

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:

HIRPINIA - ORSARA AV

SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA
II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA
 GN02 – USCITA/ACCESSO DI EMERGENZA CARRABILE
 CAMERONE SMONTAGGIO TBM
 GENERALE

Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA - ORSARA AV Il Direttore Tecnico Ing. P. M. Gianvecchio 03/02/2023	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. M. Tanzini

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	SCALA:
IF3A	02	E	ZZ	RH	GN0230	002	D	-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	R.Rege	08/02/2022	A. Lucia	08/02/2022	M. Tanzini	08/02/2022	Ing. Andrea Polli 03/02/2023
B	C.08.01 a valle del contraddittorio	E. Molina	22/07/2022	A.Lucia	22/07/2022	M.Tanzini	22/07/2022	
C	Istruttoria ITF	E. Molina	10/11/2022	A.Lucia	12/11/2022	M.Tanzini	15/11/2022	
D	C. 08.04 a valle del contraddittorio	E. Molina	03/02/2023	M. Trezzi	03/02/2023	M. Tanzini	03/02/2023	

APPALTATORE: <u>Conorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA											
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="735 304 863 349">COMMESSA IF3A</td> <td data-bbox="863 304 967 349">LOTTO 02</td> <td data-bbox="967 304 1118 349">CODIFICA E ZZ RH</td> <td data-bbox="1118 304 1302 349">DOCUMENTO GN0230 002</td> <td data-bbox="1302 304 1398 349">REV. D</td> <td data-bbox="1398 304 1482 349">FOGLIO 3 di 153</td> </tr> </table>						COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 3 di 153
COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 3 di 153							

6.5.10 SEZIONE A-A8	90
6.5.11 SEZIONE A-A9	96
6.6 VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	102
6.6.1 VERIFICA GALLERIA CAMERONE	107
6.6.2 VERIFICA GALLERIA BY-PASS	128
7 INCIDENZA ARMATURA	148

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 4 di 153

1 INTRODUZIONE

Il presente documento riguarda le verifiche strutturali dei rivestimenti definitivi relative alla galleria camerone, facente parte della galleria finestra F1, e del relativo by-pass di collegamento fra la finestra F1 e le gallerie di linea (asse by-pass p.k.1+506.693) della galleria naturale Hirpinia.

1.1 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Nell'ambito dell'itinerario Napoli-Bari si inserisce il Raddoppio della Tratta Hirpinia-Orsara che rappresenta il secondo lotto della tratta in variante Apice-Orsara, il cui primo lotto (Apice-Hirpinia) si trova attualmente in fase di esecuzione da parte del Consorzio Hirpinia AV.

La riqualificazione e lo sviluppo dell'itinerario Roma/Napoli – Bari prevede interventi di raddoppio delle tratte ferroviarie a singolo binario e varianti agli attuali scenari perseguendo la scelta delle migliori soluzioni che garantiscano la velocizzazione dei collegamenti e l'aumento dell'offerta generalizzata del servizio ferroviario, elevando l'accessibilità al servizio medesimo nelle aree attraversate.

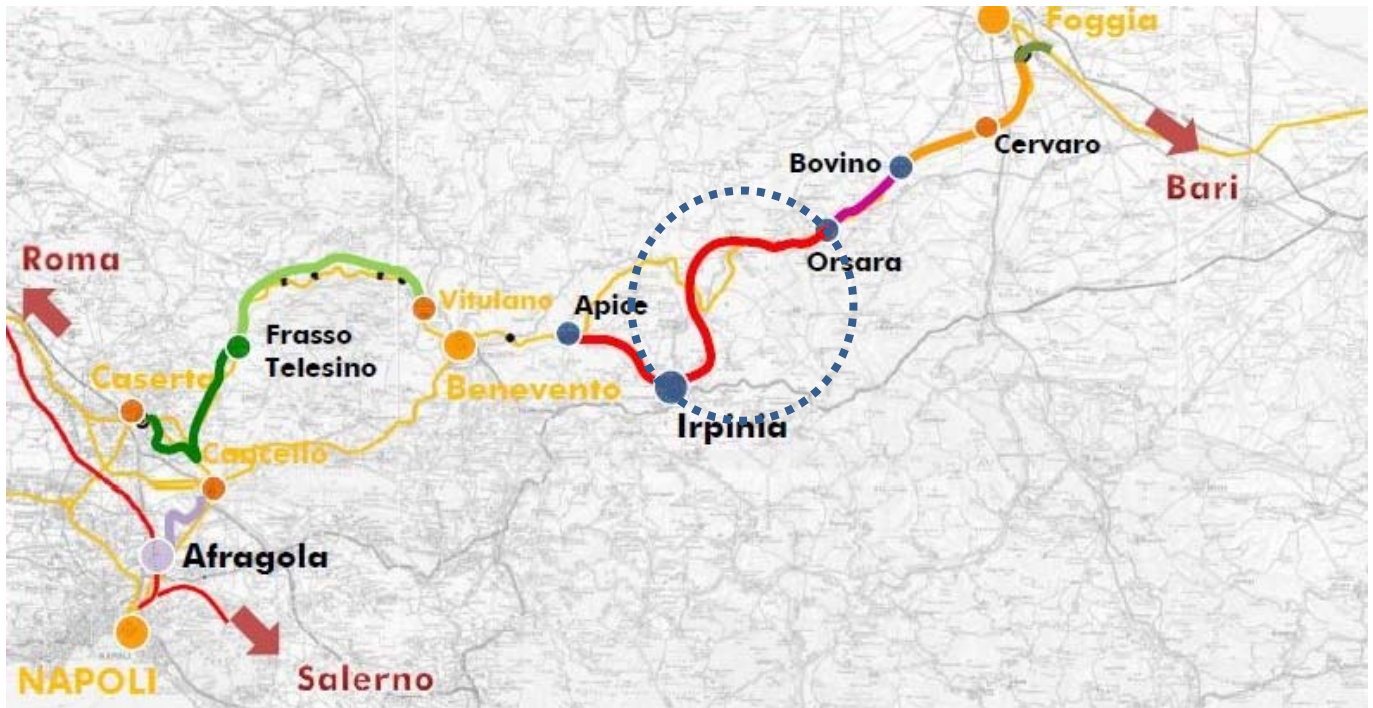


Figura 1 : Corografia dell'intera tratta Napoli Bari, con dettaglio della tratta Hirpinia-Orsara

La variante oggetto del presente documento interessa il tratto centrale della direttrice Napoli – Bari e risulta strategica nel riassetto complessivo dei collegamenti metropolitani, regionali e lunga percorrenza previsto con la realizzazione di tutto il potenziamento. Si colloca in territorio campano e pugliese ed i comuni attraversati sono rispettivamente per la provincia di Avellino: Ariano Irpino, Flumeri, Savignano Irpino e Montaguto; per la provincia di Foggia: Panni e Orsara di Puglia.

Le progressive del tracciato della Bovino – Orsara - Hirpinia è stato fissato rispetto all'orientamento della Linea Storica partendo da Bovino con la pk 29+050 circa (fine tratta Cervaro-Bovino) fino ad Orsara con pk 41+470 (imbocco galleria Orsara) dove inizia la tratta oggetto del presente progetto esecutivo che si estende fino ad Hirpinia con pk 68+970 circa.

La linea AV/AC si sviluppa prevalentemente in galleria con una velocità compresa tra 200 e 250 Km/h ed ha una lunghezza complessiva L=27,5 km.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 5 di 153

Il nuovo tracciato ferroviario ha inizio alla pk 41+445 (BP) in corrispondenza dell'inizio del collegamento di 1^ fase della tratta Bovino – Orsara, per il quale in questo progetto è prevista la dismissione.

Il tracciato prosegue come prolungamento della nuova linea a doppio binario inizialmente con l'interasse a 4m per poi divergere fino all'imbocco dalla galleria naturale Hirpinia (lato Bari) per la quale è previsto l'imbocco a canne separate.

La galleria "Hirpinia" inizia alla pk 41+435.91 a pochi metri dalla spalla del viadotto VI01 (pk 41+428.29) e finisce alla pk 68+537.41. La galleria lato Bari imbocca direttamente con le canne separate e prosegue a doppia canna fino ad Hirpinia dove attraverso un camerone di collegamento in prossimità dell'uscita lato Napoli diventa a singola canna doppio binario per consentire ai binari di avvicinarsi all'interasse di 4m e collegarsi con i binari di corsa della stazione di Hirpinia, già realizzata nella tratta Apice - Hirpinia.

Lo sviluppo complessivo della galleria è di 27 Km circa.

L'interasse delle due canne è prevalentemente di 40 m ad eccezione di un tratto compreso tra le pk 48+000 e pk 57+800 circa all'interno del quale l'interasse è stato allargato a 50 m; per l'intera galleria le canne sono collegate tra di loro da by-pass trasversali a passo 500 m per consentire l'esodo dei passeggeri.

Tra le pk 56+325 e 56+770 è stato inserito un luogo sicuro intermedio dotato di marciapiedi FFP di lunghezza L=445 m. L'esodo all'aperto dei passeggeri avviene attraverso la finestra F1 direttamente collegata con la viabilità locale attraverso un piazzale di sicurezza.

L'uscita della finestra F1 si trova in località Contrada Stratola, in corrispondenza dell'uscita della galleria sono stati ubicati anche i piazzali tecnologici e la nuova SSE di Ariano Irpino.

La linea AV/AC è progettata nel tratto allo scoperto (stazione di Orsara) con una velocità di tracciato di 200 Km/h, con una velocità di 250 Km/h per tutto il restante tracciato in galleria per poi riscendere a 200 Km/h in corrispondenza del camerone di Hirpinia proprio per l'approssimarsi alla stazione di Hirpinia.

Lungo la galleria sono previste alcune finestre costruttive necessarie per la realizzazione con il metodo tradizionale dei tratti di galleria.

Uscito dalla galleria il tracciato termina alla pk 68+974 (BP), coincidente con la pk 0+700 della tratta Apice – Hirpinia, in prossimità dei tronchini per l'attestamento dei treni da e per Napoli previsti nella stazione di Hirpinia di 1^ fase.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. FOGLIO D 6 di 153

2 OGGETTO E SCOPO

Nel presente documento si affrontano le problematiche progettuali connesse alla realizzazione delle gallerie realizzate con metodo tradizionale nell'ambito del progetto di realizzazione della galleria Hirpinia di lunghezza pari a circa 27 km, ubicata fra le progressive (B.P.) km 41+445 (imbocco lato Bari) e km 68+974 (imbocco lato Napoli).

Nello specifico, la suddetta progettazione riguarderà i rivestimenti definitivi delle gallerie di camerone e by-pass ubicate alla progressiva 1+506.693 (asse by-pass) della finestra F1, come illustrato in Figura 2.

