28	-26636	-2	-132	18.47	18.47	5.9	5.9	-2593	19.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	452.0
lato_sn	783	0.550	-5684	2	-22	-26601	9	-105	18.47	18.47	5.9	5.9	-2596	24.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	97.2
lato_sn	784	0.550	-5677	-2	-31	-26568	-7	-144	18.47	18.47	5.9	5.9	-2599	18.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	124.6
lato_sn	785	0.550	-5666	2	-31	-26516	11	-147	18.47	18.47	5.9	5.9	-2604	17.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	82.2
lato_sn	786	0.550	-5658	6	-16	-26480	28	-73	18.47	18.47	5.9	5.9	-2608	35.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	32.1
lato_sn	787	0.550	-5655	9	-12	-26464	43	-58	18.47	18.47	5.9	5.9	-2609	45.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	21.0
lato_sn	788	0.550	-5646	9	-23	-26422	42	-110	18.47	18.47	5.9	5.9	-2613	23.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	21.6
lato_sn	789	0.550	-5640	8	-20	-26396	38	-94	18.47	18.47	5.9	5.9	-2615	27.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	23.8
lato_sn	790	0.550	-5638	7	-6	-26388	32	-28	18.47	18.47	5.9	5.9	-2616	93.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	28.3
lato_sn	791	0.550	-5633	8	-6	-26361	37	-28	18.47	18.47	5.9	5.9	-2619	94.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	24.6
lato_sn	792	0.550	-5630	14	-15	-26347	64	-70	18.47	18.47	5.9	5.9	-2620	37.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.3
lato_sn	793	0.550	-5623	10	-8	-26318	47	-38	18.47	18.47	5.9	5.9	-2622	69.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	19.5
lato_sn	794	0.550	-5614	7	3	-26275	35	12	18.47	18.47	5.9	5.9	2626	216.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	26.1
lato_sn	795	0.550	-5606	9	-1	-26236	41	-6	18.47	18.47	5.9	5.9	-2630	448.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	22.0
lato_sn	796	0.550	-5601	10	-7	-26215	49	-31	18.47	18.47	5.9	5.9	-2632	84.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.7
lato_sn	797	0.550	-5608	11	4	-26244	51	17	18.47	18.47	5.9	5.9	2629	154.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	17.9

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
lato_sn	798	0.550	-5610	13	11	-26253	60	49	18.47	18.47	5.9	5.9	2628	53.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.0
lato_sn	799	0.550	-5605	13	3	-26231	61	15	18.47	18.47	5.9	5.9	2630	171.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.0
lato_sn	800	0.550	-5599	10	2	-26204	47	8	18.47	18.47	5.9	5.9	2633	342.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	19.5
lato_sn	801	0.550	-5592	11	16	-26172	51	74	18.47	18.47	5.9	5.9	2636	35.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.0
lato_sn	802	0.550	-5585	15	20	-26139	71	92	18.47	18.47	5.9	5.9	2639	28.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.8
lato_sn	803	0.550	-5581	15	9	-26117	72	42	18.47	18.47	5.9	5.9	2641	62.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.6
calotta	804	0.550	-5579	10	10	-26108	47	45	18.47	18.47	5.9	5.9	2642	58.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	19.4
calotta	805	0.550	-5579	12	22	-26109	55	102	18.47	18.47	5.9	5.9	2642	25.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.6
calotta	806	0.550	-5582	14	29	-26122	64	133	18.47	18.47	5.9	5.9	2640	19.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.2
calotta	807	0.550	-5579	8	21	-26111	39	98	18.47	18.47	5.9	5.9	2641	27.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	23.2
calotta	808	0.550	-5580	10	15	-26115	47	69	18.47	18.47	5.9	5.9	2641	38.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	19.2
calotta	809	0.550	-5586	15	19	-26143	71	90	18.47	18.47	5.9	5.9	2638	29.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.8
calotta	810	0.550	-5588	13	35	-26151	63	162	18.47	18.47	5.9	5.9	2638	16.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.4
calotta	811	0.550	-5580	13	37	-26114	61	172	18.47	18.47	5.9	5.9	2641	15.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.0
calotta	812	0.550	-5571	16	24	-26074	73	114	18.47	18.47	5.9	5.9	2645	23.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.5
calotta	813	0.550	-5570	15	21	-26066	71	98	18.47	18.47	5.9	5.9	2645	27.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.7
calotta	814	0.550	-5572	18	28	-26077	85	133	18.47	18.47	5.9	5.9	2644	20.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.7
calotta	815	0.550	-5577	21	40	-26099	99	189	18.47	18.47	5.9	5.9	2642	14.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.2
calotta	816	0.550	-5579	16	38	-26111	76	177	18.47	18.47	5.9	5.9	2641	15.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.9
calotta	817	0.550	-5577	9	27	-26099	42	124	18.47	18.47	5.9	5.9	2642	21.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	21.6
calotta	818	0.550	-5580	7	26	-26115	33	121	18.47	18.47	5.9	5.9	2641	21.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	27.7
calotta	819	0.550	-5586	9	36	-26140	40	169	18.47	18.47	5.9	5.9	2639	15.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	22.6
calotta	820	0.550	-5588	8	43	-26152	40	203	18.47	18.47	5.9	5.9	2638	13.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	23.0
calotta	821	0.550	-5586	6	36	-26143	28	168	18.47	18.47	5.9	5.9	2638	15.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	32.5
calotta	822	0.550	-5580	5	27	-26116	24	128	18.47	18.47	5.9	5.9	2641	20.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	38.1
calotta	823	0.550	-5583	3	29	-26128	12	138	18.47	18.47	5.9	5.9	2640	19.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	75.0
calotta	824	0.550	-5588	4	42	-26154	18	196	18.47	18.47	5.9	5.9	2637	13.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	50.3
calotta	825	0.550	-5590	3	44	-26159	15	207	18.47	18.47	5.9	5.9	2637	12.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	60.7

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
calotta	826	0.550	-5588	0	32	-26150	-2	150	18.47	18.47	5.9	5.9	2638	17.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	603.0
calotta	827	0.550	-5589	1	26	-26157	3	122	18.47	18.47	5.9	5.9	2637	21.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	305.7
calotta	828	0.550	-5593	2	31	-26175	11	144	18.47	18.47	5.9	5.9	2636	18.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	84.4
calotta	829	0.550	-5591	1	43	-26168	3	201	18.47	18.47	5.9	5.9	2636	13.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	272.1
calotta	830	0.550	-5588	-4	40	-26150	-19	189	18.47	18.47	5.9	5.9	2638	13.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	47.3
calotta	831	0.550	-5591	-5	27	-26166	-25	127	18.47	18.47	5.9	5.9	2636	20.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	35.7
calotta	832	0.550	-5597	-6	24	-26195	-30	112	18.47	18.47	5.9	5.9	2634	23.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	30.1
calotta	833	0.550	-5597	-1	32	-26193	-2	148	18.47	18.47	5.9	5.9	2634	17.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	369.6
calotta	834	0.550	-5603	0	39	-26224	-1	184	18.47	18.47	5.9	5.9	2631	14.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	631.4
calotta	835	0.550	-5606	-4	33	-26234	-17	153	18.47	18.47	5.9	5.9	2630	17.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	53.5
calotta	836	0.550	-5606	-1	22	-26235	-6	104	18.47	18.47	5.9	5.9	2630	25.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	148.0
calotta	837	0.550	-5607	-4	22	-26242	-17	104	18.47	18.47	5.9	5.9	2629	25.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	52.9
calotta	838	0.550	-5607	0	33	-26239	-2	156	18.47	18.47	5.9	5.9	2630	16.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	435.7
calotta	839	0.550	-5609	3	37	-26248	14	174	18.47	18.47	5.9	5.9	2629	15.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	65.9
calotta	840	0.550	-5611	2	27	-26259	8	126	18.47	18.47	5.9	5.9	2628	20.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	111.4
calotta	841	0.550	-5611	1	20	-26258	5	93	18.47	18.47	5.9	5.9	2628	28.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	194.2
calotta	842	0.550	-5613	5	24	-26268	24	113	18.47	18.47	5.9	5.9	2627	23.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	37.6
calotta	843	0.550	-5616	9	39	-26285	44	183	18.47	18.47	5.9	5.9	2625	14.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	20.8
calotta	844	0.550	-5618	9	40	-26291	42	186	18.47	18.47	5.9	5.9	2625	14.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	21.6
calotta	845	0.550	-5615	13	26	-26279	63	123	18.47	18.47	5.9	5.9	2626	21.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.5
calotta	846	0.550	-5616	18	24	-26282	82	110	18.47	18.47	5.9	5.9	2626	23.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.0
calotta	847	0.550	-5617	17	32	-26290	80	149	18.47	18.47	5.9	5.9	2625	17.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.4
calotta	848	0.550	-5617	16	44	-26285	76	205	18.47	18.47	5.9	5.9	2625	12.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.0
calotta	849	0.550	-5617	20	41	-26287	93	194	18.47	18.47	5.9	5.9	2625	13.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.8
calotta	850	0.550	-5619	24	32	-26299	110	150	18.47	18.47	5.9	5.9	2624	17.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.3
calotta	851	0.550	-5619	21	34	-26299	98	158	18.47	18.47	5.9	5.9	2624	16.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.2
calotta	852	0.550	-5619	23	46	-26299	108	218	18.47	18.47	5.9	5.9	2624	12.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.4
calotta	853	0.550	-5617	19	55	-26288	89	257	18.47	18.47	5.9	5.9	2625	10.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.2

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
calotta	854	0.550	-5611	18	49	-26258	86	229	18.47	18.47	5.9	5.9	2628	11.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.6
calotta	855	0.550	-5611	23	43	-26260	108	203	18.47	18.47	5.9	5.9	2628	12.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.4
calotta	856	0.550	-5604	21	48	-26229	98	226	18.47	18.47	5.9	5.9	2631	11.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.3
calotta	857	0.550	-5600	19	63	-26207	88	297	18.47	18.47	5.9	5.9	2633	8.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.4
calotta	858	0.550	-5604	13	67	-26228	61	315	18.47	18.47	5.9	5.9	2631	8.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.8
calotta	859	0.550	-5605	11	57	-26233	51	265	18.47	18.47	5.9	5.9	2630	9.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	17.8
calotta	860	0.550	-5603	12	53	-26222	57	249	18.47	18.47	5.9	5.9	2631	10.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.1
calotta	861	0.550	-5601	13	60	-26214	63	282	18.47	18.47	5.9	5.9	2632	9.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.4
calotta	862	0.550	-5604	10	74	-26228	47	345	18.47	18.47	5.9	5.9	2631	7.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	19.5
calotta	863	0.550	-5604	10	73	-26229	45	339	18.47	18.47	5.9	5.9	2631	7.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	20.3
calotta	864	0.550	-5600	11	61	-26208	53	285	18.47	18.47	5.9	5.9	2632	9.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	17.1
calotta	865	0.550	-5599	8	60	-26205	39	280	18.47	18.47	5.9	5.9	2633	9.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	23.0
calotta	866	0.550	-5605	8	70	-26233	37	327	18.47	18.47	5.9	5.9	2630	8.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	24.8
calotta	867	0.550	-5608	5	78	-26246	25	367	18.47	18.47	5.9	5.9	2629	7.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	36.5
calotta	868	0.550	-5607	5	72	-26239	23	338	18.47	18.47	5.9	5.9	2630	7.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	39.3
calotta	869	0.550	-5602	7	63	-26218	31	296	18.47	18.47	5.9	5.9	2632	8.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	29.6
calotta	870	0.550	-5601	4	65	-26214	17	303	18.47	18.47	5.9	5.9	2632	8.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	53.4
calotta	871	0.550	-5604	-3	77	-26228	-12	361	18.47	18.47	5.9	5.9	2631	7.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	74.1
calotta	872	0.550	-5605	-8	81	-26230	-37	377	18.47	18.47	5.9	5.9	2630	7.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	24.8
calotta	873	0.550	-5603	-5	69	-26220	-25	325	18.47	18.47	5.9	5.9	2631	8.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	37.1
calotta	874	0.550	-5600	-2	63	-26209	-8	295	18.47	18.47	5.9	5.9	2632	8.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	107.5
calotta	875	0.550	-5604	-3	68	-26228	-13	316	18.47	18.47	5.9	5.9	2631	8.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	70.4
calotta	876	0.550	-5615	-1	81	-26277	-2	381	18.47	18.47	5.9	5.9	2626	6.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	380.9
calotta	877	0.550	-5623	0	81	-26315	-2	377	18.47	18.47	5.9	5.9	2623	7.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	465.4
calotta	878	0.550	-5623	-3	66	-26315	-14	310	18.47	18.47	5.9	5.9	2623	8.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	64.0
calotta	879	0.550	-5618	2	62	-26294	8	292	18.47	18.47	5.9	5.9	2625	9.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	116.5
calotta	880	0.550	-5619	3	69	-26295	14	325	18.47	18.47	5.9	5.9	2625	8.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	65.5
calotta	881	0.550	-5622	-3	78	-26310	-15	366	18.47	18.47	5.9	5.9	2623	7.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	60.2

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
calotta	882	0.550	-5621	-2	72	-26304	-8	338	18.47	18.47	5.9	5.9	2624	7.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	120.6
calotta	883	0.550	-5621	-1	61	-26308	-4	283	18.47	18.47	5.9	5.9	2623	9.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	242.2
lato_dx	884	0.550	-5625	-8	59	-26324	-36	277	18.47	18.47	5.9	5.9	2622	9.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	25.1
lato_dx	885	0.550	-5631	-8	71	-26355	-39	330	18.47	18.47	5.9	5.9	2619	7.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	23.5
lato_dx	886	0.550	-5639	-5	67	-26390	-25	315	18.47	18.47	5.9	5.9	2616	8.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	36.6
lato_dx	887	0.550	-5646	-6	54	-26423	-29	251	18.47	18.47	5.9	5.9	2613	10.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	31.7
lato_dx	888	0.550	-5652	-10	55	-26452	-48	260	18.47	18.47	5.9	5.9	2610	10.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.9
lato_dx	889	0.550	-5658	-11	63	-26481	-52	293	18.47	18.47	5.9	5.9	2607	8.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	17.4
lato_dx	890	0.550	-5659	-10	55	-26485	-47	258	18.47	18.47	5.9	5.9	2607	10.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	19.3
lato_dx	891	0.550	-5655	-10	44	-26466	-48	207	18.47	18.47	5.9	5.9	2609	12.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	19.1
lato_dx	892	0.550	-5661	-9	49	-26491	-44	230	18.47	18.47	5.9	5.9	2606	11.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	20.7
lato_dx	893	0.550	-5671	-9	53	-26539	-41	246	18.47	18.47	5.9	5.9	2602	10.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	22.4
lato_dx	894	0.550	-5681	-12	42	-26585	-55	195	18.47	18.47	5.9	5.9	2597	13.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.4
lato_dx	895	0.550	-5688	-16	34	-26622	-76	160	18.47	18.47	5.9	5.9	2594	16.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.0
lato_dx	896	0.550	-5692	-12	43	-26638	-55	199	18.47	18.47	5.9	5.9	2592	13.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.4
lato_dx	897	0.550	-5698	-12	42	-26666	-57	195	18.47	18.47	5.9	5.9	2590	13.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.1
lato_dx	898	0.550	-5699	-15	27	-26673	-69	124	18.47	18.47	5.9	5.9	2589	20.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.1
lato_dx	899	0.550	-5706	-17	22	-26702	-80	103	18.47	18.47	5.9	5.9	2586	25.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.4
lato_dx	900	0.550	-5713	-20	32	-26738	-92	150	18.47	18.47	5.9	5.9	2583	17.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.8
lato_dx	901	0.550	-5717	-18	27	-26757	-86	128	18.47	18.47	5.9	5.9	2581	20.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.6
lato_dx	902	0.550	-5722	-17	10	-26781	-82	46	18.47	18.47	5.9	5.9	2579	55.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.1
lato_dx	903	0.550	-5732	-16	9	-26825	-74	41	18.47	18.47	5.9	5.9	2574	63.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.3
lato_dx	904	0.550	-5737	-21	15	-26849	-100	70	18.47	18.47	5.9	5.9	2572	36.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.1
lato_dx	905	0.550	-5742	-21	7	-26874	-99	32	18.47	18.47	5.9	5.9	2570	79.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.2
lato_dx	906	0.550	-5746	-19	-7	-26889	-89	-31	18.47	18.47	5.9	5.9	-2568	83.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.2
lato_dx	907	0.550	-5752	-16	-4	-26920	-77	-17	18.47	18.47	5.9	5.9	-2565	147.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.9
lato_dx	908	0.550	-5763	-14	-1	-26970	-65	-3	18.47	18.47	5.9	5.9	-2560	843.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.1
lato_dx	909	0.550	-5766	-14	-12	-26985	-64	-55	18.47	18.47	5.9	5.9	-2558	46.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.1

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
lato_dx	910	0.550	-5767	-13	-21	-26991	-60	-97	18.47	18.47	5.9	5.9	-2558	26.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.2
lato_dx	911	0.550	-5776	-13	-13	-27034	-59	-61	18.47	18.47	5.9	5.9	-2554	41.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.4
lato_dx	912	0.550	-5785	-7	-12	-27076	-31	-58	18.47	18.47	5.9	5.9	-2549	43.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	29.5
lato_dx	913	0.550	-5787	-5	-26	-27083	-22	-122	18.47	18.47	5.9	5.9	-2549	20.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	41.7
lato_dx	914	0.550	-5791	-8	-30	-27104	-37	-140	18.47	18.47	5.9	5.9	-2546	18.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	24.6
lato_dx	915	0.550	-5803	-6	-17	-27157	-29	-81	18.47	18.47	5.9	5.9	-2541	31.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	31.1
lato_dx	916	0.550	-5809	0	-19	-27186	2	-88	18.47	18.47	5.9	5.9	-2538	28.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	585.7
lato_dx	917	0.550	-5808	2	-35	-27182	8	-162	18.47	18.47	5.9	5.9	-2539	15.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	117.5
lato_dx	918	0.550	-5815	-2	-34	-27216	-9	-158	18.47	18.47	5.9	5.9	-2535	16.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	99.2
lato_dx	919	0.550	-5825	-1	-23	-27263	-5	-109	18.47	18.47	5.9	5.9	-2530	23.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	167.3
lato_dx	920	0.550	-5829	4	-27	-27279	17	-128	18.47	18.47	5.9	5.9	-2528	19.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	52.9
lato_dx	921	0.550	-5831	3	-39	-27290	14	-181	18.47	18.47	5.9	5.9	-2527	14.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	63.7
lato_dx	922	0.550	-5841	3	-33	-27336	16	-155	18.47	18.47	5.9	5.9	-2523	16.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	58.4
lato_dx	923	0.550	-5850	3	-25	-27377	15	-119	18.47	18.47	5.9	5.9	-2518	21.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	62.4
lato_dx	924	0.550	-5852	6	-32	-27386	28	-152	18.47	18.47	5.9	5.9	-2517	16.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	32.8
lato_dx	925	0.550	-5857	9	-39	-27411	43	-181	18.47	18.47	5.9	5.9	-2515	13.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	21.3
lato_dx	926	0.550	-5865	12	-29	-27449	58	-134	18.47	18.47	5.9	5.9	-2511	18.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.6
lato_dx	927	0.550	-5872	15	-24	-27482	68	-111	18.47	18.47	5.9	5.9	-2507	22.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.3
lato_dx	928	0.550	-5879	10	-33	-27515	49	-156	18.47	18.47	5.9	5.9	-2504	16.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.6
lato_dx	929	0.550	-5881	15	-35	-27522	69	-163	18.47	18.47	5.9	5.9	-2503	15.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.2
lato_dx	930	0.550	-5886	19	-19	-27548	88	-90	18.47	18.47	5.9	5.9	-2500	27.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.4
lato_dx	931	0.550	-5896	22	-17	-27592	105	-78	18.47	18.47	5.9	5.9	-2496	32.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.7
lato_dx	932	0.550	-5897	23	-28	-27599	106	-133	18.47	18.47	5.9	5.9	-2495	18.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.6
lato_dx	933	0.550	-5903	22	-25	-27626	103	-117	18.47	18.47	5.9	5.9	-2492	21.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.8
lato_dx	934	0.550	-5912	22	-10	-27666	101	-48	18.47	18.47	5.9	5.9	-2487	52.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.0
lato_dx	935	0.550	-5917	24	-10	-27691	110	-47	18.47	18.47	5.9	5.9	-2485	53.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.3
lato_dx	936	0.550	-5923	30	-19	-27718	142	-88	18.47	18.47	5.9	5.9	-2482	28.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.4
lato_dx	937	0.550	-5925	26	-11	-27729	124	-50	18.47	18.47	5.9	5.9	-2481	49.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.3

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
lato_dx	938	0.550	-5923	24	1	-27722	114	7	18.47	18.47	5.9	5.9	2481	368.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.0
lato_dx	939	0.550	-5923	26	-2	-27718	121	-8	18.47	18.47	5.9	5.9	-2482	318.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.5
lato_dx	940	0.550	-5925	27	-6	-27730	127	-29	18.47	18.47	5.9	5.9	-2480	85.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.2
lato_dx	941	0.550	-5939	27	6	-27795	127	27	18.47	18.47	5.9	5.9	2473	91.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.2
lato_dx	942	0.550	-5948	28	14	-27837	131	66	18.47	18.47	5.9	5.9	2469	37.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.0
lato_dx	943	0.550	-5949	27	7	-27844	128	34	18.47	18.47	5.9	5.9	2468	72.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.1
lato_dx	944	0.550	-5951	23	6	-27852	109	28	18.47	18.47	5.9	5.9	2467	86.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.3
lato_dx	945	0.550	-5953	23	21	-27861	106	100	18.47	18.47	5.9	5.9	2466	24.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.6
lato_dx	946	0.550	-5955	25	25	-27869	118	118	18.47	18.47	5.9	5.9	2465	20.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.7
lato_dx	947	0.550	-5956	24	14	-27876	111	65	18.47	18.47	5.9	5.9	2464	37.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.2

MEL1 – SLE

$\sigma_{s,max}$	k_t	$f_{ct,eff} (<= f_{ctm,28})$	s.r.l.	k1	k2	k3	k4	ξ	\emptyset	interaxis	c
[MPa]	(factor)	[MPa]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]
0.0	0.4	3.2	1.0	0.8	0.5	3.400	0.425	0.700	0.014	0.300	0.052

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	w_k	w_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
AR	659	0.550	-5962.36	19.13	14.20	-21464.50	51.12	18.47	18.47	-10.28	-10.81	-155.0	-161.3	0.0000	-3.518	-12.6662	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	660	0.550	-5969.96	19.46	26.81	-21491.84	96.53	18.47	18.47	-10.05	-11.06	-152.4	-164.3	0.0000	-1.823	-6.5610	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	661	0.550	-5979.24	20.45	33.34	-21525.25	120.02	18.47	18.47	-9.95	-11.20	-151.2	-166.0	0.0000	-1.450	-5.2210	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	662	0.550	-5984.42	14.36	24.35	-21543.90	87.68	18.47	18.47	-10.13	-11.04	-153.4	-164.2	0.0000	-2.021	-7.2753	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	663	0.550	-5991.29	15.37	17.33	-21568.63	62.38	18.47	18.47	-10.27	-10.92	-155.1	-162.8	0.0000	-2.881	-10.3715	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	664	0.550	-6003.63	20.63	21.82	-21613.06	78.57	18.47	18.47	-10.21	-11.03	-154.4	-164.1	0.0000	-2.273	-8.1843	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	665	0.550	-6011.09	18.14	37.76	-21639.91	135.93	18.47	18.47	-9.92	-11.34	-151.1	-167.9	0.0000	-1.277	-4.5972	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	666	0.550	-6008.87	16.96	39.24	-21631.92	141.26	18.47	18.47	-9.89	-11.37	-150.7	-168.1	0.0000	-1.225	-4.4098	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	667	0.550	-6004.02	18.75	25.16	-21614.49	90.59	18.47	18.47	-10.14	-11.09	-153.7	-164.9	0.0000	-1.960	-7.0547	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	668	0.550	-6005.73	17.93	21.15	-21620.64	76.13	18.47	18.47	-10.22	-11.02	-154.6	-164.0	0.0000	-2.350	-8.4596	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	669	0.550	-6013.22	21.45	28.52	-21647.60	102.66	18.47	18.47	-10.10	-11.17	-153.2	-165.9	0.0000	-1.721	-6.1966	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	670	0.550	-6023.78	24.92	40.81	-21685.60	146.91	18.47	18.47	-9.88	-11.42	-150.7	-168.9	0.0000	-1.177	-4.2386	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	671	0.550	-6030.22	19.74	37.59	-21708.80	135.33	18.47	18.47	-9.96	-11.37	-151.6	-168.3	0.0000	-1.288	-4.6351	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	672	0.550	-6031.71	12.67	25.19	-21714.17	90.68	18.47	18.47	-10.19	-11.14	-154.4	-165.6	0.0000	-1.967	-7.0815	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	673	0.550	-6038.98	10.38	24.14	-21740.34	86.92	18.47	18.47	-10.23	-11.14	-154.9	-165.6	0.0000	-2.059	-7.4114	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	674	0.550	-6050.28	13.03	34.54	-21781.01	124.36	18.47	18.47	-10.05	-11.35	-152.8	-168.2	0.0000	-1.414	-5.0910	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	675	0.550	-6056.87	13.12	41.95	-21804.73	151.03	18.47	18.47	-9.92	-11.50	-151.4	-170.0	0.0000	-1.150	-4.1384	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	676	0.550	-6059.45	10.80	33.59	-21814.03	120.91	18.47	18.47	-10.08	-11.35	-153.3	-168.2	0.0000	-1.459	-5.2538	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	677	0.550	-6058.74	10.43	24.09	-21811.48	86.74	18.47	18.47	-10.26	-11.17	-155.4	-166.1	0.0000	-2.070	-7.4529	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	678	0.550	-6065.18	7.81	26.14	-21834.66	94.11	18.47	18.47	-10.23	-11.22	-155.1	-166.7	0.0000	-1.903	-6.8509	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	679	0.550	-6076.53	10.37	39.68	-21875.49	142.85	18.47	18.47	-10.00	-11.50	-152.4	-170.0	0.0000	-1.225	-4.4097	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	680	0.550	-6082.93	9.98	42.00	-21898.56	151.22	18.47	18.47	-9.97	-11.55	-152.0	-170.7	0.0000	-1.153	-4.1522	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
AR	681	0.550	-6083.85	6.31	28.75	-21901.85	103.50	18.47	18.47	-10.22	-11.30	-155.0	-167.8	0.0000	-1.728	-6.2194	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	682	0.550	-6088.90	7.55	22.18	-21920.05	79.83	18.47	18.47	-10.35	-11.19	-156.6	-166.5	0.0000	-2.269	-8.1686	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	683	0.550	-6095.88	9.45	27.49	-21945.16	98.95	18.47	18.47	-10.26	-11.30	-155.6	-167.8	0.0000	-1.815	-6.5343	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	684	0.550	-6098.38	7.89	40.89	-21954.18	147.19	18.47	18.47	-10.02	-11.56	-152.7	-170.9	0.0000	-1.191	-4.2864	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	685	0.550	-6096.80	2.42	38.46	-21948.46	138.46	18.47	18.47	-10.06	-11.51	-153.2	-170.3	0.0000	-1.271	-4.5761	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	686	0.550	-6102.67	0.62	24.04	-21969.62	86.54	18.47	18.47	-10.34	-11.25	-156.6	-167.2	0.0000	-2.091	-7.5273	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	687	0.550	-6111.37	-0.78	20.90	-22000.93	75.25	18.47	18.47	-10.41	-11.20	-157.5	-166.8	0.0000	-2.422	-8.7186	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	688	0.550	-6112.44	5.52	29.60	-22004.79	106.56	18.47	18.47	-10.25	-11.37	-155.6	-168.7	0.0000	-1.684	-6.0614	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	689	0.550	-6120.70	5.51	38.55	-22034.53	138.79	18.47	18.47	-10.10	-11.55	-153.8	-170.9	0.0000	-1.273	-4.5839	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	690	0.550	-6123.37	1.13	31.85	-22044.13	114.66	18.47	18.47	-10.23	-11.43	-155.4	-169.5	0.0000	-1.561	-5.6206	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	691	0.550	-6124.12	3.14	20.65	-22046.83	74.35	18.47	18.47	-10.44	-11.22	-157.9	-167.1	0.0000	-2.458	-8.8476	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	692	0.550	-6126.31	-0.23	21.34	-22054.71	76.81	18.47	18.47	-10.43	-11.24	-157.8	-167.3	0.0000	-2.377	-8.5570	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	693	0.550	-6125.82	2.91	33.55	-22052.94	120.77	18.47	18.47	-10.20	-11.47	-155.1	-170.0	0.0000	-1.478	-5.3215	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	694	0.550	-6126.91	5.54	38.20	-22056.87	137.52	18.47	18.47	-10.12	-11.56	-154.1	-171.0	0.0000	-1.287	-4.6343	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	695	0.550	-6128.21	3.10	27.37	-22061.55	98.55	18.47	18.47	-10.32	-11.36	-156.5	-168.7	0.0000	-1.833	-6.5990	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	696	0.550	-6128.06	1.00	20.02	-22061.01	72.07	18.47	18.47	-10.46	-11.22	-158.1	-167.0	0.0000	-2.540	-9.1438	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	697	0.550	-6129.36	4.50	24.85	-22065.70	89.46	18.47	18.47	-10.37	-11.31	-157.1	-168.1	0.0000	-2.029	-7.3042	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	698	0.550	-6133.63	8.31	41.09	-22081.08	147.92	18.47	18.47	-10.07	-11.62	-153.6	-171.9	0.0000	-1.192	-4.2901	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	699	0.550	-6132.95	6.92	41.70	-22078.63	150.12	18.47	18.47	-10.06	-11.63	-153.4	-172.0	0.0000	-1.173	-4.2221	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	700	0.550	-6130.12	11.06	26.65	-22068.42	95.96	18.47	18.47	-10.34	-11.34	-156.7	-168.6	0.0000	-1.886	-6.7882	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	701	0.550	-6129.39	14.99	23.52	-22065.80	84.66	18.47	18.47	-10.40	-11.28	-157.4	-167.8	0.0000	-2.149	-7.7369	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	702	0.550	-6129.83	13.43	32.13	-22067.39	115.69	18.47	18.47	-10.24	-11.45	-155.5	-169.8	0.0000	-1.548	-5.5739	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	703	0.550	-6128.36	11.60	44.48	-22062.11	160.12	18.47	18.47	-10.00	-11.68	-152.7	-172.5	0.0000	-1.093	-3.9345	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	704	0.550	-6128.30	14.68	41.22	-22061.86	148.38	18.47	18.47	-10.06	-11.62	-153.4	-171.7	0.0000	-1.187	-4.2719	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	705	0.550	-6128.52	18.29	30.57	-22062.67	110.05	18.47	18.47	-10.26	-11.42	-155.8	-169.4	0.0000	-1.632	-5.8750	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	706	0.550	-6128.12	15.65	31.30	-22061.24	112.69	18.47	18.47	-10.25	-11.43	-155.6	-169.5	0.0000	-1.591	-5.7290	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	707	0.550	-6128.40	18.26	44.29	-22062.25	159.43	18.47	18.47	-10.00	-11.67	-152.7	-172.4	0.0000	-1.098	-3.9530	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	708	0.550	-6126.33	14.33	52.57	-22054.78	189.24	18.47	18.47	-9.84	-11.83	-150.9	-174.2	0.0000	-0.910	-3.2771	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	709	0.550	-6119.09	14.53	45.28	-22028.71	163.02	18.47	18.47	-9.97	-11.68	-152.3	-172.4	0.0000	-1.070	-3.8524	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
AR	710	0.550	-6118.98	20.98	38.38	-22028.35	138.16	18.47	18.47	-10.10	-11.55	-153.8	-170.9	0.0000	-1.279	-4.6049	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	711	0.550	-6111.57	19.52	43.16	-22001.65	155.39	18.47	18.47	-10.00	-11.62	-152.6	-171.7	0.0000	-1.126	-4.0522	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	712	0.550	-6105.70	17.93	59.31	-21980.52	213.51	18.47	18.47	-9.68	-11.92	-148.8	-175.2	0.0000	-0.793	-2.8563	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	713	0.550	-6108.86	12.02	63.42	-21991.88	228.31	18.47	18.47	-9.61	-12.00	-148.0	-176.2	0.0000	-0.736	-2.6513	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	714	0.550	-6107.71	9.89	51.64	-21987.77	185.92	18.47	18.47	-9.83	-11.78	-150.6	-173.5	0.0000	-0.925	-3.3304	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	715	0.550	-6102.75	11.28	47.88	-21969.90	172.36	18.47	18.47	-9.89	-11.70	-151.3	-172.5	0.0000	-1.004	-3.6151	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	716	0.550	-6098.88	12.27	55.93	-21955.96	201.34	18.47	18.47	-9.73	-11.84	-149.4	-174.2	0.0000	-0.846	-3.0452	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	717	0.550	-6098.50	8.07	70.72	-21954.59	254.59	18.47	18.47	-9.45	-12.12	-146.1	-177.5	0.0000	-0.650	-2.3390	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	718	0.550	-6095.46	6.70	69.65	-21943.66	250.73	18.47	18.47	-9.47	-12.09	-146.2	-177.2	0.0000	-0.661	-2.3788	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	719	0.550	-6085.46	8.52	57.50	-21907.64	207.01	18.47	18.47	-9.68	-11.85	-148.7	-174.2	0.0000	-0.818	-2.9455	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	720	0.550	-6079.87	5.29	56.76	-21887.53	204.34	18.47	18.47	-9.68	-11.82	-148.7	-173.9	0.0000	-0.829	-2.9852	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	721	0.550	-6082.05	4.51	67.63	-21895.38	243.46	18.47	18.47	-9.48	-12.03	-146.3	-176.4	0.0000	-0.682	-2.4535	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	722	0.550	-6081.07	1.23	77.25	-21891.84	278.10	18.47	18.47	-9.30	-12.21	-144.2	-178.5	0.0000	-0.585	-2.1064	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	723	0.550	-6074.39	0.51	71.17	-21867.80	256.23	18.47	18.47	-9.40	-12.09	-145.3	-177.0	0.0000	-0.642	-2.3115	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	724	0.550	-6063.94	2.39	61.75	-21830.18	222.30	18.47	18.47	-9.56	-11.89	-147.2	-174.6	0.0000	-0.753	-2.7094	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	725	0.550	-6057.14	-0.67	63.86	-21805.69	229.90	18.47	18.47	-9.51	-11.92	-146.5	-174.9	0.0000	-0.724	-2.6056	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	726	0.550	-6055.85	-8.39	77.40	-21801.07	278.63	18.47	18.47	-9.25	-12.17	-143.5	-177.9	0.0000	-0.581	-2.0917	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	727	0.550	-6049.77	-14.50	81.71	-21779.16	294.15	18.47	18.47	-9.16	-12.24	-142.3	-178.7	0.0000	-0.545	-1.9616	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	728	0.550	-6040.63	-11.75	70.04	-21746.28	252.14	18.47	18.47	-9.36	-12.00	-144.7	-175.8	0.0000	-0.650	-2.3394	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	729	0.550	-6033.11	-8.87	63.32	-21719.21	227.95	18.47	18.47	-9.48	-11.86	-146.0	-174.1	0.0000	-0.727	-2.6190	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	730	0.550	-6031.66	-10.37	68.34	-21713.99	246.03	18.47	18.47	-9.38	-11.96	-144.8	-175.2	0.0000	-0.667	-2.4016	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	731	0.550	-6036.96	-8.89	83.36	-21733.07	300.10	18.47	18.47	-9.11	-12.25	-141.6	-178.7	0.0000	-0.531	-1.9114	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	732	0.550	-6039.62	-9.86	82.76	-21742.62	297.93	18.47	18.47	-9.12	-12.24	-141.8	-178.6	0.0000	-0.536	-1.9288	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	733	0.550	-6032.87	-12.84	67.47	-21718.35	242.88	18.47	18.47	-9.40	-11.94	-145.1	-175.0	0.0000	-0.677	-2.4376	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	734	0.550	-6021.68	-8.17	63.26	-21678.05	227.73	18.47	18.47	-9.46	-11.84	-145.7	-173.8	0.0000	-0.727	-2.6163	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	735	0.550	-6015.55	-7.49	70.67	-21655.97	254.40	18.47	18.47	-9.31	-11.97	-143.9	-175.3	0.0000	-0.640	-2.3047	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	736	0.550	-6011.49	-14.03	80.11	-21641.37	288.39	18.47	18.47	-9.12	-12.14	-141.7	-177.3	0.0000	-0.554	-1.9926	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	737	0.550	-6003.43	-13.53	73.88	-21612.34	265.95	18.47	18.47	-9.22	-12.01	-142.9	-175.7	0.0000	-0.607	-2.1852	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	738	0.550	-5996.18	-13.69	61.67	-21586.23	222.01	18.47	18.47	-9.44	-11.77	-145.4	-172.8	0.0000	-0.744	-2.6794	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_sn	740	0.550	-5990.89	-18.82	60.55	-21567.22	217.98	18.47	18.47	-9.45	-11.74	-145.5	-172.4	0.0000	-0.759	-2.7323	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	741	0.550	-5990.01	-20.28	72.37	-21564.04	260.52	18.47	18.47	-9.23	-11.96	-142.8	-175.0	0.0000	-0.620	-2.2319	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	742	0.550	-5988.26	-17.56	69.07	-21557.72	248.64	18.47	18.47	-9.29	-11.89	-143.5	-174.2	0.0000	-0.654	-2.3535	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	743	0.550	-5986.13	-17.89	54.68	-21550.08	196.86	18.47	18.47	-9.56	-11.62	-146.7	-171.0	0.0000	-0.850	-3.0582	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	744	0.550	-5983.67	-21.88	56.89	-21541.20	204.79	18.47	18.47	-9.51	-11.66	-146.1	-171.4	0.0000	-0.813	-2.9256	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	745	0.550	-5980.07	-23.43	64.71	-21528.25	232.96	18.47	18.47	-9.36	-11.80	-144.3	-173.0	0.0000	-0.703	-2.5302	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	746	0.550	-5970.76	-22.06	57.29	-21494.75	206.24	18.47	18.47	-9.48	-11.64	-145.7	-171.1	0.0000	-0.804	-2.8958	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	747	0.550	-5955.50	-22.99	46.01	-21439.78	165.62	18.47	18.47	-9.67	-11.40	-147.8	-168.2	0.0000	-1.021	-3.6765	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	748	0.550	-5951.44	-22.54	51.32	-21425.19	184.76	18.47	18.47	-9.56	-11.49	-146.5	-169.3	0.0000	-0.905	-3.2591	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	749	0.550	-5951.49	-21.88	55.29	-21425.37	199.05	18.47	18.47	-9.48	-11.57	-145.6	-170.2	0.0000	-0.834	-3.0016	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	750	0.550	-5951.25	-25.97	43.97	-21424.51	158.31	18.47	18.47	-9.70	-11.36	-148.1	-167.7	0.0000	-1.072	-3.8587	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	751	0.550	-5950.30	-31.28	35.71	-21421.09	128.55	18.47	18.47	-9.85	-11.20	-149.9	-165.8	0.0000	-1.341	-4.8274	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	752	0.550	-5942.81	-27.08	44.59	-21394.12	160.54	18.47	18.47	-9.67	-11.35	-147.8	-167.6	0.0000	-1.054	-3.7946	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	753	0.550	-5938.16	-28.04	43.78	-21377.37	157.59	18.47	18.47	-9.68	-11.33	-147.8	-167.3	0.0000	-1.075	-3.8685	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	754	0.550	-5930.07	-31.06	27.69	-21348.25	99.68	18.47	18.47	-9.97	-11.01	-151.2	-163.5	0.0000	-1.750	-6.2985	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	755	0.550	-5924.36	-34.42	23.03	-21327.69	82.92	18.47	18.47	-10.04	-10.91	-152.1	-162.3	0.0000	-2.120	-7.6312	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	756	0.550	-5922.92	-37.37	33.02	-21322.52	118.87	18.47	18.47	-9.85	-11.10	-149.8	-164.5	0.0000	-1.451	-5.2221	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	757	0.550	-5913.38	-37.06	28.00	-21288.18	100.80	18.47	18.47	-9.93	-10.99	-150.7	-163.1	0.0000	-1.724	-6.2067	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	758	0.550	-5907.69	-36.10	9.92	-21267.68	35.71	18.47	18.47	-10.26	-10.64	-154.5	-158.9	0.0000	-5.029	-18.1052	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	759	0.550	-5905.09	-34.90	8.53	-21258.33	30.72	18.47	18.47	-10.28	-10.61	-154.8	-158.6	0.0000	-5.858	-21.0892	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	760	0.550	-5896.56	-41.87	14.98	-21227.62	53.94	18.47	18.47	-10.15	-10.71	-153.1	-159.8	0.0000	-3.292	-11.8513	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	761	0.550	-5887.91	-42.15	6.77	-21196.47	24.36	18.47	18.47	-10.29	-10.54	-154.7	-157.7	0.0000	-7.390	-26.6036	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	762	0.550	-5877.00	-40.76	-7.07	-21157.19	-25.44	18.47	18.47	-10.53	-10.26	-157.5	-154.3	0.0000	-7.060	-25.4149	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	763	0.550	-5868.47	-39.20	-4.17	-21126.48	-14.99	18.47	18.47	-10.46	-10.30	-156.6	-154.8	0.0000	-12.022	-43.2787	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	764	0.550	-5863.43	-37.18	-0.95	-21108.35	-3.42	18.47	18.47	-10.39	-10.35	-155.8	-155.3	0.0000	-53.027	-190.8989	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	765	0.550	-5849.98	-38.12	-12.19	-21059.93	-43.87	18.47	18.47	-10.58	-10.12	-157.9	-152.5	0.0000	-4.036	-14.5279	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	766	0.550	-5834.71	-37.96	-21.34	-21004.95	-76.83	18.47	18.47	-10.72	-9.92	-159.5	-150.1	0.0000	-2.259	-8.1318	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	767	0.550	-5827.28	-38.45	-13.69	-20978.22	-49.28	18.47	18.47	-10.56	-10.05	-157.6	-151.6	0.0000	-3.568	-12.8448	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	768	0.550	-5819.71	-32.82	-13.03	-20950.97	-46.89	18.47	18.47	-10.54	-10.05	-157.3	-151.5	0.0000	-3.750	-13.4987	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_sn	769	0.550	-5803.76	-31.15	-26.76	-20893.55	-96.34	18.47	18.47	-10.77	-9.76	-159.9	-148.0	0.0000	-1.773	-6.3824	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	770	0.550	-5792.20	-34.32	-31.08	-20851.92	-111.87	18.47	18.47	-10.83	-9.66	-160.6	-146.8	0.0000	-1.511	-5.4389	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	771	0.550	-5787.71	-32.55	-18.83	-20835.77	-67.80	18.47	18.47	-10.59	-9.88	-157.7	-149.4	0.0000	-2.550	-9.1810	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	772	0.550	-5778.05	-25.30	-20.65	-20800.99	-74.33	18.47	18.47	-10.61	-9.83	-157.9	-148.7	0.0000	-2.314	-8.3318	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	773	0.550	-5762.29	-23.00	-36.66	-20744.25	-131.98	18.47	18.47	-10.88	-9.50	-161.0	-144.7	0.0000	-1.260	-4.5346	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	774	0.550	-5755.31	-25.59	-36.25	-20719.13	-130.50	18.47	18.47	-10.86	-9.50	-160.7	-144.6	0.0000	-1.273	-4.5839	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	775	0.550	-5750.76	-23.08	-26.27	-20702.74	-94.56	18.47	18.47	-10.67	-9.68	-158.4	-146.7	0.0000	-1.791	-6.4462	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	776	0.550	-5738.98	-16.44	-30.14	-20660.33	-108.51	18.47	18.47	-10.72	-9.58	-159.0	-145.6	0.0000	-1.545	-5.5628	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	777	0.550	-5726.97	-15.12	-41.03	-20617.08	-147.70	18.47	18.47	-10.90	-9.36	-161.1	-142.8	0.0000	-1.108	-3.9904	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	778	0.550	-5723.38	-13.29	-35.40	-20604.17	-127.43	18.47	18.47	-10.79	-9.46	-159.7	-144.0	0.0000	-1.298	-4.6744	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	779	0.550	-5718.09	-12.23	-27.40	-20585.11	-98.62	18.47	18.47	-10.63	-9.60	-157.8	-145.6	0.0000	-1.703	-6.1303	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	780	0.550	-5705.66	-8.29	-33.41	-20540.37	-120.28	18.47	18.47	-10.72	-9.46	-158.8	-143.9	0.0000	-1.376	-4.9554	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	781	0.550	-5697.07	-4.31	-39.05	-20509.46	-140.59	18.47	18.47	-10.81	-9.34	-159.8	-142.5	0.0000	-1.163	-4.1853	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	782	0.550	-5691.43	-0.43	-28.23	-20489.15	-101.64	18.47	18.47	-10.60	-9.53	-157.3	-144.7	0.0000	-1.641	-5.9090	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	783	0.550	-5683.91	2.00	-22.48	-20462.06	-80.94	18.47	18.47	-10.48	-9.63	-155.8	-145.8	0.0000	-2.082	-7.4945	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	784	0.550	-5676.82	-1.56	-30.71	-20436.54	-110.55	18.47	18.47	-10.62	-9.46	-157.4	-143.8	0.0000	-1.498	-5.3917	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	785	0.550	-5665.90	2.36	-31.30	-20397.22	-112.69	18.47	18.47	-10.61	-9.43	-157.3	-143.4	0.0000	-1.464	-5.2720	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	786	0.550	-5658.05	6.05	-15.65	-20368.98	-56.34	18.47	18.47	-10.30	-9.71	-153.6	-146.6	0.0000	-3.016	-10.8592	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	787	0.550	-5654.62	9.25	-12.32	-20356.65	-44.34	18.47	18.47	-10.23	-9.77	-152.8	-147.3	0.0000	-3.856	-13.8809	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	788	0.550	-5645.70	8.99	-23.45	-20324.51	-84.43	18.47	18.47	-10.43	-9.54	-155.0	-144.6	0.0000	-1.978	-7.1205	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	789	0.550	-5640.19	8.18	-20.00	-20304.68	-72.01	18.47	18.47	-10.35	-9.60	-154.1	-145.2	0.0000	-2.333	-8.3974	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	790	0.550	-5638.43	6.87	-6.00	-20298.36	-21.61	18.47	18.47	-10.09	-9.86	-150.9	-148.3	0.0000	-7.985	-28.7445	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	791	0.550	-5632.62	7.91	-5.94	-20277.44	-21.39	18.47	18.47	-10.07	-9.85	-150.8	-148.1	0.0000	-8.058	-29.0102	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	792	0.550	-5629.75	13.60	-14.94	-20267.09	-53.78	18.47	18.47	-10.24	-9.68	-152.7	-146.0	0.0000	-3.148	-11.3331	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	793	0.550	-5623.48	9.96	-8.05	-20244.52	-29.00	18.47	18.47	-10.10	-9.79	-151.0	-147.4	0.0000	-5.911	-21.2793	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	794	0.550	-5614.29	7.46	2.59	-20211.43	9.32	18.47	18.47	-9.88	-9.98	-148.4	-149.5	0.0000	-18.560	-66.8169	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	795	0.550	-5605.90	8.83	-1.25	-20181.24	-4.52	18.47	18.47	-9.94	-9.89	-149.0	-148.4	0.0000	-38.329	-137.9830	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	796	0.550	-5601.41	10.38	-6.66	-20165.08	-23.99	18.47	18.47	-10.03	-9.78	-150.1	-147.1	0.0000	-7.136	-25.6901	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	797	0.550	-5607.63	10.85	3.64	-20187.48	13.10	18.47	18.47	-9.85	-9.99	-148.0	-149.6	0.0000	-13.160	-47.3760	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_sn	798	0.550	-5609.66	12.92	10.53	-20194.76	37.92	18.47	18.47	-9.72	-10.12	-146.5	-151.2	0.0000	-4.487	-16.1536	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	799	0.550	-5604.83	12.97	3.27	-20177.39	11.79	18.47	18.47	-9.85	-9.97	-148.0	-149.4	0.0000	-14.625	-52.6500	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	800	0.550	-5599.12	9.96	1.64	-20156.84	5.92	18.47	18.47	-9.87	-9.93	-148.2	-148.9	0.0000	-29.173	-105.0235	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	801	0.550	-5592.39	10.81	15.83	-20132.60	56.99	18.47	18.47	-9.59	-10.19	-144.8	-151.9	0.0000	-2.946	-10.6039	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	802	0.550	-5585.35	15.22	19.55	-20107.25	70.40	18.47	18.47	-9.51	-10.25	-143.8	-152.5	0.0000	-2.364	-8.5105	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	803	0.550	-5580.63	15.41	9.01	-20090.27	32.44	18.47	18.47	-9.70	-10.04	-146.1	-150.1	0.0000	-5.233	-18.8390	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	804	0.550	-5578.65	10.02	9.65	-20083.16	34.75	18.47	18.47	-9.68	-10.05	-145.9	-150.1	0.0000	-4.877	-17.5557	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	805	0.550	-5578.94	11.67	21.81	-20084.19	78.50	18.47	18.47	-9.46	-10.28	-143.2	-152.9	0.0000	-2.108	-7.5885	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	806	0.550	-5581.52	13.71	28.52	-20093.49	102.69	18.47	18.47	-9.33	-10.41	-141.7	-154.4	0.0000	-1.591	-5.7262	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	807	0.550	-5579.25	8.39	20.90	-20085.31	75.23	18.47	18.47	-9.47	-10.26	-143.4	-152.7	0.0000	-2.204	-7.9331	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	808	0.550	-5580.07	10.12	14.75	-20088.24	53.10	18.47	18.47	-9.59	-10.15	-144.8	-151.3	0.0000	-3.161	-11.3784	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	809	0.550	-5586.18	15.19	19.31	-20110.24	69.53	18.47	18.47	-9.52	-10.24	-143.9	-152.5	0.0000	-2.395	-8.6220	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	810	0.550	-5587.83	13.48	34.59	-20116.19	124.52	18.47	18.47	-9.23	-10.54	-140.6	-155.9	0.0000	-1.297	-4.6703	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	811	0.550	-5579.96	13.00	36.75	-20087.85	132.31	18.47	18.47	-9.18	-10.56	-139.9	-156.2	0.0000	-1.214	-4.3691	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	812	0.550	-5571.47	15.60	24.28	-20057.29	87.42	18.47	18.47	-9.40	-10.31	-142.4	-153.2	0.0000	-1.881	-6.7713	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	813	0.550	-5569.65	15.27	20.90	-20050.75	75.23	18.47	18.47	-9.46	-10.25	-143.1	-152.4	0.0000	-2.200	-7.9192	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	814	0.550	-5572.03	18.09	28.32	-20059.30	101.96	18.47	18.47	-9.32	-10.39	-141.5	-154.1	0.0000	-1.600	-5.7593	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	815	0.550	-5576.77	21.08	40.35	-20076.38	145.25	18.47	18.47	-9.10	-10.62	-139.0	-156.9	0.0000	-1.097	-3.9481	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	816	0.550	-5579.34	16.29	37.72	-20085.63	135.80	18.47	18.47	-9.16	-10.58	-139.6	-156.4	0.0000	-1.180	-4.2478	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	817	0.550	-5576.71	8.99	26.54	-20076.14	95.55	18.47	18.47	-9.36	-10.36	-142.1	-153.8	0.0000	-1.715	-6.1731	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	818	0.550	-5580.16	7.03	25.92	-20088.58	93.33	18.47	18.47	-9.38	-10.36	-142.3	-153.8	0.0000	-1.759	-6.3321	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	819	0.550	-5585.52	8.61	36.01	-20107.88	129.64	18.47	18.47	-9.20	-10.56	-140.2	-156.2	0.0000	-1.242	-4.4707	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	820	0.550	-5588.08	8.45	43.29	-20117.08	155.84	18.47	18.47	-9.07	-10.70	-138.6	-157.9	0.0000	-1.018	-3.6654	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	821	0.550	-5586.15	5.99	35.96	-20110.16	129.47	18.47	18.47	-9.20	-10.56	-140.2	-156.2	0.0000	-1.244	-4.4774	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	822	0.550	-5580.34	5.10	27.36	-20089.21	98.49	18.47	18.47	-9.35	-10.39	-142.0	-154.1	0.0000	-1.662	-5.9834	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	823	0.550	-5582.91	2.59	29.40	-20098.48	105.83	18.47	18.47	-9.32	-10.43	-141.6	-154.6	0.0000	-1.541	-5.5478	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	824	0.550	-5588.44	3.86	41.97	-20118.38	151.10	18.47	18.47	-9.09	-10.68	-138.9	-157.6	0.0000	-1.053	-3.7910	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	825	0.550	-5589.61	3.20	44.30	-20122.60	159.48	18.47	18.47	-9.05	-10.72	-138.5	-158.1	0.0000	-0.993	-3.5751	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	826	0.550	-5587.64	-0.32	32.02	-20115.51	115.28	18.47	18.47	-9.28	-10.49	-141.1	-155.4	0.0000	-1.409	-5.0707	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
calotta	827	0.550	-5589.01	0.64	26.08	-20120.45	93.89	18.47	18.47	-9.39	-10.38	-142.5	-154.1	0.0000	-1.751	-6.3030	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	828	0.550	-5592.85	2.30	30.69	-20134.27	110.48	18.47	18.47	-9.31	-10.47	-141.6	-155.2	0.0000	-1.475	-5.3103	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	829	0.550	-5591.48	0.71	42.93	-20129.31	154.56	18.47	18.47	-9.08	-10.70	-138.8	-157.9	0.0000	-1.028	-3.7010	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	830	0.550	-5587.51	-4.11	40.47	-20115.05	145.69	18.47	18.47	-9.12	-10.65	-139.2	-157.2	0.0000	-1.095	-3.9434	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	831	0.550	-5591.05	-5.44	27.10	-20127.76	97.57	18.47	18.47	-9.38	-10.40	-142.3	-154.4	0.0000	-1.682	-6.0548	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	832	0.550	-5597.12	-6.47	23.88	-20149.62	85.96	18.47	18.47	-9.45	-10.35	-143.2	-153.8	0.0000	-1.924	-6.9254	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	833	0.550	-5596.77	-0.53	31.52	-20148.39	113.48	18.47	18.47	-9.30	-10.49	-141.5	-155.5	0.0000	-1.435	-5.1651	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	834	0.550	-5603.50	-0.31	39.25	-20172.60	141.30	18.47	18.47	-9.17	-10.65	-139.9	-157.4	0.0000	-1.136	-4.0886	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	835	0.550	-5605.61	-3.63	32.70	-20180.20	117.72	18.47	18.47	-9.30	-10.53	-141.5	-156.0	0.0000	-1.382	-4.9758	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	836	0.550	-5605.82	-1.31	22.15	-20180.96	79.73	18.47	18.47	-9.50	-10.33	-143.8	-153.6	0.0000	-2.085	-7.5043	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	837	0.550	-5607.24	-3.68	22.32	-20186.07	80.34	18.47	18.47	-9.50	-10.34	-143.8	-153.7	0.0000	-2.069	-7.4469	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	838	0.550	-5606.68	-0.45	33.27	-20184.04	119.75	18.47	18.47	-9.29	-10.54	-141.4	-156.1	0.0000	-1.357	-4.8866	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	839	0.550	-5608.65	2.95	37.15	-20191.15	133.74	18.47	18.47	-9.22	-10.62	-140.5	-157.1	0.0000	-1.206	-4.3428	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	840	0.550	-5610.82	1.74	26.86	-20198.97	96.69	18.47	18.47	-9.42	-10.43	-142.9	-154.8	0.0000	-1.704	-6.1355	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	841	0.550	-5610.79	1.00	19.95	-20198.84	71.83	18.47	18.47	-9.55	-10.30	-144.4	-153.3	0.0000	-2.326	-8.3736	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	842	0.550	-5612.80	5.17	24.09	-20206.07	86.71	18.47	18.47	-9.47	-10.38	-143.6	-154.3	0.0000	-1.912	-6.8825	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	843	0.550	-5616.42	9.34	39.11	-20219.13	140.79	18.47	18.47	-9.20	-10.67	-140.3	-157.7	0.0000	-1.143	-4.1148	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	844	0.550	-5617.72	8.99	39.83	-20223.80	143.38	18.47	18.47	-9.18	-10.69	-140.2	-157.9	0.0000	-1.121	-4.0356	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	845	0.550	-5615.15	13.43	26.33	-20214.55	94.80	18.47	18.47	-9.43	-10.43	-143.1	-154.8	0.0000	-1.742	-6.2701	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	846	0.550	-5615.86	17.62	23.53	-20217.10	84.69	18.47	18.47	-9.49	-10.38	-143.8	-154.2	0.0000	-1.961	-7.0584	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	847	0.550	-5617.46	17.12	31.82	-20222.87	114.57	18.47	18.47	-9.34	-10.54	-142.0	-156.1	0.0000	-1.426	-5.1332	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	848	0.550	-5616.55	16.18	43.78	-20219.58	157.60	18.47	18.47	-9.11	-10.76	-139.3	-158.7	0.0000	-1.011	-3.6408	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	849	0.550	-5616.97	19.83	41.41	-20221.09	149.08	18.47	18.47	-9.15	-10.72	-139.8	-158.2	0.0000	-1.075	-3.8682	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	850	0.550	-5619.42	23.51	32.11	-20229.91	115.58	18.47	18.47	-9.33	-10.54	-142.0	-156.2	0.0000	-1.413	-5.0873	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	851	0.550	-5619.41	21.03	33.79	-20229.86	121.64	18.47	18.47	-9.30	-10.58	-141.6	-156.6	0.0000	-1.338	-4.8176	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	852	0.550	-5619.47	23.05	46.50	-20230.10	167.38	18.47	18.47	-9.06	-10.82	-138.8	-159.4	0.0000	-0.947	-3.4107	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	853	0.550	-5617.16	18.99	54.98	-20221.79	197.94	18.47	18.47	-8.90	-10.97	-136.8	-161.2	0.0000	-0.787	-2.8319	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	854	0.550	-5610.73	18.38	48.99	-20198.63	176.36	18.47	18.47	-9.00	-10.85	-138.0	-159.7	0.0000	-0.893	-3.2149	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	855	0.550	-5611.02	23.14	43.39	-20199.66	156.20	18.47	18.47	-9.11	-10.74	-139.2	-158.5	0.0000	-1.020	-3.6726	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
calotta	856	0.550	-5604.50	20.88	48.34	-20176.19	174.01	18.47	18.47	-9.00	-10.82	-137.9	-159.4	0.0000	-0.905	-3.2586	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	857	0.550	-5599.79	18.77	63.44	-20159.24	228.37	18.47	18.47	-8.71	-11.10	-134.5	-162.7	0.0000	-0.667	-2.4022	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	858	0.550	-5604.26	13.10	67.39	-20175.33	242.61	18.47	18.47	-8.64	-11.18	-133.7	-163.7	0.0000	-0.623	-2.2438	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	859	0.550	-5605.42	10.92	56.55	-20179.51	203.58	18.47	18.47	-8.85	-10.98	-136.1	-161.3	0.0000	-0.761	-2.7379	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	860	0.550	-5602.91	12.10	53.19	-20170.49	191.47	18.47	18.47	-8.91	-10.91	-136.8	-160.5	0.0000	-0.814	-2.9305	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	861	0.550	-5601.37	13.48	60.34	-20164.93	217.23	18.47	18.47	-8.77	-11.04	-135.2	-162.0	0.0000	-0.706	-2.5431	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	862	0.550	-5604.36	9.95	73.68	-20175.70	265.26	18.47	18.47	-8.52	-11.30	-132.3	-165.1	0.0000	-0.562	-2.0241	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	863	0.550	-5604.49	9.58	72.51	-20176.15	261.04	18.47	18.47	-8.55	-11.28	-132.6	-164.8	0.0000	-0.573	-2.0622	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	864	0.550	-5600.05	11.34	60.88	-20160.20	219.16	18.47	18.47	-8.76	-11.05	-135.0	-162.1	0.0000	-0.699	-2.5171	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	865	0.550	-5599.40	8.43	59.89	-20157.84	215.61	18.47	18.47	-8.77	-11.03	-135.2	-161.9	0.0000	-0.712	-2.5637	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	866	0.550	-5605.35	7.84	69.80	-20179.27	251.27	18.47	18.47	-8.60	-11.23	-133.2	-164.2	0.0000	-0.599	-2.1556	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	867	0.550	-5608.20	5.33	78.38	-20189.54	282.18	18.47	18.47	-8.44	-11.40	-131.4	-166.2	0.0000	-0.523	-1.8845	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	868	0.550	-5606.73	4.95	72.21	-20184.22	259.97	18.47	18.47	-8.55	-11.28	-132.7	-164.8	0.0000	-0.576	-2.0731	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	869	0.550	-5602.08	6.57	63.26	-20167.47	227.72	18.47	18.47	-8.72	-11.10	-134.6	-162.7	0.0000	-0.670	-2.4111	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	870	0.550	-5601.20	3.64	64.72	-20164.33	233.00	18.47	18.47	-8.69	-11.13	-134.2	-163.0	0.0000	-0.652	-2.3486	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	871	0.550	-5604.32	-2.62	77.05	-20175.56	277.37	18.47	18.47	-8.46	-11.37	-131.6	-165.8	0.0000	-0.534	-1.9213	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	872	0.550	-5604.75	-7.82	80.52	-20177.10	289.89	18.47	18.47	-8.39	-11.43	-130.8	-166.6	0.0000	-0.507	-1.8243	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	873	0.550	-5602.63	-5.24	69.38	-20169.47	249.76	18.47	18.47	-8.60	-11.22	-133.2	-164.1	0.0000	-0.603	-2.1695	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	874	0.550	-5600.19	-1.81	63.08	-20160.70	227.10	18.47	18.47	-8.72	-11.09	-134.6	-162.6	0.0000	-0.672	-2.4176	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	875	0.550	-5604.27	-2.76	67.62	-20175.38	243.45	18.47	18.47	-8.64	-11.19	-133.7	-163.7	0.0000	-0.621	-2.2350	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	876	0.550	-5614.84	-0.51	81.37	-20213.43	292.92	18.47	18.47	-8.40	-11.47	-130.9	-167.0	0.0000	-0.502	-1.8058	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	877	0.550	-5622.95	-0.42	80.55	-20242.64	289.98	18.47	18.47	-8.43	-11.46	-131.3	-167.1	0.0000	-0.508	-1.8305	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	878	0.550	-5622.92	-3.04	66.21	-20242.52	238.37	18.47	18.47	-8.70	-11.19	-134.5	-163.9	0.0000	-0.638	-2.2984	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	879	0.550	-5618.32	1.67	62.39	-20225.96	224.60	18.47	18.47	-8.76	-11.11	-135.2	-162.9	0.0000	-0.683	-2.4573	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	880	0.550	-5618.64	2.97	69.46	-20227.09	250.07	18.47	18.47	-8.63	-11.25	-133.6	-164.5	0.0000	-0.604	-2.1735	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	881	0.550	-5621.71	-3.23	78.12	-20238.17	281.22	18.47	18.47	-8.47	-11.42	-131.8	-166.5	0.0000	-0.527	-1.8974	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	882	0.550	-5620.54	-1.61	72.15	-20233.93	259.73	18.47	18.47	-8.58	-11.30	-133.1	-165.1	0.0000	-0.578	-2.0812	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	883	0.550	-5621.38	-0.80	60.56	-20236.97	218.02	18.47	18.47	-8.80	-11.08	-135.7	-162.6	0.0000	-0.706	-2.5430	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	884	0.550	-5624.71	-7.75	59.26	-20248.94	213.32	18.47	18.47	-8.83	-11.07	-136.1	-162.4	0.0000	-0.724	-2.6079	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_dx	885	0.550	-5631.40	-8.29	70.57	-20273.03	254.07	18.47	18.47	-8.63	-11.29	-133.7	-165.1	0.0000	-0.594	-2.1397	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	886	0.550	-5638.94	-5.31	67.31	-20300.18	242.31	18.47	18.47	-8.70	-11.24	-134.6	-164.6	0.0000	-0.629	-2.2630	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	887	0.550	-5645.94	-6.13	53.56	-20325.38	192.83	18.47	18.47	-8.98	-11.00	-137.9	-161.7	0.0000	-0.815	-2.9324	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	888	0.550	-5652.17	-10.28	55.49	-20347.82	199.76	18.47	18.47	-8.95	-11.04	-137.6	-162.3	0.0000	-0.784	-2.8226	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	889	0.550	-5658.40	-11.20	62.63	-20370.24	225.48	18.47	18.47	-8.83	-11.19	-136.2	-164.0	0.0000	-0.685	-2.4662	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	890	0.550	-5659.09	-10.08	55.14	-20372.72	198.50	18.47	18.47	-8.97	-11.05	-137.9	-162.4	0.0000	-0.791	-2.8466	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	891	0.550	-5655.04	-10.16	44.29	-20358.13	159.43	18.47	18.47	-9.17	-10.84	-140.2	-159.9	0.0000	-1.006	-3.6221	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	892	0.550	-5660.51	-9.39	49.19	-20377.85	177.07	18.47	18.47	-9.08	-10.94	-139.2	-161.1	0.0000	-0.898	-3.2320	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	893	0.550	-5670.82	-8.67	52.58	-20414.97	189.27	18.47	18.47	-9.04	-11.02	-138.8	-162.1	0.0000	-0.836	-3.0084	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	894	0.550	-5680.61	-11.84	41.60	-20450.18	149.76	18.47	18.47	-9.26	-10.83	-141.5	-160.0	0.0000	-1.082	-3.8964	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	895	0.550	-5688.49	-16.24	34.15	-20478.55	122.95	18.47	18.47	-9.42	-10.71	-143.3	-158.5	0.0000	-1.340	-4.8250	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	896	0.550	-5691.82	-11.82	42.55	-20490.56	153.18	18.47	18.47	-9.26	-10.87	-141.6	-160.5	0.0000	-1.058	-3.8101	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	897	0.550	-5697.85	-12.11	41.71	-20512.25	150.14	18.47	18.47	-9.29	-10.86	-141.9	-160.4	0.0000	-1.083	-3.8984	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	898	0.550	-5699.29	-14.80	26.57	-20517.45	95.65	18.47	18.47	-9.58	-10.58	-145.3	-157.1	0.0000	-1.752	-6.3088	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	899	0.550	-5705.55	-17.00	22.07	-20539.99	79.44	18.47	18.47	-9.68	-10.51	-146.5	-156.3	0.0000	-2.131	-7.6726	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	900	0.550	-5713.24	-19.76	32.12	-20567.67	115.64	18.47	18.47	-9.50	-10.71	-144.4	-158.7	0.0000	-1.437	-5.1749	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	901	0.550	-5717.22	-18.32	27.27	-20582.01	98.17	18.47	18.47	-9.60	-10.63	-145.6	-157.7	0.0000	-1.711	-6.1589	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	902	0.550	-5722.33	-17.47	9.93	-20600.39	35.73	18.47	18.47	-9.93	-10.31	-149.6	-154.0	0.0000	-4.865	-17.5138	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	903	0.550	-5731.93	-15.80	8.71	-20634.95	31.36	18.47	18.47	-9.97	-10.30	-150.1	-154.0	0.0000	-5.565	-20.0345	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	904	0.550	-5736.95	-21.43	14.96	-20653.01	53.86	18.47	18.47	-9.86	-10.43	-148.9	-155.5	0.0000	-3.205	-11.5383	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	905	0.550	-5742.21	-21.10	6.88	-20671.95	24.75	18.47	18.47	-10.03	-10.29	-150.8	-153.9	0.0000	-7.089	-25.5208	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	906	0.550	-5745.54	-19.10	-6.60	-20683.95	-23.77	18.47	18.47	-10.29	-10.04	-153.9	-151.0	0.0000	-7.390	-26.6054	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	907	0.550	-5752.17	-16.40	-3.71	-20707.82	-13.36	18.47	18.47	-10.24	-10.10	-153.4	-151.8	0.0000	-13.235	-47.6446	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	908	0.550	-5762.82	-13.78	-0.65	-20746.16	-2.34	18.47	18.47	-10.20	-10.18	-153.0	-152.7	0.0000	-76.277	-274.5963	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	909	0.550	-5766.00	-13.75	-11.78	-20757.59	-42.40	18.47	18.47	-10.42	-9.98	-155.6	-150.4	0.0000	-4.117	-14.8221	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	910	0.550	-5767.40	-12.78	-20.72	-20762.66	-74.58	18.47	18.47	-10.59	-9.81	-157.6	-148.4	0.0000	-2.302	-8.2864	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	911	0.550	-5776.45	-12.58	-13.09	-20795.22	-47.12	18.47	18.47	-10.46	-9.97	-156.2	-150.3	0.0000	-3.703	-13.3295	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	912	0.550	-5785.38	-6.59	-12.49	-20827.38	-44.97	18.47	18.47	-10.47	-10.00	-156.3	-150.7	0.0000	-3.890	-14.0047	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	913	0.550	-5786.96	-4.67	-26.09	-20833.05	-93.93	18.47	18.47	-10.73	-9.74	-159.3	-147.7	0.0000	-1.815	-6.5350	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_dx	914	0.550	-5791.44	-7.91	-29.92	-20849.17	-107.70	18.47	18.47	-10.81	-9.68	-160.3	-147.0	0.0000	-1.573	-5.6618	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	915	0.550	-5802.71	-6.26	-17.21	-20889.76	-61.94	18.47	18.47	-10.59	-9.94	-157.8	-150.1	0.0000	-2.808	-10.1084	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	916	0.550	-5808.94	0.33	-18.83	-20912.18	-67.78	18.47	18.47	-10.63	-9.92	-158.3	-149.9	0.0000	-2.561	-9.2199	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	917	0.550	-5808.20	1.65	-34.57	-20909.51	-124.44	18.47	18.47	-10.92	-9.62	-161.8	-146.4	0.0000	-1.353	-4.8706	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	918	0.550	-5815.48	-1.96	-33.71	-20935.73	-121.36	18.47	18.47	-10.92	-9.65	-161.8	-146.8	0.0000	-1.391	-5.0093	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	919	0.550	-5825.43	-1.16	-23.32	-20971.53	-83.94	18.47	18.47	-10.74	-9.86	-159.7	-149.4	0.0000	-2.056	-7.4028	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	920	0.550	-5828.91	3.68	-27.42	-20984.08	-98.72	18.47	18.47	-10.83	-9.79	-160.7	-148.5	0.0000	-1.736	-6.2491	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	921	0.550	-5831.30	3.05	-38.63	-20992.69	-139.07	18.47	18.47	-11.04	-9.59	-163.3	-146.1	0.0000	-1.206	-4.3420	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	922	0.550	-5841.08	3.33	-33.01	-21027.90	-118.85	18.47	18.47	-10.95	-9.71	-162.3	-147.6	0.0000	-1.429	-5.1461	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	923	0.550	-5849.81	3.11	-25.44	-21059.33	-91.58	18.47	18.47	-10.83	-9.87	-160.8	-149.5	0.0000	-1.885	-6.7870	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	924	0.550	-5851.80	5.93	-32.41	-21066.49	-116.66	18.47	18.47	-10.96	-9.74	-162.4	-148.0	0.0000	-1.461	-5.2590	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	925	0.550	-5857.10	9.11	-38.76	-21085.56	-139.52	18.47	18.47	-11.09	-9.63	-164.0	-146.8	0.0000	-1.208	-4.3475	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	926	0.550	-5865.13	12.48	-28.64	-21114.48	-103.12	18.47	18.47	-10.91	-9.83	-162.0	-149.2	0.0000	-1.669	-6.0073	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	927	0.550	-5872.27	14.63	-23.73	-21140.16	-85.42	18.47	18.47	-10.83	-9.94	-161.1	-150.5	0.0000	-2.036	-7.3300	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	928	0.550	-5879.38	10.44	-33.38	-21165.76	-120.18	18.47	18.47	-11.03	-9.77	-163.4	-148.6	0.0000	-1.422	-5.1209	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	929	0.550	-5880.78	14.74	-34.84	-21170.79	-125.44	18.47	18.47	-11.06	-9.74	-163.8	-148.3	0.0000	-1.359	-4.8937	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	930	0.550	-5886.26	18.73	-19.32	-21190.54	-69.54	18.47	18.47	-10.78	-10.05	-160.5	-151.9	0.0000	-2.528	-9.1016	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	931	0.550	-5895.72	22.35	-16.60	-21224.60	-59.75	18.47	18.47	-10.74	-10.11	-160.1	-152.7	0.0000	-2.962	-10.6647	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	932	0.550	-5897.19	22.58	-28.49	-21229.87	-102.56	18.47	18.47	-10.97	-9.89	-162.8	-150.1	0.0000	-1.688	-6.0768	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	933	0.550	-5902.89	21.97	-24.96	-21250.42	-89.86	18.47	18.47	-10.91	-9.97	-162.2	-151.1	0.0000	-1.942	-6.9897	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	934	0.550	-5911.64	21.59	-10.17	-21281.92	-36.62	18.47	18.47	-10.65	-10.26	-159.1	-154.6	0.0000	-4.905	-17.6577	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	935	0.550	-5916.85	23.54	-10.02	-21300.67	-36.07	18.47	18.47	-10.65	-10.28	-159.2	-154.7	0.0000	-4.985	-17.9473	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	936	0.550	-5922.57	30.27	-18.90	-21321.24	-68.03	18.47	18.47	-10.83	-10.12	-161.3	-152.9	0.0000	-2.603	-9.3699	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	937	0.550	-5925.07	26.47	-10.75	-21330.27	-38.69	18.47	18.47	-10.68	-10.28	-159.6	-154.8	0.0000	-4.649	-16.7354	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	938	0.550	-5923.49	24.36	1.44	-21324.58	5.18	18.47	18.47	-10.45	-10.50	-156.8	-157.5	0.0000	-35.333	-127.2000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	939	0.550	-5922.64	25.95	-1.67	-21321.50	-6.00	18.47	18.47	-10.51	-10.44	-157.5	-156.8	0.0000	-30.479	-109.7226	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	940	0.550	-5925.31	27.12	-6.17	-21331.11	-22.22	18.47	18.47	-10.60	-10.36	-158.6	-155.8	0.0000	-8.163	-29.3857	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	941	0.550	-5939.09	27.07	5.77	-21380.72	20.78	18.47	18.47	-10.40	-10.61	-156.3	-158.8	0.0000	-8.753	-31.5109	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	942	0.550	-5947.98	27.95	14.15	-21412.74	50.94	18.47	18.47	-10.25	-10.79	-154.7	-160.9	0.0000	-3.523	-12.6811	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_dx	943	0.550	-5949.49	27.36	7.29	-21418.16	26.24	18.47	18.47	-10.39	-10.66	-156.2	-159.5	0.0000	-6.927	-24.9358	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	944	0.550	-5951.21	23.32	6.06	-21424.36	21.83	18.47	18.47	-10.41	-10.64	-156.5	-159.2	0.0000	-8.347	-30.0481	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	945	0.550	-5953.15	22.69	21.40	-21431.35	77.02	18.47	18.47	-10.13	-10.93	-153.2	-162.7	0.0000	-2.300	-8.2817	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	946	0.550	-5954.95	25.16	25.17	-21437.83	90.62	18.47	18.47	-10.06	-11.01	-152.4	-163.6	0.0000	-1.942	-6.9920	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	947	0.550	-5956.40	23.75	13.93	-21443.04	50.14	18.47	18.47	-10.27	-10.80	-154.9	-161.1	0.0000	-3.585	-12.9069	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	pl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
AR	659	0.549	-5497	9	80	-25728	40	376	18.47	18.47	5.9	5.9	2658	7.1	1847.3	1800.0	489.7	1.6	0.0	9877.4	-4.0	861.4	0.4	908	22.8
AR	660	0.549	-5507	9	91	-25772	40	424	18.47	18.47	5.9	5.9	2657	6.3	1847.3	1800.0	490.0	1.6	0.0	9881.2	-4.0	861.7	0.4	908	22.8
AR	661	0.549	-5518	9	95	-25823	43	445	18.47	18.47	5.9	5.9	2658	6.0	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9888.7	-4.0	862.3	0.4	909	21.1
AR	662	0.549	-5525	2	85	-25855	10	397	18.47	18.47	5.9	5.9	2655	6.7	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.1	-4.0	862.2	0.4	909	94.9
AR	663	0.549	-5534	1	77	-25898	6	359	18.47	18.47	5.9	5.9	2653	7.4	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.5	-4.0	862.4	0.4	909	140.6
AR	664	0.550	-5547	5	79	-25961	22	370	18.47	18.47	5.9	5.9	2656	7.2	1847.3	1800.0	491.1	1.6	0.0	9902.2	-4.0	863.3	0.4	910	40.4
AR	665	0.550	-5557	2	91	-26006	8	427	18.47	18.47	5.9	5.9	2655	6.2	1847.3	1800.0	491.4	1.6	0.0	9906.4	-4.0	863.6	0.4	910	110.6
AR	666	0.550	-5556	-1	90	-26004	-5	422	18.47	18.47	5.9	5.9	2647	6.3	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.7	-4.0	862.7	0.4	909	200.7
AR	667	0.549	-5554	-1	75	-25994	-5	349	18.47	18.47	5.9	5.9	2636	7.6	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9879.5	-4.0	861.6	0.4	908	179.5
AR	668	0.549	-5558	-4	68	-26012	-19	318	18.47	18.47	5.9	5.9	2632	8.3	1847.3	1800.0	489.6	1.6	0.0	9875.4	-4.0	861.2	0.4	907	48.6
AR	669	0.549	-5568	-2	72	-26059	-11	337	18.47	18.47	5.9	5.9	2631	7.8	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9880.0	-4.0	861.6	0.4	908	80.7
AR	670	0.549	-5580	-1	80	-26112	-3	376	18.47	18.47	5.9	5.9	2632	7.0	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.2	-4.0	862.2	0.4	909	270.0
AR	671	0.549	-5587	-7	74	-26147	-35	347	18.47	18.47	5.9	5.9	2631	7.6	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.7	-4.0	862.4	0.4	909	26.1
AR	672	0.549	-5590	-17	59	-26162	-78	276	18.47	18.47	5.9	5.9	2625	9.5	1847.3	1800.0	490.2	1.6	0.0	9885.0	-4.0	862.0	0.4	908	11.6
AR	673	0.549	-5598	-22	54	-26197	-103	255	18.47	18.47	5.9	5.9	2624	10.3	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9887.8	-4.0	862.2	0.4	908	8.8
AR	674	0.550	-5610	-22	60	-26255	-103	281	18.47	18.47	5.9	5.9	2627	9.3	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.8	-4.0	863.0	0.4	909	8.9
AR	675	0.550	-5618	-25	63	-26290	-115	294	18.47	18.47	5.9	5.9	2626	8.9	1847.3	1800.0	491.1	1.6	0.0	9901.3	-4.0	863.2	0.4	910	7.9
AR	676	0.550	-5618	-29	51	-26294	-136	239	18.47	18.47	5.9	5.9	2621	10.9	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9895.6	-4.0	862.8	0.4	909	6.7
AR	677	0.549	-5612	-31	39	-26265	-143	184	18.47	18.47	5.9	5.9	2616	14.2	1847.3	1800.0	490.2	1.6	0.0	9885.7	-4.0	862.0	0.4	908	6.4
AR	678	0.549	-5610	-34	39	-26257	-161	180	18.47	18.47	5.9	5.9	2619	14.5	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9887.8	-4.0	862.2	0.4	908	5.6
AR	679	0.550	-5613	-34	48	-26268	-159	225	18.47	18.47	5.9	5.9	2625	11.7	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9897.2	-4.0	862.9	0.4	909	5.7
AR	680	0.550	-5612	-37	47	-26263	-172	221	18.47	18.47	5.9	5.9	2626	11.9	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.6	-4.0	863.0	0.4	909	5.3
AR	681	0.550	-5607	-43	31	-26242	-200	144	18.47	18.47	5.9	5.9	2624	18.2	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9892.3	-4.0	862.5	0.4	909	4.5
AR	682	0.550	-5610	-44	20	-26253	-208	93	18.47	18.47	5.9	5.9	2623	28.2	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9892.9	-4.0	862.6	0.4	909	4.4
AR	683	0.550	-5614	-46	19	-26272	-216	90	18.47	18.47	5.9	5.9	2625	29.3	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9897.1	-4.0	862.9	0.4	909	4.2
AR	684	0.550	-5616	-50	25	-26284	-233	119	18.47	18.47	5.9	5.9	2621	22.0	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9893.9	-4.0	862.7	0.4	909	3.9