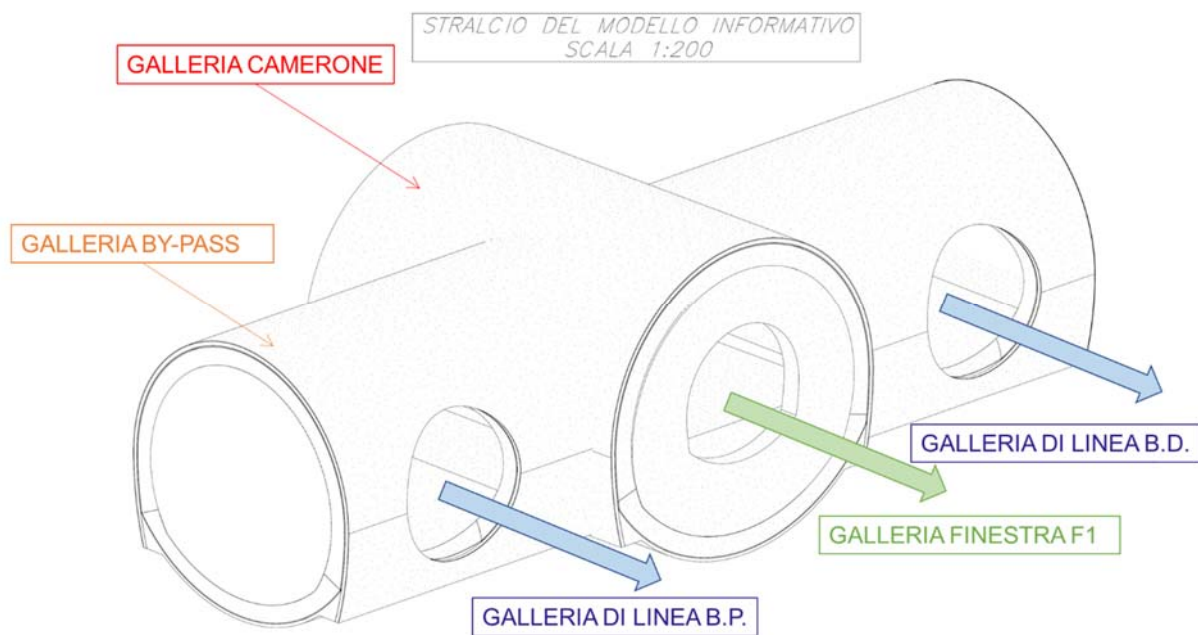


Figura 2 : Modello 3D delle gallerie camerone e by-pass

Per quanto riguarda la progettazione degli scavi delle opere in sotterraneo in oggetto, condotta secondo il metodo ADECO-RS, si rimanda al documento IF3A02EZZRHGN0230001-“Relazione di calcolo degli scavi – Camerone di uscita TBM” che costituisce parte integrante della presente relazione.

La galleria camerone ha uno sviluppo totale di circa 31m; la geometria della sezione tipo rimane costante ed è caratterizzata da una calotta in c.a. di spessore 1.5m (raggio interno ca. 10.65m) e da un arco rovescio di spessore 1.5m (raggio interno ca. 12.85m). In corrispondenza del fronte iniziale e finale della galleria camerone è prevista una parete verticale di chiusura in c.a. di spessore 1.5m che presenta un fornice nella zona centrale in corrispondenza dell'innesto con la galleria finestra F1. Le dimensioni geometriche di tale fornice coincidono quindi con quelle della galleria finestra F1 caratterizzata da una calotta in c.a. di spessore 0.9m (raggio interno ca. 4.39m) e da un arco rovescio di spessore 1.1m (raggio interno ca. 6.6m). Il piano dei centri della galleria finestra F1 centro è ubicato a circa +1.15m rispetto a quello della galleria camerone.

La galleria by-pass ha uno sviluppo totale di circa 72m; la geometria della sezione tipo rimane costante ed è caratterizzata da una calotta in c.a. di spessore 1.3m (raggio interno ca. 9.14m) e da un arco rovescio di spessore 1.3m (raggio interno ca. 11.5m). In corrispondenza del fronte iniziale e finale della galleria by-pass è prevista una parete verticale di chiusura in c.a. di spessore 1.3m. La galleria by-pass presenta due fornici in corrispondenza degli innesti con le due gallerie di linea; gli assi di tali fornici sono ubicati a circa 25m dall'asse della galleria camerone (Figura 3). Gli innesti con le gallerie di linea sono caratterizzati da

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 7 di 153

una forma circolare di raggio 5.46m ca. il cui centro è ubicato a circa +0.72m rispetto al piano dei centri della galleria camerone.

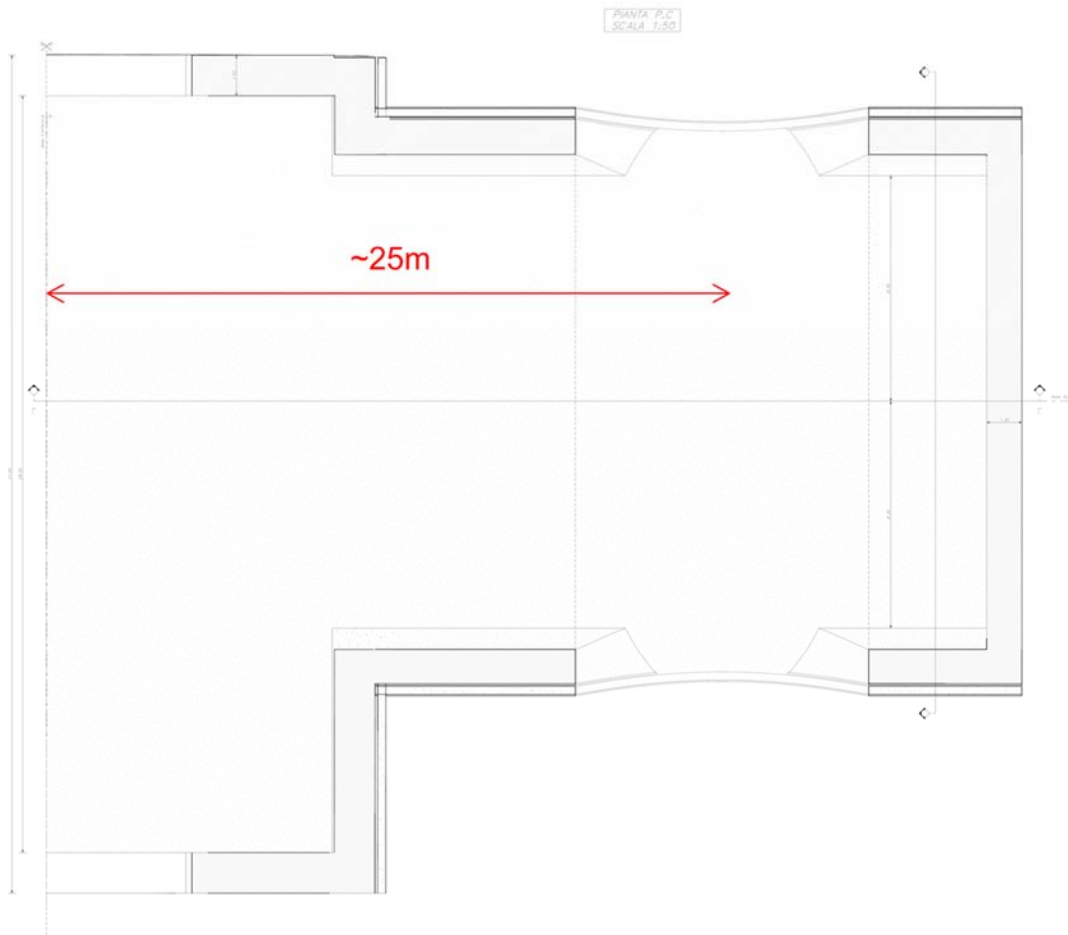


Figura 3 : Zona di innesto tra galleria by-pass e galleria di linea – pianta in corrispondenza del p.c.

La galleria by-pass si innesta, a sua volta, nella galleria camerone a circa 9m dall'inizio di quest'ultima (Figura 4). Il piano dei centri della galleria by-pass è posto a circa +0.35m rispetto a quello della galleria camerone.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 8 di 153

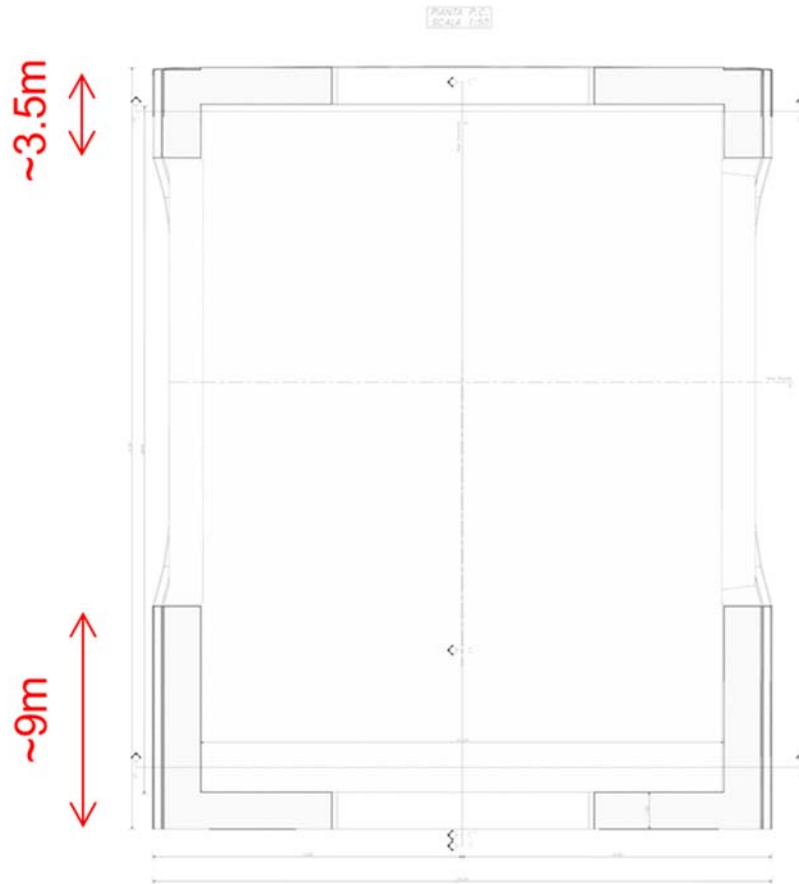


Figura 4 : Zona di innesto tra galleria camerone e galleria by-pass – pianta in corrispondenza del p.c.

Nelle figure seguenti si riportano le carpenterie delle gallerie in oggetto sopra descritte.

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 10 di 153

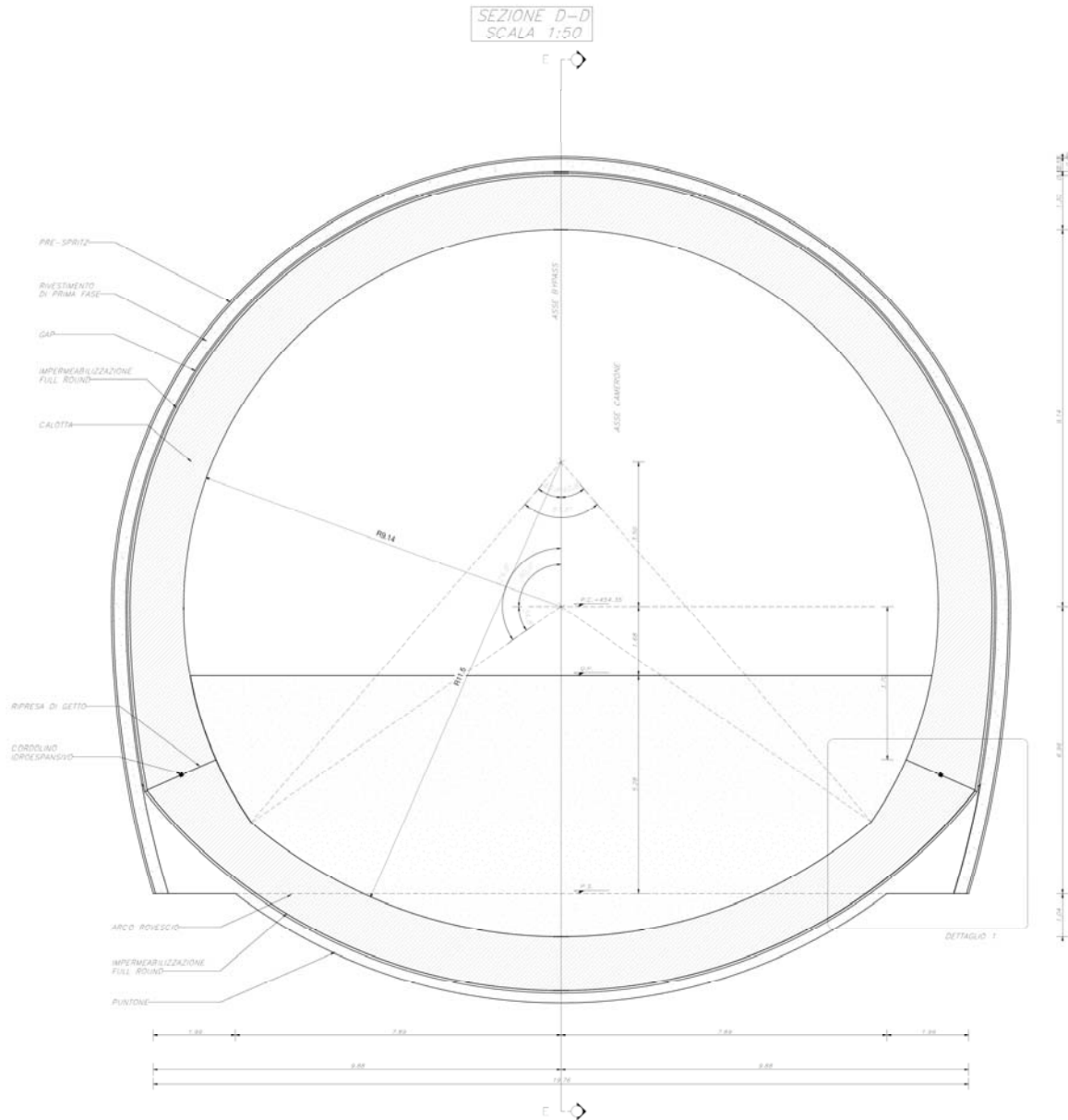


Figura 6 : Carpenteria galleria by-pass (Sp.130cm)