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
AR	685	0.549	-5615	-56	17	-26278	-262	77	18.47	18.47	5.9	5.9	2614	33.8	1847.3	1800.0	490.1	1.6	0.0	9883.5	-4.0	861.9	0.4	908	3.5
AR	686	0.549	-5625	-57	-4	-26323	-268	-18	18.47	18.47	5.9	5.9	-2613	142.7	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.2	-4.0	862.2	0.4	909	3.4
AR	687	0.550	-5636	-57	-14	-26374	-269	-66	18.47	18.47	5.9	5.9	-2615	39.4	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9896.8	-4.0	862.9	0.4	909	3.4
AR	688	0.550	-5642	-49	-14	-26404	-228	-63	18.47	18.47	5.9	5.9	-2610	41.2	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.5	-4.0	862.6	0.4	909	4.0
AR	689	0.550	-5654	-44	-12	-26460	-207	-58	18.47	18.47	5.9	5.9	-2610	45.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.7	-4.0	863.2	0.4	910	4.4
AR	690	0.550	-5662	-43	-25	-26497	-201	-118	18.47	18.47	5.9	5.9	-2607	22.1	1847.3	1800.0	491.1	1.6	0.0	9901.4	-4.0	863.3	0.4	910	4.5
AR	691	0.550	-5668	-35	-41	-26527	-164	-194	18.47	18.47	5.9	5.9	-2602	13.4	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.6	-4.0	863.0	0.4	909	5.5
AR	692	0.550	-5675	-31	-46	-26561	-146	-215	18.47	18.47	5.9	5.9	-2599	12.1	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.4	-4.0	863.0	0.4	909	6.2
AR	693	0.550	-5680	-20	-39	-26582	-92	-182	18.47	18.47	5.9	5.9	-2593	14.3	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.2	-4.0	862.7	0.4	909	9.9
AR	694	0.550	-5687	-9	-38	-26614	-44	-176	18.47	18.47	5.9	5.9	-2590	14.7	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.6	-4.0	862.6	0.4	909	20.6
AR	695	0.550	-5693	-8	-50	-26641	-36	-234	18.47	18.47	5.9	5.9	-2589	11.1	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9896.0	-4.0	862.8	0.4	909	24.9
AR	696	0.550	-5693	-9	-58	-26644	-40	-272	18.47	18.47	5.9	5.9	-2587	9.5	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.5	-4.0	862.6	0.4	909	22.7
AR	697	0.550	-5696	-4	-55	-26657	-18	-258	18.47	18.47	5.9	5.9	-2587	10.0	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9895.2	-4.0	862.8	0.4	909	51.8
AR	698	0.550	-5700	1	-41	-26674	7	-190	18.47	18.47	5.9	5.9	-2589	13.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.5	-4.0	863.2	0.4	910	138.1
AR	699	0.550	-5700	2	-41	-26675	10	-190	18.47	18.47	5.9	5.9	-2589	13.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.5	-4.0	863.2	0.4	910	91.7
AR	700	0.550	-5697	7	-55	-26661	34	-256	18.47	18.47	5.9	5.9	-2587	10.1	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9895.2	-4.0	862.8	0.4	909	26.9
AR	701	0.550	-5695	12	-58	-26654	55	-270	18.47	18.47	5.9	5.9	-2586	9.6	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.5	-4.0	862.6	0.4	909	16.5
AR	702	0.550	-5694	11	-49	-26648	52	-230	18.47	18.47	5.9	5.9	-2588	11.3	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9896.0	-4.0	862.8	0.4	909	17.3
AR	703	0.550	-5688	11	-37	-26621	53	-172	18.47	18.47	5.9	5.9	-2589	15.1	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.6	-4.0	862.6	0.4	909	17.2
AR	704	0.550	-5683	20	-38	-26596	94	-178	18.47	18.47	5.9	5.9	-2592	14.6	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.2	-4.0	862.7	0.4	909	9.7
AR	705	0.550	-5679	31	-45	-26579	145	-211	18.47	18.47	5.9	5.9	-2597	12.3	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.4	-4.0	863.0	0.4	909	6.3
AR	706	0.550	-5671	35	-41	-26538	164	-190	18.47	18.47	5.9	5.9	-2601	13.7	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.6	-4.0	863.0	0.4	909	5.5
AR	707	0.550	-5664	43	-24	-26506	201	-112	18.47	18.47	5.9	5.9	-2606	23.3	1847.3	1800.0	491.1	1.6	0.0	9901.4	-4.0	863.3	0.4	910	4.5
AR	708	0.550	-5656	45	-11	-26468	209	-51	18.47	18.47	5.9	5.9	-2609	50.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.7	-4.0	863.2	0.4	910	4.4
AR	709	0.550	-5643	49	-12	-26409	231	-56	18.47	18.47	5.9	5.9	-2609	46.2	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.5	-4.0	862.6	0.4	909	3.9
AR	710	0.550	-5637	58	-13	-26383	273	-59	18.47	18.47	5.9	5.9	-2614	44.1	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9896.8	-4.0	862.9	0.4	909	3.3
AR	711	0.549	-5625	59	-2	-26324	277	-11	18.47	18.47	5.9	5.9	-2613	241.8	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.2	-4.0	862.2	0.4	909	3.3
AR	712	0.549	-5615	59	19	-26280	274	87	18.47	18.47	5.9	5.9	2613	30.2	1847.3	1800.0	490.1	1.6	0.0	9883.5	-4.0	861.9	0.4	908	3.3

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
AR	713	0.550	-5616	52	28	-26284	245	129	18.47	18.47	5.9	5.9	2621	20.3	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9893.9	-4.0	862.7	0.4	909	3.7
AR	714	0.550	-5613	49	22	-26269	227	103	18.47	18.47	5.9	5.9	2625	25.5	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9897.1	-4.0	862.9	0.4	909	4.0
AR	715	0.550	-5606	47	23	-26237	218	110	18.47	18.47	5.9	5.9	2624	24.0	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9892.9	-4.0	862.6	0.4	909	4.2
AR	716	0.550	-5603	44	35	-26221	206	164	18.47	18.47	5.9	5.9	2626	16.0	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9892.3	-4.0	862.5	0.4	909	4.4
AR	717	0.550	-5606	37	51	-26234	174	241	18.47	18.47	5.9	5.9	2629	10.9	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.6	-4.0	863.0	0.4	909	5.2
AR	718	0.550	-5605	34	53	-26233	159	247	18.47	18.47	5.9	5.9	2628	10.6	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9897.2	-4.0	862.9	0.4	909	5.7
AR	719	0.549	-5602	34	43	-26217	160	203	18.47	18.47	5.9	5.9	2622	12.9	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9887.8	-4.0	862.2	0.4	908	5.7
AR	720	0.549	-5602	30	44	-26219	138	208	18.47	18.47	5.9	5.9	2621	12.6	1847.3	1800.0	490.2	1.6	0.0	9885.7	-4.0	862.0	0.4	908	6.6
AR	721	0.550	-5607	26	56	-26243	123	264	18.47	18.47	5.9	5.9	2626	9.9	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9895.6	-4.0	862.8	0.4	909	7.4
AR	722	0.550	-5605	20	68	-26232	93	318	18.47	18.47	5.9	5.9	2631	8.3	1847.3	1800.0	491.1	1.6	0.0	9901.3	-4.0	863.2	0.4	910	9.8
AR	723	0.550	-5598	16	65	-26200	75	302	18.47	18.47	5.9	5.9	2632	8.7	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.8	-4.0	863.0	0.4	909	12.2
AR	724	0.549	-5587	16	58	-26146	73	272	18.47	18.47	5.9	5.9	2629	9.7	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9887.8	-4.0	862.2	0.4	908	12.5
AR	725	0.549	-5578	12	62	-26105	55	291	18.47	18.47	5.9	5.9	2630	9.0	1847.3	1800.0	490.2	1.6	0.0	9885.0	-4.0	862.0	0.4	908	16.5
AR	726	0.549	-5575	4	77	-26089	19	360	18.47	18.47	5.9	5.9	2636	7.3	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.7	-4.0	862.4	0.4	909	48.3
AR	727	0.549	-5567	-1	83	-26052	-7	388	18.47	18.47	5.9	5.9	2638	6.8	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.2	-4.0	862.2	0.4	909	130.6
AR	728	0.549	-5554	1	74	-25995	6	348	18.47	18.47	5.9	5.9	2637	7.6	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9880.0	-4.0	861.6	0.4	908	155.6
AR	729	0.549	-5545	3	70	-25949	15	329	18.47	18.47	5.9	5.9	2637	8.0	1847.3	1800.0	489.6	1.6	0.0	9875.4	-4.0	861.2	0.4	907	60.7
AR	730	0.549	-5541	1	77	-25931	6	360	18.47	18.47	5.9	5.9	2642	7.3	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9879.5	-4.0	861.6	0.4	908	157.9
AR	731	0.550	-5543	2	93	-25940	9	433	18.47	18.47	5.9	5.9	2652	6.1	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.7	-4.0	862.7	0.4	909	105.8
AR	732	0.550	-5544	-1	94	-25944	-6	438	18.47	18.47	5.9	5.9	2661	6.1	1847.3	1800.0	491.4	1.6	0.0	9906.4	-4.0	863.6	0.4	910	145.1
AR	733	0.550	-5535	-6	81	-25904	-28	379	18.47	18.47	5.9	5.9	2661	7.0	1847.3	1800.0	491.1	1.6	0.0	9902.2	-4.0	863.3	0.4	910	32.8
AR	734	0.549	-5522	-2	79	-25843	-11	368	18.47	18.47	5.9	5.9	2658	7.2	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.5	-4.0	862.4	0.4	909	80.7
AR	735	0.549	-5512	-2	87	-25798	-9	406	18.47	18.47	5.9	5.9	2660	6.5	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.1	-4.0	862.2	0.4	909	97.5
AR	736	0.549	-5506	-10	97	-25769	-45	453	18.47	18.47	5.9	5.9	2663	5.9	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9888.7	-4.0	862.3	0.4	909	20.3
AR	737	0.549	-5499	-10	91	-25734	-45	428	18.47	18.47	5.9	5.9	2660	6.2	1847.3	1800.0	490.0	1.6	0.0	9881.2	-4.0	861.7	0.4	908	20.1
AR	738	0.549	-5493	-10	80	-25708	-49	375	18.47	18.47	5.9	5.9	2660	7.1	1847.3	1800.0	489.7	1.6	0.0	9877.4	-4.0	861.4	0.4	908	18.6
lato_sn	740	0.549	-5492	-14	78	-25700	-64	365	18.47	18.47	5.9	5.9	2660	7.3	1847.3	1800.0	489.8	1.6	0.0	9877.7	-4.0	861.4	0.4	908	14.2
lato_sn	741	0.549	-5498	-15	88	-25729	-72	410	18.47	18.47	5.9	5.9	2663	6.5	1847.3	1800.0	490.1	1.6	0.0	9883.8	-4.0	861.9	0.4	908	12.7

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
lato_sn	742	0.549	-5506	-12	83	-25768	-55	387	18.47	18.47	5.9	5.9	2663	6.9	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9889.0	-4.0	862.3	0.4	909	16.5
lato_sn	743	0.550	-5515	-11	67	-25811	-51	315	18.47	18.47	5.9	5.9	2663	8.5	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.0	-4.0	862.7	0.4	909	17.8
lato_sn	744	0.550	-5525	-13	67	-25856	-59	314	18.47	18.47	5.9	5.9	2663	8.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9899.4	-4.0	863.1	0.4	910	15.4
lato_sn	745	0.550	-5535	-10	72	-25904	-48	339	18.47	18.47	5.9	5.9	2662	7.9	1847.3	1800.0	491.2	1.6	0.0	9903.8	-4.0	863.4	0.4	910	19.0
lato_sn	746	0.550	-5539	-7	64	-25921	-33	299	18.47	18.47	5.9	5.9	2654	8.9	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.3	-4.0	862.7	0.4	909	27.6
lato_sn	747	0.549	-5536	-7	52	-25911	-32	244	18.47	18.47	5.9	5.9	2643	10.8	1847.3	1800.0	489.8	1.6	0.0	9878.2	-4.0	861.4	0.4	908	28.1
lato_sn	748	0.549	-5545	-6	56	-25949	-27	263	18.47	18.47	5.9	5.9	2641	10.0	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9880.3	-4.0	861.6	0.4	908	34.0
lato_sn	749	0.549	-5556	-6	59	-26001	-28	275	18.47	18.47	5.9	5.9	2642	9.6	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9888.4	-4.0	862.2	0.4	909	31.9
lato_sn	750	0.550	-5567	-11	47	-26054	-53	221	18.47	18.47	5.9	5.9	2645	12.0	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9897.6	-4.0	863.0	0.4	909	17.0
lato_sn	751	0.550	-5574	-19	39	-26085	-88	182	18.47	18.47	5.9	5.9	2644	14.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.8	-4.0	863.2	0.4	910	10.3
lato_sn	752	0.550	-5576	-17	46	-26096	-80	216	18.47	18.47	5.9	5.9	2642	12.2	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.5	-4.0	863.0	0.4	909	11.4
lato_sn	753	0.550	-5580	-19	45	-26112	-90	208	18.47	18.47	5.9	5.9	2639	12.7	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9897.7	-4.0	863.0	0.4	909	10.1
lato_sn	754	0.549	-5576	-24	29	-26098	-110	136	18.47	18.47	5.9	5.9	2636	19.4	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.9	-4.0	862.4	0.4	909	8.2
lato_sn	755	0.549	-5576	-27	24	-26095	-128	112	18.47	18.47	5.9	5.9	2635	23.6	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.1	-4.0	862.4	0.4	909	7.1
lato_sn	756	0.550	-5578	-32	33	-26105	-150	153	18.47	18.47	5.9	5.9	2638	17.2	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9895.5	-4.0	862.8	0.4	909	6.1
lato_sn	757	0.549	-5575	-34	27	-26090	-157	126	18.47	18.47	5.9	5.9	2636	20.9	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.1	-4.0	862.4	0.4	909	5.8
lato_sn	758	0.549	-5574	-36	9	-26085	-168	40	18.47	18.47	5.9	5.9	2637	65.6	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.5	-4.0	862.4	0.4	909	5.4
lato_sn	759	0.550	-5579	-38	5	-26108	-178	23	18.47	18.47	5.9	5.9	2639	115.6	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9896.7	-4.0	862.9	0.4	909	5.1
lato_sn	760	0.550	-5580	-48	8	-26115	-224	35	18.47	18.47	5.9	5.9	2637	74.6	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9895.0	-4.0	862.8	0.4	909	4.1
lato_sn	761	0.550	-5582	-50	-4	-26126	-235	-21	18.47	18.47	5.9	5.9	-2635	127.0	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.3	-4.0	862.6	0.4	909	3.9
lato_sn	762	0.549	-5584	-50	-22	-26134	-236	-103	18.47	18.47	5.9	5.9	-2631	25.7	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9888.9	-4.0	862.3	0.4	909	3.9
lato_sn	763	0.549	-5588	-49	-24	-26151	-231	-112	18.47	18.47	5.9	5.9	-2630	23.5	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.2	-4.0	862.4	0.4	909	3.9
lato_sn	764	0.550	-5594	-49	-26	-26181	-228	-120	18.47	18.47	5.9	5.9	-2633	22.0	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9897.4	-4.0	862.9	0.4	909	4.0
lato_sn	765	0.550	-5592	-51	-41	-26172	-240	-192	18.47	18.47	5.9	5.9	-2629	13.7	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9891.2	-4.0	862.5	0.4	909	3.8
lato_sn	766	0.549	-5588	-52	-55	-26150	-245	-255	18.47	18.47	5.9	5.9	-2624	10.3	1847.3	1800.0	490.0	1.6	0.0	9882.2	-4.0	861.8	0.4	908	3.7
lato_sn	767	0.549	-5590	-53	-52	-26159	-248	-242	18.47	18.47	5.9	5.9	-2628	10.9	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.1	-4.0	862.2	0.4	909	3.7
lato_sn	768	0.550	-5590	-47	-56	-26160	-222	-260	18.47	18.47	5.9	5.9	-2631	10.1	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9892.0	-4.0	862.5	0.4	909	4.1
lato_sn	769	0.549	-5584	-44	-73	-26131	-206	-342	18.47	18.47	5.9	5.9	-2627	7.7	1847.3	1800.0	490.1	1.6	0.0	9883.0	-4.0	861.8	0.4	908	4.4

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
lato_sn	770	0.549	-5577	-43	-80	-26102	-203	-375	18.47	18.47	5.9	5.9	-2627	7.0	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9879.6	-4.0	861.6	0.4	908	4.5
lato_sn	771	0.550	-5572	-37	-69	-26077	-174	-323	18.47	18.47	5.9	5.9	-2638	8.2	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9891.7	-4.0	862.5	0.4	909	5.2
lato_sn	772	0.550	-5559	-25	-71	-26017	-118	-331	18.47	18.47	5.9	5.9	-2643	8.0	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9891.7	-4.0	862.5	0.4	909	7.7
lato_sn	773	0.549	-5540	-16	-85	-25925	-77	-396	18.47	18.47	5.9	5.9	-2642	6.7	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9879.6	-4.0	861.6	0.4	908	11.8
lato_sn	774	0.549	-5528	-12	-82	-25869	-55	-383	18.47	18.47	5.9	5.9	-2650	6.9	1847.3	1800.0	490.1	1.6	0.0	9883.0	-4.0	861.8	0.4	908	16.5
lato_sn	775	0.550	-5516	-2	-69	-25816	-9	-321	18.47	18.47	5.9	5.9	-2661	8.3	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9892.0	-4.0	862.5	0.4	909	100.5
lato_sn	776	0.549	-5498	12	-67	-25732	57	-314	18.47	18.47	5.9	5.9	-2666	8.5	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.1	-4.0	862.2	0.4	909	16.0
lato_sn	777	0.549	-5480	20	-71	-25645	93	-334	18.47	18.47	5.9	5.9	-2668	8.0	1847.3	1800.0	490.0	1.6	0.0	9882.2	-4.0	861.8	0.4	908	9.7
lato_sn	778	0.550	-5469	26	-60	-25597	122	-279	18.47	18.47	5.9	5.9	-2679	9.6	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9891.2	-4.0	862.5	0.4	909	7.5
lato_sn	779	0.550	-5460	30	-46	-25552	141	-214	18.47	18.47	5.9	5.9	-2687	12.6	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9897.4	-4.0	862.9	0.4	909	6.4
lato_sn	780	0.549	-5444	36	-45	-25478	170	-210	18.47	18.47	5.9	5.9	-2688	12.8	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.2	-4.0	862.4	0.4	909	5.3
lato_sn	781	0.549	-5435	42	-44	-25434	196	-205	18.47	18.47	5.9	5.9	-2691	13.1	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9888.9	-4.0	862.3	0.4	909	4.6
lato_sn	782	0.550	-5428	46	-27	-25404	217	-127	18.47	18.47	5.9	5.9	-2697	21.3	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.3	-4.0	862.6	0.4	909	4.2
lato_sn	783	0.550	-5420	48	-15	-25364	227	-70	18.47	18.47	5.9	5.9	-2701	38.7	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9895.0	-4.0	862.8	0.4	909	4.0
lato_sn	784	0.550	-5410	43	-16	-25318	203	-75	18.47	18.47	5.9	5.9	-2706	36.0	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9896.7	-4.0	862.9	0.4	909	4.5
lato_sn	785	0.549	-5397	44	-10	-25258	206	-47	18.47	18.47	5.9	5.9	-2706	57.3	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.5	-4.0	862.4	0.4	909	4.4
lato_sn	786	0.549	-5386	43	11	-25207	202	51	18.47	18.47	5.9	5.9	2710	53.5	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.1	-4.0	862.4	0.4	909	4.5
lato_sn	787	0.550	-5381	41	19	-25182	193	90	18.47	18.47	5.9	5.9	2716	30.1	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9895.5	-4.0	862.8	0.4	909	4.7
lato_sn	788	0.549	-5369	36	14	-25128	170	63	18.47	18.47	5.9	5.9	2716	43.0	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.1	-4.0	862.4	0.4	909	5.3
lato_sn	789	0.549	-5360	32	21	-25084	149	99	18.47	18.47	5.9	5.9	2720	27.4	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.9	-4.0	862.4	0.4	909	6.1
lato_sn	790	0.550	-5353	28	39	-25053	131	182	18.47	18.47	5.9	5.9	2728	15.0	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9897.7	-4.0	863.0	0.4	909	7.0
lato_sn	791	0.550	-5343	27	43	-25007	125	200	18.47	18.47	5.9	5.9	2732	13.6	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.5	-4.0	863.0	0.4	909	7.3
lato_sn	792	0.550	-5335	30	38	-24967	142	178	18.47	18.47	5.9	5.9	2736	15.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.8	-4.0	863.2	0.4	910	6.4
lato_sn	793	0.550	-5323	24	48	-24913	112	226	18.47	18.47	5.9	5.9	2738	12.1	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9897.6	-4.0	863.0	0.4	909	8.1
lato_sn	794	0.549	-5308	19	61	-24843	90	286	18.47	18.47	5.9	5.9	2737	9.6	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9888.4	-4.0	862.2	0.4	909	10.1
lato_sn	795	0.549	-5295	17	60	-24783	79	282	18.47	18.47	5.9	5.9	2735	9.7	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9880.3	-4.0	861.6	0.4	908	11.5
lato_sn	796	0.549	-5284	16	58	-24730	77	271	18.47	18.47	5.9	5.9	2738	10.1	1847.3	1800.0	489.8	1.6	0.0	9878.2	-4.0	861.4	0.4	908	11.8
lato_sn	797	0.550	-5284	14	70	-24728	64	327	18.47	18.47	5.9	5.9	2749	8.4	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.3	-4.0	862.7	0.4	909	14.2