Nei paragrafi successivi verranno riportate in dettaglio le verifiche strutturali dei rivestimenti definitivi delle gallerie camerone e by-pass in oggetto condotte ai sensi della normativa vigente.

Per l'ubicazione e le caratteristiche di dettaglio delle opere in oggetto si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 11 di 153

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI

Rif. [1] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018, "Aggiornamento delle Nuove norme tecniche per le costruzioni";

Rif. [2] C.S.LL.PP., Circolare n°7 del 21/01/2019, "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 17/01/2018".

Rif. [3] Decreto Ministeriale 28/10/2005. "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie";

Rif. [4] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell'Unione Europea – 1303/2014 - relativa alla Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente "la sicurezza nelle gallerie ferroviarie" nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità;

Rif. [5] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell'Unione Europea – 1300/2014 - relativa ad una Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente le "persone a mobilità ridotta" nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità;

Rif. [6] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell'Unione Europea – 1299/2014 - relativa ad una Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità.

3.2 NORMATIVE NON COGENTI E RACCOMANDAZIONI

Rif. [7] SIG, "Linee guida per la progettazione, l'appalto e la costruzione di opere in sottterraneo", 1997;

Rif. [8] ITA, "Guidelines for the design of tunnels", 1988;

Rif. [9] NIR n°28: NOTA INTERREGIONALE DEL 13/01/2005 "Lavori in sottterraneo. Scavo in terreni grisutosi. Grisù 3a edizione"

Rif. [10] NIR n°44: NOTA INTERREGIONALE DEL 28/05/2012 "Lavori in sottterraneo. Scavo in terreni grisutosi. Grisù TBM"

Rif. [11] Linea Guida "Grisù – TBM". Scavo meccanizzato di grande sezione con TBM – EPB in terreni grisutosi, maggio 2015.

Rif. [12] Linea Guida "Grisù". Scavi in sottterraneo con metodo a piena sezione e tecnica tradizionale in terreni grisutosi, luglio 2014.

3.3 PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE (RFI, ITF)

Rif. [13] RFI, doc RFI DTC SI MA IFS 001 C "Manuale di Progettazione delle opere civili" (27/12/2018);

Rif. [14] ITALFERR, Specifica Tecnica PPA.0002403 "Linee guida per la progettazione geotecnica delle gallerie naturali" (dicembre 2015).

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 12 di 153

4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

4.1 DOCUMENTI REFERENZIATI

Come input per il presente documento sono stati utilizzati i seguenti documenti:

Rif. [15] ITALFERR, Progetto di fattibilità tecnico economica (2017);

Rif. [16] ITALFERR, Dossier dati e requisiti di base per avvio PD IF1W00D12ROMD0000001B – Luglio 2018.

Nel presente documento si fa inoltre riferimento ai seguenti elaborati allegati al progetto:

Rif. [17] U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche, Elaborati Specialistici;

Rif. [18] U.O. Infrastrutture Centro, Elaborati Specialistici;

Rif. [19] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07RGGN0000001B “Relazione tecnica delle opere in sotterraneo”;

Rif. [20] U.O. Gallerie, documento n° IF1V02D07RBPZ0100001A “Relazione geotecnica e di calcolo Pozzo di

lancio TBM”;

Rif. [21] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07F5GN0000001B “Profilo geotecnico – Galleria Hirpinia - Tav. 1 di 8”;

Rif. [22] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07F5GN0000002B “Profilo geotecnico – Galleria Hirpinia - Tav. 2 di 8”;

Rif. [23] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07F5GN0000003B “Profilo geotecnico – Galleria Hirpinia - Tav. 3 di 8”;

Rif. [24] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07F5GN0000004B “Profilo geotecnico – Galleria Hirpinia - Tav. 4 di 8”;

Rif. [25] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07F5GN0000005B “Profilo geotecnico – Galleria Hirpinia - Tav. 5 di 8”;

Rif. [26] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07F5GN0000006B “Profilo geotecnico – Galleria Hirpinia - Tav. 6 di 8”;

Rif. [27] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07F5GN0000007B “Profilo geotecnico – Galleria Hirpinia - Tav. 7 di 8”;

Rif. [28] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07F5GN0000008B “Profilo geotecnico – Galleria Hirpinia - Tav. 8 di 8”;

Rif. [29] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07L7GN0200002B “Uscita/Accesso di emergenza carrabile F1 - Elaborati Generali - Planimetria e profilo longitudinale”;

Rif. [30] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07F6GN0000001C “Profilo geotecnico - Uscita/Accesso di emergenza carrabile F1”;

Rif. [31] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07RBGN0000001C “Galleria di linea – galleria Hirpinia : Relazione geotecnica e di calcolo delle gallerie naturali – 1 di 2”;

Rif. [32] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07RBGN0000002C “Galleria di linea – galleria Hirpinia : Relazione geotecnica e di calcolo delle gallerie naturali – 2 di 2”;

Rif. [33] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07BBGN0200004B “Uscita/Accesso di emergenza carrabile F1 - Elaborati Generali - Sezione tipo B2 - Carpenteria, scavo e consolidamenti”;

Rif. [34] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07BBGN0200014A “Uscita/Accesso di emergenza carrabile F1 - Elaborati Generali - Sezione tipo B2* - Carpenteria, scavo e consolidamenti”;

Rif. [35] U.O. Gallerie, doc IF1V02D07BBGN0200005B “Uscita/Accesso di emergenza carrabile F1 - Elaborati Generali - Sezione tipo C2 - Carpenteria, scavo e consolidamenti”;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	<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>IF3A</td> <td>02</td> <td>E ZZ RH</td> <td>GN0230 002</td> <td>D</td> <td>14 di 153</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RH	GN0230 002	D	14 di 153
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RH	GN0230 002	D	14 di 153													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM																		

Rif. [56] Barton N. (1984) Effects of rock mass deformation on tunnel performance in seismic regions. Adv. Tunn. Tech. Subsurf. Use, 4, 89-99;

Rif. [57] Federal Highway Department Administration (2009). Technical Manual for the Design and Construction of Road Tunnels – Civil Elements. US Department of Transportation;

Rif. [58] French Association for Seismic Engineering (AFPS) / French Tunnelling Association (AFTES), (2001) Guidelines on: Earthquake design and protection of underground structures;

Rif. [59] International Tunnelling Association (ITA) / Association Internationale del Tunnels et de l'Espace Souterrain (AITES). Hashash Y.M.A., Hook J.J., Schmidt B., Yao J.I.C. (2001) Seismic design and analysis of underground structures. Tunnelling and Underground Space Technology, 16, pp. 247-293;

Rif. [60] Kuesel T.R. (1969) Earthquake Design Criteria for Subway. Journal of Structural Division, ASCE ST6, pp. 1213-1231.

Rif. [61] Newmark N.M. (1968) Problems in wave propagation in soil and rock. Proceedings of the international Symposium on Wave Propagation and Dynamic Properties of Earth Materials;

Rif. [62] St. John C.M., Zahrah T.F. (1987) A seismic design of Underground Structures. Tunnelling and Underground Space Technology, Vol. 2, no.2, pp. 165-197;

Rif. [63] Power M.S., Rosidi D., Kaneshiro J., (1996) Strawman: screening, evaluation, and retrofit design of tunnels. Report Draft. Vol. III, National Center for Earthquake Engineering Research, Buffalo, New York.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. FOGLIO D 15 di 153

5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Si riportano di seguito le principali caratteristiche dei materiali impiegati nelle opere in progetto, con l'indicazione dei valori di resistenza e deformabilità adottati nelle verifiche, nel rispetto delle indicazioni della Normativa vigente (Rif. [1]).

Con riferimento ai rivestimenti in calcestruzzo, si sottolinea che la classe di resistenza riportata nelle tabelle che seguono è quella utilizzata ai fini della modellazione numerica e delle verifiche strutturali. Per la completa e puntuale definizione delle caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione dell'opera si rimanda all'elaborato di progetto Caratteristiche dei materiali - Note generali.

Rivestimento definitivo

Calcestruzzo	
Classe di resistenza	<i>C 30/37</i>
Resistenza a compressione a 28 giorni	$f_{cd} = 0,85 \cdot f_{ck}/1,5 = 17 \text{ MPa}$
Modulo elastico a 28 giorni	$E_{cm} = 22\,000 \cdot (f_{cm}/10)^{0,3} = 32837 \text{ MPa}$
Tensione massima in condizioni di esercizio per combinazione caratteristica (NTC 2018)	$\sigma_{c,max} = 0,6 f_{ck} = 18 \text{ MPa}$
Tensione massima in condizioni di esercizio per combinazione quasi permanente (NTC 2018)	$\sigma_{c,max} = 0,45 f_{ck} = 13,5 \text{ MPa}$

Acciaio per barre di armatura	
Tipo	<i>B450C</i>
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$
Resistenza di progetto	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391,3 \text{ MPa}$
Tensione massima in condizioni di esercizio per combinazione caratteristica (NTC 2018)	$\sigma_{s,max} = 0,8 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$

Si precisa che le verifiche strutturali sono state eseguite con un calcestruzzo di classe C25/30 come prescritto dalle specifiche tecniche previste da Italferr. Di seguito si riportano le rispettive caratteristiche:

Classe di resistenza	<i>C 25/30</i>
Resistenza a compressione a 28 giorni	$f_{cd} = 0,85 \cdot f_{ck}/1,5 = 14,17 \text{ MPa}$
Modulo elastico a 28 giorni	$E_{cm} = 22\,000 \cdot (f_{cm}/10)^{0,3} = 31475 \text{ MPa}$
Tensione massima in condizioni di esercizio per combinazione caratteristica (NTC 2018)	$\sigma_{c,max} = 0,6 f_{ck} = 15 \text{ MPa}$
Tensione massima in condizioni di esercizio per combinazione quasi permanente (NTC 2018)	$\sigma_{c,max} = 0,45 f_{ck} = 11,25 \text{ MPa}$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 16 di 153

Valutazione del copriferro di calcolo

Il copriferro di progetto, C_{nom} , viene espresso (in mm) come:

$$C_{nom} = C_{min} + 10$$

in cui C_{min} rappresenta il massimo tra il copriferro necessario per garantire la corretta trasmissione delle forze di aderenza, $C_{min,b}$, e quello necessario per garantire protezione all'acciaio, $C_{min,dur}$.