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
lato_sn	798	0.550	-5277	13	79	-24698	62	368	18.47	18.47	5.9	5.9	2758	7.5	1847.3	1800.0	491.2	1.6	0.0	9903.8	-4.0	863.4	0.4	910	14.8
lato_sn	799	0.550	-5265	12	74	-24641	57	345	18.47	18.47	5.9	5.9	2759	8.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9899.4	-4.0	863.1	0.4	910	16.0
lato_sn	800	0.550	-5253	8	74	-24585	37	345	18.47	18.47	5.9	5.9	2759	8.0	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.0	-4.0	862.7	0.4	909	24.6
lato_sn	801	0.549	-5240	7	88	-24522	34	414	18.47	18.47	5.9	5.9	2760	6.7	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9889.0	-4.0	862.3	0.4	909	27.0
lato_sn	802	0.549	-5226	10	93	-24458	47	436	18.47	18.47	5.9	5.9	2761	6.3	1847.3	1800.0	490.1	1.6	0.0	9883.8	-4.0	861.9	0.4	908	19.3
lato_sn	803	0.549	-5213	9	85	-24399	42	396	18.47	18.47	5.9	5.9	2761	7.0	1847.3	1800.0	489.8	1.6	0.0	9877.7	-4.0	861.4	0.4	908	21.7
calotta	804	0.549	-5206	2	88	-24362	8	412	18.47	18.47	5.9	5.9	2763	6.7	1847.3	1800.0	489.7	1.6	0.0	9877.4	-4.0	861.4	0.4	908	113.5
calotta	805	0.549	-5203	1	99	-24349	5	464	18.47	18.47	5.9	5.9	2767	6.0	1847.3	1800.0	490.0	1.6	0.0	9881.2	-4.0	861.7	0.4	908	193.4
calotta	806	0.549	-5202	0	105	-24347	0	490	18.47	18.47	5.9	5.9	2772	5.7	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9888.7	-4.0	862.3	0.4	909	2444.8
calotta	807	0.549	-5199	-8	97	-24330	-36	452	18.47	18.47	5.9	5.9	2773	6.1	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.1	-4.0	862.2	0.4	909	25.3
calotta	808	0.549	-5198	-9	89	-24326	-41	419	18.47	18.47	5.9	5.9	2775	6.6	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.5	-4.0	862.4	0.4	909	22.1
calotta	809	0.550	-5202	-7	92	-24347	-31	430	18.47	18.47	5.9	5.9	2782	6.5	1847.3	1800.0	491.1	1.6	0.0	9902.2	-4.0	863.3	0.4	910	29.3
calotta	810	0.550	-5205	-11	103	-24359	-53	484	18.47	18.47	5.9	5.9	2784	5.8	1847.3	1800.0	491.4	1.6	0.0	9906.4	-4.0	863.6	0.4	910	17.3
calotta	811	0.550	-5200	-14	102	-24337	-66	476	18.47	18.47	5.9	5.9	2777	5.8	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.7	-4.0	862.7	0.4	909	13.8
calotta	812	0.549	-5193	-15	86	-24305	-70	404	18.47	18.47	5.9	5.9	2769	6.9	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9879.5	-4.0	861.6	0.4	908	13.0
calotta	813	0.549	-5193	-19	79	-24305	-87	370	18.47	18.47	5.9	5.9	2766	7.5	1847.3	1800.0	489.6	1.6	0.0	9875.4	-4.0	861.2	0.4	907	10.5
calotta	814	0.549	-5198	-18	82	-24328	-86	382	18.47	18.47	5.9	5.9	2767	7.2	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9880.0	-4.0	861.6	0.4	908	10.6
calotta	815	0.549	-5205	-19	88	-24358	-87	414	18.47	18.47	5.9	5.9	2771	6.7	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.2	-4.0	862.2	0.4	909	10.5
calotta	816	0.549	-5208	-26	81	-24372	-123	380	18.47	18.47	5.9	5.9	2772	7.3	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.7	-4.0	862.4	0.4	909	7.4
calotta	817	0.549	-5204	-35	67	-24353	-162	311	18.47	18.47	5.9	5.9	2769	8.9	1847.3	1800.0	490.2	1.6	0.0	9885.0	-4.0	862.0	0.4	908	5.6
calotta	818	0.549	-5204	-39	62	-24353	-181	289	18.47	18.47	5.9	5.9	2771	9.6	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9887.8	-4.0	862.2	0.4	908	5.0
calotta	819	0.550	-5207	-39	66	-24368	-185	311	18.47	18.47	5.9	5.9	2778	8.9	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.8	-4.0	863.0	0.4	909	4.9
calotta	820	0.550	-5208	-42	68	-24372	-197	320	18.47	18.47	5.9	5.9	2780	8.7	1847.3	1800.0	491.1	1.6	0.0	9901.3	-4.0	863.2	0.4	910	4.6
calotta	821	0.550	-5204	-47	56	-24353	-221	263	18.47	18.47	5.9	5.9	2777	10.5	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9895.6	-4.0	862.8	0.4	909	4.1
calotta	822	0.549	-5197	-50	43	-24323	-234	199	18.47	18.47	5.9	5.9	2772	13.9	1847.3	1800.0	490.2	1.6	0.0	9885.7	-4.0	862.0	0.4	908	3.9
calotta	823	0.549	-5198	-54	39	-24326	-254	182	18.47	18.47	5.9	5.9	2773	15.3	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9887.8	-4.0	862.2	0.4	908	3.6
calotta	824	0.550	-5202	-53	45	-24343	-249	209	18.47	18.47	5.9	5.9	2779	13.3	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9897.2	-4.0	862.9	0.4	909	3.6
calotta	825	0.550	-5201	-54	41	-24340	-253	192	18.47	18.47	5.9	5.9	2780	14.5	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.6	-4.0	863.0	0.4	909	3.6

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm2]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm2]	[MPa]	[KN]	[MPa^1/2]	[KN]	[-]
calotta	826	0.550	-5196	-57	24	-24317	-269	112	18.47	18.47	5.9	5.9	2777	24.8	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9892.3	-4.0	862.5	0.4	909	3.4
calotta	827	0.550	-5196	-55	13	-24315	-260	59	18.47	18.47	5.9	5.9	2778	47.2	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9892.9	-4.0	862.6	0.4	909	3.5
calotta	828	0.550	-5197	-53	11	-24320	-246	53	18.47	18.47	5.9	5.9	2780	52.9	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9897.1	-4.0	862.9	0.4	909	3.7
calotta	829	0.550	-5192	-52	17	-24300	-243	82	18.47	18.47	5.9	5.9	2779	34.1	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9893.9	-4.0	862.7	0.4	909	3.7
calotta	830	0.549	-5186	-54	10	-24268	-252	48	18.47	18.47	5.9	5.9	2774	57.9	1847.3	1800.0	490.1	1.6	0.0	9883.5	-4.0	861.9	0.4	908	3.6
calotta	831	0.549	-5187	-53	-7	-24277	-246	-35	18.47	18.47	5.9	5.9	-2777	79.3	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.2	-4.0	862.2	0.4	909	3.7
calotta	832	0.550	-5197	-50	-16	-24321	-236	-77	18.47	18.47	5.9	5.9	-2780	36.2	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9896.8	-4.0	862.9	0.4	909	3.9
calotta	833	0.550	-5201	-41	-15	-24342	-190	-70	18.47	18.47	5.9	5.9	-2776	39.8	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.5	-4.0	862.6	0.4	909	4.8
calotta	834	0.550	-5210	-35	-13	-24384	-166	-62	18.47	18.47	5.9	5.9	-2778	45.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.7	-4.0	863.2	0.4	910	5.5
calotta	835	0.550	-5217	-33	-24	-24415	-153	-112	18.47	18.47	5.9	5.9	-2777	24.7	1847.3	1800.0	491.1	1.6	0.0	9901.4	-4.0	863.3	0.4	910	6.0
calotta	836	0.550	-5222	-25	-38	-24438	-115	-178	18.47	18.47	5.9	5.9	-2773	15.6	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.6	-4.0	863.0	0.4	909	7.9
calotta	837	0.550	-5227	-21	-41	-24463	-97	-192	18.47	18.47	5.9	5.9	-2771	14.4	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.4	-4.0	863.0	0.4	909	9.3
calotta	838	0.550	-5229	-13	-33	-24471	-60	-154	18.47	18.47	5.9	5.9	-2768	18.0	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.2	-4.0	862.7	0.4	909	15.2
calotta	839	0.550	-5230	-9	-30	-24477	-42	-143	18.47	18.47	5.9	5.9	-2767	19.4	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.6	-4.0	862.6	0.4	909	21.6
calotta	840	0.550	-5234	-9	-42	-24493	-44	-194	18.47	18.47	5.9	5.9	-2767	14.2	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9896.0	-4.0	862.8	0.4	909	20.9
calotta	841	0.550	-5234	-9	-49	-24495	-42	-229	18.47	18.47	5.9	5.9	-2766	12.1	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.5	-4.0	862.6	0.4	909	21.5
calotta	842	0.550	-5235	-4	-46	-24498	-18	-216	18.47	18.47	5.9	5.9	-2767	12.8	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9895.2	-4.0	862.8	0.4	909	50.6
calotta	843	0.550	-5238	2	-33	-24512	8	-153	18.47	18.47	5.9	5.9	-2769	18.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.5	-4.0	863.2	0.4	910	108.8
calotta	844	0.550	-5238	3	-32	-24514	15	-151	18.47	18.47	5.9	5.9	-2769	18.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.5	-4.0	863.2	0.4	910	59.5
calotta	845	0.550	-5236	9	-45	-24506	42	-212	18.47	18.47	5.9	5.9	-2766	13.0	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9895.2	-4.0	862.8	0.4	909	21.8
calotta	846	0.550	-5235	14	-48	-24500	67	-224	18.47	18.47	5.9	5.9	-2765	12.3	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.5	-4.0	862.6	0.4	909	13.6
calotta	847	0.550	-5236	15	-40	-24504	69	-187	18.47	18.47	5.9	5.9	-2767	14.8	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9896.0	-4.0	862.8	0.4	909	13.2
calotta	848	0.550	-5233	15	-28	-24490	69	-133	18.47	18.47	5.9	5.9	-2766	20.8	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.6	-4.0	862.6	0.4	909	13.2
calotta	849	0.550	-5232	19	-30	-24484	88	-142	18.47	18.47	5.9	5.9	-2767	19.5	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.2	-4.0	862.7	0.4	909	10.3
calotta	850	0.550	-5232	24	-38	-24487	114	-179	18.47	18.47	5.9	5.9	-2770	15.5	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.4	-4.0	863.0	0.4	909	8.0
calotta	851	0.550	-5227	28	-35	-24464	129	-164	18.47	18.47	5.9	5.9	-2771	16.9	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.6	-4.0	863.0	0.4	909	7.0
calotta	852	0.550	-5223	36	-21	-24445	167	-98	18.47	18.47	5.9	5.9	-2775	28.4	1847.3	1800.0	491.1	1.6	0.0	9901.4	-4.0	863.3	0.4	910	5.5
calotta	853	0.550	-5218	38	-10	-24418	178	-46	18.47	18.47	5.9	5.9	-2776	60.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.7	-4.0	863.2	0.4	910	5.1

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
calotta	854	0.550	-5209	43	-12	-24377	200	-55	18.47	18.47	5.9	5.9	-2774	50.8	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.5	-4.0	862.6	0.4	909	4.5
calotta	855	0.550	-5206	52	-13	-24364	242	-61	18.47	18.47	5.9	5.9	-2777	45.8	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9896.8	-4.0	862.9	0.4	909	3.8
calotta	856	0.549	-5197	53	-4	-24324	248	-20	18.47	18.47	5.9	5.9	-2774	141.3	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.2	-4.0	862.2	0.4	909	3.7
calotta	857	0.549	-5195	53	14	-24313	248	65	18.47	18.47	5.9	5.9	2771	42.9	1847.3	1800.0	490.1	1.6	0.0	9883.5	-4.0	861.9	0.4	908	3.7
calotta	858	0.550	-5199	49	22	-24331	229	101	18.47	18.47	5.9	5.9	2777	27.5	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9893.9	-4.0	862.7	0.4	909	4.0
calotta	859	0.550	-5197	48	16	-24321	225	76	18.47	18.47	5.9	5.9	2780	36.4	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9897.1	-4.0	862.9	0.4	909	4.0
calotta	860	0.550	-5193	49	18	-24303	229	84	18.47	18.47	5.9	5.9	2778	32.9	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9892.9	-4.0	862.6	0.4	909	4.0
calotta	861	0.550	-5190	50	29	-24291	232	138	18.47	18.47	5.9	5.9	2779	20.1	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9892.3	-4.0	862.5	0.4	909	3.9
calotta	862	0.550	-5192	46	46	-24298	213	217	18.47	18.47	5.9	5.9	2783	12.8	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.6	-4.0	863.0	0.4	909	4.3
calotta	863	0.550	-5189	44	50	-24284	204	234	18.47	18.47	5.9	5.9	2783	11.9	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9897.2	-4.0	862.9	0.4	909	4.4
calotta	864	0.549	-5182	43	44	-24250	202	206	18.47	18.47	5.9	5.9	2778	13.5	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9887.8	-4.0	862.2	0.4	908	4.5
calotta	865	0.549	-5177	38	47	-24230	177	221	18.47	18.47	5.9	5.9	2778	12.6	1847.3	1800.0	490.2	1.6	0.0	9885.7	-4.0	862.0	0.4	908	5.1
calotta	866	0.550	-5181	34	60	-24247	161	283	18.47	18.47	5.9	5.9	2784	9.9	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9895.6	-4.0	862.8	0.4	909	5.7
calotta	867	0.550	-5181	30	72	-24248	138	336	18.47	18.47	5.9	5.9	2788	8.3	1847.3	1800.0	491.1	1.6	0.0	9901.3	-4.0	863.2	0.4	910	6.6
calotta	868	0.550	-5178	26	69	-24232	123	325	18.47	18.47	5.9	5.9	2787	8.6	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.8	-4.0	863.0	0.4	909	7.4
calotta	869	0.549	-5172	26	64	-24204	120	299	18.47	18.47	5.9	5.9	2781	9.3	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9887.8	-4.0	862.2	0.4	908	7.6
calotta	870	0.549	-5170	21	68	-24195	100	316	18.47	18.47	5.9	5.9	2780	8.8	1847.3	1800.0	490.2	1.6	0.0	9885.0	-4.0	862.0	0.4	908	9.1
calotta	871	0.549	-5174	14	81	-24217	67	377	18.47	18.47	5.9	5.9	2783	7.4	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.7	-4.0	862.4	0.4	909	13.5
calotta	872	0.549	-5176	9	85	-24225	43	399	18.47	18.47	5.9	5.9	2780	7.0	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.2	-4.0	862.2	0.4	909	21.2
calotta	873	0.549	-5172	12	77	-24207	57	360	18.47	18.47	5.9	5.9	2776	7.7	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9880.0	-4.0	861.6	0.4	908	15.9
calotta	874	0.549	-5169	14	73	-24192	67	344	18.47	18.47	5.9	5.9	2773	8.1	1847.3	1800.0	489.6	1.6	0.0	9875.4	-4.0	861.2	0.4	907	13.6
calotta	875	0.549	-5169	13	80	-24193	61	375	18.47	18.47	5.9	5.9	2776	7.4	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9879.5	-4.0	861.6	0.4	908	15.0
calotta	876	0.550	-5176	14	95	-24224	64	446	18.47	18.47	5.9	5.9	2785	6.2	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.7	-4.0	862.7	0.4	909	14.2
calotta	877	0.550	-5180	12	97	-24243	58	455	18.47	18.47	5.9	5.9	2792	6.1	1847.3	1800.0	491.4	1.6	0.0	9906.4	-4.0	863.6	0.4	910	15.7
calotta	878	0.550	-5177	8	86	-24228	39	404	18.47	18.47	5.9	5.9	2790	6.9	1847.3	1800.0	491.1	1.6	0.0	9902.2	-4.0	863.3	0.4	910	23.4
calotta	879	0.549	-5171	11	84	-24198	53	395	18.47	18.47	5.9	5.9	2784	7.1	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.5	-4.0	862.4	0.4	909	17.1
calotta	880	0.549	-5170	11	92	-24197	50	430	18.47	18.47	5.9	5.9	2782	6.5	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.1	-4.0	862.2	0.4	909	18.0
calotta	881	0.549	-5175	3	100	-24217	16	470	18.47	18.47	5.9	5.9	2781	5.9	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9888.7	-4.0	862.3	0.4	909	56.6

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
calotta	882	0.549	-5177	3	95	-24228	15	443	18.47	18.47	5.9	5.9	2775	6.3	1847.3	1800.0	490.0	1.6	0.0	9881.2	-4.0	861.7	0.4	908	60.9
calotta	883	0.549	-5182	3	83	-24253	14	390	18.47	18.47	5.9	5.9	2771	7.1	1847.3	1800.0	489.7	1.6	0.0	9877.4	-4.0	861.4	0.4	908	65.6
lato_dx	884	0.549	-5191	-4	81	-24292	-18	377	18.47	18.47	5.9	5.9	2768	7.3	1847.3	1800.0	489.8	1.6	0.0	9877.7	-4.0	861.4	0.4	908	49.1
lato_dx	885	0.549	-5203	-5	90	-24351	-24	420	18.47	18.47	5.9	5.9	2769	6.6	1847.3	1800.0	490.1	1.6	0.0	9883.8	-4.0	861.9	0.4	908	38.2
lato_dx	886	0.549	-5216	-4	86	-24409	-20	401	18.47	18.47	5.9	5.9	2768	6.9	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9889.0	-4.0	862.3	0.4	909	46.4
lato_dx	887	0.550	-5228	-7	72	-24466	-33	336	18.47	18.47	5.9	5.9	2768	8.2	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.0	-4.0	862.7	0.4	909	27.8
lato_dx	888	0.550	-5239	-14	72	-24516	-64	338	18.47	18.47	5.9	5.9	2768	8.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9899.4	-4.0	863.1	0.4	910	14.2
lato_dx	889	0.550	-5249	-17	77	-24567	-78	360	18.47	18.47	5.9	5.9	2768	7.7	1847.3	1800.0	491.2	1.6	0.0	9903.8	-4.0	863.4	0.4	910	11.6
lato_dx	890	0.550	-5254	-19	68	-24588	-89	318	18.47	18.47	5.9	5.9	2759	8.7	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.3	-4.0	862.7	0.4	909	10.2
lato_dx	891	0.549	-5255	-21	55	-24593	-99	259	18.47	18.47	5.9	5.9	2748	10.6	1847.3	1800.0	489.8	1.6	0.0	9878.2	-4.0	861.4	0.4	908	9.1
lato_dx	892	0.549	-5265	-22	57	-24640	-102	267	18.47	18.47	5.9	5.9	2746	10.3	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9880.3	-4.0	861.6	0.4	908	8.9
lato_dx	893	0.549	-5280	-21	57	-24709	-100	269	18.47	18.47	5.9	5.9	2747	10.2	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9888.4	-4.0	862.2	0.4	909	9.1
lato_dx	894	0.550	-5295	-25	44	-24779	-115	206	18.47	18.47	5.9	5.9	2748	13.3	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9897.6	-4.0	863.0	0.4	909	7.9
lato_dx	895	0.550	-5307	-29	34	-24836	-136	159	18.47	18.47	5.9	5.9	2746	17.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.8	-4.0	863.2	0.4	910	6.7
lato_dx	896	0.550	-5316	-25	39	-24878	-117	182	18.47	18.47	5.9	5.9	2741	15.1	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.5	-4.0	863.0	0.4	909	7.8
lato_dx	897	0.550	-5325	-27	35	-24921	-125	165	18.47	18.47	5.9	5.9	2737	16.6	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9897.7	-4.0	863.0	0.4	909	7.3
lato_dx	898	0.549	-5331	-31	18	-24950	-146	84	18.47	18.47	5.9	5.9	2730	32.4	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.9	-4.0	862.4	0.4	909	6.2
lato_dx	899	0.549	-5340	-36	10	-24990	-167	49	18.47	18.47	5.9	5.9	2727	55.9	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.1	-4.0	862.4	0.4	909	5.4
lato_dx	900	0.550	-5352	-39	16	-25047	-185	76	18.47	18.47	5.9	5.9	2726	36.0	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9895.5	-4.0	862.8	0.4	909	4.9
lato_dx	901	0.549	-5358	-40	8	-25077	-189	37	18.47	18.47	5.9	5.9	2720	73.1	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.1	-4.0	862.4	0.4	909	4.8
lato_dx	902	0.549	-5368	-41	-12	-25122	-193	-58	18.47	18.47	5.9	5.9	-2717	46.7	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.5	-4.0	862.4	0.4	909	4.7
lato_dx	903	0.550	-5381	-40	-18	-25185	-189	-83	18.47	18.47	5.9	5.9	-2716	32.5	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9896.7	-4.0	862.9	0.4	909	4.8
lato_dx	904	0.550	-5390	-46	-16	-25226	-214	-76	18.47	18.47	5.9	5.9	-2712	35.6	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9895.0	-4.0	862.8	0.4	909	4.3
lato_dx	905	0.550	-5398	-44	-28	-25264	-207	-130	18.47	18.47	5.9	5.9	-2708	20.8	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.3	-4.0	862.6	0.4	909	4.4
lato_dx	906	0.549	-5405	-41	-45	-25297	-191	-209	18.47	18.47	5.9	5.9	-2702	13.0	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9888.9	-4.0	862.3	0.4	909	4.8
lato_dx	907	0.549	-5418	-36	-46	-25355	-168	-216	18.47	18.47	5.9	5.9	-2698	12.5	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.2	-4.0	862.4	0.4	909	5.4
lato_dx	908	0.550	-5435	-30	-48	-25436	-141	-222	18.47	18.47	5.9	5.9	-2697	12.1	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9897.4	-4.0	862.9	0.4	909	6.5
lato_dx	909	0.550	-5446	-25	-62	-25486	-119	-290	18.47	18.47	5.9	5.9	-2688	9.3	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9891.2	-4.0	862.5	0.4	909	7.7

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
lato_dx	910	0.549	-5456	-19	-74	-25536	-87	-344	18.47	18.47	5.9	5.9	-2677	7.8	1847.3	1800.0	490.0	1.6	0.0	9882.2	-4.0	861.8	0.4	908	10.5
lato_dx	911	0.549	-5475	-11	-69	-25621	-51	-323	18.47	18.47	5.9	5.9	-2675	8.3	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.1	-4.0	862.2	0.4	909	17.6
lato_dx	912	0.550	-5492	2	-70	-25704	10	-328	18.47	18.47	5.9	5.9	-2671	8.1	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9892.0	-4.0	862.5	0.4	909	94.7
lato_dx	913	0.549	-5503	11	-84	-25755	53	-391	18.47	18.47	5.9	5.9	-2660	6.8	1847.3	1800.0	490.1	1.6	0.0	9883.0	-4.0	861.8	0.4	908	17.3
lato_dx	914	0.549	-5517	16	-87	-25819	76	-405	18.47	18.47	5.9	5.9	-2652	6.5	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9879.6	-4.0	861.6	0.4	908	12.0
lato_dx	915	0.550	-5536	25	-73	-25908	119	-339	18.47	18.47	5.9	5.9	-2653	7.8	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9891.7	-4.0	862.5	0.4	909	7.6
lato_dx	916	0.550	-5550	39	-71	-25973	181	-332	18.47	18.47	5.9	5.9	-2647	8.0	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9891.7	-4.0	862.5	0.4	909	5.0
lato_dx	917	0.549	-5555	47	-82	-26000	218	-381	18.47	18.47	5.9	5.9	-2636	6.9	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9879.6	-4.0	861.6	0.4	908	4.2
lato_dx	918	0.549	-5560	48	-73	-26019	225	-343	18.47	18.47	5.9	5.9	-2637	7.7	1847.3	1800.0	490.1	1.6	0.0	9883.0	-4.0	861.8	0.4	908	4.0
lato_dx	919	0.550	-5565	52	-55	-26042	241	-258	18.47	18.47	5.9	5.9	-2642	10.2	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9892.0	-4.0	862.5	0.4	909	3.8
lato_dx	920	0.549	-5564	57	-51	-26042	265	-238	18.47	18.47	5.9	5.9	-2639	11.1	1847.3	1800.0	490.3	1.6	0.0	9888.1	-4.0	862.2	0.4	909	3.4
lato_dx	921	0.549	-5562	56	-53	-26031	261	-248	18.47	18.47	5.9	5.9	-2635	10.6	1847.3	1800.0	490.0	1.6	0.0	9882.2	-4.0	861.8	0.4	908	3.5
lato_dx	922	0.550	-5566	54	-39	-26048	255	-182	18.47	18.47	5.9	5.9	-2640	14.5	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9891.2	-4.0	862.5	0.4	909	3.6
lato_dx	923	0.550	-5567	52	-23	-26056	243	-108	18.47	18.47	5.9	5.9	-2644	24.6	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9897.4	-4.0	862.9	0.4	909	3.7
lato_dx	924	0.549	-5561	53	-21	-26025	247	-97	18.47	18.47	5.9	5.9	-2642	27.2	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.2	-4.0	862.4	0.4	909	3.7
lato_dx	925	0.549	-5557	53	-18	-26006	250	-86	18.47	18.47	5.9	5.9	-2642	30.6	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9888.9	-4.0	862.3	0.4	909	3.6
lato_dx	926	0.550	-5557	53	-1	-26005	247	-2	18.47	18.47	5.9	5.9	-2646	1116.8	1847.3	1800.0	490.6	1.6	0.0	9893.3	-4.0	862.6	0.4	909	3.7
lato_dx	927	0.550	-5554	51	12	-25994	237	55	18.47	18.47	5.9	5.9	2648	48.5	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9895.0	-4.0	862.8	0.4	909	3.8
lato_dx	928	0.550	-5553	42	9	-25990	194	44	18.47	18.47	5.9	5.9	2650	60.7	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9896.7	-4.0	862.9	0.4	909	4.7
lato_dx	929	0.549	-5552	40	13	-25982	186	60	18.47	18.47	5.9	5.9	2646	44.2	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.5	-4.0	862.4	0.4	909	4.9
lato_dx	930	0.549	-5556	39	31	-26001	181	145	18.47	18.47	5.9	5.9	2644	18.2	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.1	-4.0	862.4	0.4	909	5.0
lato_dx	931	0.550	-5563	38	37	-26037	177	171	18.47	18.47	5.9	5.9	2645	15.5	1847.3	1800.0	490.8	1.6	0.0	9895.5	-4.0	862.8	0.4	909	5.1
lato_dx	932	0.549	-5564	35	28	-26039	162	130	18.47	18.47	5.9	5.9	2640	20.3	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.1	-4.0	862.4	0.4	909	5.6
lato_dx	933	0.549	-5565	31	34	-26043	145	157	18.47	18.47	5.9	5.9	2641	16.8	1847.3	1800.0	490.5	1.6	0.0	9890.9	-4.0	862.4	0.4	909	6.3
lato_dx	934	0.550	-5566	27	51	-26050	124	236	18.47	18.47	5.9	5.9	2645	11.2	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9897.7	-4.0	863.0	0.4	909	7.3
lato_dx	935	0.550	-5565	23	53	-26045	106	247	18.47	18.47	5.9	5.9	2646	10.7	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9898.5	-4.0	863.0	0.4	909	8.6
lato_dx	936	0.550	-5563	24	46	-26036	110	215	18.47	18.47	5.9	5.9	2649	12.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.8	-4.0	863.2	0.4	910	8.3
lato_dx	937	0.550	-5557	15	55	-26007	70	257	18.47	18.47	5.9	5.9	2649	10.3	1847.3	1800.0	490.9	1.6	0.0	9897.6	-4.0	863.0	0.4	909	13.0

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm2]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm2]	[MPa]	[KN]	[MPa^1/2]	[KN]	[-]
lato_dx	938	0.549	-5546	8	67	-25957	37	312	18.47	18.47	5.9	5.9	2646	8.5	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9888.4	-4.0	862.2	0.4	909	24.3
lato_dx	939	0.549	-5536	6	64	-25908	27	299	18.47	18.47	5.9	5.9	2644	8.8	1847.3	1800.0	489.9	1.6	0.0	9880.3	-4.0	861.6	0.4	908	33.0
lato_dx	940	0.549	-5528	6	60	-25873	28	280	18.47	18.47	5.9	5.9	2646	9.5	1847.3	1800.0	489.8	1.6	0.0	9878.2	-4.0	861.4	0.4	908	32.8
lato_dx	941	0.550	-5531	5	71	-25886	21	333	18.47	18.47	5.9	5.9	2657	8.0	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.3	-4.0	862.7	0.4	909	42.8
lato_dx	942	0.550	-5528	6	79	-25871	28	370	18.47	18.47	5.9	5.9	2665	7.2	1847.3	1800.0	491.2	1.6	0.0	9903.8	-4.0	863.4	0.4	910	32.4
lato_dx	943	0.550	-5519	7	73	-25827	31	342	18.47	18.47	5.9	5.9	2666	7.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9899.4	-4.0	863.1	0.4	910	29.0
lato_dx	944	0.550	-5509	5	72	-25781	26	339	18.47	18.47	5.9	5.9	2666	7.9	1847.3	1800.0	490.7	1.6	0.0	9894.0	-4.0	862.7	0.4	909	35.6
lato_dx	945	0.549	-5500	7	87	-25741	32	406	18.47	18.47	5.9	5.9	2665	6.6	1847.3	1800.0	490.4	1.6	0.0	9889.0	-4.0	862.3	0.4	909	28.1
lato_dx	946	0.549	-5493	11	91	-25708	53	425	18.47	18.47	5.9	5.9	2664	6.3	1847.3	1800.0	490.1	1.6	0.0	9883.8	-4.0	861.9	0.4	908	17.3
lato_dx	947	0.549	-5490	10	80	-25693	49	375	18.47	18.47	5.9	5.9	2661	7.1	1847.3	1800.0	489.8	1.6	0.0	9877.7	-4.0	861.4	0.4	908	18.7

MEL6 - SLE

$\sigma_{s,max}$	k_t	$f_{ct,eff} (<= f_{ctm,28})$	s.r.l.	k1	k2	k3	k4	ξ	\emptyset	interaxis	c
[MPa]	(factor)	[MPa]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]
0.0	0.4	3.2	1.0	0.8	0.5	3.400	0.425	0.700	0.014	0.300	0.052

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
AR	659	0.549	-5497.40	8.52	80.39	-19790.66	289.42	18.47	18.47	-8.22	-11.27	-128.2	-164.1	0.0000	-0.494	-1.7775	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	660	0.549	-5506.78	8.52	90.58	-19824.39	326.10	18.47	18.47	-8.04	-11.47	-126.2	-166.6	0.0000	-0.429	-1.5450	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	661	0.549	-5517.82	9.19	95.01	-19864.17	342.05	18.47	18.47	-7.97	-11.57	-125.4	-167.7	0.0000	-0.407	-1.4637	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	662	0.549	-5524.54	2.05	84.92	-19888.33	305.70	18.47	18.47	-8.18	-11.39	-127.8	-165.6	0.0000	-0.466	-1.6791	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	663	0.549	-5533.85	1.38	76.75	-19921.85	276.30	18.47	18.47	-8.35	-11.25	-129.9	-164.0	0.0000	-0.527	-1.8976	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	664	0.550	-5547.12	4.81	78.97	-19969.65	284.29	18.47	18.47	-8.32	-11.30	-129.6	-164.7	0.0000	-0.513	-1.8450	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	665	0.550	-5556.78	1.76	91.32	-20004.43	328.74	18.47	18.47	-8.10	-11.54	-127.1	-167.6	0.0000	-0.432	-1.5557	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	666	0.550	-5556.44	-0.97	90.19	-20003.18	324.69	18.47	18.47	-8.13	-11.54	-127.4	-167.5	0.0000	-0.437	-1.5749	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	667	0.549	-5554.21	-1.08	74.56	-19995.16	268.41	18.47	18.47	-8.43	-11.26	-131.0	-164.3	0.0000	-0.546	-1.9668	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	668	0.549	-5558.03	-3.99	67.93	-20008.90	244.53	18.47	18.47	-8.57	-11.14	-132.7	-163.0	0.0000	-0.609	-2.1908	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	669	0.549	-5568.18	-2.40	71.92	-20045.43	258.91	18.47	18.47	-8.51	-11.23	-132.0	-164.0	0.0000	-0.571	-2.0573	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	670	0.549	-5579.51	-0.72	80.32	-20086.23	289.15	18.47	18.47	-8.36	-11.40	-130.3	-166.1	0.0000	-0.504	-1.8153	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	671	0.549	-5587.06	-7.43	74.10	-20113.43	266.75	18.47	18.47	-8.49	-11.29	-131.9	-164.9	0.0000	-0.555	-1.9996	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	672	0.549	-5590.08	-16.70	59.02	-20124.29	212.48	18.47	18.47	-8.79	-11.02	-135.4	-161.7	0.0000	-0.720	-2.5929	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	673	0.549	-5597.57	-21.99	54.48	-20151.27	196.11	18.47	18.47	-8.88	-10.94	-136.6	-160.8	0.0000	-0.790	-2.8428	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	674	0.550	-5610.12	-21.95	60.08	-20196.42	216.27	18.47	18.47	-8.79	-11.06	-135.5	-162.2	0.0000	-0.711	-2.5596	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	675	0.550	-5617.62	-24.51	62.92	-20223.43	226.52	18.47	18.47	-8.75	-11.12	-135.0	-163.0	0.0000	-0.676	-2.4340	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	676	0.550	-5618.30	-29.15	51.17	-20225.88	184.20	18.47	18.47	-8.98	-10.91	-137.7	-160.5	0.0000	-0.852	-3.0657	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	677	0.549	-5612.28	-30.55	39.34	-20204.20	141.61	18.47	18.47	-9.20	-10.68	-140.3	-157.9	0.0000	-1.132	-4.0735	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	678	0.549	-5610.43	-34.47	38.55	-20197.56	138.78	18.47	18.47	-9.21	-10.66	-140.4	-157.6	0.0000	-1.157	-4.1638	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	679	0.550	-5612.91	-34.05	48.13	-20206.47	173.26	18.47	18.47	-9.02	-10.84	-138.3	-159.7	0.0000	-0.910	-3.2777	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	680	0.550	-5611.77	-36.73	47.14	-20202.38	169.70	18.47	18.47	-9.04	-10.82	-138.4	-159.4	0.0000	-0.932	-3.3536	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
AR	681	0.550	-5607.33	-42.71	30.86	-20186.38	111.10	18.47	18.47	-9.34	-10.51	-142.0	-155.7	0.0000	-1.468	-5.2850	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	682	0.550	-5609.61	-44.45	19.90	-20194.60	71.64	18.47	18.47	-9.55	-10.30	-144.5	-153.4	0.0000	-2.328	-8.3824	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	683	0.550	-5613.63	-46.25	19.17	-20209.08	69.01	18.47	18.47	-9.57	-10.29	-144.7	-153.2	0.0000	-2.425	-8.7291	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	684	0.550	-5616.20	-49.78	25.41	-20218.33	91.48	18.47	18.47	-9.46	-10.42	-143.4	-154.7	0.0000	-1.806	-6.5020	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	685	0.549	-5615.05	-56.08	16.52	-20214.19	59.49	18.47	18.47	-9.63	-10.26	-145.5	-152.9	0.0000	-2.820	-10.1528	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	686	0.549	-5624.62	-57.25	-3.91	-20248.64	-14.09	18.47	18.47	-10.03	-9.89	-150.3	-148.5	0.0000	-12.237	-44.0543	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	687	0.550	-5635.52	-57.47	-14.18	-20287.88	-51.06	18.47	18.47	-10.24	-9.70	-152.7	-146.4	0.0000	-3.322	-11.9595	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	688	0.550	-5641.78	-48.63	-13.53	-20310.40	-48.70	18.47	18.47	-10.24	-9.73	-152.8	-146.8	0.0000	-3.490	-12.5624	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	689	0.550	-5653.74	-44.22	-12.30	-20353.47	-44.28	18.47	18.47	-10.23	-9.77	-152.7	-147.3	0.0000	-3.861	-13.8981	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	690	0.550	-5661.85	-42.94	-25.16	-20382.67	-90.58	18.47	18.47	-10.49	-9.54	-155.8	-144.6	0.0000	-1.844	-6.6369	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	691	0.550	-5668.25	-35.02	-41.45	-20405.71	-149.23	18.47	18.47	-10.81	-9.24	-159.6	-141.2	0.0000	-1.084	-3.9009	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	692	0.550	-5675.46	-31.11	-45.95	-20431.65	-165.43	18.47	18.47	-10.91	-9.17	-160.8	-140.4	0.0000	-0.970	-3.4915	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	693	0.550	-5680.00	-19.68	-38.87	-20448.00	-139.92	18.47	18.47	-10.79	-9.32	-159.4	-142.1	0.0000	-1.163	-4.1880	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	694	0.550	-5686.65	-9.44	-37.64	-20471.94	-135.51	18.47	18.47	-10.77	-9.35	-159.3	-142.6	0.0000	-1.206	-4.3400	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	695	0.550	-5692.61	-7.79	-50.03	-20493.40	-180.12	18.47	18.47	-11.02	-9.13	-162.2	-140.0	0.0000	-0.886	-3.1888	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	696	0.550	-5693.15	-8.56	-58.17	-20495.35	-209.42	18.47	18.47	-11.17	-8.98	-164.1	-138.2	0.0000	-0.749	-2.6953	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	697	0.550	-5695.91	-3.75	-55.05	-20505.27	-198.17	18.47	18.47	-11.12	-9.04	-163.4	-138.9	0.0000	-0.797	-2.8696	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	698	0.550	-5699.56	1.41	-40.56	-20518.43	-146.03	18.47	18.47	-10.85	-9.32	-160.2	-142.2	0.0000	-1.116	-4.0194	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	699	0.550	-5699.79	2.12	-40.53	-20519.26	-145.89	18.47	18.47	-10.84	-9.32	-160.2	-142.2	0.0000	-1.118	-4.0235	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	700	0.550	-5696.82	7.22	-54.80	-20508.54	-197.27	18.47	18.47	-11.11	-9.05	-163.4	-139.0	0.0000	-0.801	-2.8848	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	701	0.550	-5695.34	11.78	-57.64	-20503.23	-207.51	18.47	18.47	-11.17	-8.99	-164.0	-138.4	0.0000	-0.757	-2.7243	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	702	0.550	-5694.00	11.20	-49.15	-20498.41	-176.95	18.47	18.47	-11.00	-9.15	-162.0	-140.2	0.0000	-0.904	-3.2527	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	703	0.550	-5688.16	11.30	-36.74	-20477.38	-132.25	18.47	18.47	-10.76	-9.37	-159.2	-142.8	0.0000	-1.238	-4.4562	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	704	0.550	-5682.91	20.03	-37.99	-20458.49	-136.76	18.47	18.47	-10.77	-9.34	-159.3	-142.4	0.0000	-1.193	-4.2949	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	705	0.550	-5679.18	30.97	-45.08	-20445.06	-162.30	18.47	18.47	-10.90	-9.20	-160.7	-140.7	0.0000	-0.991	-3.5676	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	706	0.550	-5670.57	35.10	-40.53	-20414.04	-145.90	18.47	18.47	-10.80	-9.27	-159.5	-141.5	0.0000	-1.111	-3.9995	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	707	0.550	-5663.76	43.03	-23.92	-20389.54	-86.10	18.47	18.47	-10.47	-9.57	-155.6	-144.9	0.0000	-1.945	-7.0012	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	708	0.550	-5655.63	44.61	-10.97	-20360.25	-39.48	18.47	18.47	-10.21	-9.80	-152.5	-147.6	0.0000	-4.342	-15.6323	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	709	0.550	-5642.85	49.32	-12.07	-20314.27	-43.46	18.47	18.47	-10.21	-9.76	-152.5	-147.1	0.0000	-3.922	-14.1183	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
AR	710	0.550	-5637.47	58.41	-12.67	-20294.91	-45.62	18.47	18.47	-10.21	-9.73	-152.4	-146.8	0.0000	-3.731	-13.4302	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	711	0.549	-5624.73	59.15	-2.31	-20249.02	-8.31	18.47	18.47	-10.00	-9.92	-149.9	-148.9	0.0000	-20.798	-74.8721	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	712	0.549	-5615.34	58.55	18.52	-20215.22	66.67	18.47	18.47	-9.60	-10.30	-145.1	-153.3	0.0000	-2.506	-9.0233	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	713	0.550	-5616.23	52.35	27.65	-20218.44	99.56	18.47	18.47	-9.42	-10.46	-142.9	-155.2	0.0000	-1.652	-5.9480	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	714	0.550	-5612.94	48.58	21.99	-20206.57	79.16	18.47	18.47	-9.52	-10.35	-144.1	-153.8	0.0000	-2.102	-7.5663	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	715	0.550	-5606.24	46.59	23.41	-20182.46	84.29	18.47	18.47	-9.48	-10.36	-143.6	-154.0	0.0000	-1.964	-7.0705	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	716	0.550	-5602.80	43.96	35.00	-20170.09	125.98	18.47	18.47	-9.26	-10.58	-141.0	-156.5	0.0000	-1.283	-4.6178	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	717	0.550	-5605.58	37.08	51.45	-20180.09	185.22	18.47	18.47	-8.95	-10.89	-137.3	-160.2	0.0000	-0.845	-3.0413	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	718	0.550	-5605.33	34.03	52.82	-20179.18	190.16	18.47	18.47	-8.92	-10.91	-137.0	-160.5	0.0000	-0.820	-2.9526	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	719	0.549	-5601.89	34.26	43.42	-20166.82	156.32	18.47	18.47	-9.10	-10.74	-139.1	-158.5	0.0000	-1.015	-3.6535	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	720	0.549	-5602.26	29.54	44.41	-20168.12	159.88	18.47	18.47	-9.08	-10.76	-138.9	-158.7	0.0000	-0.990	-3.5635	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	721	0.550	-5607.46	26.36	56.45	-20186.84	203.21	18.47	18.47	-8.86	-10.99	-136.3	-161.4	0.0000	-0.762	-2.7421	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	722	0.550	-5605.15	19.87	67.92	-20178.56	244.50	18.47	18.47	-8.63	-11.19	-133.6	-163.8	0.0000	-0.618	-2.2250	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	723	0.550	-5598.18	15.93	64.52	-20153.47	232.28	18.47	18.47	-8.69	-11.12	-134.2	-162.9	0.0000	-0.654	-2.3548	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	724	0.549	-5586.80	15.59	58.18	-20112.48	209.45	18.47	18.47	-8.79	-10.99	-135.4	-161.3	0.0000	-0.732	-2.6352	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	725	0.549	-5578.05	11.79	62.20	-20080.99	223.91	18.47	18.47	-8.70	-11.06	-134.4	-162.1	0.0000	-0.677	-2.4379	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	726	0.549	-5574.51	4.02	76.85	-20068.25	276.66	18.47	18.47	-8.42	-11.32	-130.9	-165.1	0.0000	-0.531	-1.9112	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	727	0.549	-5566.60	-1.49	82.93	-20039.76	298.56	18.47	18.47	-8.29	-11.42	-129.4	-166.3	0.0000	-0.484	-1.7429	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	728	0.549	-5554.50	1.25	74.29	-19996.19	267.43	18.47	18.47	-8.44	-11.25	-131.1	-164.2	0.0000	-0.549	-1.9756	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	729	0.549	-5544.74	3.19	70.21	-19961.08	252.74	18.47	18.47	-8.50	-11.16	-131.8	-163.1	0.0000	-0.584	-2.1031	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	730	0.549	-5540.90	1.23	76.87	-19947.22	276.72	18.47	18.47	-8.36	-11.28	-130.2	-164.4	0.0000	-0.526	-1.8925	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	731	0.550	-5542.71	1.84	92.57	-19953.77	333.24	18.47	18.47	-8.06	-11.56	-126.5	-167.7	0.0000	-0.423	-1.5214	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	732	0.550	-5543.61	-1.34	93.59	-19957.00	336.91	18.47	18.47	-8.04	-11.56	-126.2	-167.8	0.0000	-0.418	-1.5055	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	733	0.550	-5534.98	-5.92	81.02	-19925.93	291.67	18.47	18.47	-8.26	-11.31	-128.8	-164.8	0.0000	-0.496	-1.7853	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	734	0.549	-5522.00	-2.41	78.66	-19879.21	283.18	18.47	18.47	-8.29	-11.26	-129.1	-164.1	0.0000	-0.511	-1.8389	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	735	0.549	-5512.47	-1.99	86.85	-19844.88	312.67	18.47	18.47	-8.12	-11.40	-127.1	-165.8	0.0000	-0.453	-1.6301	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	736	0.549	-5506.24	-9.57	96.76	-19822.45	348.35	18.47	18.47	-7.92	-11.58	-124.7	-167.8	0.0000	-0.397	-1.4276	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	737	0.549	-5498.64	-9.66	91.38	-19795.10	328.97	18.47	18.47	-8.01	-11.47	-125.8	-166.5	0.0000	-0.424	-1.5259	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	738	0.549	-5493.19	-10.42	80.16	-19775.50	288.57	18.47	18.47	-8.22	-11.26	-128.2	-163.9	0.0000	-0.495	-1.7821	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_sn	740	0.549	-5491.52	-13.62	78.04	-19769.47	280.95	18.47	18.47	-8.26	-11.21	-128.6	-163.4	0.0000	-0.511	-1.8388	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	741	0.549	-5497.73	-15.29	87.55	-19791.84	315.18	18.47	18.47	-8.08	-11.40	-126.6	-165.6	0.0000	-0.447	-1.6077	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	742	0.549	-5506.02	-11.75	82.72	-19821.68	297.79	18.47	18.47	-8.19	-11.31	-127.8	-164.6	0.0000	-0.479	-1.7259	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	743	0.550	-5515.10	-10.91	67.33	-19854.35	242.38	18.47	18.47	-8.49	-11.03	-131.4	-161.4	0.0000	-0.612	-2.2025	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	744	0.550	-5524.71	-12.63	67.18	-19888.97	241.86	18.47	18.47	-8.50	-11.04	-131.7	-161.5	0.0000	-0.615	-2.2148	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	745	0.550	-5534.95	-10.23	72.38	-19925.81	260.55	18.47	18.47	-8.42	-11.15	-130.7	-162.9	0.0000	-0.566	-2.0387	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	746	0.550	-5538.78	-7.03	63.82	-19939.60	229.75	18.47	18.47	-8.60	-11.01	-132.8	-161.2	0.0000	-0.654	-2.3533	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	747	0.549	-5536.43	-6.91	52.11	-19931.17	187.61	18.47	18.47	-8.83	-10.80	-135.6	-158.8	0.0000	-0.818	-2.9444	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	748	0.549	-5544.72	-5.71	56.21	-19961.00	202.34	18.47	18.47	-8.76	-10.89	-134.9	-159.9	0.0000	-0.753	-2.7119	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	749	0.549	-5555.86	-6.08	58.82	-20001.09	211.75	18.47	18.47	-8.73	-10.95	-134.5	-160.7	0.0000	-0.719	-2.5869	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	750	0.550	-5567.09	-11.43	47.28	-20041.54	170.20	18.47	18.47	-8.96	-10.74	-137.2	-158.2	0.0000	-0.920	-3.3129	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	751	0.550	-5573.62	-18.83	38.95	-20065.03	140.22	18.47	18.47	-9.12	-10.59	-139.2	-156.5	0.0000	-1.139	-4.0996	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	752	0.550	-5576.01	-17.02	46.18	-20073.63	166.24	18.47	18.47	-8.99	-10.73	-137.7	-158.2	0.0000	-0.946	-3.4062	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	753	0.550	-5579.52	-19.20	44.51	-20086.27	160.23	18.47	18.47	-9.03	-10.71	-138.2	-158.0	0.0000	-0.986	-3.5481	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	754	0.549	-5576.49	-23.57	28.98	-20075.35	104.31	18.47	18.47	-9.32	-10.42	-141.6	-154.5	0.0000	-1.560	-5.6159	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	755	0.549	-5575.93	-27.35	23.88	-20073.37	85.97	18.47	18.47	-9.42	-10.32	-142.8	-153.4	0.0000	-1.912	-6.8830	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	756	0.550	-5578.06	-32.11	32.74	-20081.00	117.87	18.47	18.47	-9.25	-10.49	-140.8	-155.3	0.0000	-1.372	-4.9385	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	757	0.549	-5574.73	-33.56	26.97	-20069.03	97.10	18.47	18.47	-9.36	-10.38	-142.0	-154.0	0.0000	-1.682	-6.0545	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	758	0.549	-5573.81	-35.89	8.58	-20065.73	30.89	18.47	18.47	-9.71	-10.03	-146.1	-149.9	0.0000	-5.482	-19.7339	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	759	0.550	-5578.67	-38.05	4.88	-20083.21	17.56	18.47	18.47	-9.78	-9.96	-147.0	-149.1	0.0000	-9.733	-35.0375	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	760	0.550	-5580.05	-47.86	7.55	-20088.18	27.19	18.47	18.47	-9.73	-10.02	-146.4	-149.8	0.0000	-6.255	-22.5173	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	761	0.550	-5582.41	-50.15	-4.43	-20096.69	-15.96	18.47	18.47	-9.96	-9.80	-149.2	-147.2	0.0000	-10.722	-38.6002	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	762	0.549	-5584.13	-50.34	-21.90	-20102.86	-78.85	18.47	18.47	-10.30	-9.47	-153.2	-143.4	0.0000	-2.095	-7.5430	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	763	0.549	-5587.91	-49.41	-23.95	-20116.47	-86.22	18.47	18.47	-10.35	-9.44	-153.7	-143.1	0.0000	-1.910	-6.8770	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	764	0.550	-5594.30	-48.63	-25.62	-20139.47	-92.21	18.47	18.47	-10.38	-9.41	-154.1	-142.8	0.0000	-1.785	-6.4261	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	765	0.550	-5592.30	-51.29	-41.03	-20132.28	-147.71	18.47	18.47	-10.67	-9.12	-157.6	-139.4	0.0000	-1.078	-3.8813	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	766	0.549	-5587.67	-52.43	-54.57	-20115.63	-196.45	18.47	18.47	-10.93	-8.87	-160.7	-136.3	0.0000	-0.786	-2.8284	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	767	0.549	-5589.59	-52.96	-51.73	-20122.52	-186.25	18.47	18.47	-10.88	-8.92	-160.0	-136.9	0.0000	-0.835	-3.0064	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	768	0.550	-5589.72	-47.39	-55.60	-20123.00	-200.17	18.47	18.47	-10.94	-8.84	-160.8	-136.0	0.0000	-0.771	-2.7768	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_sn	769	0.549	-5583.59	-43.91	-72.97	-20100.92	-262.70	18.47	18.47	-11.27	-8.51	-164.6	-132.1	0.0000	-0.564	-2.0307	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	770	0.549	-5577.45	-43.31	-80.16	-20078.83	-288.58	18.47	18.47	-11.40	-8.37	-166.1	-130.4	0.0000	-0.504	-1.8153	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	771	0.550	-5571.93	-37.11	-69.02	-20058.95	-248.49	18.47	18.47	-11.17	-8.56	-163.3	-132.6	0.0000	-0.601	-2.1646	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	772	0.550	-5559.24	-25.30	-70.68	-20013.27	-254.45	18.47	18.47	-11.18	-8.51	-163.3	-131.9	0.0000	-0.583	-2.1006	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	773	0.549	-5539.55	-16.42	-84.69	-19942.38	-304.89	18.47	18.47	-11.42	-8.21	-166.1	-128.4	0.0000	-0.469	-1.6867	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	774	0.549	-5527.58	-11.77	-81.74	-19899.28	-294.25	18.47	18.47	-11.34	-8.25	-165.1	-128.7	0.0000	-0.488	-1.7565	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	775	0.550	-5516.19	-1.93	-68.51	-19858.27	-246.64	18.47	18.47	-11.06	-8.47	-161.7	-131.2	0.0000	-0.600	-2.1582	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	776	0.549	-5498.26	12.10	-67.19	-19793.73	-241.88	18.47	18.47	-11.01	-8.47	-161.0	-131.1	0.0000	-0.610	-2.1971	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	777	0.549	-5479.76	19.90	-71.46	-19727.14	-257.24	18.47	18.47	-11.06	-8.36	-161.6	-129.7	0.0000	-0.565	-2.0355	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	778	0.550	-5469.47	25.99	-59.70	-19690.11	-214.91	18.47	18.47	-10.81	-8.55	-158.5	-131.9	0.0000	-0.695	-2.5010	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	779	0.550	-5459.77	30.13	-45.67	-19655.18	-164.40	18.47	18.47	-10.52	-8.80	-155.0	-134.7	0.0000	-0.936	-3.3685	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	780	0.549	-5443.92	36.39	-44.80	-19598.10	-161.28	18.47	18.47	-10.48	-8.79	-154.5	-134.6	0.0000	-0.951	-3.4239	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	781	0.549	-5434.59	41.84	-43.73	-19564.51	-157.42	18.47	18.47	-10.45	-8.80	-154.1	-134.6	0.0000	-0.975	-3.5082	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	782	0.550	-5428.30	46.31	-27.10	-19541.88	-97.55	18.47	18.47	-10.12	-9.10	-150.1	-138.1	0.0000	-1.628	-5.8619	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	783	0.550	-5419.70	48.48	-14.91	-19510.91	-53.69	18.47	18.47	-9.87	-9.31	-147.2	-140.5	0.0000	-3.029	-10.9062	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	784	0.550	-5409.89	43.47	-16.05	-19475.59	-57.79	18.47	18.47	-9.87	-9.27	-147.1	-140.0	0.0000	-2.804	-10.0931	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	785	0.549	-5397.04	43.93	-10.08	-19429.36	-36.30	18.47	18.47	-9.75	-9.36	-145.6	-141.1	0.0000	-4.501	-16.2036	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	786	0.549	-5386.21	43.22	10.82	-19390.37	38.94	18.47	18.47	-9.33	-9.74	-140.6	-145.4	0.0000	-4.181	-15.0533	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	787	0.550	-5380.83	41.15	19.27	-19370.97	69.37	18.47	18.47	-9.16	-9.88	-138.5	-147.1	0.0000	-2.307	-8.3045	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	788	0.549	-5369.16	36.30	13.50	-19328.99	48.60	18.47	18.47	-9.25	-9.76	-139.6	-145.6	0.0000	-3.321	-11.9549	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	789	0.549	-5359.73	31.94	21.24	-19295.01	76.46	18.47	18.47	-9.09	-9.89	-137.6	-147.0	0.0000	-2.074	-7.4665	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	790	0.550	-5353.25	27.93	38.91	-19271.72	140.07	18.47	18.47	-8.74	-10.20	-133.4	-150.7	0.0000	-1.091	-3.9265	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	791	0.550	-5343.35	26.76	42.79	-19236.04	154.03	18.47	18.47	-8.64	-10.26	-132.3	-151.3	0.0000	-0.982	-3.5342	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	792	0.550	-5334.73	30.40	38.10	-19205.04	137.16	18.47	18.47	-8.72	-10.15	-133.1	-150.0	0.0000	-1.112	-4.0043	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	793	0.550	-5323.37	23.98	48.22	-19164.13	173.60	18.47	18.47	-8.51	-10.33	-130.5	-152.0	0.0000	-0.857	-3.0852	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	794	0.549	-5308.30	19.15	61.16	-19109.88	220.19	18.47	18.47	-8.24	-10.56	-127.4	-154.6	0.0000	-0.653	-2.3502	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	795	0.549	-5295.42	16.81	60.23	-19063.50	216.82	18.47	18.47	-8.24	-10.52	-127.3	-154.2	0.0000	-0.661	-2.3812	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	796	0.549	-5284.20	16.43	57.82	-19023.12	208.15	18.47	18.47	-8.27	-10.46	-127.6	-153.4	0.0000	-0.691	-2.4868	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	797	0.550	-5283.80	13.71	69.93	-19021.67	251.75	18.47	18.47	-8.03	-10.67	-124.7	-155.8	0.0000	-0.557	-2.0061	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_sn	798	0.550	-5277.34	13.15	78.69	-18998.44	283.30	18.47	18.47	-7.85	-10.81	-122.5	-157.4	0.0000	-0.485	-1.7471	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	799	0.550	-5265.25	12.11	73.79	-18954.89	265.63	18.47	18.47	-7.92	-10.70	-123.3	-156.1	0.0000	-0.522	-1.8783	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	800	0.550	-5253.23	7.88	73.75	-18911.64	265.51	18.47	18.47	-7.90	-10.69	-123.0	-155.9	0.0000	-0.520	-1.8721	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	801	0.549	-5239.80	7.18	88.40	-18863.26	318.24	18.47	18.47	-7.61	-10.95	-119.5	-158.8	0.0000	-0.417	-1.5009	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	802	0.549	-5226.14	10.07	93.08	-18814.10	335.09	18.47	18.47	-7.50	-11.02	-118.1	-159.6	0.0000	-0.390	-1.4026	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	803	0.549	-5213.42	8.95	84.51	-18768.31	304.25	18.47	18.47	-7.64	-10.84	-119.8	-157.5	0.0000	-0.436	-1.5714	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	804	0.549	-5205.61	1.71	87.97	-18740.20	316.71	18.47	18.47	-7.56	-10.89	-118.8	-158.0	0.0000	-0.415	-1.4938	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	805	0.549	-5202.86	1.00	99.15	-18730.28	356.95	18.47	18.47	-7.34	-11.10	-116.2	-160.4	0.0000	-0.358	-1.2885	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	806	0.549	-5202.29	0.08	104.79	-18728.24	377.25	18.47	18.47	-7.23	-11.19	-114.8	-161.5	0.0000	-0.334	-1.2034	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	807	0.549	-5198.66	-7.66	96.59	-18715.18	347.72	18.47	18.47	-7.38	-11.03	-116.6	-159.6	0.0000	-0.370	-1.3322	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	808	0.549	-5197.96	-8.80	89.44	-18712.64	321.99	18.47	18.47	-7.51	-10.89	-118.1	-157.9	0.0000	-0.407	-1.4656	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	809	0.550	-5202.38	-6.64	91.98	-18728.55	331.14	18.47	18.47	-7.47	-10.93	-117.6	-158.4	0.0000	-0.395	-1.4212	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	810	0.550	-5204.98	-11.23	103.44	-18737.92	372.39	18.47	18.47	-7.25	-11.15	-115.0	-161.0	0.0000	-0.341	-1.2292	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	811	0.550	-5200.21	-14.04	101.72	-18720.77	366.19	18.47	18.47	-7.28	-11.12	-115.4	-160.7	0.0000	-0.347	-1.2508	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	812	0.549	-5193.48	-14.89	86.36	-18696.53	310.88	18.47	18.47	-7.57	-10.84	-118.8	-157.3	0.0000	-0.423	-1.5244	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	813	0.549	-5193.35	-18.53	79.09	-18696.05	284.74	18.47	18.47	-7.71	-10.71	-120.5	-155.8	0.0000	-0.470	-1.6929	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	814	0.549	-5198.38	-18.36	81.73	-18714.18	294.22	18.47	18.47	-7.66	-10.76	-120.0	-156.4	0.0000	-0.453	-1.6314	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	815	0.549	-5204.81	-18.53	88.48	-18737.30	318.52	18.47	18.47	-7.54	-10.89	-118.5	-157.9	0.0000	-0.413	-1.4868	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	816	0.549	-5207.59	-26.38	81.18	-18747.32	292.27	18.47	18.47	-7.69	-10.75	-120.2	-156.4	0.0000	-0.459	-1.6519	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	817	0.549	-5203.60	-34.69	66.51	-18732.96	239.42	18.47	18.47	-7.96	-10.48	-123.4	-153.1	0.0000	-0.579	-2.0848	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	818	0.549	-5203.65	-38.75	61.76	-18733.13	222.32	18.47	18.47	-8.05	-10.38	-124.5	-152.0	0.0000	-0.631	-2.2719	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	819	0.550	-5206.82	-39.46	66.44	-18744.55	239.20	18.47	18.47	-7.96	-10.46	-123.4	-152.9	0.0000	-0.582	-2.0948	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	820	0.550	-5207.78	-42.09	68.32	-18748.02	245.96	18.47	18.47	-7.92	-10.50	-123.0	-153.3	0.0000	-0.564	-2.0298	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	821	0.550	-5203.66	-47.23	56.28	-18733.18	202.62	18.47	18.47	-8.15	-10.27	-125.6	-150.6	0.0000	-0.703	-2.5292	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	822	0.549	-5197.23	-50.09	42.62	-18710.02	153.43	18.47	18.47	-8.40	-10.01	-128.6	-147.6	0.0000	-0.954	-3.4338	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	823	0.549	-5197.96	-54.27	38.84	-18712.67	139.81	18.47	18.47	-8.47	-9.94	-129.4	-146.7	0.0000	-1.056	-3.8027	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	824	0.550	-5201.50	-53.26	44.60	-18725.41	160.55	18.47	18.47	-8.36	-10.04	-128.1	-147.9	0.0000	-0.911	-3.2780	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	825	0.550	-5200.92	-54.03	40.94	-18723.29	147.39	18.47	18.47	-8.43	-9.97	-128.9	-147.1	0.0000	-1.000	-3.6006	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	826	0.550	-5196.04	-57.38	23.92	-18705.73	86.12	18.47	18.47	-8.75	-9.65	-132.6	-143.3	0.0000	-1.773	-6.3822	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
calotta	827	0.550	-5195.51	-55.50	12.58	-18703.84	45.30	18.47	18.47	-8.96	-9.43	-135.1	-140.7	0.0000	-3.453	-12.4312	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	828	0.550	-5196.60	-52.55	11.24	-18707.76	40.45	18.47	18.47	-8.98	-9.41	-135.4	-140.4	0.0000	-3.882	-13.9760	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	829	0.550	-5192.34	-51.87	17.44	-18692.43	62.77	18.47	18.47	-8.86	-9.52	-134.0	-141.7	0.0000	-2.465	-8.8755	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	830	0.549	-5185.56	-53.89	10.23	-18668.00	36.83	18.47	18.47	-8.99	-9.38	-135.5	-140.1	0.0000	-4.251	-15.3041	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	831	0.549	-5187.31	-52.55	-7.48	-18674.30	-26.94	18.47	18.47	-9.33	-9.04	-139.4	-136.1	0.0000	-5.854	-21.0757	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	832	0.550	-5196.70	-50.35	-16.41	-18708.13	-59.09	18.47	18.47	-9.50	-8.88	-141.6	-134.3	0.0000	-2.628	-9.4625	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	833	0.550	-5201.25	-40.68	-14.91	-18724.51	-53.67	18.47	18.47	-9.49	-8.92	-141.4	-134.8	0.0000	-2.904	-10.4545	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	834	0.550	-5210.16	-35.39	-13.15	-18756.57	-47.32	18.47	18.47	-9.46	-8.97	-141.1	-135.3	0.0000	-3.316	-11.9389	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	835	0.550	-5216.84	-32.59	-23.97	-18780.64	-86.31	18.47	18.47	-9.68	-8.77	-143.7	-133.1	0.0000	-1.780	-6.4070	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	836	0.550	-5221.89	-24.56	-38.07	-18798.82	-137.06	18.47	18.47	-9.96	-8.52	-147.0	-130.1	0.0000	-1.087	-3.9141	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	837	0.550	-5227.18	-20.83	-40.99	-18817.86	-147.58	18.47	18.47	-10.02	-8.47	-147.8	-129.6	0.0000	-1.004	-3.6153	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	838	0.550	-5228.89	-12.74	-32.80	-18824.01	-118.09	18.47	18.47	-9.87	-8.63	-146.1	-131.5	0.0000	-1.277	-4.5980	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	839	0.550	-5230.13	-8.99	-30.47	-18828.47	-109.70	18.47	18.47	-9.83	-8.68	-145.6	-132.1	0.0000	-1.382	-4.9754	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	840	0.550	-5233.64	-9.30	-41.55	-18841.09	-149.60	18.47	18.47	-10.04	-8.48	-148.1	-129.7	0.0000	-0.990	-3.5651	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	841	0.550	-5233.92	-9.02	-48.97	-18842.10	-176.28	18.47	18.47	-10.19	-8.34	-149.8	-128.1	0.0000	-0.826	-2.9741	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	842	0.550	-5234.63	-3.84	-46.07	-18844.66	-165.86	18.47	18.47	-10.13	-8.39	-149.2	-128.7	0.0000	-0.884	-3.1833	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	843	0.550	-5237.63	1.79	-32.60	-18855.48	-117.35	18.47	18.47	-9.88	-8.65	-146.2	-131.7	0.0000	-1.290	-4.6434	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	844	0.550	-5238.06	3.27	-32.21	-18857.02	-115.95	18.47	18.47	-9.87	-8.66	-146.1	-131.8	0.0000	-1.307	-4.7039	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	845	0.550	-5236.22	8.91	-45.31	-18850.39	-163.13	18.47	18.47	-10.12	-8.41	-149.1	-128.9	0.0000	-0.901	-3.2432	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	846	0.550	-5235.06	14.24	-47.90	-18846.23	-172.45	18.47	18.47	-10.17	-8.36	-149.6	-128.3	0.0000	-0.847	-3.0482	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	847	0.550	-5235.92	14.69	-39.90	-18849.32	-143.65	18.47	18.47	-10.02	-8.51	-147.8	-130.1	0.0000	-1.036	-3.7282	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	848	0.550	-5232.86	14.77	-28.36	-18838.31	-102.08	18.47	18.47	-9.80	-8.73	-145.2	-132.6	0.0000	-1.493	-5.3745	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	849	0.550	-5231.61	18.78	-30.30	-18833.78	-109.09	18.47	18.47	-9.83	-8.69	-145.6	-132.1	0.0000	-1.391	-5.0072	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	850	0.550	-5232.18	24.38	-38.24	-18835.84	-137.67	18.47	18.47	-9.98	-8.53	-147.3	-130.3	0.0000	-1.084	-3.9034	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	851	0.550	-5227.44	27.67	-35.06	-18818.77	-126.23	18.47	18.47	-9.91	-8.59	-146.5	-130.9	0.0000	-1.190	-4.2829	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	852	0.550	-5223.32	35.62	-20.85	-18803.95	-75.06	18.47	18.47	-9.63	-8.84	-143.2	-133.9	0.0000	-2.063	-7.4254	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	853	0.550	-5217.58	38.02	-9.74	-18783.31	-35.06	18.47	18.47	-9.41	-9.04	-140.6	-136.3	0.0000	-4.515	-16.2545	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	854	0.550	-5208.69	42.79	-11.66	-18751.28	-41.97	18.47	18.47	-9.44	-9.00	-140.9	-135.7	0.0000	-3.744	-13.4787	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	855	0.550	-5205.91	51.61	-12.96	-18741.28	-46.66	18.47	18.47	-9.46	-8.97	-141.0	-135.3	0.0000	-3.359	-12.0931	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
calotta	856	0.549	-5197.40	52.98	-4.19	-18710.65	-15.10	18.47	18.47	-9.28	-9.12	-139.0	-137.1	0.0000	-10.539	-37.9391	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	857	0.549	-5195.04	52.94	13.80	-18702.15	49.69	18.47	18.47	-8.94	-9.46	-135.0	-141.1	0.0000	-3.133	-11.2802	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	858	0.550	-5198.96	49.03	21.56	-18716.26	77.60	18.47	18.47	-8.79	-9.61	-133.2	-142.8	0.0000	-1.979	-7.1259	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	859	0.550	-5196.71	48.15	16.32	-18708.16	58.76	18.47	18.47	-8.89	-9.50	-134.3	-141.5	0.0000	-2.644	-9.5190	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	860	0.550	-5192.91	49.02	18.03	-18694.46	64.90	18.47	18.47	-8.85	-9.53	-133.9	-141.9	0.0000	-2.381	-8.5728	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	861	0.550	-5190.43	49.68	29.49	-18685.53	106.15	18.47	18.47	-8.63	-9.74	-131.2	-144.4	0.0000	-1.419	-5.1102	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	862	0.550	-5191.83	45.54	46.40	-18690.59	167.05	18.47	18.47	-8.31	-10.06	-127.4	-148.1	0.0000	-0.870	-3.1321	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	863	0.550	-5188.80	43.68	49.93	-18679.68	179.75	18.47	18.47	-8.24	-10.12	-126.6	-148.8	0.0000	-0.801	-2.8847	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	864	0.549	-5181.70	43.11	43.93	-18654.11	158.14	18.47	18.47	-8.35	-10.01	-127.9	-147.4	0.0000	-0.920	-3.3122	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	865	0.549	-5177.46	37.91	47.24	-18638.84	170.06	18.47	18.47	-8.28	-10.06	-127.0	-148.1	0.0000	-0.848	-3.0529	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	866	0.550	-5180.97	34.37	60.38	-18651.49	217.37	18.47	18.47	-8.03	-10.31	-124.1	-150.9	0.0000	-0.645	-2.3236	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	867	0.550	-5181.18	29.51	71.77	-18652.26	258.36	18.47	18.47	-7.81	-10.52	-121.5	-153.4	0.0000	-0.529	-1.9051	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	868	0.550	-5177.78	26.37	69.34	-18640.00	249.62	18.47	18.47	-7.85	-10.47	-122.0	-152.8	0.0000	-0.550	-1.9807	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	869	0.549	-5171.82	25.57	63.84	-18618.56	229.81	18.47	18.47	-7.95	-10.37	-123.2	-151.6	0.0000	-0.603	-2.1717	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	870	0.549	-5169.92	21.43	67.54	-18611.71	243.16	18.47	18.47	-7.88	-10.44	-122.3	-152.4	0.0000	-0.565	-2.0323	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	871	0.549	-5174.49	14.41	80.50	-18628.15	289.80	18.47	18.47	-7.64	-10.68	-119.5	-155.3	0.0000	-0.460	-1.6560	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	872	0.549	-5176.33	9.16	85.27	-18634.79	306.96	18.47	18.47	-7.55	-10.78	-118.5	-156.5	0.0000	-0.429	-1.5448	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	873	0.549	-5172.42	12.19	76.99	-18620.72	277.18	18.47	18.47	-7.71	-10.62	-120.3	-154.7	0.0000	-0.484	-1.7415	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	874	0.549	-5169.14	14.27	73.46	-18608.90	264.45	18.47	18.47	-7.77	-10.56	-121.1	-153.9	0.0000	-0.511	-1.8379	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	875	0.549	-5169.49	12.95	80.13	-18610.17	288.48	18.47	18.47	-7.64	-10.68	-119.6	-155.3	0.0000	-0.461	-1.6591	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	876	0.550	-5176.10	13.70	95.38	-18633.95	343.38	18.47	18.47	-7.36	-10.96	-116.2	-158.6	0.0000	-0.374	-1.3480	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	877	0.550	-5180.03	12.41	97.27	-18648.10	350.16	18.47	18.47	-7.32	-10.99	-115.8	-158.9	0.0000	-0.367	-1.3203	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	878	0.550	-5176.92	8.32	86.34	-18636.91	310.82	18.47	18.47	-7.53	-10.78	-118.1	-156.5	0.0000	-0.424	-1.5266	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	879	0.549	-5170.61	11.36	84.35	-18614.21	303.67	18.47	18.47	-7.56	-10.75	-118.5	-156.1	0.0000	-0.434	-1.5639	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	880	0.549	-5170.30	10.79	91.96	-18613.07	331.05	18.47	18.47	-7.42	-10.89	-116.9	-157.8	0.0000	-0.391	-1.4064	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	881	0.549	-5174.52	3.43	100.40	-18628.27	361.45	18.47	18.47	-7.26	-11.06	-115.1	-159.8	0.0000	-0.351	-1.2619	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	882	0.549	-5176.89	3.19	94.63	-18636.80	340.68	18.47	18.47	-7.38	-10.96	-116.5	-158.7	0.0000	-0.377	-1.3574	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	883	0.549	-5182.29	2.96	83.28	-18656.26	299.82	18.47	18.47	-7.61	-10.76	-119.2	-156.4	0.0000	-0.441	-1.5879	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	884	0.549	-5190.69	-3.95	80.53	-18686.48	289.90	18.47	18.47	-7.68	-10.73	-120.1	-156.0	0.0000	-0.460	-1.6568	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	Wk	Wlim
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_dx	885	0.549	-5203.20	-5.09	89.72	-18731.51	322.99	18.47	18.47	-7.52	-10.91	-118.3	-158.3	0.0000	-0.405	-1.4596	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	886	0.549	-5215.61	-4.18	85.74	-18776.19	308.66	18.47	18.47	-7.61	-10.86	-119.4	-157.6	0.0000	-0.430	-1.5490	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	887	0.550	-5227.86	-7.00	71.83	-18820.28	258.60	18.47	18.47	-7.90	-10.61	-122.8	-154.8	0.0000	-0.533	-1.9200	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	888	0.550	-5238.56	-13.71	72.17	-18858.82	259.80	18.47	18.47	-7.90	-10.63	-123.0	-155.0	0.0000	-0.532	-1.9164	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	889	0.550	-5249.46	-16.69	76.99	-18898.06	277.16	18.47	18.47	-7.83	-10.73	-122.1	-156.3	0.0000	-0.495	-1.7819	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	890	0.550	-5253.95	-19.10	67.96	-18914.21	244.66	18.47	18.47	-8.01	-10.58	-124.4	-154.6	0.0000	-0.572	-2.0602	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	891	0.549	-5254.87	-21.25	55.33	-18917.55	199.20	18.47	18.47	-8.27	-10.36	-127.4	-152.1	0.0000	-0.721	-2.5970	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	892	0.549	-5265.05	-21.78	57.05	-18954.16	205.39	18.47	18.47	-8.25	-10.41	-127.2	-152.7	0.0000	-0.699	-2.5155	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	893	0.549	-5279.69	-21.35	57.38	-19006.90	206.55	18.47	18.47	-8.26	-10.43	-127.5	-153.0	0.0000	-0.698	-2.5118	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	894	0.550	-5294.61	-24.61	44.08	-19060.59	158.68	18.47	18.47	-8.54	-10.20	-130.7	-150.3	0.0000	-0.941	-3.3861	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	895	0.550	-5306.85	-29.07	34.06	-19104.66	122.61	18.47	18.47	-8.74	-10.03	-133.2	-148.3	0.0000	-1.248	-4.4936	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	896	0.550	-5315.73	-24.94	38.80	-19136.63	139.67	18.47	18.47	-8.67	-10.14	-132.4	-149.7	0.0000	-1.086	-3.9095	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	897	0.550	-5325.06	-26.74	35.24	-19170.23	126.88	18.47	18.47	-8.76	-10.09	-133.5	-149.1	0.0000	-1.207	-4.3444	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	898	0.549	-5331.20	-31.21	18.01	-19192.34	64.84	18.47	18.47	-9.10	-9.78	-137.6	-145.6	0.0000	-2.448	-8.8144	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	899	0.549	-5339.70	-35.64	10.42	-19222.94	37.50	18.47	18.47	-9.26	-9.65	-139.5	-144.1	0.0000	-4.307	-15.5049	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	900	0.550	-5351.97	-39.43	16.18	-19267.08	58.26	18.47	18.47	-9.16	-9.78	-138.5	-145.6	0.0000	-2.749	-9.8964	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	901	0.549	-5358.29	-40.44	7.95	-19289.86	28.62	18.47	18.47	-9.34	-9.64	-140.5	-144.1	0.0000	-5.691	-20.4872	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	902	0.549	-5367.90	-41.16	-12.42	-19324.43	-44.71	18.47	18.47	-9.74	-9.27	-145.3	-139.8	0.0000	-3.617	-13.0206	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	903	0.550	-5381.50	-40.41	-17.84	-19373.38	-64.22	18.47	18.47	-9.86	-9.18	-146.8	-138.9	0.0000	-2.500	-9.0004	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	904	0.550	-5390.21	-45.62	-16.27	-19404.77	-58.58	18.47	18.47	-9.85	-9.23	-146.7	-139.5	0.0000	-2.753	-9.9114	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	905	0.550	-5398.20	-44.27	-27.87	-19433.53	-100.32	18.47	18.47	-10.08	-9.03	-149.5	-137.1	0.0000	-1.572	-5.6580	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	906	0.549	-5405.28	-40.71	-44.55	-19459.01	-160.39	18.47	18.47	-10.41	-8.73	-153.5	-133.6	0.0000	-0.949	-3.4170	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	907	0.549	-5417.72	-35.95	-46.19	-19503.78	-166.29	18.47	18.47	-10.46	-8.72	-154.2	-133.6	0.0000	-0.915	-3.2933	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	908	0.550	-5435.00	-30.04	-47.52	-19565.99	-171.08	18.47	18.47	-10.51	-8.72	-154.8	-133.7	0.0000	-0.891	-3.2080	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	909	0.550	-5445.63	-25.37	-61.86	-19604.26	-222.71	18.47	18.47	-10.81	-8.47	-158.4	-130.8	0.0000	-0.664	-2.3899	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	910	0.549	-5456.42	-18.56	-73.58	-19643.12	-264.88	18.47	18.47	-11.06	-8.28	-161.4	-128.6	0.0000	-0.544	-1.9576	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	911	0.549	-5474.55	-11.00	-69.07	-19708.40	-248.64	18.47	18.47	-11.00	-8.39	-160.8	-130.0	0.0000	-0.588	-2.1178	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	912	0.550	-5492.25	2.05	-70.18	-19772.10	-252.66	18.47	18.47	-11.05	-8.40	-161.4	-130.2	0.0000	-0.580	-2.0885	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	913	0.549	-5503.15	11.23	-83.53	-19811.36	-300.72	18.47	18.47	-11.33	-8.17	-164.9	-127.6	0.0000	-0.473	-1.7026	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	Wk	Wlim
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_dx	914	0.549	-5516.78	16.17	-86.51	-19860.42	-311.44	18.47	18.47	-11.42	-8.14	-165.9	-127.4	0.0000	-0.455	-1.6362	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	915	0.550	-5535.99	25.46	-72.50	-19929.56	-261.01	18.47	18.47	-11.17	-8.43	-163.1	-130.9	0.0000	-0.564	-2.0296	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	916	0.550	-5549.83	38.64	-70.90	-19979.39	-255.25	18.47	18.47	-11.16	-8.48	-163.1	-131.6	0.0000	-0.580	-2.0888	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	917	0.549	-5555.49	46.52	-81.50	-19999.78	-293.41	18.47	18.47	-11.39	-8.30	-165.9	-129.5	0.0000	-0.492	-1.7717	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	918	0.549	-5559.70	48.05	-73.34	-20014.92	-264.03	18.47	18.47	-11.24	-8.46	-164.1	-131.4	0.0000	-0.558	-2.0087	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	919	0.550	-5564.52	51.54	-55.20	-20032.28	-198.74	18.47	18.47	-10.89	-8.81	-160.0	-135.5	0.0000	-0.774	-2.7850	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	920	0.549	-5564.46	56.65	-50.81	-20032.04	-182.93	18.47	18.47	-10.81	-8.89	-159.1	-136.5	0.0000	-0.848	-3.0516	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	921	0.549	-5562.14	55.69	-52.98	-20023.72	-190.72	18.47	18.47	-10.86	-8.85	-159.6	-136.0	0.0000	-0.808	-2.9084	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	922	0.550	-5565.81	54.38	-38.88	-20036.92	-139.95	18.47	18.47	-10.59	-9.12	-156.4	-139.1	0.0000	-1.137	-4.0935	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	923	0.550	-5567.43	51.86	-22.99	-20042.73	-82.76	18.47	18.47	-10.28	-9.42	-152.9	-142.6	0.0000	-1.989	-7.1615	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	924	0.549	-5560.91	52.71	-20.79	-20019.28	-74.83	18.47	18.47	-10.24	-9.45	-152.3	-143.0	0.0000	-2.204	-7.9341	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	925	0.549	-5556.77	53.42	-18.48	-20004.38	-66.53	18.47	18.47	-10.19	-9.49	-151.7	-143.5	0.0000	-2.488	-8.9558	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	926	0.550	-5556.55	52.86	-0.51	-20003.56	-1.82	18.47	18.47	-9.84	-9.82	-147.6	-147.4	0.0000	-94.156	-338.9603	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	927	0.550	-5554.25	50.56	11.67	-19995.29	42.02	18.47	18.47	-9.61	-10.05	-144.8	-150.0	0.0000	-3.996	-14.3839	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	928	0.550	-5553.32	41.52	9.32	-19991.95	33.56	18.47	18.47	-9.65	-10.00	-145.3	-149.5	0.0000	-5.026	-18.0941	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	929	0.549	-5551.77	39.83	12.80	-19986.37	46.09	18.47	18.47	-9.59	-10.07	-144.6	-150.3	0.0000	-3.629	-13.0656	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	930	0.549	-5555.69	38.58	30.97	-20000.47	111.48	18.47	18.47	-9.25	-10.42	-140.6	-154.4	0.0000	-1.448	-5.2118	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	931	0.550	-5563.48	37.78	36.54	-20028.52	131.53	18.47	18.47	-9.15	-10.53	-139.5	-155.8	0.0000	-1.216	-4.3787	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	932	0.549	-5563.87	34.52	27.85	-20029.93	100.28	18.47	18.47	-9.32	-10.38	-141.6	-154.0	0.0000	-1.622	-5.8402	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	933	0.549	-5564.81	30.99	33.63	-20033.33	121.07	18.47	18.47	-9.22	-10.49	-140.3	-155.3	0.0000	-1.328	-4.7821	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	934	0.550	-5566.30	26.53	50.51	-20038.68	181.85	18.47	18.47	-8.89	-10.80	-136.5	-158.9	0.0000	-0.855	-3.0790	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	935	0.550	-5565.08	22.65	52.76	-20034.30	189.92	18.47	18.47	-8.85	-10.84	-135.9	-159.4	0.0000	-0.815	-2.9339	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	936	0.550	-5563.28	23.55	45.98	-20027.80	165.51	18.47	18.47	-8.97	-10.71	-137.4	-157.8	0.0000	-0.949	-3.4157	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	937	0.550	-5556.96	14.97	54.86	-20005.05	197.48	18.47	18.47	-8.80	-10.87	-135.3	-159.7	0.0000	-0.779	-2.8039	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	938	0.549	-5546.38	8.00	66.60	-19966.98	239.77	18.47	18.47	-8.56	-11.08	-132.5	-162.1	0.0000	-0.623	-2.2417	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	939	0.549	-5535.98	5.87	63.92	-19929.54	230.13	18.47	18.47	-8.60	-11.02	-132.9	-161.4	0.0000	-0.650	-2.3404	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	940	0.549	-5528.41	5.91	59.79	-19902.29	215.25	18.47	18.47	-8.67	-10.93	-133.7	-160.3	0.0000	-0.700	-2.5198	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	941	0.550	-5531.28	4.54	71.08	-19912.59	255.88	18.47	18.47	-8.45	-11.13	-131.0	-162.6	0.0000	-0.577	-2.0760	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	942	0.550	-5528.03	6.01	79.00	-19900.92	284.40	18.47	18.47	-8.29	-11.26	-129.1	-164.1	0.0000	-0.510	-1.8373	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_dx	943	0.550	-5518.55	6.70	73.03	-19866.78	262.90	18.47	18.47	-8.38	-11.14	-130.2	-162.6	0.0000	-0.558	-2.0086	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	944	0.550	-5508.68	5.45	72.34	-19831.26	260.43	18.47	18.47	-8.38	-11.11	-130.1	-162.3	0.0000	-0.562	-2.0242	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	945	0.549	-5500.28	6.91	86.82	-19800.99	312.55	18.47	18.47	-8.10	-11.38	-126.8	-165.4	0.0000	-0.452	-1.6268	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	946	0.549	-5493.07	11.24	90.80	-19775.04	326.89	18.47	18.47	-8.01	-11.45	-125.7	-166.2	0.0000	-0.427	-1.5367	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	947	0.549	-5489.87	10.37	80.18	-19763.53	288.64	18.47	18.47	-8.21	-11.25	-128.1	-163.9	0.0000	-0.495	-1.7804	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
AR	659	0.550	-5255	1	63	-24593	3	296	18.47	18.47	5.9	5.9	2763	9.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	313.1
AR	660	0.550	-5259	1	73	-24614	7	343	18.47	18.47	5.9	5.9	2762	8.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	135.9
AR	661	0.550	-5265	3	78	-24641	12	365	18.47	18.47	5.9	5.9	2760	7.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	74.0
AR	662	0.550	-5269	-2	69	-24660	-10	321	18.47	18.47	5.9	5.9	2758	8.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	95.4
AR	663	0.550	-5277	-1	61	-24695	-3	284	18.47	18.47	5.9	5.9	2756	9.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	314.7
AR	664	0.550	-5288	4	63	-24749	20	295	18.47	18.47	5.9	5.9	2752	9.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	45.2
AR	665	0.550	-5296	3	75	-24786	14	352	18.47	18.47	5.9	5.9	2749	7.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	64.3
AR	666	0.550	-5295	3	75	-24782	16	351	18.47	18.47	5.9	5.9	2750	7.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	58.1
AR	667	0.550	-5292	5	61	-24767	26	285	18.47	18.47	5.9	5.9	2751	9.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	35.4
AR	668	0.550	-5295	5	56	-24780	21	261	18.47	18.47	5.9	5.9	2750	10.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	42.8
AR	669	0.550	-5302	8	61	-24815	36	284	18.47	18.47	5.9	5.9	2747	9.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	25.6
AR	670	0.550	-5312	11	71	-24859	50	330	18.47	18.47	5.9	5.9	2744	8.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.2
AR	671	0.550	-5316	4	66	-24881	19	311	18.47	18.47	5.9	5.9	2742	8.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	47.2
AR	672	0.550	-5317	-6	54	-24885	-26	253	18.47	18.47	5.9	5.9	2742	10.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	35.2
AR	673	0.550	-5321	-12	52	-24904	-54	241	18.47	18.47	5.9	5.9	2740	11.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.9
AR	674	0.550	-5330	-12	58	-24943	-54	274	18.47	18.47	5.9	5.9	2738	10.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.8
AR	675	0.550	-5335	-13	63	-24966	-60	293	18.47	18.47	5.9	5.9	2736	9.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.1
AR	676	0.550	-5335	-17	53	-24969	-82	247	18.47	18.47	5.9	5.9	2736	11.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.2
AR	677	0.550	-5332	-20	42	-24955	-96	195	18.47	18.47	5.9	5.9	2737	14.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.5
AR	678	0.550	-5337	-24	40	-24975	-113	189	18.47	18.47	5.9	5.9	2735	14.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.0
AR	679	0.550	-5345	-22	49	-25015	-104	229	18.47	18.47	5.9	5.9	2732	11.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.8
AR	680	0.550	-5348	-25	48	-25030	-116	224	18.47	18.47	5.9	5.9	2731	12.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.9
AR	681	0.550	-5347	-32	33	-25023	-148	153	18.47	18.47	5.9	5.9	2732	17.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.1
AR	682	0.550	-5350	-33	23	-25039	-154	108	18.47	18.47	5.9	5.9	2730	25.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.9
AR	683	0.550	-5355	-32	23	-25063	-150	109	18.47	18.47	5.9	5.9	2728	25.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.0
AR	684	0.550	-5357	-33	31	-25073	-152	143	18.47	18.47	5.9	5.9	2728	19.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.0