Per armature isolate $C_{min,b}$ è pari al diametro della barra, nel caso in esame il diametro massimo dei ferri di forza impiegato per il rivestimento definitivo ($\phi 30$ per il Camerone).

Ai fini della protezione contro la corrosione delle armature metalliche e della protezione contro il degrado del calcestruzzo, le condizioni ambientali possono essere suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato nella Tab. 4.1.III con riferimento alle classi di esposizione definite nelle Linee Guida per il calcestruzzo strutturale emesse dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nonché nella UNI EN 206:2016.

Tab. 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Nel caso in esame, per XA1 attacco chimico, si ricade in condizioni ambientali aggressive.

Le armature risultano poco sensibili alla corrosione, trattandosi di acciaio ordinario.

prospetto 5 Valori limite per la composizione e le proprietà del calcestruzzo

	Classi di esposizione																		
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotta da cloruri						Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico			
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti			XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
Massimo rapporto a/c	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45
Minima classe di resistenza	C12/15	C25/30	C30/37	C32/40	C32/40	C32/40	C35/45	C30/37	C32/40	C35/45	C32/40	C25/30	C30/37	C30/37	32/40	35/45			
Minimo contenuto in cemento (kg/m^3) ^{d)}	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360	
Contenuto minimo in aria (%)													b)	4,0 ^{a)}					
Altri requisiti						E' richiesto l'utilizzo di cementi resistenti all'acqua di mare secondo UNI 9156					E' richiesto l'utilizzo di aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo				In caso di esposizione a terreno o acqua del terreno contenente solfati nei limiti del prospetto 2 della UNI EN 206:2014, è richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati ^{c)}				

a) Quando il calcestruzzo non contiene aria inglobata, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI CEN/TS 12390 -9, UNI CEN/TR 15177 o UNI 7087 per la relativa classe di esposizione. Il valore minimo di aria inglobata del 4% può ritenersi adeguato per calcestruzzi specificati con $D_{spes} > 20mm$; per D_{spes} inferiori il limite minimo andrà opportunamente aumentato (ad esempio 5% per D_{spes} tra 12 mm e 16 mm).

b) Qualora si ritenga opportuno impiegare calcestruzzo aerato anche in classe di esposizione XF1 si adottano le specifiche di composizione prescritte per le classi XF2 e XF3.

c) Cementi resistenti ai solfati sono definiti dalla UNI EN 197-1 e su base nazionale dalla UNI 9156. La UNI 9156 classifica i cementi resistenti ai solfati in tre classi: moderata, alta e altissima resistenza solfatica. La classe di resistenza solfatica del cemento deve essere prescelta in relazione alla classe di esposizione del calcestruzzo secondo il criterio di corrispondenza della UNI 11417-1.

d) Quando si applica il concetto di valore k' il rapporto massimo a/c e il contenuto minimo di cemento sono calcolati in conformità al punto 5.2.2.

Figura 7: estratto prospetto 5 UNI11104-2016

Per ciò che concerne il valore di $C_{min,dur}$, si è fatto riferimento ai valori della Tabella C4.1.IV (Circolare NTC2018):

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 17 di 153

Tabella C4.1.IV - Copriferri minimi in mm

C _{min}	C _o	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			C _{≥C_o}	C _{min≤C<C_o}	C _{≥C_o}	C _{min≤C<C_o}	C _{≥C_o}	C _{min≤C<C_o}	C _{≥C_o}	C _{min≤C<C_o}
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

La classe di resistenza minima C_{min} indicata in tabella deve comunque intendersi riferita alla pertinente classe di esposizione di cui alla UNI EN 206:2016 (Figura 7).

Per il Camerone è stato impiegato un calcestruzzo C30/37 e dunque pari a C_{min} per le condizioni di ambiente aggressivo. Con riferimento alla circolare delle NTC2018 al paragrafo C.4.1.6.1.3, si perviene dunque al calcolo del copriferro di progetto:

$$C_{nom} = \text{Max}(30;30) + 10 = 40\text{mm}$$

6 GALLERIE CAMERONE E BY-PASS

6.1 MODELLO DI CALCOLO

6.1.1 Parametri geotecnici

I parametri geotecnici adottati nelle analisi sono riepilogati nel seguito e sono stati desunti dal documento IF3A02EZZRHGN0230001-“Relazione di calcolo degli scavi – Camerone di uscita TBM” a cui si rimanda per ogni dettaglio.

In particolare, considerato che le opere in sotterraneo in oggetto presentano coperture massime dell'ordine dei 100m, sono stati utilizzati i parametri geotecnici indicati nella seguente tabella in corrispondenza del range di profondità pari a 70÷120m (unità STF2).

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. FOGLIO D 18 di 153

Tabella 1 :Stratigrafia di progetto e valori caratteristici dei parametri geotecnici per la verifica delle sezioni tipo.

GALLERIA DI SFOLLAMENTO - FINESTRA F1								
VALORI CARATTERISTICI DEI PARAMETRI GEOTECNICI PER LE VERIFICHE DELLE SEZIONI TIPO								
Da (m)	A (m)	γ (kN/m ³)	c'_k (kPa)	ϕ'_k (°) (°)	OCR (-)	K_0 (-)	$E_{k,op}$ (MPa)	ν (-)
5	10	22.0	20.0	31.0	10.0	1.4	75.0	0.35
10	20	22.0	40.0	30.0	7.0	1.2	110.0	0.35
20	35	22.0	50.0	30.0	6.0	1.1	150.0	0.35
35	70	22.0	70.0	29.0	4.0	1.0	650.0	0.35
70	120	22.0	90.0	27.0	2.0	0.8	1180.0	0.35
129	200	22.0	160.0	28.0	2.0	0.7	1260.0	0.35
> 200		22.0	160.0	28.0	2.0	0.7	1260.0	0.35

Profondità della falda dal piano campagna: falda assente

LEGENDA

γ = peso dell'unità di volume del terreno

c'_k = valore caratteristico della coesione in termini di tensioni efficaci

ϕ'_k = valore caratteristico dell'angolo di resistenza al taglio

OCR = grado di sovraconsolidazione

K_0 = coefficiente di spinta a riposo

$E_{k,op}$ = valore caratteristico del modulo di Young

ν = rapporto di Poisson

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 19 di 153

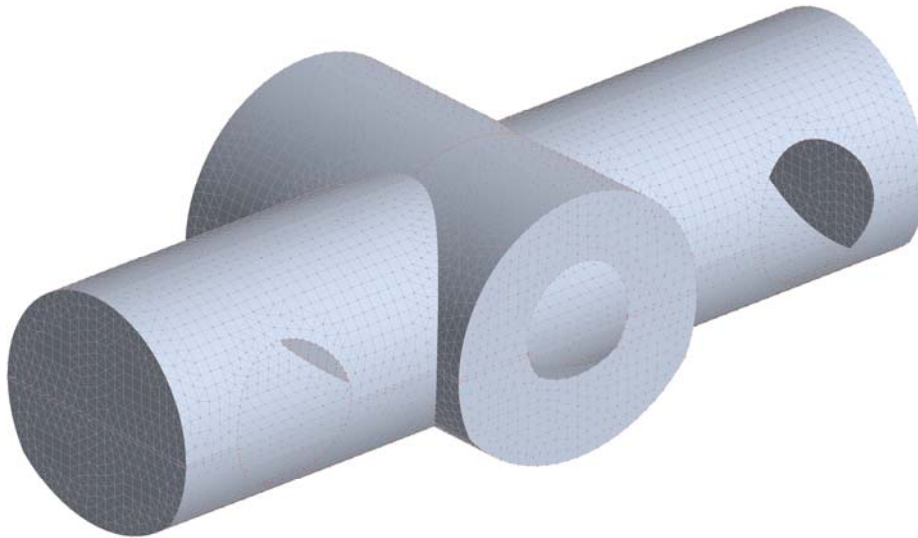
6.1.2 Modello strutturale

La valutazione del comportamento strutturale dei rivestimenti definitivi delle gallerie camerone e by-pass e la determinazione delle sollecitazioni per carichi verticali e orizzontali, è stata eseguita con il metodo degli elementi finiti, utilizzando il codice di calcolo *Robot Structural Analysis Professional* prodotto e distribuito da *Autodesk Inc.*

La geometria è stata definita mediante l'assegnazione delle coordinate geometriche dei nodi della struttura rispetto ad un sistema di riferimento fisso cartesiano ortogonale destrorso XYZ. Questo riferimento ha gli assi X e Y orizzontali e l'asse Z verticale ascendente.

Data la configurazione delle strutture, per il dimensionamento e la verifica delle sue parti si è sviluppato un modello di calcolo tridimensionale al fine di simulare l'interazione tra le due gallerie. La struttura in c.a. è stata quindi modellata tramite elementi piani a tre e quattro nodi con comportamento sia membranale che flessionale (elementi "shell" della libreria di elementi finiti di *Robot Structural Analysis Professional*).

Il modello di calcolo adottato si compone di 6722 nodi e 11634 shell: gli elementi piani che costituiscono la galleria camerone hanno spessore 150cm, mentre quelli della galleria by-pass hanno spessore 130cm. Nelle seguenti figure si riportano delle viste tridimensionali del modello di calcolo adottato; in particolare, la galleria camerone è disposta lungo l'asse Y, mentre quella by-pass è parallela all'asse X.



Condizioni: 1 (dead)

Figura 8 : Vista del modello di calcolo

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 21 di 153

Si riportano di seguito i parametri geometrici principali del modello di calcolo:

- Galleria camerone:
 - Arco rovescio: raggio R = 13.6m
 - Calotta: raggio R = 11.4m
 - Altezza totale: H = 21m
- Galleria by-pass:
 - Arco rovescio: raggio R = 12.15m
 - Calotta: raggio R = 9.8m
 - Altezza totale: H = 18.45m
- Fornice galleria finestra F1:
 - Arco rovescio: raggio R = 7.15m
 - Calotta: raggio R = 4.85m
 - Altezza totale: H = 9m
- Fornice gallerie di linea: raggio R = 5.46m

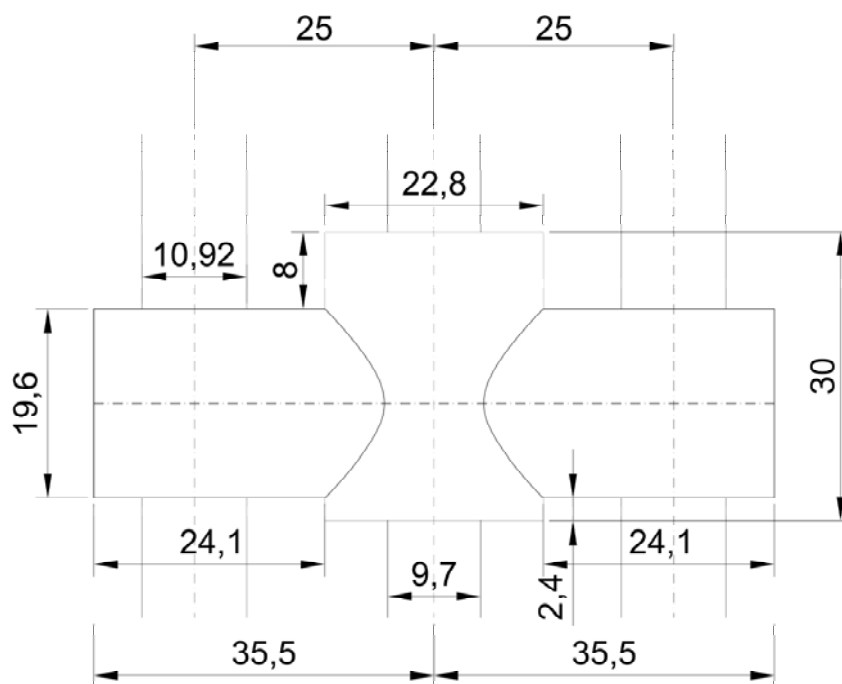


Figura 11 : Parametri geometrici principali del modello di calcolo - pianta

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. FOGLIO D 23 di 153

6.1.3 Vincoli elastici

L'interazione tra il terreno e la struttura è simulata attraverso elementi elastici radiali la cui rigidezza è calcolata secondo le formulazioni di seguito illustrate.