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
AR	685	0.550	-5355	-38	24	-25064	-176	113	18.47	18.47	5.9	5.9	2728	24.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.2
AR	686	0.550	-5362	-40	7	-25093	-187	32	18.47	18.47	5.9	5.9	2726	84.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	4.9
AR	687	0.550	-5370	-40	-1	-25133	-188	-4	18.47	18.47	5.9	5.9	-2723	774.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	4.8
AR	688	0.550	-5373	-32	2	-25147	-148	10	18.47	18.47	5.9	5.9	2722	260.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.1
AR	689	0.550	-5383	-28	5	-25193	-129	25	18.47	18.47	5.9	5.9	2718	107.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.1
AR	690	0.550	-5389	-29	-5	-25221	-134	-22	18.47	18.47	5.9	5.9	-2716	125.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.8
AR	691	0.550	-5393	-25	-18	-25238	-116	-86	18.47	18.47	5.9	5.9	-2715	31.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.8
AR	692	0.550	-5397	-25	-22	-25260	-117	-102	18.47	18.47	5.9	5.9	-2713	26.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.8
AR	693	0.550	-5400	-20	-14	-25273	-95	-68	18.47	18.47	5.9	5.9	-2712	40.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.6
AR	694	0.550	-5406	-16	-14	-25300	-74	-64	18.47	18.47	5.9	5.9	-2710	42.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.4
AR	695	0.550	-5412	-15	-27	-25330	-72	-124	18.47	18.47	5.9	5.9	-2707	21.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.6
AR	696	0.550	-5418	-14	-36	-25354	-64	-169	18.47	18.47	5.9	5.9	-2706	16.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.1
AR	697	0.550	-5422	-7	-34	-25376	-32	-161	18.47	18.47	5.9	5.9	-2704	16.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	28.0
AR	698	0.550	-5426	0	-21	-25395	2	-99	18.47	18.47	5.9	5.9	-2702	27.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	522.5
AR	699	0.550	-5427	3	-21	-25399	16	-100	18.47	18.47	5.9	5.9	-2702	27.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	56.2
AR	700	0.550	-5425	11	-34	-25388	51	-161	18.47	18.47	5.9	5.9	-2703	16.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	17.9
AR	701	0.550	-5422	18	-37	-25373	84	-171	18.47	18.47	5.9	5.9	-2704	15.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.8
AR	702	0.550	-5420	20	-27	-25364	93	-129	18.47	18.47	5.9	5.9	-2705	21.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.8
AR	703	0.550	-5412	21	-14	-25329	99	-65	18.47	18.47	5.9	5.9	-2708	41.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.2
AR	704	0.550	-5406	26	-14	-25301	123	-66	18.47	18.47	5.9	5.9	-2710	41.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.4
AR	705	0.550	-5403	32	-21	-25284	150	-96	18.47	18.47	5.9	5.9	-2711	28.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.1
AR	706	0.550	-5397	33	-17	-25258	152	-78	18.47	18.47	5.9	5.9	-2713	35.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.0
AR	707	0.550	-5394	36	-2	-25242	170	-8	18.47	18.47	5.9	5.9	-2714	323.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.3
AR	708	0.550	-5388	35	9	-25214	163	41	18.47	18.47	5.9	5.9	2717	65.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.6
AR	709	0.550	-5378	38	6	-25171	177	29	18.47	18.47	5.9	5.9	2720	93.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.1
AR	710	0.550	-5375	45	4	-25155	212	18	18.47	18.47	5.9	5.9	2721	148.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	4.3
AR	711	0.550	-5367	44	12	-25117	207	55	18.47	18.47	5.9	5.9	2724	49.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	4.4
AR	712	0.550	-5362	41	29	-25093	190	137	18.47	18.47	5.9	5.9	2726	20.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	4.8

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
AR	713	0.550	-5363	34	36	-25100	160	168	18.47	18.47	5.9	5.9	2726	16.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.7
AR	714	0.550	-5362	32	28	-25096	148	133	18.47	18.47	5.9	5.9	2726	20.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.1
AR	715	0.550	-5358	30	28	-25076	141	129	18.47	18.47	5.9	5.9	2728	21.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.4
AR	716	0.550	-5355	28	37	-25060	133	173	18.47	18.47	5.9	5.9	2729	15.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.9
AR	717	0.550	-5355	22	52	-25064	101	242	18.47	18.47	5.9	5.9	2728	11.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.0
AR	718	0.550	-5352	18	52	-25049	87	245	18.47	18.47	5.9	5.9	2730	11.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.5
AR	719	0.550	-5344	19	43	-25010	90	202	18.47	18.47	5.9	5.9	2732	13.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.1
AR	720	0.550	-5340	14	44	-24991	67	205	18.47	18.47	5.9	5.9	2734	13.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.5
AR	721	0.550	-5342	11	54	-25001	52	254	18.47	18.47	5.9	5.9	2733	10.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	17.4
AR	722	0.550	-5342	6	63	-25001	26	296	18.47	18.47	5.9	5.9	2733	9.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	34.9
AR	723	0.550	-5337	4	58	-24975	21	273	18.47	18.47	5.9	5.9	2735	10.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	43.7
AR	724	0.550	-5327	5	51	-24932	25	237	18.47	18.47	5.9	5.9	2738	11.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	36.1
AR	725	0.550	-5322	1	53	-24907	4	248	18.47	18.47	5.9	5.9	2740	11.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	253.6
AR	726	0.550	-5321	-8	65	-24903	-39	303	18.47	18.47	5.9	5.9	2741	9.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	23.1
AR	727	0.550	-5315	-14	69	-24876	-67	322	18.47	18.47	5.9	5.9	2743	8.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.6
AR	728	0.550	-5305	-10	59	-24829	-49	275	18.47	18.47	5.9	5.9	2746	10.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.5
AR	729	0.550	-5297	-6	54	-24789	-30	251	18.47	18.47	5.9	5.9	2749	11.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	30.6
AR	730	0.550	-5294	-7	59	-24776	-33	274	18.47	18.47	5.9	5.9	2750	10.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	27.7
AR	731	0.550	-5297	-5	72	-24790	-23	339	18.47	18.47	5.9	5.9	2749	8.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	39.1
AR	732	0.550	-5297	-4	73	-24790	-19	341	18.47	18.47	5.9	5.9	2749	8.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	48.7
AR	733	0.550	-5289	-5	61	-24752	-21	284	18.47	18.47	5.9	5.9	2752	9.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	42.9
AR	734	0.550	-5277	0	58	-24697	2	273	18.47	18.47	5.9	5.9	2756	10.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	523.2
AR	735	0.550	-5269	2	66	-24660	11	311	18.47	18.47	5.9	5.9	2758	8.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	79.1
AR	736	0.550	-5264	-2	76	-24635	-10	356	18.47	18.47	5.9	5.9	2760	7.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	88.7
AR	737	0.550	-5257	-1	72	-24603	-3	335	18.47	18.47	5.9	5.9	2762	8.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	312.2
AR	738	0.550	-5252	1	62	-24579	3	289	18.47	18.47	5.9	5.9	2764	9.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	302.8
lato_sn	740	0.550	-5252	-5	61	-24579	-23	285	18.47	18.47	5.9	5.9	2764	9.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	38.7
lato_sn	741	0.550	-5255	-7	72	-24594	-32	336	18.47	18.47	5.9	5.9	2763	8.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	28.9

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
lato_sn	742	0.550	-5259	-4	69	-24611	-21	323	18.47	18.47	5.9	5.9	2762	8.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	44.1
lato_sn	743	0.550	-5263	-5	56	-24633	-23	263	18.47	18.47	5.9	5.9	2760	10.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	39.1
lato_sn	744	0.550	-5268	-9	58	-24653	-41	271	18.47	18.47	5.9	5.9	2759	10.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	22.1
lato_sn	745	0.550	-5273	-10	64	-24676	-48	301	18.47	18.47	5.9	5.9	2757	9.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	19.1
lato_sn	746	0.550	-5270	-11	57	-24665	-52	268	18.47	18.47	5.9	5.9	2758	10.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	17.5
lato_sn	747	0.550	-5263	-14	47	-24630	-67	219	18.47	18.47	5.9	5.9	2761	12.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.5
lato_sn	748	0.550	-5264	-16	51	-24636	-74	237	18.47	18.47	5.9	5.9	2760	11.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.3
lato_sn	749	0.550	-5269	-18	53	-24658	-82	249	18.47	18.47	5.9	5.9	2759	11.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.0
lato_sn	750	0.550	-5273	-23	42	-24677	-108	197	18.47	18.47	5.9	5.9	2757	14.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.4
lato_sn	751	0.550	-5275	-29	34	-24686	-137	158	18.47	18.47	5.9	5.9	2757	17.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.7
lato_sn	752	0.550	-5273	-26	40	-24678	-122	188	18.47	18.47	5.9	5.9	2757	14.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.5
lato_sn	753	0.550	-5273	-27	38	-24677	-124	178	18.47	18.47	5.9	5.9	2757	15.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.3
lato_sn	754	0.550	-5270	-29	22	-24664	-134	105	18.47	18.47	5.9	5.9	2758	26.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.8
lato_sn	755	0.550	-5270	-31	17	-24665	-144	78	18.47	18.47	5.9	5.9	2758	35.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.3
lato_sn	756	0.550	-5274	-33	24	-24680	-153	113	18.47	18.47	5.9	5.9	2757	24.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.9
lato_sn	757	0.550	-5271	-32	18	-24670	-148	85	18.47	18.47	5.9	5.9	2758	32.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.1
lato_sn	758	0.550	-5273	-31	0	-24679	-144	0	18.47	18.47	5.9	5.9	2757	6389.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.3
lato_sn	759	0.550	-5279	-29	-3	-24705	-137	-14	18.47	18.47	5.9	5.9	-2755	198.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.6
lato_sn	760	0.550	-5281	-35	1	-24715	-163	4	18.47	18.47	5.9	5.9	2755	745.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.6
lato_sn	761	0.550	-5281	-35	-9	-24717	-163	-41	18.47	18.47	5.9	5.9	-2754	67.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.6
lato_sn	762	0.550	-5282	-33	-23	-24720	-154	-109	18.47	18.47	5.9	5.9	-2754	25.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.9
lato_sn	763	0.550	-5286	-29	-23	-24738	-135	-108	18.47	18.47	5.9	5.9	-2753	25.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.7
lato_sn	764	0.550	-5294	-24	-22	-24776	-112	-104	18.47	18.47	5.9	5.9	-2750	26.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.1
lato_sn	765	0.550	-5293	-23	-34	-24772	-107	-159	18.47	18.47	5.9	5.9	-2750	17.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.5
lato_sn	766	0.550	-5292	-21	-44	-24765	-98	-205	18.47	18.47	5.9	5.9	-2751	13.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.3
lato_sn	767	0.550	-5298	-17	-38	-24793	-82	-178	18.47	18.47	5.9	5.9	-2749	15.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.1
lato_sn	768	0.550	-5302	-10	-38	-24812	-45	-177	18.47	18.47	5.9	5.9	-2747	15.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	20.0
lato_sn	769	0.550	-5296	-7	-50	-24786	-32	-234	18.47	18.47	5.9	5.9	-2749	11.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	28.2

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
lato_sn	770	0.550	-5293	-8	-53	-24772	-38	-247	18.47	18.47	5.9	5.9	-2750	11.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	24.1
lato_sn	771	0.550	-5294	-4	-40	-24778	-21	-185	18.47	18.47	5.9	5.9	-2750	14.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	43.5
lato_sn	772	0.550	-5288	2	-39	-24746	10	-181	18.47	18.47	5.9	5.9	-2752	15.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	93.1
lato_sn	773	0.550	-5274	3	-50	-24684	14	-235	18.47	18.47	5.9	5.9	-2757	11.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	67.2
lato_sn	774	0.550	-5265	0	-46	-24639	0	-216	18.47	18.47	5.9	5.9	-2760	12.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	4841.8
lato_sn	775	0.550	-5260	1	-34	-24617	5	-158	18.47	18.47	5.9	5.9	-2762	17.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	179.9
lato_sn	776	0.550	-5248	6	-34	-24562	28	-160	18.47	18.47	5.9	5.9	-2765	17.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	32.6
lato_sn	777	0.550	-5236	7	-41	-24502	32	-191	18.47	18.47	5.9	5.9	-2770	14.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	28.4
lato_sn	778	0.550	-5230	8	-32	-24476	38	-152	18.47	18.47	5.9	5.9	-2772	18.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	24.1
lato_sn	779	0.550	-5224	8	-22	-24447	38	-102	18.47	18.47	5.9	5.9	-2774	27.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	24.1
lato_sn	780	0.550	-5209	12	-24	-24380	55	-114	18.47	18.47	5.9	5.9	-2778	24.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.5
lato_sn	781	0.550	-5199	15	-27	-24333	69	-125	18.47	18.47	5.9	5.9	-2781	22.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.1
lato_sn	782	0.550	-5193	16	-14	-24302	73	-66	18.47	18.47	5.9	5.9	-2783	42.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.4
lato_sn	783	0.550	-5185	15	-7	-24265	70	-31	18.47	18.47	5.9	5.9	-2786	88.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.0
lato_sn	784	0.550	-5177	10	-12	-24227	48	-58	18.47	18.47	5.9	5.9	-2789	48.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.8
lato_sn	785	0.550	-5165	12	-11	-24170	56	-52	18.47	18.47	5.9	5.9	-2792	54.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.4
lato_sn	786	0.550	-5156	11	4	-24132	52	20	18.47	18.47	5.9	5.9	2795	137.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	17.4
lato_sn	787	0.550	-5150	12	9	-24104	57	40	18.47	18.47	5.9	5.9	2797	70.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.1
lato_sn	788	0.550	-5138	12	0	-24045	58	-1	18.47	18.47	5.9	5.9	-2801	4173.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.7
lato_sn	789	0.550	-5130	10	4	-24008	48	19	18.47	18.47	5.9	5.9	2803	146.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	19.1
lato_sn	790	0.550	-5125	7	18	-23986	32	84	18.47	18.47	5.9	5.9	2804	33.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	28.3
lato_sn	791	0.550	-5116	8	19	-23944	36	88	18.47	18.47	5.9	5.9	2807	31.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	25.4
lato_sn	792	0.550	-5109	13	12	-23909	61	55	18.47	18.47	5.9	5.9	2809	51.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.9
lato_sn	793	0.550	-5098	8	19	-23861	37	89	18.47	18.47	5.9	5.9	2812	31.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	24.7
lato_sn	794	0.550	-5085	4	29	-23800	19	136	18.47	18.47	5.9	5.9	2816	20.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	46.9
lato_sn	795	0.550	-5072	6	27	-23739	26	124	18.47	18.47	5.9	5.9	2820	22.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	34.3
lato_sn	796	0.550	-5062	8	23	-23692	38	107	18.47	18.47	5.9	5.9	2823	26.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	23.8
lato_sn	797	0.550	-5062	9	34	-23689	42	157	18.47	18.47	5.9	5.9	2823	18.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	21.5

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm2]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm2]	[MPa]	[KN]	[MPa^1/2]	[KN]	[-]
lato_sn	798	0.550	-5056	12	41	-23664	56	193	18.47	18.47	5.9	5.9	2824	14.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.4
lato_sn	799	0.550	-5046	13	36	-23614	60	170	18.47	18.47	5.9	5.9	2828	16.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.2
lato_sn	800	0.550	-5035	10	36	-23562	49	170	18.47	18.47	5.9	5.9	2831	16.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.5
lato_sn	801	0.550	-5023	11	50	-23510	50	235	18.47	18.47	5.9	5.9	2834	12.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.2
lato_sn	802	0.550	-5012	14	55	-23457	66	257	18.47	18.47	5.9	5.9	2837	11.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.8
lato_sn	803	0.550	-5005	14	46	-23422	65	216	18.47	18.47	5.9	5.9	2839	13.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.0
calotta	804	0.550	-5004	9	47	-23419	40	222	18.47	18.47	5.9	5.9	2839	12.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	22.7
calotta	805	0.550	-5007	10	58	-23430	48	271	18.47	18.47	5.9	5.9	2838	10.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	19.0
calotta	806	0.550	-5011	12	63	-23449	56	296	18.47	18.47	5.9	5.9	2837	9.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.3
calotta	807	0.550	-5012	7	56	-23454	35	260	18.47	18.47	5.9	5.9	2837	10.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	26.3
calotta	808	0.550	-5015	9	49	-23471	42	232	18.47	18.47	5.9	5.9	2836	12.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	21.5
calotta	809	0.550	-5023	14	53	-23507	67	249	18.47	18.47	5.9	5.9	2834	11.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.6
calotta	810	0.550	-5027	13	66	-23528	63	310	18.47	18.47	5.9	5.9	2833	9.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.4
calotta	811	0.550	-5024	14	67	-23511	66	316	18.47	18.47	5.9	5.9	2834	9.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.8
calotta	812	0.550	-5018	16	56	-23484	74	261	18.47	18.47	5.9	5.9	2835	10.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.3
calotta	813	0.550	-5018	15	52	-23484	71	245	18.47	18.47	5.9	5.9	2835	11.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.7
calotta	814	0.550	-5023	18	59	-23508	86	274	18.47	18.47	5.9	5.9	2834	10.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.5
calotta	815	0.550	-5030	22	69	-23541	103	324	18.47	18.47	5.9	5.9	2832	8.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.9
calotta	816	0.550	-5033	16	67	-23555	77	312	18.47	18.47	5.9	5.9	2831	9.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.9
calotta	817	0.550	-5032	7	57	-23549	33	265	18.47	18.47	5.9	5.9	2831	10.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	28.0
calotta	818	0.550	-5035	1	56	-23563	5	260	18.47	18.47	5.9	5.9	2831	10.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	175.0
calotta	819	0.550	-5041	0	64	-23593	1	298	18.47	18.47	5.9	5.9	2829	9.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	753.6
calotta	820	0.550	-5045	-2	69	-23609	-9	323	18.47	18.47	5.9	5.9	2828	8.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	99.7
calotta	821	0.550	-5043	-8	61	-23603	-35	286	18.47	18.47	5.9	5.9	2828	9.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	25.6
calotta	822	0.550	-5039	-12	52	-23585	-55	241	18.47	18.47	5.9	5.9	2829	11.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	16.7
calotta	823	0.550	-5043	-16	51	-23602	-74	239	18.47	18.47	5.9	5.9	2828	11.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.3
calotta	824	0.550	-5051	-14	60	-23640	-63	281	18.47	18.47	5.9	5.9	2826	10.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.4
calotta	825	0.550	-5054	-15	60	-23653	-70	280	18.47	18.47	5.9	5.9	2825	10.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.1