La costante di sottofondo k è stata calcolata secondo la teoria di Galerkin, per le molle situate lungo i tratti curvi delle sezioni (al di sotto dell'arco rovescio ed in calotta). La rigidezza in direzione normale del terreno è quindi pari a :

$$K_n = \frac{E}{(1 + \nu) \times R}$$

essendo:

E = modulo elastico del terreno

ν = coefficiente di Poisson del terreno

R = raggio dello scavo

Per la galleria camerone risulta:

	R (m)	E (GPa)	ν (-)	K_n (kN/m ³)
Arco Rovescio	13.6	1.18	0.35	64270
Calotta	11.4	1.18	0.35	76673

Nel modello di calcolo sono stati utilizzati i seguenti valori:

$K_n = 76600$ kN/m³ per le molle in direzione normale della calotta

$K_n = 64200$ kN/m³ per le molle in direzione normale dell'arco rovescio

Per la galleria by-pass risulta:

	R (m)	E (GPa)	ν (-)	K_n (kN/m ³)
Arco Rovescio	12.15	1.18	0.35	71940
Calotta	9.8	1.18	0.35	89191

Nel modello di calcolo sono stati utilizzati i seguenti valori:

$K_n = 89100$ kN/m³ per le molle in direzione normale della calotta

$K_n = 71900$ kN/m³ per le molle in direzione normale dell'arco rovescio

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. FOGLIO D 24 di 153

6.2 CARICHI AGENTI

6.2.1 Peso proprio

Il peso proprio della struttura viene assunto dal programma di calcolo automaticamente in base al peso specifico del calcestruzzo (25 kN/m^3).

Tale carico viene considerato in Casi Di Carico CDC 1.

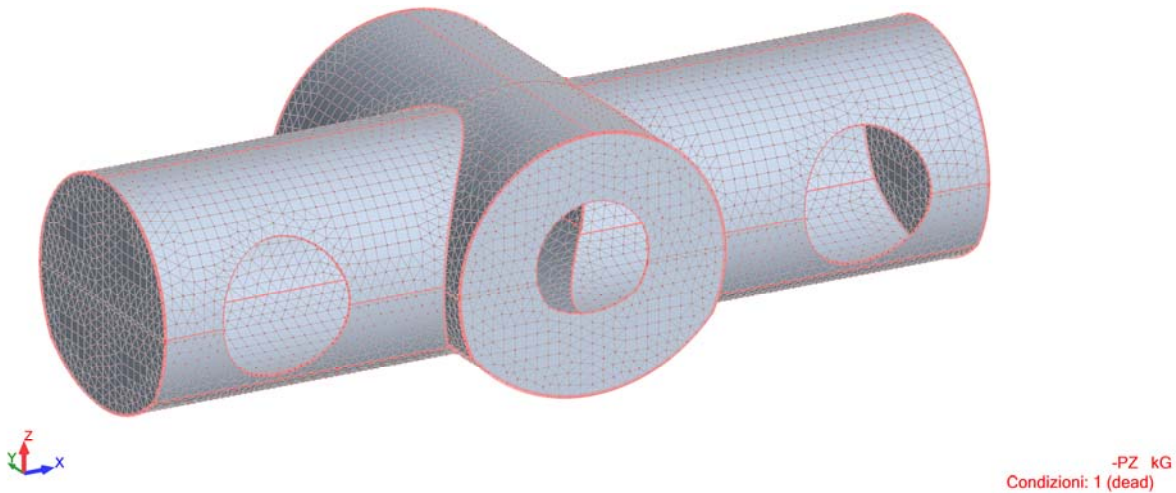


Figura 13 : Caso di carico CDC 1 (peso proprio della struttura)

APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA - ORSARA AV	Soci WEBUILD ITALIA	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTAZIONE: Mandataria ROCKSOIL S.P.A	Mandanti NET ENGINEERING ELETTRI-FER					PINI
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 25 di 153

6.2.2 Carichi permanenti verticali

I carichi verticali sono dovuti al peso del terreno di copertura cui è soggetto la galleria, pari a:

$$t_v = \gamma_t H$$

essendo:

t_v = peso del terreno;

γ_t = peso di volume del terreno saturo in quanto, cautelativamente, è stata assunta una profondità della falda a pochi metri dal piano campagna ;

H = altezza del terreno di copertura.

Nel caso in oggetto, l'altezza massima del terreno di copertura riferita alla galleria camerone è pari a 100m (Figura 12).

GALLERIA CAMERONE		
H (m)	γ (kN/m ³)	t_v (kN/m)
100.00	22.00	2200.00
111.40	22.00	2450.80
121.00	22.00	2662.00

GALLERIA BY-PASS		
H (m)	γ (kN/m ³)	t_v (kN/m)
101.25	22.00	2227.50
111.05	22.00	2443.10
119.70	22.00	2633.40

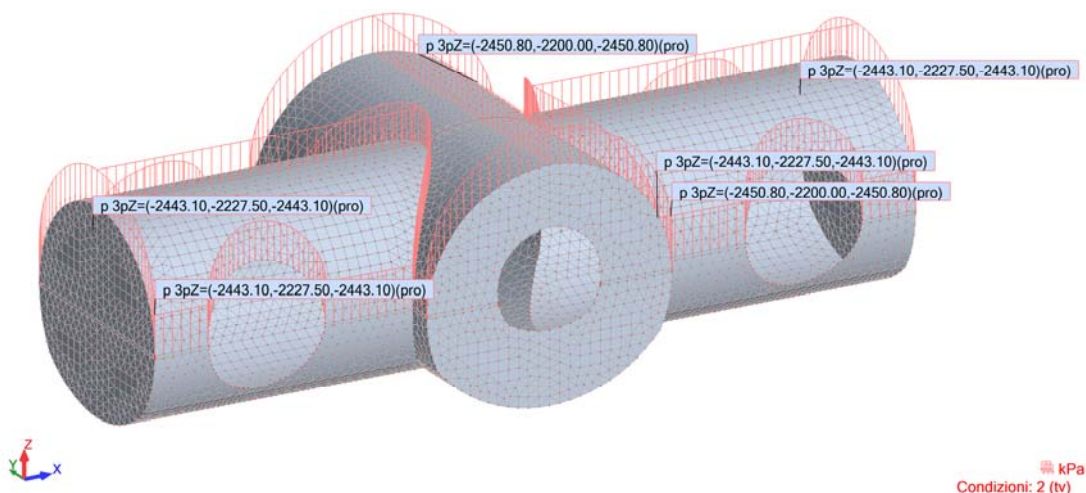


Figura 14 : Caso di carico CDC 2 (carico verticale in copertura)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. FOGGIO D 26 di 153

6.2.3 Carichi permanenti orizzontali

La pressione del terreno è stata valutata mediante la seguente formulazione:

$$th_0 = k_0 \gamma_t H$$

In cui k_0 è il coefficiente di spinta a riposo, γ_t è il peso specifico del terreno e H è la profondità da piano campagna.

Per i differenti materiali geotecnici si sono assunte le caratteristiche geomeccaniche riportate al par.6.1.1.

Si riportano di seguito le considerazioni fatte per il caso in esame.

GALLERIA CAMERONE				
H (m)	γ (kN/m ³)	tv (kN/m)	k_0 (-)	th0 (kN/m)
100.00	22.00	2200.00	0.800	1760.00
111.40	22.00	2450.80	0.800	1960.64
121.00	22.00	2662.00	0.800	2129.60

GALLERIA BY-PASS				
H (m)	γ (kN/m ³)	tv (kN/m)	k_0 (-)	th0 (kN/m)
101.25	22.00	2227.50	0.800	1782.00
111.05	22.00	2443.10	0.800	1954.48
119.70	22.00	2633.40	0.800	2106.72

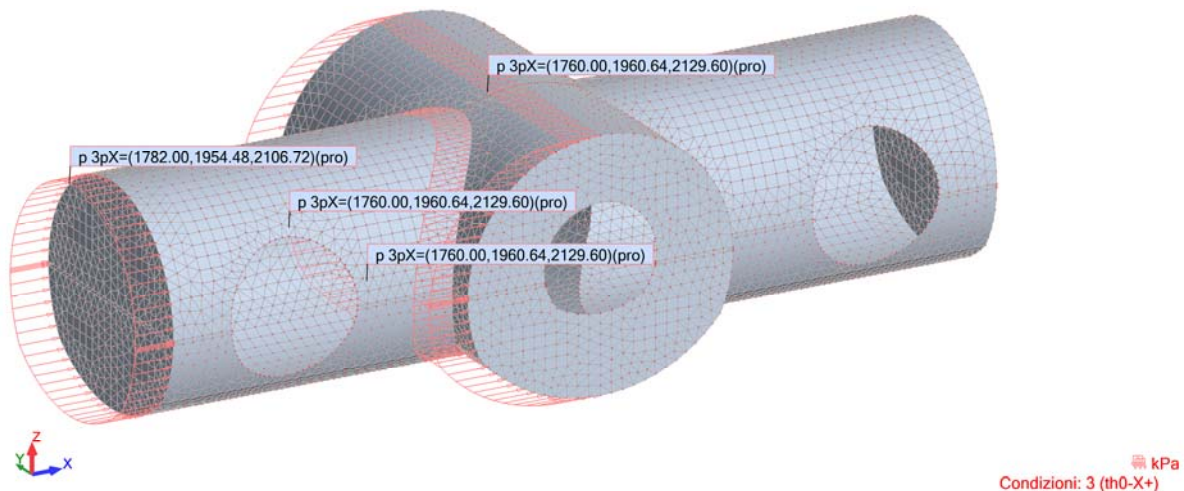


Figura 15 : Caso di carico CDC 3 (Spinta X+)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 28 di 153

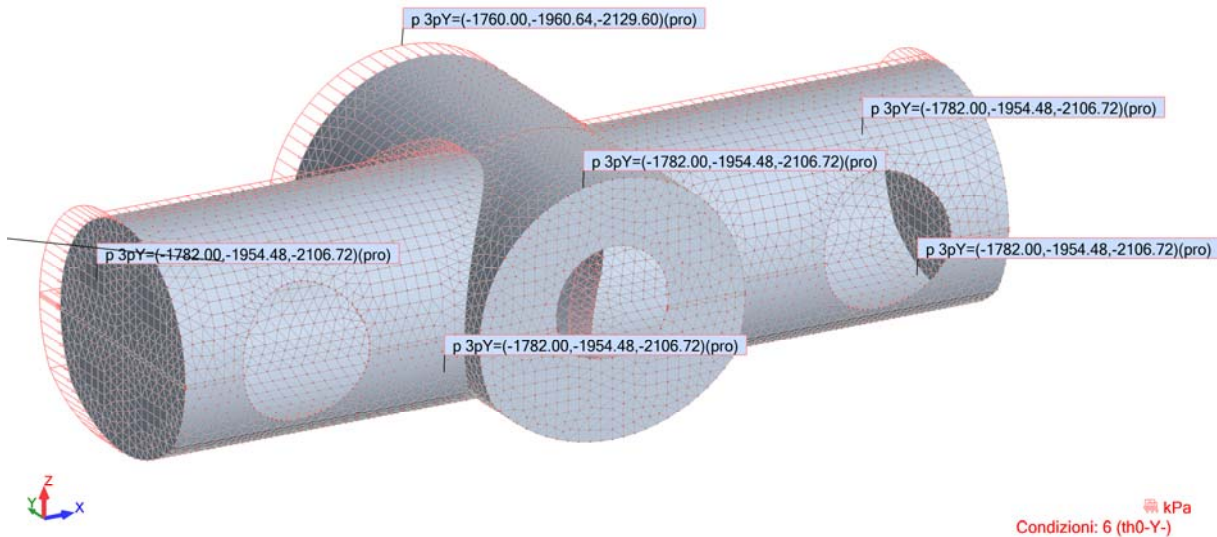


Figura 18 : Caso di carico CDC 6 (Spinta Y-)

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	<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>IF3A</td> <td>02</td> <td>E ZZ RH</td> <td>GN0230 002</td> <td>D</td> <td>29 di 153</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RH	GN0230 002	D	29 di 153
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RH	GN0230 002	D	29 di 153													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM																		

6.2.4 Azione sismica

Come testimoniato dalla casistica di gallerie che hanno riportato danni in conseguenza di terremoti, le opere in sotterraneo sono caratterizzate da una minore vulnerabilità sismica rispetto alle opere fuori terra, per diversi motivi, tra cui l'assenza delle onde superficiali di Rayleigh oltre certe profondità, il rapporto relativo tra la massa della struttura e la massa del terreno circostante, lo smorzamento garantito dall'effetto di confinamento del terreno al contorno. In merito agli effetti indotti dal sisma, si evidenzia che nel progetto in esame, l'area oggetto di analisi, risulta ubicata prevalentemente in corrispondenza di elevate coperture in cui le opere ricadono all'interno del bedrock. Per tale motivo, le analisi sismiche vengono trascurate.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 30 di 153

6.3 CRITERI DI VERIFICA

Le analisi di interazione, in grado di simulare il comportamento del sistema opera-terreno nelle diverse fasi costruttive fino alla configurazione finale ed in condizioni di esercizio, sono state condotte mediante modelli numerici agli elementi finiti.

Interazione opera-terreno

Il comportamento del sistema opera-terreno è analizzato nelle diverse fasi costruttive, fino alla configurazione finale, e in condizioni di esercizio. Le analisi sono mirate alla previsione del comportamento deformativo al contorno dello scavo e dei carichi attesi sui sostegni provvisori e sui rivestimenti definitivi. Le analisi consentono, pertanto, di verificare:

- stati limite ultimi per raggiungimento della resistenza del terreno/ammasso roccioso interessato dallo scavo (stato limite ultimo di tipo GEO), con lo sviluppo di fenomeni di instabilità del fronte o di deformazioni e spostamenti elevati al contorno ed in superficie;
- stati limite ultimi relativi al raggiungimento delle resistenze degli elementi strutturali che costituiscono gli interventi di stabilizzazione, del rivestimento di prima fase e del rivestimento definitivo (stato limite ultimo di tipo STR);
- stati limite di esercizio.

Per le verifiche di stati limite ultimi STR, le analisi di interazione opera – terreno sono condotte con i valori caratteristici dei parametri geotecnici e applicando i coefficienti parziali amplificativi delle azioni all'effetto delle azioni (le sollecitazioni negli elementi strutturali). Ciò significa adottare la Combinazione 1 dell'Approccio 1 (A1+M1+R1), nella quale i coefficienti sui parametri di resistenza (M1) e sulla resistenza globale del sistema (R1) sono unitari, mentre le azioni permanenti e le azioni variabili sono amplificate mediante i coefficienti del gruppo A1.

Pertanto, con la combinazione dei carichi fondamentale si procede secondo questo schema:

- verifiche SLU interventi di stabilizzazione: $y_E = 1,3$ applicato alle caratteristiche delle sollecitazioni N, M,T;
- verifiche SLU rivestimento di prima fase: $y_E = 1,3$ applicato alle caratteristiche delle sollecitazioni N, M,T;
- verifiche SLU rivestimento definitivo: $y_E = 1,3$ applicato alle caratteristiche delle sollecitazioni N, M, T.

Per la verifica degli stati limite di esercizio (SLE) del rivestimento definitivo in calcestruzzo armato, le analisi numeriche sono condotte con i valori caratteristici delle azioni e dei parametri geotecnici, adottando le pertinenti combinazioni dei carichi per la verifica di fessurazione e la verifica delle tensioni di esercizio, secondo quanto previsto dal D.M. 17/01/2018.

Le verifiche a fessurazione sono state limitate a 0.2 mm per la parte contro terra e 0.3 mm per la parti strutturali non a diretto contatto con il terreno e quindi non sottoposte ad ambiente aggressivo.

Nel presente documento, che ha per oggetto il dimensionamento dei rivestimenti definitivi delle gallerie camerone e by-pass, verranno svolte solamente le verifiche allo stato limite ultimo tipo STR. Le verifiche allo stato limite ultimo di tipo GEO sono riportate nel documento IF3A02EZZRHGN0230001-“Relazione di calcolo degli scavi – Camerone di uscita TBM” a cui si rimanda per ogni dettaglio.

APPALTATORE: <u>Consortio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 31 di 153

6.4 COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico utilizzate per il dimensionamento dell'opera sono:

Cmb	CDC 1	CDC 2	CDC 3	CDC 4	CDC 5	CDC 6
SLU A1 1	1.30	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195
SLE(rara) 1	1.00	1.35	0.15	0.15	0.15	0.15

Per quanto riguarda i coefficienti di combinazione adottati per la spinta verticale e orizzontale del terreno di copertura sui rivestimenti definitivi, si è tenuto in conto dei tassi di deconfinamento λ adottati nelle analisi numeriche dello scavo delle gallerie in oggetto riportate nel documento IF3A02EZZRHGN0230001-“Relazione di calcolo degli scavi – Camerone di uscita TBM”. Nello specifico, all'atto del getto del rivestimento definitivo si è ormai manifestato tutto il rilascio tensionale del terreno ($\lambda=1.0$) e, cautelativamente, tenendo conto della saturazione dei terreni e delle proprietà geomeccaniche dei terreni, è stato applicato il 15% del carico litostatico totale. Nelle combinazione SLU, tale carico è stato moltiplicato per 1.3 ($0.15 \times 1.3 = 0.195$).

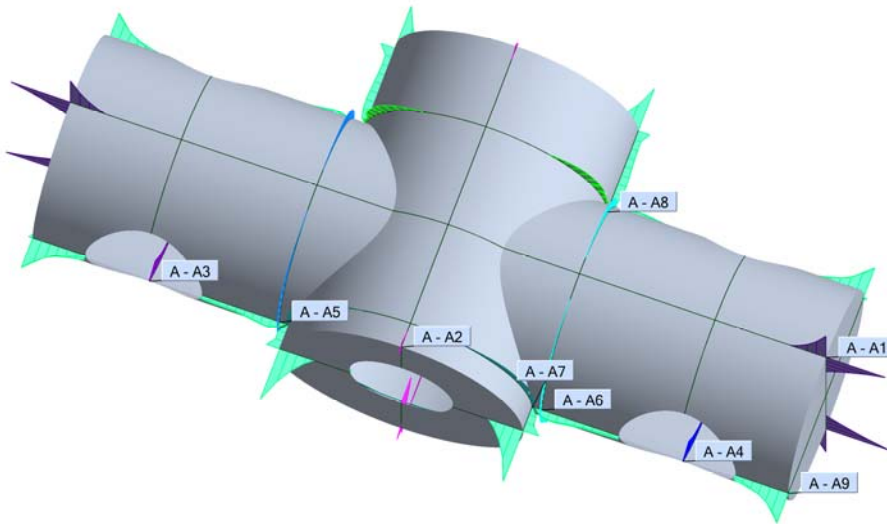
APPALTATORE: Consorzio HIRPINIA - ORSARA AV	Soci WEBUILD ITALIA	PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario ROCKSOIL S.P.A			Mandanti NET ENGINEERING ELETTRI-FER		PINI	GCF	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM			COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 32 di 153			

6.5 RISULTATI COMBINAZIONI DIMENSIONANTI

Di seguito, si riportano i diagrammi delle combinazioni dimensionanti per la galleria camerone e la galleria by-pass.

Inoltre vengono anche riportati i diagrammi delle combinazioni dimensionanti di n.9 sezioni ritenute rappresentative per tutte le strutture in oggetto estratte dal modello di calcolo e di seguito indicate:

- 1) A-A1: sezione verticale lungo l'asse della galleria by-pass (asse X);
- 2) A-A2: sezione verticale lungo l'asse della galleria camerone (asse Y);
- 3) A-A3: sezione verticale lungo l'asse del fornice della galleria di linea lato sinistro (X-);
- 4) A-A4: sezione verticale lungo l'asse del fornice della galleria di linea lato destro (X+);
- 5) A-A5: sezione verticale in direzione trasversale all'asse della galleria by-pass in prossimità dell'intersezione con la galleria camerone lato sinistro (X-);
- 6) A-A6: sezione verticale in direzione trasversale all'asse della galleria by-pass in prossimità dell'intersezione con la galleria camerone lato destro (X+);
- 7) A-A7: sezione verticale in direzione trasversale all'asse della galleria camerone in prossimità dell'intersezione con la galleria by-pass lato inferiore (Y-);
- 8) A-A8: sezione verticale in direzione trasversale all'asse della galleria camerone in prossimità dell'intersezione con la galleria by-pass lato superiore (Y+);
- 9) A-A9: sezione orizzontale (piano XY) a livello del piano dei centri della galleria by-pass.



Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 19 : Ubicazione delle sezioni principali di verifica

APPALTATORE:		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
Conorzio	Soci						
HIRPINIA - ORSARA AV	WEBUILD ITALIA	PIZZAROTTI	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTAZIONE:							
Mandataria	Mandanti						
ROCKSOIL S.P.A	NET ENGINEERING	PINI	GCF				
	ELETRI-FER	M-INGEGNERIA					
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		IF3A	02	E ZZ RH	GN0230 002	D	33 di 153

6.5.1 Galleria camerone

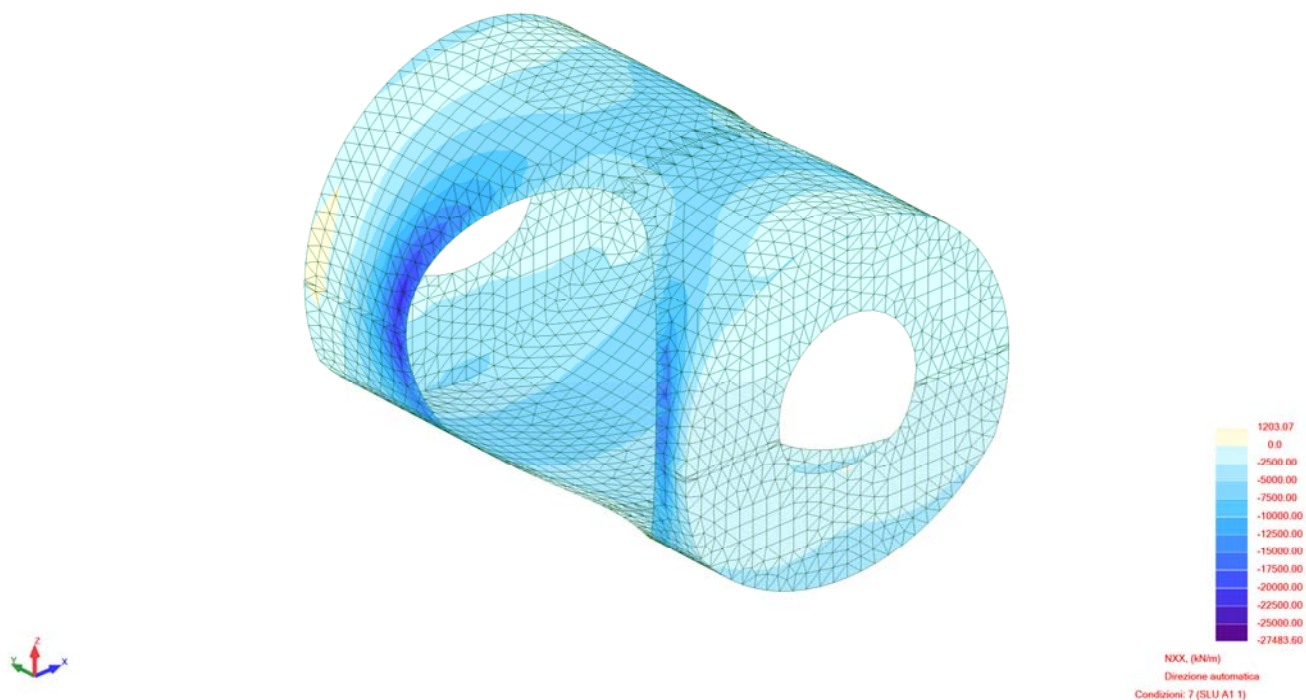


Figura 20 : Sforzo normale trasversale NX (SLU A1 1)