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm2]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm2]	[MPa]	[KN]	[MPa^1/2]	[KN]	[-]
calotta	826	0.550	-5053	-22	46	-23649	-103	217	18.47	18.47	5.9	5.9	2825	13.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.8
calotta	827	0.550	-5056	-24	38	-23661	-114	178	18.47	18.47	5.9	5.9	2825	15.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.0
calotta	828	0.550	-5060	-25	39	-23681	-119	183	18.47	18.47	5.9	5.9	2823	15.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.7
calotta	829	0.550	-5062	-28	46	-23690	-130	217	18.47	18.47	5.9	5.9	2823	13.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.0
calotta	830	0.550	-5059	-35	41	-23678	-164	190	18.47	18.47	5.9	5.9	2824	14.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.5
calotta	831	0.550	-5065	-40	24	-23702	-186	114	18.47	18.47	5.9	5.9	2822	24.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	4.9
calotta	832	0.550	-5073	-42	17	-23740	-197	79	18.47	18.47	5.9	5.9	2820	35.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	4.6
calotta	833	0.550	-5076	-36	19	-23756	-167	89	18.47	18.47	5.9	5.9	2819	31.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.4
calotta	834	0.550	-5085	-33	21	-23798	-156	100	18.47	18.47	5.9	5.9	2816	28.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.8
calotta	835	0.550	-5091	-35	11	-23826	-164	51	18.47	18.47	5.9	5.9	2815	55.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.5
calotta	836	0.550	-5095	-31	-3	-23846	-147	-16	18.47	18.47	5.9	5.9	-2813	180.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.2
calotta	837	0.550	-5101	-31	-8	-23875	-143	-35	18.47	18.47	5.9	5.9	-2812	79.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.4
calotta	838	0.550	-5106	-23	-2	-23896	-109	-8	18.47	18.47	5.9	5.9	-2810	368.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.3
calotta	839	0.550	-5112	-17	-1	-23924	-81	-7	18.47	18.47	5.9	5.9	-2808	410.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.2
calotta	840	0.550	-5119	-16	-14	-23955	-77	-66	18.47	18.47	5.9	5.9	-2806	42.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.8
calotta	841	0.550	-5122	-15	-23	-23970	-69	-107	18.47	18.47	5.9	5.9	-2805	26.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.2
calotta	842	0.550	-5125	-8	-21	-23984	-38	-98	18.47	18.47	5.9	5.9	-2805	28.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	24.2
calotta	843	0.550	-5128	-1	-8	-24001	-5	-39	18.47	18.47	5.9	5.9	-2803	71.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	170.6
calotta	844	0.550	-5129	2	-9	-24003	8	-40	18.47	18.47	5.9	5.9	-2803	70.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	107.1
calotta	845	0.550	-5127	9	-21	-23992	41	-100	18.47	18.47	5.9	5.9	-2804	28.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	22.3
calotta	846	0.550	-5125	15	-24	-23984	71	-110	18.47	18.47	5.9	5.9	-2805	25.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.8
calotta	847	0.550	-5123	17	-15	-23975	80	-70	18.47	18.47	5.9	5.9	-2805	40.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.4
calotta	848	0.550	-5118	18	-3	-23950	84	-12	18.47	18.47	5.9	5.9	-2807	226.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.8
calotta	849	0.550	-5114	23	-3	-23932	107	-15	18.47	18.47	5.9	5.9	-2808	182.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.5
calotta	850	0.550	-5111	28	-10	-23921	133	-47	18.47	18.47	5.9	5.9	-2809	60.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.8
calotta	851	0.550	-5106	29	-6	-23896	136	-29	18.47	18.47	5.9	5.9	-2810	96.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.7
calotta	852	0.550	-5102	33	8	-23877	155	36	18.47	18.47	5.9	5.9	2811	78.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.9
calotta	853	0.550	-5096	32	18	-23851	147	83	18.47	18.47	5.9	5.9	2813	33.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.2

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
calotta	854	0.550	-5088	34	15	-23810	161	71	18.47	18.47	5.9	5.9	2816	39.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.6
calotta	855	0.550	-5085	41	13	-23796	194	60	18.47	18.47	5.9	5.9	2816	46.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	4.7
calotta	856	0.550	-5077	39	20	-23759	185	94	18.47	18.47	5.9	5.9	2819	29.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	4.9
calotta	857	0.550	-5072	35	36	-23737	163	170	18.47	18.47	5.9	5.9	2820	16.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.6
calotta	858	0.550	-5075	27	42	-23751	129	197	18.47	18.47	5.9	5.9	2819	14.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.1
calotta	859	0.550	-5073	25	35	-23744	117	162	18.47	18.47	5.9	5.9	2820	17.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.8
calotta	860	0.550	-5069	23	33	-23725	109	157	18.47	18.47	5.9	5.9	2821	18.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.3
calotta	861	0.550	-5067	20	41	-23713	94	194	18.47	18.47	5.9	5.9	2821	14.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.7
calotta	862	0.550	-5068	12	55	-23720	57	255	18.47	18.47	5.9	5.9	2821	11.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.9
calotta	863	0.550	-5066	10	54	-23708	48	255	18.47	18.47	5.9	5.9	2822	11.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	18.9
calotta	864	0.550	-5058	13	45	-23671	59	211	18.47	18.47	5.9	5.9	2824	13.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.5
calotta	865	0.550	-5054	9	45	-23652	41	211	18.47	18.47	5.9	5.9	2825	13.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	22.1
calotta	866	0.550	-5057	6	55	-23666	27	256	18.47	18.47	5.9	5.9	2824	11.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	33.1
calotta	867	0.550	-5057	2	63	-23669	8	293	18.47	18.47	5.9	5.9	2824	9.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	119.6
calotta	868	0.550	-5053	1	58	-23648	6	269	18.47	18.47	5.9	5.9	2825	10.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	159.3
calotta	869	0.550	-5045	3	50	-23613	12	234	18.47	18.47	5.9	5.9	2828	12.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	73.1
calotta	870	0.550	-5041	-1	52	-23593	-2	242	18.47	18.47	5.9	5.9	2829	11.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	376.6
calotta	871	0.550	-5042	-7	63	-23596	-35	294	18.47	18.47	5.9	5.9	2829	9.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	25.9
calotta	872	0.550	-5038	-11	67	-23579	-53	312	18.47	18.47	5.9	5.9	2830	9.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	17.1
calotta	873	0.550	-5031	-7	57	-23545	-32	268	18.47	18.47	5.9	5.9	2832	10.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	28.6
calotta	874	0.550	-5026	-3	52	-23521	-12	245	18.47	18.47	5.9	5.9	2833	11.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	76.4
calotta	875	0.550	-5026	-2	57	-23519	-10	268	18.47	18.47	5.9	5.9	2833	10.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	89.8
calotta	876	0.550	-5031	1	71	-23547	3	330	18.47	18.47	5.9	5.9	2832	8.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	264.0
calotta	877	0.550	-5036	2	71	-23567	9	332	18.47	18.47	5.9	5.9	2830	8.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	105.2
calotta	878	0.550	-5032	1	59	-23549	4	278	18.47	18.47	5.9	5.9	2831	10.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	253.0
calotta	879	0.550	-5025	6	57	-23517	28	267	18.47	18.47	5.9	5.9	2833	10.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	32.4
calotta	880	0.550	-5025	8	64	-23519	35	299	18.47	18.47	5.9	5.9	2833	9.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	25.7
calotta	881	0.550	-5030	3	72	-23539	13	336	18.47	18.47	5.9	5.9	2832	8.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	72.5

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm2]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm2]	[MPa]	[KN]	[MPa^1/2]	[KN]	[-]
calotta	882	0.550	-5034	4	66	-23557	21	308	18.47	18.47	5.9	5.9	2831	9.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	43.6
calotta	883	0.550	-5039	6	55	-23582	30	258	18.47	18.47	5.9	5.9	2829	11.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	30.6
lato_dx	884	0.550	-5047	2	54	-23619	8	251	18.47	18.47	5.9	5.9	2827	11.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	119.8
lato_dx	885	0.550	-5059	3	63	-23675	12	297	18.47	18.47	5.9	5.9	2824	9.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	75.0
lato_dx	886	0.550	-5071	7	61	-23734	31	284	18.47	18.47	5.9	5.9	2820	9.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	29.5
lato_dx	887	0.550	-5083	6	49	-23788	27	228	18.47	18.47	5.9	5.9	2817	12.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	34.0
lato_dx	888	0.550	-5094	2	51	-23838	8	238	18.47	18.47	5.9	5.9	2814	11.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	114.2
lato_dx	889	0.550	-5104	1	58	-23888	4	270	18.47	18.47	5.9	5.9	2811	10.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	257.1
lato_dx	890	0.550	-5109	0	52	-23909	-2	241	18.47	18.47	5.9	5.9	2809	11.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	511.6
lato_dx	891	0.550	-5108	-5	42	-23904	-21	197	18.47	18.47	5.9	5.9	2810	14.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	43.2
lato_dx	892	0.550	-5117	-6	46	-23946	-27	217	18.47	18.47	5.9	5.9	2807	12.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	33.8
lato_dx	893	0.550	-5129	-8	49	-24001	-38	229	18.47	18.47	5.9	5.9	2803	12.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	24.0
lato_dx	894	0.550	-5139	-16	38	-24052	-76	180	18.47	18.47	5.9	5.9	2800	15.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.0
lato_dx	895	0.550	-5149	-24	30	-24097	-113	141	18.47	18.47	5.9	5.9	2797	19.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.1
lato_dx	896	0.550	-5155	-21	36	-24126	-99	168	18.47	18.47	5.9	5.9	2795	16.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.2
lato_dx	897	0.550	-5164	-22	33	-24168	-102	155	18.47	18.47	5.9	5.9	2793	18.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.9
lato_dx	898	0.550	-5168	-26	17	-24186	-123	81	18.47	18.47	5.9	5.9	2791	34.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.4
lato_dx	899	0.550	-5176	-29	11	-24225	-137	51	18.47	18.47	5.9	5.9	2789	54.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.6
lato_dx	900	0.550	-5187	-32	17	-24277	-149	82	18.47	18.47	5.9	5.9	2785	34.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.1
lato_dx	901	0.550	-5192	-33	11	-24297	-153	50	18.47	18.47	5.9	5.9	2784	55.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.9
lato_dx	902	0.550	-5199	-34	-8	-24333	-158	-37	18.47	18.47	5.9	5.9	-2781	76.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.8
lato_dx	903	0.550	-5211	-33	-12	-24387	-155	-56	18.47	18.47	5.9	5.9	-2778	49.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.9
lato_dx	904	0.550	-5219	-39	-9	-24424	-184	-44	18.47	18.47	5.9	5.9	-2775	63.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.0
lato_dx	905	0.550	-5226	-40	-20	-24458	-186	-94	18.47	18.47	5.9	5.9	-2773	29.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	4.9
lato_dx	906	0.550	-5234	-37	-36	-24496	-172	-168	18.47	18.47	5.9	5.9	-2770	16.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.3
lato_dx	907	0.550	-5245	-32	-37	-24545	-151	-172	18.47	18.47	5.9	5.9	-2767	16.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.0
lato_dx	908	0.550	-5259	-27	-37	-24612	-125	-174	18.47	18.47	5.9	5.9	-2762	15.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.3
lato_dx	909	0.550	-5263	-23	-49	-24632	-109	-231	18.47	18.47	5.9	5.9	-2760	11.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.4

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρl	Ac	σcp	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN·m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
lato_dx	910	0.550	-5267	-18	-59	-24649	-86	-276	18.47	18.47	5.9	5.9	-2759	10.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	10.6
lato_dx	911	0.550	-5275	-14	-53	-24689	-67	-246	18.47	18.47	5.9	5.9	-2756	11.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	13.6
lato_dx	912	0.550	-5283	-6	-52	-24725	-28	-245	18.47	18.47	5.9	5.9	-2754	11.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	33.0
lato_dx	913	0.550	-5285	-1	-64	-24733	-5	-301	18.47	18.47	5.9	5.9	-2753	9.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	187.4
lato_dx	914	0.550	-5288	-1	-67	-24746	-2	-312	18.47	18.47	5.9	5.9	-2752	8.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	383.9
lato_dx	915	0.550	-5297	4	-54	-24790	18	-250	18.47	18.47	5.9	5.9	-2749	11.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	49.9
lato_dx	916	0.550	-5301	14	-53	-24809	64	-247	18.47	18.47	5.9	5.9	-2748	11.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	14.3
lato_dx	917	0.550	-5296	20	-64	-24787	92	-299	18.47	18.47	5.9	5.9	-2749	9.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.9
lato_dx	918	0.550	-5299	20	-59	-24800	95	-276	18.47	18.47	5.9	5.9	-2748	9.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.5
lato_dx	919	0.550	-5303	24	-45	-24820	114	-212	18.47	18.47	5.9	5.9	-2747	13.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.0
lato_dx	920	0.550	-5300	32	-43	-24806	150	-204	18.47	18.47	5.9	5.9	-2748	13.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.1
lato_dx	921	0.550	-5296	34	-48	-24786	159	-224	18.47	18.47	5.9	5.9	-2749	12.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.7
lato_dx	922	0.550	-5298	35	-37	-24795	164	-171	18.47	18.47	5.9	5.9	-2749	16.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.6
lato_dx	923	0.550	-5300	34	-23	-24802	161	-110	18.47	18.47	5.9	5.9	-2748	25.1	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.6
lato_dx	924	0.550	-5293	37	-23	-24773	172	-109	18.47	18.47	5.9	5.9	-2750	25.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.3
lato_dx	925	0.550	-5291	39	-23	-24760	180	-107	18.47	18.47	5.9	5.9	-2751	25.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.0
lato_dx	926	0.550	-5290	39	-8	-24756	182	-36	18.47	18.47	5.9	5.9	-2752	76.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.0
lato_dx	927	0.550	-5289	38	2	-24753	177	10	18.47	18.47	5.9	5.9	2752	265.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	5.1
lato_dx	928	0.550	-5289	30	-1	-24751	143	-7	18.47	18.47	5.9	5.9	-2752	410.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.4
lato_dx	929	0.550	-5283	30	1	-24726	140	7	18.47	18.47	5.9	5.9	2754	399.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.5
lato_dx	930	0.550	-5283	29	19	-24722	133	87	18.47	18.47	5.9	5.9	2754	31.5	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	6.8
lato_dx	931	0.550	-5286	28	24	-24737	130	113	18.47	18.47	5.9	5.9	2753	24.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.0
lato_dx	932	0.550	-5282	25	16	-24718	117	74	18.47	18.47	5.9	5.9	2754	37.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.8
lato_dx	933	0.550	-5280	23	21	-24712	107	99	18.47	18.47	5.9	5.9	2755	27.8	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	8.5
lato_dx	934	0.550	-5282	21	36	-24721	96	170	18.47	18.47	5.9	5.9	2754	16.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.4
lato_dx	935	0.550	-5280	21	38	-24712	98	179	18.47	18.47	5.9	5.9	2755	15.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.3
lato_dx	936	0.550	-5280	25	32	-24712	118	148	18.47	18.47	5.9	5.9	2755	18.6	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	7.7
lato_dx	937	0.550	-5277	20	40	-24694	95	188	18.47	18.47	5.9	5.9	2756	14.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	9.5

INPUT FLAC						Loads			Steel area		Reinforcement depth		AXIAL FORCE AND BENDING MOMENT CHECK		SHEAR CHECK FOR MEMBERS NOT REQUIRING DESIGN SHEAR REINFORCEMENT										
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Ved	Med	As	As'	d	d'	MRd	MRd/MEd	Asl	b	d	k	ρ_l	Ac	σ_{cp}	VRd,c	vmin	VRd,c,min	VRd,c/Ved
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm]	[KN-m]	[-]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[cm ²]	[MPa]	[KN]	[MPa ^{1/2}]	[KN]	[-]
lato_dx	938	0.550	-5270	17	52	-24665	81	241	18.47	18.47	5.9	5.9	2758	11.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.2
lato_dx	939	0.550	-5264	18	50	-24634	83	232	18.47	18.47	5.9	5.9	2760	11.9	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.0
lato_dx	940	0.550	-5261	18	46	-24624	82	217	18.47	18.47	5.9	5.9	2761	12.7	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	11.1
lato_dx	941	0.550	-5268	16	58	-24656	74	269	18.47	18.47	5.9	5.9	2759	10.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.3
lato_dx	942	0.550	-5271	15	65	-24667	70	305	18.47	18.47	5.9	5.9	2758	9.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	12.9
lato_dx	943	0.550	-5267	13	59	-24651	59	277	18.47	18.47	5.9	5.9	2759	10.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	15.5
lato_dx	944	0.550	-5264	7	58	-24636	32	271	18.47	18.47	5.9	5.9	2760	10.2	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	28.6
lato_dx	945	0.550	-5259	5	71	-24613	23	332	18.47	18.47	5.9	5.9	2762	8.3	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	39.9
lato_dx	946	0.550	-5255	6	74	-24595	30	345	18.47	18.47	5.9	5.9	2763	8.0	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	30.0
lato_dx	947	0.550	-5251	5	63	-24576	26	295	18.47	18.47	5.9	5.9	2764	9.4	1847.3	1800.0	491.0	1.6	0.0	9900.0	-4.0	863.1	0.4	910	35.6

MEL7 - SLE

$\sigma_{s,max}$	k_t	$f_{ct,eff} (<= f_{ctm,28})$	s.r.l.	k1	k2	k3	k4	ξ	\emptyset	interaxis	c
[MPa]	(factor)	[MPa]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]
0.0	0.4	3.2	1.0	0.8	0.5	3.400	0.425	0.700	0.014	0.300	0.052