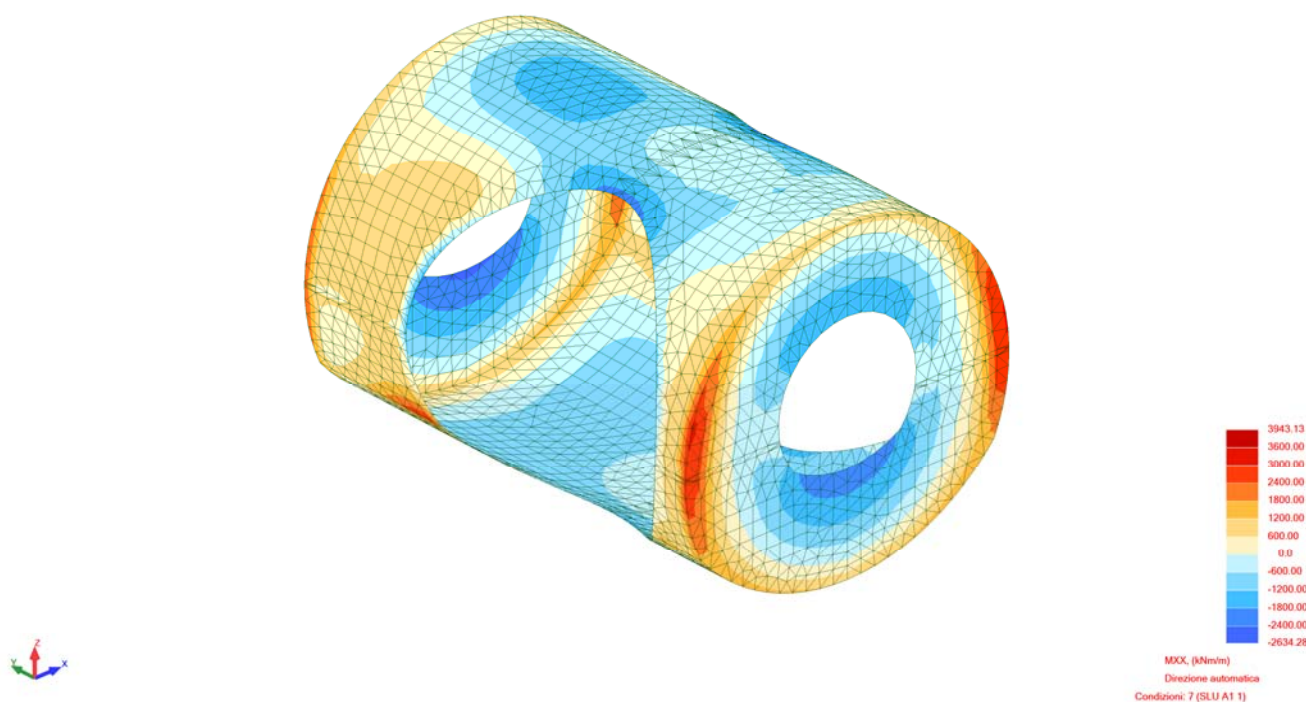


Figura 21 : Momento flettente trasversale MX (SLU A1 1)

APPALTATORE:		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
Conorzio	Soci						
HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE:							
Mandataria	Mandanti						
ROCKSOIL S.P.A	NET ENGINEERING PINI GCF						
ELETTRI-FER M-INGEGNERIA							
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		IF3A	02	E ZZ RH	GN0230 002	D	34 di 153

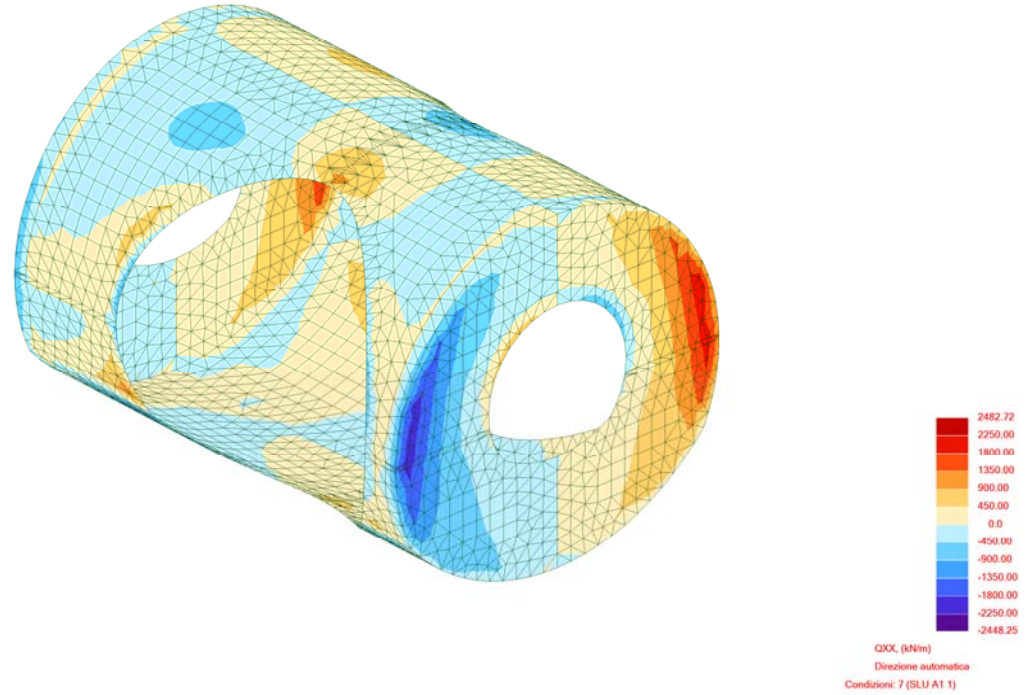


Figura 22 : Taglio trasversale VX (SLU A1 1)

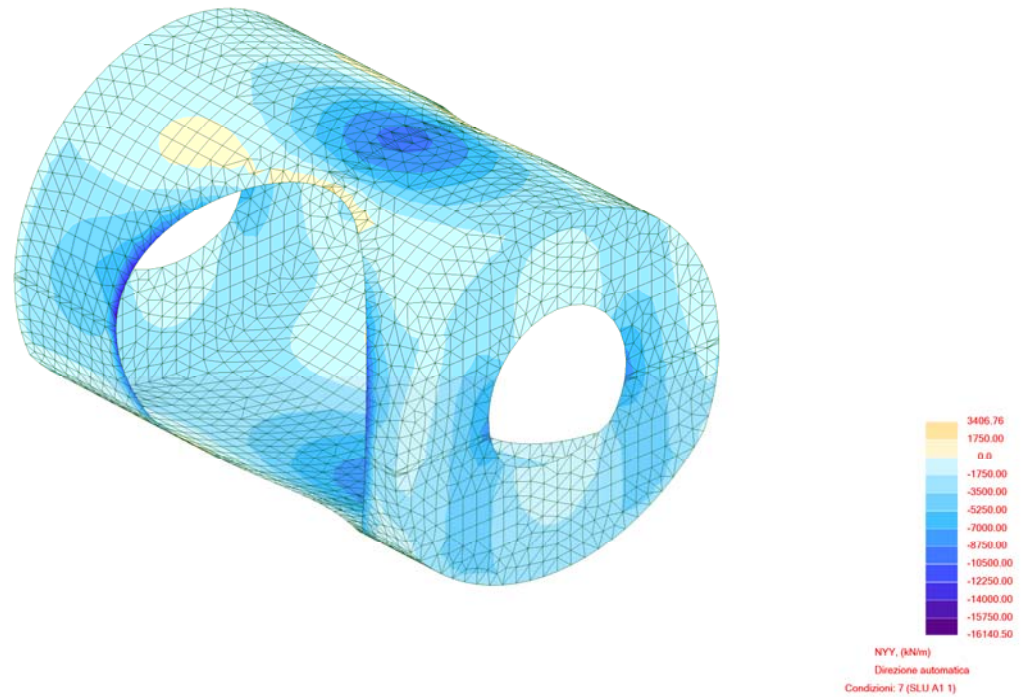


Figura 23 : Sforzo normale longitudinale NY (SLU A1 1)

APPALTATORE:		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
Conorzio	Soci						
HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE:							
Mandataria	Mandanti						
ROCKSOIL S.P.A	NET ENGINEERING PINI GCF						
ELETTRI-FER M-INGEGNERIA							
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		IF3A	02	E ZZ RH	GN0230 002	D	35 di 153

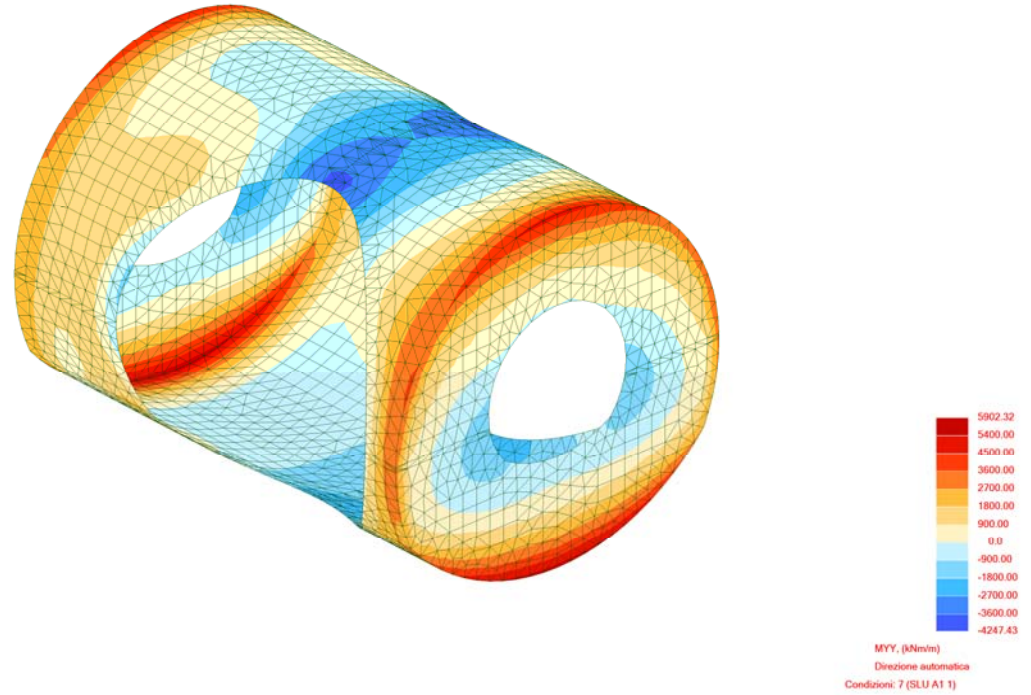


Figura 24 : Momento flettente longitudinale MY (SLU A1 1)