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
AR	659	0.550	-5254.82	0.62	63.32	-18917.36	227.95	18.47	18.47	-8.10	-10.49	-125.3	-153.5	0.0000	-0.622	-2.2385	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	660	0.550	-5259.49	1.43	73.28	-18934.18	263.80	18.47	18.47	-7.92	-10.68	-123.3	-155.8	0.0000	-0.525	-1.8915	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	661	0.550	-5265.24	2.63	77.97	-18954.86	280.68	18.47	18.47	-7.84	-10.78	-122.4	-157.0	0.0000	-0.489	-1.7602	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	662	0.550	-5269.24	-2.04	68.67	-18969.28	247.22	18.47	18.47	-8.02	-10.61	-124.5	-155.1	0.0000	-0.568	-2.0448	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	663	0.550	-5276.61	-0.62	60.71	-18995.78	218.57	18.47	18.47	-8.19	-10.48	-126.5	-153.5	0.0000	-0.656	-2.3599	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	664	0.550	-5288.32	4.30	63.14	-19037.96	227.30	18.47	18.47	-8.16	-10.54	-126.3	-154.3	0.0000	-0.628	-2.2623	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	665	0.550	-5296.15	3.02	75.29	-19066.13	271.03	18.47	18.47	-7.95	-10.79	-123.8	-157.2	0.0000	-0.513	-1.8473	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	666	0.550	-5295.31	3.35	74.90	-19063.11	269.64	18.47	18.47	-7.95	-10.78	-123.8	-157.1	0.0000	-0.516	-1.8582	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	667	0.550	-5291.99	5.49	60.86	-19051.16	219.10	18.47	18.47	-8.21	-10.51	-126.9	-153.9	0.0000	-0.656	-2.3612	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	668	0.550	-5294.91	4.54	55.74	-19061.67	200.65	18.47	18.47	-8.31	-10.42	-128.1	-152.9	0.0000	-0.725	-2.6103	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	669	0.550	-5302.45	7.59	60.76	-19088.83	218.74	18.47	18.47	-8.23	-10.52	-127.2	-154.2	0.0000	-0.659	-2.3710	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	670	0.550	-5311.83	10.66	70.52	-19122.59	253.89	18.47	18.47	-8.06	-10.72	-125.3	-156.6	0.0000	-0.556	-2.0012	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	671	0.550	-5316.35	4.11	66.38	-19138.87	238.97	18.47	18.47	-8.15	-10.65	-126.3	-155.8	0.0000	-0.597	-2.1488	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	672	0.550	-5317.24	-5.51	54.01	-19142.08	194.44	18.47	18.47	-8.39	-10.42	-129.1	-153.1	0.0000	-0.755	-2.7169	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	673	0.550	-5321.42	-11.52	51.52	-19157.11	185.49	18.47	18.47	-8.44	-10.38	-129.7	-152.6	0.0000	-0.796	-2.8666	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	674	0.550	-5329.76	-11.55	58.45	-19187.13	210.41	18.47	18.47	-8.32	-10.53	-128.4	-154.4	0.0000	-0.692	-2.4924	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	675	0.550	-5334.52	-12.91	62.52	-19204.27	225.08	18.47	18.47	-8.26	-10.61	-127.6	-155.4	0.0000	-0.642	-2.3108	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	676	0.550	-5335.24	-17.42	52.73	-19206.87	189.84	18.47	18.47	-8.44	-10.43	-129.8	-153.3	0.0000	-0.778	-2.8015	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	677	0.550	-5332.25	-20.47	41.69	-19196.11	150.08	18.47	18.47	-8.64	-10.22	-132.2	-150.7	0.0000	-1.008	-3.6287	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	678	0.550	-5336.61	-24.23	40.32	-19211.80	145.15	18.47	18.47	-8.68	-10.20	-132.6	-150.5	0.0000	-1.046	-3.7665	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	679	0.550	-5345.13	-22.19	48.90	-19242.48	176.05	18.47	18.47	-8.53	-10.38	-130.9	-152.7	0.0000	-0.848	-3.0529	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	680	0.550	-5348.23	-24.76	47.88	-19253.61	172.38	18.47	18.47	-8.56	-10.36	-131.3	-152.5	0.0000	-0.869	-3.1269	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
AR	681	0.550	-5346.79	-31.65	32.77	-19248.45	117.98	18.47	18.47	-8.84	-10.07	-134.6	-149.1	0.0000	-1.311	-4.7196	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	682	0.550	-5350.29	-32.82	23.07	-19261.06	83.05	18.47	18.47	-9.03	-9.90	-136.8	-147.1	0.0000	-1.902	-6.8481	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	683	0.550	-5355.43	-32.15	23.35	-19279.53	84.06	18.47	18.47	-9.03	-9.91	-136.9	-147.3	0.0000	-1.880	-6.7687	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	684	0.550	-5357.49	-32.52	30.57	-19286.97	110.05	18.47	18.47	-8.90	-10.05	-135.3	-148.9	0.0000	-1.415	-5.0941	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	685	0.550	-5355.48	-37.65	24.12	-19279.73	86.83	18.47	18.47	-9.02	-9.93	-136.7	-147.4	0.0000	-1.817	-6.5422	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	686	0.550	-5361.72	-40.01	6.89	-19302.20	24.81	18.47	18.47	-9.35	-9.61	-140.7	-143.8	0.0000	-6.596	-23.7469	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	687	0.550	-5370.24	-40.19	-0.75	-19332.85	-2.70	18.47	18.47	-9.51	-9.48	-142.6	-142.3	0.0000	-61.359	-220.8907	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	688	0.550	-5373.31	-31.70	2.23	-19343.90	8.02	18.47	18.47	-9.46	-9.55	-142.1	-143.1	0.0000	-20.632	-74.2764	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	689	0.550	-5383.07	-27.54	5.41	-19379.04	19.49	18.47	18.47	-9.42	-9.62	-141.6	-144.0	0.0000	-8.459	-30.4520	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	690	0.550	-5389.17	-28.69	-4.62	-19400.99	-16.64	18.47	18.47	-9.62	-9.44	-144.0	-141.9	0.0000	-9.930	-35.7472	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	691	0.550	-5392.70	-24.86	-18.44	-19413.72	-66.40	18.47	18.47	-9.89	-9.19	-147.2	-139.0	0.0000	-2.422	-8.7197	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	692	0.550	-5397.41	-25.00	-21.78	-19430.66	-78.40	18.47	18.47	-9.96	-9.14	-148.0	-138.4	0.0000	-2.039	-7.3413	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	693	0.550	-5400.26	-20.24	-14.45	-19440.93	-52.01	18.47	18.47	-9.82	-9.28	-146.5	-140.1	0.0000	-3.122	-11.2391	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	694	0.550	-5405.88	-15.73	-13.68	-19461.18	-49.24	18.47	18.47	-9.82	-9.30	-146.5	-140.4	0.0000	-3.307	-11.9035	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	695	0.550	-5412.30	-15.37	-26.58	-19484.29	-95.70	18.47	18.47	-10.07	-9.07	-149.5	-137.7	0.0000	-1.659	-5.9712	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	696	0.550	-5417.57	-13.76	-36.15	-19503.26	-130.14	18.47	18.47	-10.26	-8.90	-151.8	-135.7	0.0000	-1.197	-4.3085	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	697	0.550	-5422.13	-6.93	-34.37	-19519.66	-123.74	18.47	18.47	-10.24	-8.94	-151.5	-136.2	0.0000	-1.265	-4.5525	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	698	0.550	-5426.28	0.37	-21.25	-19534.62	-76.50	18.47	18.47	-10.00	-9.20	-148.7	-139.2	0.0000	-2.104	-7.5738	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	699	0.550	-5427.24	3.46	-21.38	-19538.07	-76.96	18.47	18.47	-10.00	-9.20	-148.7	-139.2	0.0000	-2.091	-7.5272	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	700	0.550	-5424.83	10.87	-34.48	-19529.38	-124.12	18.47	18.47	-10.24	-8.94	-151.6	-136.3	0.0000	-1.261	-4.5399	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	701	0.550	-5421.62	17.93	-36.64	-19517.82	-131.92	18.47	18.47	-10.28	-8.90	-152.0	-135.7	0.0000	-1.180	-4.2492	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	702	0.550	-5419.60	19.90	-27.48	-19510.55	-98.94	18.47	18.47	-10.10	-9.07	-149.9	-137.7	0.0000	-1.604	-5.7736	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	703	0.550	-5412.14	21.09	-13.91	-19483.71	-50.08	18.47	18.47	-9.83	-9.31	-146.7	-140.5	0.0000	-3.253	-11.7109	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	704	0.550	-5406.10	26.23	-14.10	-19461.98	-50.76	18.47	18.47	-9.83	-9.30	-146.6	-140.3	0.0000	-3.205	-11.5375	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	705	0.550	-5402.67	31.95	-20.60	-19449.60	-74.15	18.47	18.47	-9.94	-9.17	-147.9	-138.8	0.0000	-2.163	-7.7882	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	706	0.550	-5396.92	32.54	-16.58	-19428.90	-59.68	18.47	18.47	-9.86	-9.23	-146.9	-139.5	0.0000	-2.707	-9.7466	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	707	0.550	-5393.69	36.42	-1.79	-19417.27	-6.45	18.47	18.47	-9.57	-9.51	-143.5	-142.7	0.0000	-25.772	-92.7790	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	708	0.550	-5387.67	34.92	8.82	-19395.63	31.74	18.47	18.47	-9.36	-9.70	-141.0	-144.9	0.0000	-5.162	-18.5826	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	709	0.550	-5378.45	37.84	6.25	-19362.44	22.50	18.47	18.47	-9.39	-9.63	-141.3	-144.1	0.0000	-7.307	-26.3054	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
AR	710	0.550	-5374.98	45.35	3.92	-19349.94	14.12	18.47	18.47	-9.43	-9.58	-141.7	-143.5	0.0000	-11.689	-42.0820	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	711	0.550	-5366.78	44.17	11.83	-19320.42	42.58	18.47	18.47	-9.27	-9.72	-139.8	-145.0	0.0000	-3.809	-13.7130	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	712	0.550	-5361.67	40.57	29.19	-19302.00	105.10	18.47	18.47	-8.93	-10.03	-135.8	-148.7	0.0000	-1.487	-5.3542	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	713	0.550	-5363.32	34.21	35.94	-19307.95	129.37	18.47	18.47	-8.81	-10.16	-134.3	-150.3	0.0000	-1.191	-4.2893	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	714	0.550	-5362.32	31.72	28.42	-19304.36	102.33	18.47	18.47	-8.95	-10.02	-135.9	-148.6	0.0000	-1.530	-5.5088	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	715	0.550	-5358.16	30.23	27.63	-19289.39	99.49	18.47	18.47	-8.96	-10.00	-136.0	-148.3	0.0000	-1.575	-5.6711	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	716	0.550	-5354.62	28.34	36.93	-19276.63	132.93	18.47	18.47	-8.77	-10.17	-133.9	-150.3	0.0000	-1.155	-4.1583	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	717	0.550	-5355.48	21.50	51.77	-19279.73	186.39	18.47	18.47	-8.50	-10.45	-130.6	-153.6	0.0000	-0.798	-2.8715	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	718	0.550	-5352.44	18.50	52.39	-19268.77	188.59	18.47	18.47	-8.48	-10.45	-130.4	-153.6	0.0000	-0.787	-2.8323	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	719	0.550	-5344.01	19.27	43.24	-19238.45	155.65	18.47	18.47	-8.64	-10.27	-132.2	-151.4	0.0000	-0.971	-3.4956	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	720	0.550	-5339.93	14.40	43.80	-19223.75	157.67	18.47	18.47	-8.62	-10.27	-131.9	-151.4	0.0000	-0.957	-3.4436	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	721	0.550	-5342.15	11.16	54.28	-19231.76	195.41	18.47	18.47	-8.42	-10.47	-129.7	-153.8	0.0000	-0.754	-2.7161	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	722	0.550	-5342.19	5.58	63.22	-19231.87	227.60	18.47	18.47	-8.26	-10.64	-127.7	-155.8	0.0000	-0.635	-2.2853	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	723	0.550	-5336.63	4.44	58.42	-19211.85	210.32	18.47	18.47	-8.34	-10.54	-128.6	-154.6	0.0000	-0.694	-2.4972	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	724	0.550	-5327.45	5.39	50.72	-19178.81	182.61	18.47	18.47	-8.47	-10.38	-130.1	-152.6	0.0000	-0.811	-2.9206	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	725	0.550	-5322.06	0.77	52.91	-19159.42	190.48	18.47	18.47	-8.42	-10.41	-129.4	-153.0	0.0000	-0.773	-2.7832	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	726	0.550	-5321.22	-8.40	64.82	-19156.38	233.36	18.47	18.47	-8.19	-10.63	-126.8	-155.6	0.0000	-0.614	-2.2107	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	727	0.550	-5315.44	-14.24	68.75	-19135.57	247.50	18.47	18.47	-8.10	-10.70	-125.7	-156.3	0.0000	-0.573	-2.0630	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	728	0.550	-5305.39	-10.49	58.86	-19099.41	211.90	18.47	18.47	-8.27	-10.49	-127.7	-153.8	0.0000	-0.683	-2.4598	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	729	0.550	-5296.88	-6.36	53.56	-19068.77	192.81	18.47	18.47	-8.36	-10.38	-128.6	-152.4	0.0000	-0.759	-2.7311	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	730	0.550	-5294.06	-7.01	58.55	-19058.62	210.79	18.47	18.47	-8.26	-10.47	-127.4	-153.5	0.0000	-0.686	-2.4684	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	731	0.550	-5297.11	-4.97	72.49	-19069.60	260.96	18.47	18.47	-8.00	-10.74	-124.4	-156.6	0.0000	-0.537	-1.9317	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	732	0.550	-5297.10	-3.99	72.83	-19069.57	262.18	18.47	18.47	-8.00	-10.74	-124.4	-156.7	0.0000	-0.534	-1.9212	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	733	0.550	-5288.85	-4.53	60.70	-19039.84	218.52	18.47	18.47	-8.21	-10.50	-126.8	-153.8	0.0000	-0.657	-2.3668	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	734	0.550	-5277.16	0.37	58.39	-18997.77	210.21	18.47	18.47	-8.23	-10.43	-127.0	-153.0	0.0000	-0.685	-2.4672	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	735	0.550	-5269.31	2.46	66.37	-18969.53	238.93	18.47	18.47	-8.07	-10.57	-125.0	-154.5	0.0000	-0.591	-2.1273	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	736	0.550	-5263.85	-2.19	76.14	-18949.86	274.09	18.47	18.47	-7.87	-10.75	-122.7	-156.6	0.0000	-0.503	-1.8099	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	737	0.550	-5257.08	-0.62	71.67	-18925.48	258.01	18.47	18.47	-7.95	-10.65	-123.5	-155.4	0.0000	-0.539	-1.9403	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
AR	738	0.550	-5251.88	0.64	61.74	-18906.75	222.27	18.47	18.47	-8.12	-10.45	-125.6	-153.1	0.0000	-0.640	-2.3028	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_sn	740	0.550	-5251.98	-5.02	60.90	-18907.12	219.24	18.47	18.47	-8.14	-10.44	-125.8	-152.9	0.0000	-0.650	-2.3392	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	741	0.550	-5255.12	-6.73	71.77	-18918.45	258.37	18.47	18.47	-7.94	-10.65	-123.5	-155.4	0.0000	-0.538	-1.9362	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	742	0.550	-5258.78	-4.41	69.10	-18931.61	248.78	18.47	18.47	-8.00	-10.60	-124.2	-154.9	0.0000	-0.563	-2.0253	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	743	0.550	-5263.45	-4.97	56.27	-18948.41	202.57	18.47	18.47	-8.25	-10.37	-127.1	-152.1	0.0000	-0.713	-2.5651	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	744	0.550	-5267.82	-8.80	57.86	-18964.14	208.30	18.47	18.47	-8.23	-10.41	-126.9	-152.6	0.0000	-0.691	-2.4878	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	745	0.550	-5272.55	-10.19	64.27	-18981.16	231.37	18.47	18.47	-8.11	-10.54	-125.6	-154.2	0.0000	-0.614	-2.2092	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	746	0.550	-5270.27	-11.11	57.21	-18972.96	205.96	18.47	18.47	-8.24	-10.40	-127.1	-152.5	0.0000	-0.700	-2.5211	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	747	0.550	-5262.80	-14.40	46.70	-18946.08	168.11	18.47	18.47	-8.43	-10.19	-129.2	-150.0	0.0000	-0.877	-3.1581	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	748	0.550	-5264.19	-15.85	50.69	-18951.07	182.50	18.47	18.47	-8.35	-10.27	-128.4	-150.9	0.0000	-0.801	-2.8840	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	749	0.550	-5268.87	-17.62	53.20	-18967.92	191.53	18.47	18.47	-8.32	-10.32	-128.0	-151.6	0.0000	-0.760	-2.7351	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	750	0.550	-5272.93	-23.05	42.07	-18982.55	151.45	18.47	18.47	-8.53	-10.12	-130.5	-149.2	0.0000	-0.986	-3.5493	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	751	0.550	-5274.79	-29.18	33.82	-18989.23	121.75	18.47	18.47	-8.69	-9.97	-132.4	-147.5	0.0000	-1.249	-4.4972	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	752	0.550	-5273.01	-26.00	40.11	-18982.84	144.41	18.47	18.47	-8.57	-10.08	-131.0	-148.8	0.0000	-1.039	-3.7386	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	753	0.550	-5272.85	-26.54	37.97	-18982.25	136.71	18.47	18.47	-8.61	-10.04	-131.5	-148.3	0.0000	-1.102	-3.9676	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	754	0.550	-5270.09	-28.68	22.34	-18972.31	80.44	18.47	18.47	-8.90	-9.74	-134.9	-144.8	0.0000	-1.936	-6.9702	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	755	0.550	-5270.19	-30.83	16.57	-18972.69	59.65	18.47	18.47	-9.01	-9.63	-136.1	-143.5	0.0000	-2.643	-9.5147	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	756	0.550	-5273.51	-32.68	24.09	-18984.65	86.72	18.47	18.47	-8.87	-9.78	-134.6	-145.3	0.0000	-1.790	-6.4457	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	757	0.550	-5271.28	-31.61	18.06	-18976.60	65.01	18.47	18.47	-8.98	-9.66	-135.8	-143.9	0.0000	-2.418	-8.7039	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	758	0.550	-5273.25	-30.73	0.09	-18983.68	0.33	18.47	18.47	-9.32	-9.33	-139.9	-139.9	0.0000	-491.600	-1769.7615	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	759	0.550	-5278.83	-29.33	-2.97	-19003.79	-10.68	18.47	18.47	-9.39	-9.28	-140.7	-139.4	0.0000	-15.211	-54.7600	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	760	0.550	-5280.93	-34.92	0.79	-19011.34	2.84	18.47	18.47	-9.33	-9.36	-139.9	-140.3	0.0000	-57.374	-206.5468	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	761	0.550	-5281.44	-34.77	-8.74	-19013.20	-31.45	18.47	18.47	-9.51	-9.18	-142.1	-138.2	0.0000	-5.105	-18.3792	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	762	0.550	-5282.01	-32.82	-23.28	-19015.25	-83.82	18.47	18.47	-9.78	-8.90	-145.3	-135.0	0.0000	-1.859	-6.6918	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	763	0.550	-5285.96	-28.80	-23.11	-19029.46	-83.19	18.47	18.47	-9.78	-8.91	-145.4	-135.1	0.0000	-1.875	-6.7500	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	764	0.550	-5293.99	-23.91	-22.24	-19058.36	-80.08	18.47	18.47	-9.78	-8.94	-145.4	-135.5	0.0000	-1.955	-7.0363	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	765	0.550	-5293.11	-22.86	-33.91	-19055.21	-122.07	18.47	18.47	-10.00	-8.72	-148.0	-132.9	0.0000	-1.250	-4.5013	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	766	0.550	-5291.63	-20.89	-43.78	-19049.86	-157.61	18.47	18.47	-10.18	-8.53	-150.1	-130.7	0.0000	-0.948	-3.4110	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	767	0.550	-5297.60	-17.48	-37.93	-19071.38	-136.55	18.47	18.47	-10.09	-8.65	-149.0	-132.1	0.0000	-1.109	-3.9929	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	768	0.550	-5301.72	-9.72	-37.83	-19086.19	-136.17	18.47	18.47	-10.09	-8.66	-149.1	-132.3	0.0000	-1.113	-4.0081	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_sn	769	0.550	-5296.20	-6.89	-49.93	-19066.32	-179.76	18.47	18.47	-10.31	-8.43	-151.6	-129.4	0.0000	-0.820	-2.9529	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	770	0.550	-5293.16	-8.07	-52.71	-19055.37	-189.77	18.47	18.47	-10.36	-8.37	-152.1	-128.7	0.0000	-0.772	-2.7779	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	771	0.550	-5294.46	-4.47	-39.57	-19060.04	-142.45	18.47	18.47	-10.11	-8.62	-149.3	-131.7	0.0000	-1.059	-3.8111	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	772	0.550	-5287.53	2.09	-38.63	-19035.10	-139.06	18.47	18.47	-10.08	-8.62	-148.9	-131.7	0.0000	-1.085	-3.9068	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	773	0.550	-5274.33	2.89	-50.13	-18987.59	-180.45	18.47	18.47	-10.27	-8.38	-151.1	-128.8	0.0000	-0.813	-2.9267	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	774	0.550	-5264.74	0.04	-46.15	-18953.08	-166.14	18.47	18.47	-10.18	-8.44	-149.9	-129.4	0.0000	-0.889	-3.2009	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	775	0.550	-5260.03	1.08	-33.68	-18936.11	-121.24	18.47	18.47	-9.94	-8.67	-147.0	-132.1	0.0000	-1.251	-4.5041	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	776	0.550	-5248.20	5.96	-34.11	-18893.53	-122.80	18.47	18.47	-9.93	-8.64	-146.8	-131.7	0.0000	-1.231	-4.4318	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	777	0.550	-5235.54	6.84	-40.73	-18847.93	-146.62	18.47	18.47	-10.03	-8.49	-147.9	-129.9	0.0000	-1.014	-3.6488	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	778	0.550	-5229.95	8.05	-32.40	-18827.82	-116.64	18.47	18.47	-9.86	-8.64	-146.0	-131.6	0.0000	-1.296	-4.6659	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	779	0.550	-5223.68	8.05	-21.89	-18805.25	-78.82	18.47	18.47	-9.65	-8.83	-143.4	-133.7	0.0000	-1.960	-7.0546	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	780	0.550	-5209.30	11.75	-24.41	-18753.49	-87.88	18.47	18.47	-9.67	-8.75	-143.6	-132.8	0.0000	-1.743	-6.2751	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	781	0.550	-5199.42	14.78	-26.66	-18717.93	-95.96	18.47	18.47	-9.70	-8.69	-143.9	-132.0	0.0000	-1.585	-5.7070	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	782	0.550	-5192.72	15.67	-14.08	-18693.79	-50.69	18.47	18.47	-9.45	-8.92	-140.9	-134.6	0.0000	-3.079	-11.0846	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	783	0.550	-5184.89	14.95	-6.72	-18665.60	-24.18	18.47	18.47	-9.30	-9.04	-139.0	-136.1	0.0000	-6.545	-23.5613	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	784	0.550	-5176.70	10.34	-12.32	-18636.12	-44.36	18.47	18.47	-9.39	-8.92	-140.1	-134.6	0.0000	-3.520	-12.6716	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	785	0.550	-5164.51	11.87	-11.04	-18592.22	-39.76	18.47	18.47	-9.34	-8.93	-139.5	-134.6	0.0000	-3.929	-14.1432	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	786	0.550	-5156.47	11.18	4.35	-18563.29	15.66	18.47	18.47	-9.04	-9.20	-135.8	-137.8	0.0000	-10.099	-36.3573	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	787	0.550	-5150.44	12.09	8.52	-18541.60	30.67	18.47	18.47	-8.95	-9.27	-134.7	-138.5	0.0000	-5.106	-18.3818	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	788	0.550	-5137.92	12.36	-0.14	-18496.53	-0.52	18.47	18.47	-9.09	-9.08	-136.3	-136.3	0.0000	-307.979	-1108.7257	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	789	0.550	-5130.00	10.19	4.10	-18467.99	14.75	18.47	18.47	-9.00	-9.15	-135.2	-137.0	0.0000	-10.674	-38.4266	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	790	0.550	-5125.12	6.87	17.93	-18450.43	64.54	18.47	18.47	-8.73	-9.40	-132.0	-140.0	0.0000	-2.366	-8.5180	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	791	0.550	-5116.34	7.66	18.79	-18418.84	67.64	18.47	18.47	-8.69	-9.40	-131.6	-139.9	0.0000	-2.249	-8.0981	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	792	0.550	-5108.69	13.08	11.70	-18391.27	42.14	18.47	18.47	-8.81	-9.26	-132.9	-138.1	0.0000	-3.661	-13.1792	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	793	0.550	-5098.40	7.87	19.00	-18354.25	68.40	18.47	18.47	-8.66	-9.38	-131.0	-139.5	0.0000	-2.215	-7.9755	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	794	0.550	-5085.44	4.14	29.10	-18307.59	104.76	18.47	18.47	-8.45	-9.54	-128.5	-141.4	0.0000	-1.411	-5.0789	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	795	0.550	-5072.35	5.66	26.55	-18260.48	95.57	18.47	18.47	-8.47	-9.47	-128.7	-140.5	0.0000	-1.551	-5.5836	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	796	0.550	-5062.38	8.16	22.89	-18224.56	82.41	18.47	18.47	-8.52	-9.39	-129.2	-139.4	0.0000	-1.810	-6.5143	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	797	0.550	-5061.67	9.05	33.52	-18222.00	120.66	18.47	18.47	-8.32	-9.58	-126.8	-141.7	0.0000	-1.207	-4.3442	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_sn	798	0.550	-5056.46	11.87	41.25	-18203.25	148.51	18.47	18.47	-8.17	-9.72	-125.0	-143.3	0.0000	-0.962	-3.4638	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	799	0.550	-5045.66	12.76	36.32	-18164.36	130.77	18.47	18.47	-8.24	-9.61	-125.8	-141.9	0.0000	-1.103	-3.9692	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	800	0.550	-5034.72	10.50	36.29	-18124.99	130.64	18.47	18.47	-8.22	-9.59	-125.5	-141.6	0.0000	-1.101	-3.9640	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	801	0.550	-5023.47	10.70	50.30	-18084.50	181.07	18.47	18.47	-7.94	-9.83	-122.1	-144.4	0.0000	-0.767	-2.7613	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	802	0.550	-5012.18	14.05	54.95	-18043.84	197.81	18.47	18.47	-7.83	-9.90	-120.8	-145.2	0.0000	-0.693	-2.4932	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_sn	803	0.550	-5004.77	13.93	46.20	-18017.18	166.34	18.47	18.47	-7.98	-9.72	-122.5	-143.0	0.0000	-0.840	-3.0225	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	804	0.550	-5003.98	8.56	47.48	-18014.32	170.92	18.47	18.47	-7.96	-9.75	-122.2	-143.3	0.0000	-0.814	-2.9320	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	805	0.550	-5006.51	10.22	57.80	-18023.44	208.08	18.47	18.47	-7.76	-9.94	-120.0	-145.7	0.0000	-0.653	-2.3509	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	806	0.550	-5010.56	11.91	63.17	-18038.01	227.40	18.47	18.47	-7.67	-10.05	-118.9	-147.0	0.0000	-0.590	-2.1251	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	807	0.550	-5011.63	7.38	55.60	-18041.86	200.18	18.47	18.47	-7.82	-9.91	-120.6	-145.3	0.0000	-0.683	-2.4596	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	808	0.550	-5015.08	9.05	49.47	-18054.28	178.10	18.47	18.47	-7.94	-9.80	-122.1	-144.0	0.0000	-0.780	-2.8075	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	809	0.550	-5022.95	14.31	53.17	-18082.63	191.40	18.47	18.47	-7.88	-9.89	-121.4	-145.1	0.0000	-0.721	-2.5942	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	810	0.550	-5027.42	13.46	66.25	-18098.70	238.50	18.47	18.47	-7.64	-10.14	-118.7	-148.1	0.0000	-0.561	-2.0187	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	811	0.550	-5023.63	14.11	67.44	-18085.06	242.78	18.47	18.47	-7.61	-10.16	-118.3	-148.3	0.0000	-0.549	-1.9756	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	812	0.550	-5017.85	15.80	55.80	-18064.25	200.88	18.47	18.47	-7.82	-9.93	-120.7	-145.5	0.0000	-0.681	-2.4532	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	813	0.550	-5017.99	15.25	52.36	-18064.78	188.51	18.47	18.47	-7.89	-9.86	-121.5	-144.8	0.0000	-0.732	-2.6360	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	814	0.550	-5023.03	18.46	58.65	-18082.90	211.13	18.47	18.47	-7.78	-9.99	-120.2	-146.3	0.0000	-0.645	-2.3209	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	815	0.550	-5030.06	21.95	69.17	-18108.21	249.01	18.47	18.47	-7.59	-10.20	-118.1	-148.8	0.0000	-0.534	-1.9208	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	816	0.550	-5033.22	16.36	66.72	-18119.59	240.19	18.47	18.47	-7.64	-10.16	-118.7	-148.4	0.0000	-0.557	-2.0049	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	817	0.550	-5031.82	6.95	56.52	-18114.56	203.46	18.47	18.47	-7.83	-9.97	-120.9	-146.1	0.0000	-0.674	-2.4256	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	818	0.550	-5034.85	1.11	55.60	-18125.45	200.17	18.47	18.47	-7.86	-9.95	-121.2	-145.9	0.0000	-0.687	-2.4726	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	819	0.550	-5041.14	0.26	63.77	-18148.12	229.59	18.47	18.47	-7.71	-10.12	-119.6	-147.9	0.0000	-0.588	-2.1166	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	820	0.550	-5044.69	-1.95	69.11	-18160.87	248.80	18.47	18.47	-7.62	-10.23	-118.5	-149.2	0.0000	-0.536	-1.9292	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	821	0.550	-5043.38	-7.58	61.07	-18156.16	219.86	18.47	18.47	-7.77	-10.07	-120.2	-147.4	0.0000	-0.618	-2.2259	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	822	0.550	-5039.48	-11.66	51.51	-18142.13	185.43	18.47	18.47	-7.94	-9.88	-122.3	-145.1	0.0000	-0.750	-2.6982	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	823	0.550	-5043.21	-15.85	51.16	-18155.55	184.17	18.47	18.47	-7.96	-9.88	-122.4	-145.2	0.0000	-0.756	-2.7211	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	824	0.550	-5051.26	-13.53	60.03	-18184.52	216.09	18.47	18.47	-7.80	-10.07	-120.7	-147.3	0.0000	-0.632	-2.2746	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	825	0.550	-5054.13	-14.86	59.74	-18194.86	215.07	18.47	18.47	-7.81	-10.07	-120.8	-147.4	0.0000	-0.636	-2.2884	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	826	0.550	-5053.10	-21.99	46.35	-18191.16	166.87	18.47	18.47	-8.06	-9.81	-123.8	-144.4	0.0000	-0.846	-3.0440	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
calotta	827	0.550	-5055.72	-24.27	38.08	-18200.60	137.08	18.47	18.47	-8.22	-9.66	-125.7	-142.6	0.0000	-1.050	-3.7795	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	828	0.550	-5060.05	-25.40	39.01	-18216.19	140.42	18.47	18.47	-8.21	-9.69	-125.6	-142.9	0.0000	-1.024	-3.6850	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	829	0.550	-5061.93	-27.70	46.34	-18222.94	166.83	18.47	18.47	-8.08	-9.83	-124.0	-144.6	0.0000	-0.847	-3.0507	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	830	0.550	-5059.41	-35.03	40.53	-18213.87	145.90	18.47	18.47	-8.18	-9.71	-125.2	-143.2	0.0000	-0.982	-3.5338	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	831	0.550	-5064.54	-39.82	24.27	-18232.35	87.37	18.47	18.47	-8.50	-9.42	-129.0	-139.8	0.0000	-1.702	-6.1290	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	832	0.550	-5072.73	-42.05	16.85	-18261.82	60.67	18.47	18.47	-8.65	-9.29	-130.8	-138.3	0.0000	-2.496	-8.9857	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	833	0.550	-5076.00	-35.79	18.92	-18273.58	68.13	18.47	18.47	-8.62	-9.33	-130.5	-138.9	0.0000	-2.214	-7.9715	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	834	0.550	-5085.12	-33.41	21.29	-18306.43	76.65	18.47	18.47	-8.59	-9.40	-130.2	-139.6	0.0000	-1.962	-7.0616	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	835	0.550	-5090.99	-35.15	10.81	-18327.57	38.93	18.47	18.47	-8.80	-9.21	-132.7	-137.5	0.0000	-3.956	-14.2421	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	836	0.550	-5095.20	-31.38	-3.34	-18342.73	-12.03	18.47	18.47	-9.07	-8.95	-135.9	-134.4	0.0000	-13.022	-46.8808	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	837	0.550	-5101.42	-30.53	-7.56	-18365.12	-27.22	18.47	18.47	-9.17	-8.88	-137.0	-133.7	0.0000	-5.709	-20.5512	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	838	0.550	-5106.05	-23.29	-1.63	-18381.78	-5.87	18.47	18.47	-9.06	-9.00	-135.8	-135.1	0.0000	-26.823	-96.5635	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	839	0.550	-5111.98	-17.41	-1.46	-18403.12	-5.26	18.47	18.47	-9.07	-9.01	-135.9	-135.3	0.0000	-29.961	-107.8589	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	840	0.550	-5118.53	-16.47	-14.07	-18426.71	-50.65	18.47	18.47	-9.32	-8.79	-138.9	-132.7	0.0000	-3.036	-10.9292	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	841	0.550	-5121.73	-14.69	-22.88	-18438.22	-82.38	18.47	18.47	-9.49	-8.63	-141.0	-130.8	0.0000	-1.833	-6.5971	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	842	0.550	-5124.80	-8.02	-20.93	-18449.30	-75.33	18.47	18.47	-9.46	-8.67	-140.6	-131.3	0.0000	-2.014	-7.2500	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	843	0.550	-5128.33	-1.14	-8.41	-18461.98	-30.28	18.47	18.47	-9.23	-8.91	-137.9	-134.2	0.0000	-5.150	-18.5382	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	844	0.550	-5128.93	1.81	-8.55	-18464.14	-30.77	18.47	18.47	-9.23	-8.91	-138.0	-134.2	0.0000	-5.068	-18.2445	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	845	0.550	-5126.52	8.71	-21.31	-18455.48	-76.72	18.47	18.47	-9.47	-8.67	-140.7	-131.3	0.0000	-1.977	-7.1154	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	846	0.550	-5124.81	15.23	-23.51	-18449.33	-84.65	18.47	18.47	-9.51	-8.62	-141.2	-130.7	0.0000	-1.782	-6.4156	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	847	0.550	-5122.90	17.02	-15.00	-18442.45	-53.99	18.47	18.47	-9.34	-8.78	-139.2	-132.6	0.0000	-2.845	-10.2424	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	848	0.550	-5117.57	18.02	-2.65	-18423.24	-9.55	18.47	18.47	-9.10	-9.00	-136.4	-135.2	0.0000	-16.489	-59.3589	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	849	0.550	-5113.58	22.76	-3.30	-18408.89	-11.87	18.47	18.47	-9.11	-8.98	-136.4	-134.9	0.0000	-13.245	-47.6823	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	850	0.550	-5111.28	28.41	-10.00	-18400.59	-35.99	18.47	18.47	-9.23	-8.85	-137.8	-133.4	0.0000	-4.303	-15.4921	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	851	0.550	-5105.90	29.14	-6.25	-18381.26	-22.49	18.47	18.47	-9.15	-8.91	-136.8	-134.1	0.0000	-6.934	-24.9609	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	852	0.550	-5101.91	33.15	7.64	-18366.88	27.51	18.47	18.47	-8.88	-9.17	-133.7	-137.1	0.0000	-5.649	-20.3360	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	853	0.550	-5096.42	31.50	17.81	-18347.11	64.10	18.47	18.47	-8.68	-9.35	-131.3	-139.2	0.0000	-2.369	-8.5291	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	854	0.550	-5087.61	34.46	15.19	-18315.38	54.70	18.47	18.47	-8.71	-9.28	-131.6	-138.4	0.0000	-2.787	-10.0339	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	855	0.550	-5084.71	41.36	12.92	-18304.94	46.53	18.47	18.47	-8.75	-9.24	-132.0	-137.8	0.0000	-3.291	-11.8462	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
calotta	856	0.550	-5076.81	39.47	20.18	-18276.53	72.64	18.47	18.47	-8.60	-9.36	-130.2	-139.2	0.0000	-2.072	-7.4577	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	857	0.550	-5072.05	34.73	36.34	-18259.38	130.82	18.47	18.47	-8.29	-9.66	-126.5	-142.6	0.0000	-1.108	-3.9900	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	858	0.550	-5074.93	27.48	42.05	-18269.76	151.37	18.47	18.47	-8.18	-9.77	-125.3	-144.0	0.0000	-0.946	-3.4056	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	859	0.550	-5073.45	24.90	34.55	-18264.42	124.39	18.47	18.47	-8.32	-9.62	-126.9	-142.3	0.0000	-1.171	-4.2147	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	860	0.550	-5069.38	23.30	33.47	-18249.78	120.50	18.47	18.47	-8.33	-9.60	-127.1	-141.9	0.0000	-1.210	-4.3577	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	861	0.550	-5066.98	20.12	41.50	-18241.14	149.39	18.47	18.47	-8.18	-9.74	-125.2	-143.6	0.0000	-0.958	-3.4492	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	862	0.550	-5068.27	12.25	54.55	-18245.77	196.38	18.47	18.47	-7.94	-9.99	-122.3	-146.6	0.0000	-0.707	-2.5457	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	863	0.550	-5065.80	10.27	54.41	-18236.88	195.88	18.47	18.47	-7.93	-9.99	-122.3	-146.5	0.0000	-0.709	-2.5515	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	864	0.550	-5057.80	12.54	45.15	-18208.09	162.53	18.47	18.47	-8.09	-9.80	-124.2	-144.2	0.0000	-0.871	-3.1374	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	865	0.550	-5053.74	8.78	45.18	-18193.47	162.63	18.47	18.47	-8.09	-9.79	-124.0	-144.1	0.0000	-0.870	-3.1324	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	866	0.550	-5056.89	5.87	54.63	-18204.82	196.68	18.47	18.47	-7.91	-9.97	-122.0	-146.3	0.0000	-0.704	-2.5348	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	867	0.550	-5057.40	1.63	62.70	-18206.65	225.71	18.47	18.47	-7.76	-10.13	-120.2	-148.1	0.0000	-0.602	-2.1666	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	868	0.550	-5052.99	1.22	57.58	-18190.75	207.29	18.47	18.47	-7.85	-10.02	-121.3	-146.9	0.0000	-0.663	-2.3860	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	869	0.550	-5045.43	2.66	49.91	-18163.54	179.69	18.47	18.47	-7.98	-9.87	-122.8	-144.9	0.0000	-0.777	-2.7986	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	870	0.550	-5041.26	-0.52	51.64	-18148.54	185.90	18.47	18.47	-7.94	-9.89	-122.3	-145.2	0.0000	-0.748	-2.6916	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	871	0.550	-5041.80	-7.49	62.91	-18150.47	226.48	18.47	18.47	-7.73	-10.10	-119.8	-147.7	0.0000	-0.597	-2.1504	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	872	0.550	-5038.15	-11.39	66.57	-18137.35	239.65	18.47	18.47	-7.66	-10.17	-118.9	-148.5	0.0000	-0.559	-2.0124	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	873	0.550	-5031.03	-6.80	57.30	-18111.71	206.29	18.47	18.47	-7.82	-9.98	-120.7	-146.2	0.0000	-0.663	-2.3875	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	874	0.550	-5025.85	-2.54	52.35	-18093.06	188.47	18.47	18.47	-7.90	-9.88	-121.7	-145.0	0.0000	-0.734	-2.6413	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	875	0.550	-5025.52	-2.16	57.30	-18091.88	206.26	18.47	18.47	-7.81	-9.97	-120.6	-146.1	0.0000	-0.662	-2.3848	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	876	0.550	-5031.43	0.74	70.55	-18113.16	253.97	18.47	18.47	-7.57	-10.23	-117.8	-149.2	0.0000	-0.521	-1.8774	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	877	0.550	-5035.60	1.85	70.96	-18128.14	255.46	18.47	18.47	-7.57	-10.24	-117.8	-149.4	0.0000	-0.518	-1.8663	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	878	0.550	-5031.79	0.77	59.37	-18114.43	213.73	18.47	18.47	-7.78	-10.02	-120.3	-146.7	0.0000	-0.637	-2.2932	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	879	0.550	-5024.96	6.00	57.03	-18089.87	205.31	18.47	18.47	-7.81	-9.96	-120.6	-146.0	0.0000	-0.666	-2.3971	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	880	0.550	-5025.34	7.55	63.88	-18091.21	229.97	18.47	18.47	-7.68	-10.09	-119.1	-147.5	0.0000	-0.585	-2.1048	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	881	0.550	-5029.79	2.68	71.69	-18107.24	258.08	18.47	18.47	-7.54	-10.25	-117.5	-149.4	0.0000	-0.512	-1.8416	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	882	0.550	-5033.63	4.46	65.85	-18121.05	237.08	18.47	18.47	-7.66	-10.14	-118.9	-148.2	0.0000	-0.565	-2.0357	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
calotta	883	0.550	-5038.88	6.35	55.06	-18139.96	198.23	18.47	18.47	-7.87	-9.95	-121.4	-145.9	0.0000	-0.695	-2.5023	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	884	0.550	-5046.73	1.62	53.59	-18168.24	192.94	18.47	18.47	-7.92	-9.94	-122.0	-145.8	0.0000	-0.718	-2.5845	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_dx	885	0.550	-5058.73	2.59	63.47	-18211.44	228.48	18.47	18.47	-7.75	-10.14	-120.1	-148.3	0.0000	-0.594	-2.1370	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	886	0.550	-5071.36	6.59	60.76	-18256.89	218.75	18.47	18.47	-7.82	-10.12	-121.0	-148.0	0.0000	-0.626	-2.2532	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	887	0.550	-5082.95	5.71	48.75	-18298.61	175.51	18.47	18.47	-8.07	-9.91	-124.0	-145.7	0.0000	-0.805	-2.8968	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	888	0.550	-5093.67	1.70	50.78	-18337.21	182.81	18.47	18.47	-8.05	-9.97	-123.9	-146.4	0.0000	-0.771	-2.7746	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	889	0.550	-5104.31	0.76	57.73	-18375.50	207.82	18.47	18.47	-7.94	-10.12	-122.6	-148.2	0.0000	-0.669	-2.4066	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	890	0.550	-5108.68	-0.38	51.54	-18391.26	185.55	18.47	18.47	-8.06	-10.01	-124.1	-147.0	0.0000	-0.760	-2.7377	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	891	0.550	-5107.60	-4.50	42.06	-18387.36	151.42	18.47	18.47	-8.24	-9.83	-126.2	-144.9	0.0000	-0.952	-3.4283	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	892	0.550	-5116.63	-5.75	46.32	-18419.88	166.75	18.47	18.47	-8.18	-9.92	-125.5	-146.0	0.0000	-0.858	-3.0890	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	893	0.550	-5128.51	-8.09	49.02	-18462.62	176.46	18.47	18.47	-8.15	-10.00	-125.2	-147.0	0.0000	-0.808	-2.9082	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	894	0.550	-5139.27	-16.15	38.42	-18501.39	138.30	18.47	18.47	-8.37	-9.81	-127.8	-144.9	0.0000	-1.059	-3.8106	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	895	0.550	-5149.01	-24.11	30.19	-18536.43	108.68	18.47	18.47	-8.54	-9.68	-129.9	-143.3	0.0000	-1.375	-4.9488	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	896	0.550	-5155.21	-21.14	35.82	-18558.76	128.94	18.47	18.47	-8.44	-9.79	-128.8	-144.7	0.0000	-1.146	-4.1248	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	897	0.550	-5164.05	-21.74	33.17	-18590.60	119.42	18.47	18.47	-8.51	-9.76	-129.6	-144.4	0.0000	-1.247	-4.4884	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	898	0.550	-5167.91	-26.31	17.29	-18604.46	62.24	18.47	18.47	-8.81	-9.47	-133.3	-140.9	0.0000	-2.478	-8.9222	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	899	0.550	-5176.28	-29.33	10.86	-18634.60	39.08	18.47	18.47	-8.95	-9.36	-134.9	-139.7	0.0000	-4.008	-14.4284	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	900	0.550	-5187.34	-31.83	17.46	-18674.41	62.86	18.47	18.47	-8.85	-9.50	-133.7	-141.5	0.0000	-2.463	-8.8655	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	901	0.550	-5191.74	-32.78	10.65	-18690.27	38.35	18.47	18.47	-8.98	-9.38	-135.4	-140.1	0.0000	-4.098	-14.7530	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	902	0.550	-5199.37	-33.75	-7.81	-18717.74	-28.10	18.47	18.47	-9.34	-9.05	-139.7	-136.2	0.0000	-5.635	-20.2877	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	903	0.550	-5211.00	-33.18	-11.93	-18759.60	-42.97	18.47	18.47	-9.44	-8.99	-140.9	-135.6	0.0000	-3.662	-13.1837	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	904	0.550	-5218.91	-39.26	-9.38	-18788.07	-33.76	18.47	18.47	-9.41	-9.05	-140.5	-136.4	0.0000	-4.692	-16.8922	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	905	0.550	-5226.04	-39.69	-20.05	-18813.73	-72.19	18.47	18.47	-9.62	-8.87	-143.1	-134.2	0.0000	-2.149	-7.7362	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	906	0.550	-5234.26	-36.82	-35.92	-18843.32	-129.29	18.47	18.47	-9.94	-8.58	-146.8	-130.9	0.0000	-1.161	-4.1807	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	907	0.550	-5244.61	-32.28	-36.81	-18880.60	-132.53	18.47	18.47	-9.97	-8.58	-147.3	-131.0	0.0000	-1.133	-4.0793	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	908	0.550	-5259.00	-26.70	-37.20	-18932.40	-133.92	18.47	18.47	-10.00	-8.60	-147.8	-131.3	0.0000	-1.124	-4.0457	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	909	0.550	-5263.33	-23.21	-49.40	-18948.00	-177.85	18.47	18.47	-10.24	-8.38	-150.6	-128.7	0.0000	-0.824	-2.9674	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	910	0.550	-5266.91	-18.33	-58.96	-18960.88	-212.26	18.47	18.47	-10.43	-8.20	-152.8	-126.6	0.0000	-0.676	-2.4348	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	911	0.550	-5275.36	-14.33	-52.53	-18991.28	-189.11	18.47	18.47	-10.32	-8.34	-151.6	-128.3	0.0000	-0.772	-2.7782	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	912	0.550	-5283.02	-5.88	-52.29	-19018.89	-188.24	18.47	18.47	-10.33	-8.36	-151.8	-128.5	0.0000	-0.777	-2.7972	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	913	0.550	-5284.81	-1.04	-64.23	-19025.33	-231.21	18.47	18.47	-10.56	-8.14	-154.5	-125.9	0.0000	-0.616	-2.2168	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm2]	[cm2]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_dx	914	0.550	-5287.69	-0.51	-66.71	-19035.68	-240.17	18.47	18.47	-10.61	-8.09	-155.1	-125.5	0.0000	-0.590	-2.1231	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	915	0.550	-5297.00	3.89	-53.51	-19069.19	-192.65	18.47	18.47	-10.38	-8.36	-152.4	-128.6	0.0000	-0.759	-2.7336	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	916	0.550	-5301.16	13.58	-52.76	-19084.18	-189.93	18.47	18.47	-10.37	-8.38	-152.4	-128.9	0.0000	-0.772	-2.7799	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	917	0.550	-5296.47	19.67	-63.89	-19067.30	-230.02	18.47	18.47	-10.57	-8.16	-154.7	-126.3	0.0000	-0.621	-2.2356	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	918	0.550	-5299.07	20.39	-59.07	-19076.64	-212.65	18.47	18.47	-10.49	-8.26	-153.7	-127.5	0.0000	-0.680	-2.4466	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	919	0.550	-5303.49	24.42	-45.20	-19092.58	-162.73	18.47	18.47	-10.23	-8.53	-150.7	-130.7	0.0000	-0.917	-3.3013	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	920	0.550	-5300.46	32.08	-43.49	-19081.67	-156.57	18.47	18.47	-10.19	-8.55	-150.3	-131.0	0.0000	-0.956	-3.4420	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	921	0.550	-5296.10	33.99	-47.80	-19065.96	-172.08	18.47	18.47	-10.27	-8.47	-151.1	-129.9	0.0000	-0.861	-3.0993	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	922	0.550	-5298.04	34.98	-36.53	-19072.94	-131.49	18.47	18.47	-10.06	-8.68	-148.7	-132.4	0.0000	-1.155	-4.1594	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	923	0.550	-5299.51	34.46	-23.42	-19078.24	-84.31	18.47	18.47	-9.81	-8.93	-145.8	-135.4	0.0000	-1.854	-6.6741	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	924	0.550	-5293.33	36.77	-23.27	-19056.01	-83.76	18.47	18.47	-9.80	-8.92	-145.6	-135.3	0.0000	-1.864	-6.7113	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	925	0.550	-5290.61	38.57	-22.88	-19046.21	-82.36	18.47	18.47	-9.79	-8.93	-145.4	-135.3	0.0000	-1.897	-6.8274	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	926	0.550	-5289.82	38.95	-7.70	-19043.36	-27.73	18.47	18.47	-9.50	-9.21	-142.1	-138.6	0.0000	-5.813	-20.9275	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	927	0.550	-5289.08	37.83	2.21	-19040.68	7.97	18.47	18.47	-9.31	-9.40	-139.8	-140.8	0.0000	-20.447	-73.6079	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	928	0.550	-5288.60	30.48	-1.43	-19038.94	-5.15	18.47	18.47	-9.38	-9.33	-140.6	-140.0	0.0000	-31.668	-114.0053	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	929	0.550	-5283.25	29.86	1.47	-19019.70	5.31	18.47	18.47	-9.32	-9.37	-139.8	-140.5	0.0000	-30.721	-110.5973	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	930	0.550	-5282.54	28.52	18.68	-19017.13	67.24	18.47	18.47	-8.99	-9.70	-136.0	-144.3	0.0000	-2.340	-8.4240	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	931	0.550	-5285.67	27.84	24.16	-19028.42	86.99	18.47	18.47	-8.89	-9.80	-134.9	-145.6	0.0000	-1.789	-6.4405	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	932	0.550	-5281.63	25.00	15.89	-19013.88	57.19	18.47	18.47	-9.04	-9.64	-136.6	-143.7	0.0000	-2.767	-9.9595	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	933	0.550	-5280.26	22.78	21.14	-19008.95	76.12	18.47	18.47	-8.94	-9.74	-135.4	-144.8	0.0000	-2.055	-7.3996	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	934	0.550	-5282.31	20.60	36.38	-19016.32	130.95	18.47	18.47	-8.66	-10.03	-132.1	-148.2	0.0000	-1.157	-4.1645	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	935	0.550	-5280.43	20.86	38.20	-19009.54	137.51	18.47	18.47	-8.62	-10.06	-131.6	-148.6	0.0000	-1.097	-3.9485	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	936	0.550	-5280.35	25.27	31.65	-19009.26	113.94	18.47	18.47	-8.74	-9.94	-133.1	-147.1	0.0000	-1.343	-4.8335	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	937	0.550	-5276.53	20.38	40.14	-18995.51	144.51	18.47	18.47	-8.58	-10.09	-131.1	-148.9	0.0000	-1.038	-3.7384	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	938	0.550	-5270.21	17.31	51.57	-18972.74	185.66	18.47	18.47	-8.35	-10.29	-128.4	-151.3	0.0000	-0.787	-2.8330	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	939	0.550	-5263.71	17.71	49.64	-18949.37	178.71	18.47	18.47	-8.37	-10.25	-128.6	-150.7	0.0000	-0.820	-2.9518	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	940	0.550	-5261.46	17.57	46.43	-18941.26	167.16	18.47	18.47	-8.43	-10.18	-129.3	-149.9	0.0000	-0.883	-3.1772	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	941	0.550	-5268.28	15.80	57.56	-18965.80	207.22	18.47	18.47	-8.23	-10.40	-127.0	-152.6	0.0000	-0.695	-2.5028	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	942	0.550	-5270.65	15.02	65.23	-18974.35	234.84	18.47	18.47	-8.09	-10.55	-125.3	-154.3	0.0000	-0.603	-2.1707	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200

INPUT FLAC						Loads		Steel area		STRESSES				CRACK VERIFICATION								
Element	Zone	Height	NEk	VEk	MEk	Ned	Med	As	As'	$\sigma_{c,intra}$	$\sigma_{c,extra}$	$\sigma_{s,intra}$	$\sigma_{s,extra}$	$\rho_{p,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	(esm-ecm)1	(esm-ecm)2	(esm-ecm)max	$S_{r,max}$	W_k	W_{lim}
-	-	[m]	[KN]	[KN]	[KNm]	[KN]	[KNm]	[cm ²]	[cm ²]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[m]	[mm]	[mm]
lato_dx	943	0.550	-5267.37	12.56	59.22	-18962.53	213.19	18.47	18.47	-8.20	-10.43	-126.6	-152.9	0.0000	-0.673	-2.4230	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	944	0.550	-5264.01	6.79	57.83	-18950.43	208.19	18.47	18.47	-8.22	-10.40	-126.8	-152.5	0.0000	-0.691	-2.4872	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	945	0.550	-5259.28	4.87	70.91	-18933.41	255.29	18.47	18.47	-7.96	-10.64	-123.8	-155.3	0.0000	-0.546	-1.9654	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	946	0.550	-5255.25	6.48	73.72	-18918.89	265.39	18.47	18.47	-7.90	-10.69	-123.0	-155.8	0.0000	-0.521	-1.8764	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200
lato_dx	947	0.550	-5251.39	5.46	63.05	-18904.99	226.98	18.47	18.47	-8.10	-10.48	-125.3	-153.3	0.0000	-0.624	-2.2479	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.200