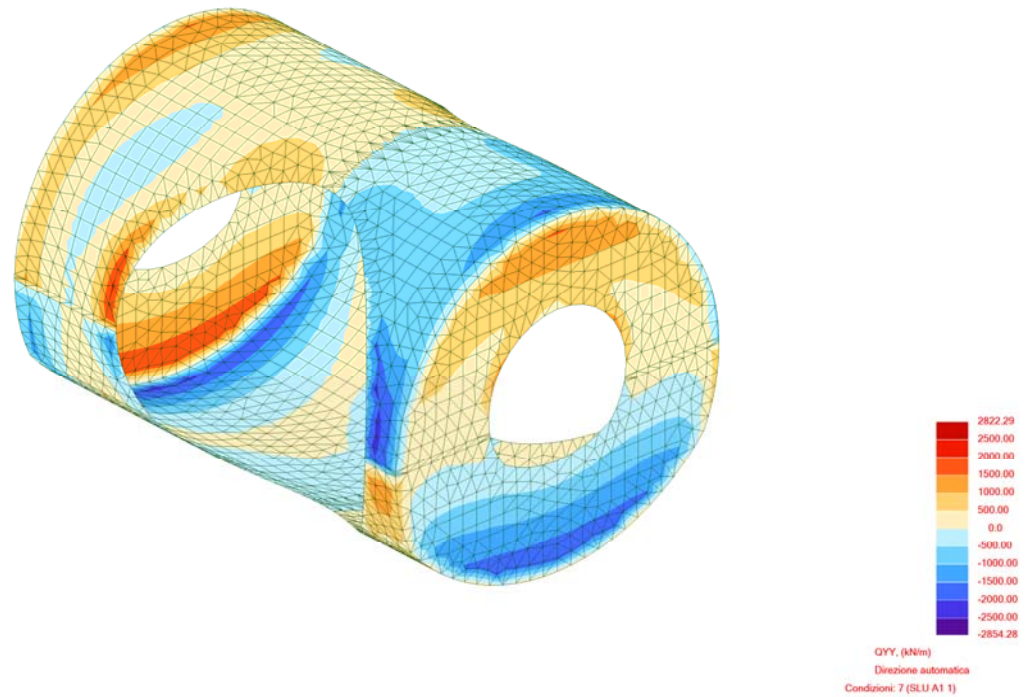


Figura 25 : Taglio longitudinale VY (SLU A1 1)

APPALTATORE:		ITINERARIO NAPOLI – BARI						
Conorzio	Soci							
HIRPINIA - ORSARA AV	WEBUILD ITALIA	PIZZAROTTI	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE:	Mandatari	Mandanti						
ROCKSOIL S.P.A	NET ENGINEERING	PINI	GCF					
	ELETRI-FER	M-INGEGNERIA						
PROGETTO ESECUTIVO			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM			IF3A	02	E ZZ RH	GN0230 002	D	36 di 153

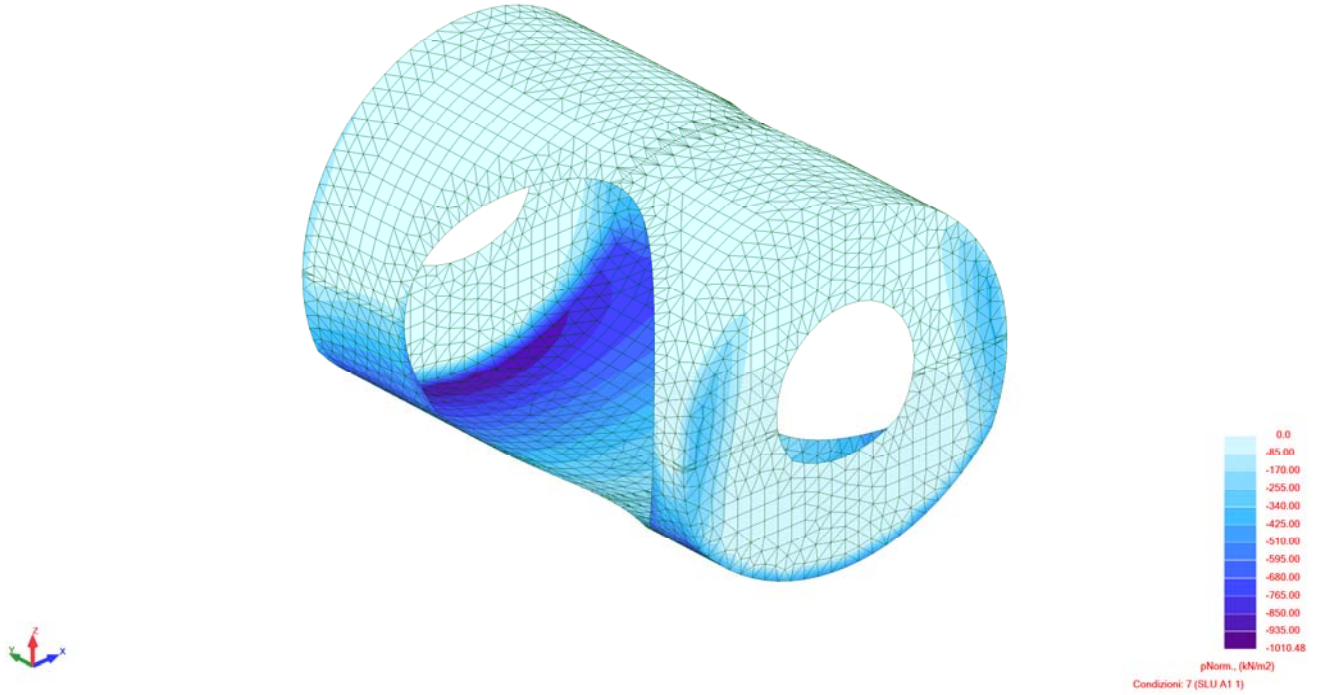


Figura 26 : Reazioni vincoli elastici (SLU A1 1)

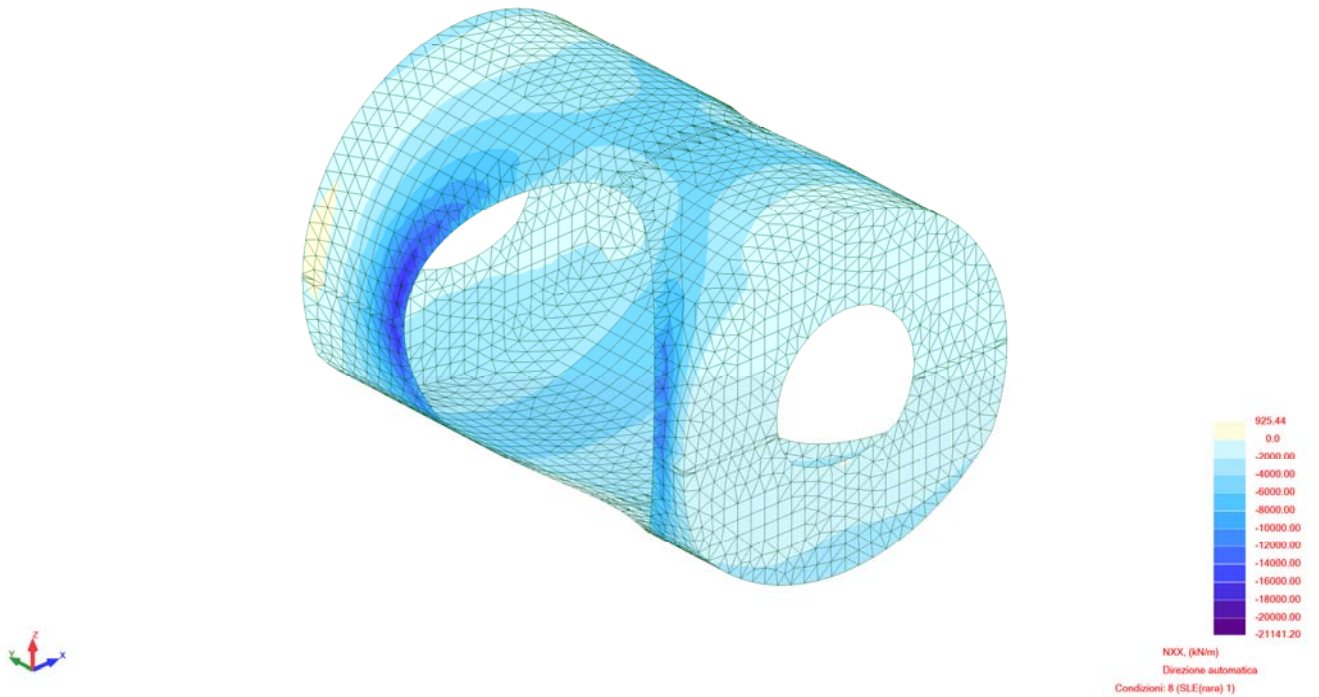


Figura 27 : Sforzo normale trasversale NX (SLE(rara) 1)

APPALTATORE:		ITINERARIO NAPOLI – BARI						
Conorzio	Soci							
HIRPINIA - ORSARA AV	WEBUILD ITALIA	PIZZAROTTI	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE:	Mandatari	Mandanti						
ROCKSOIL S.P.A	NET ENGINEERING	PINI	GCF					
	ELETRI-FER	M-INGEGNERIA						
PROGETTO ESECUTIVO			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM			IF3A	02	E ZZ RH	GN0230 002	D	37 di 153

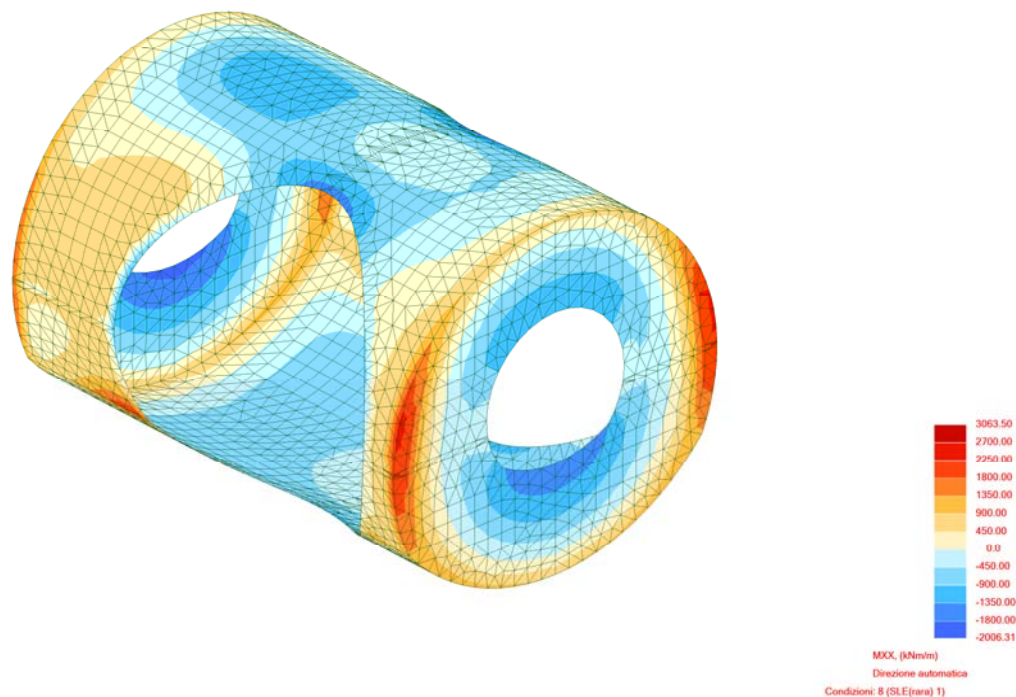


Figura 28 : Momento flettente trasversale MX (SLE(rara) 1)

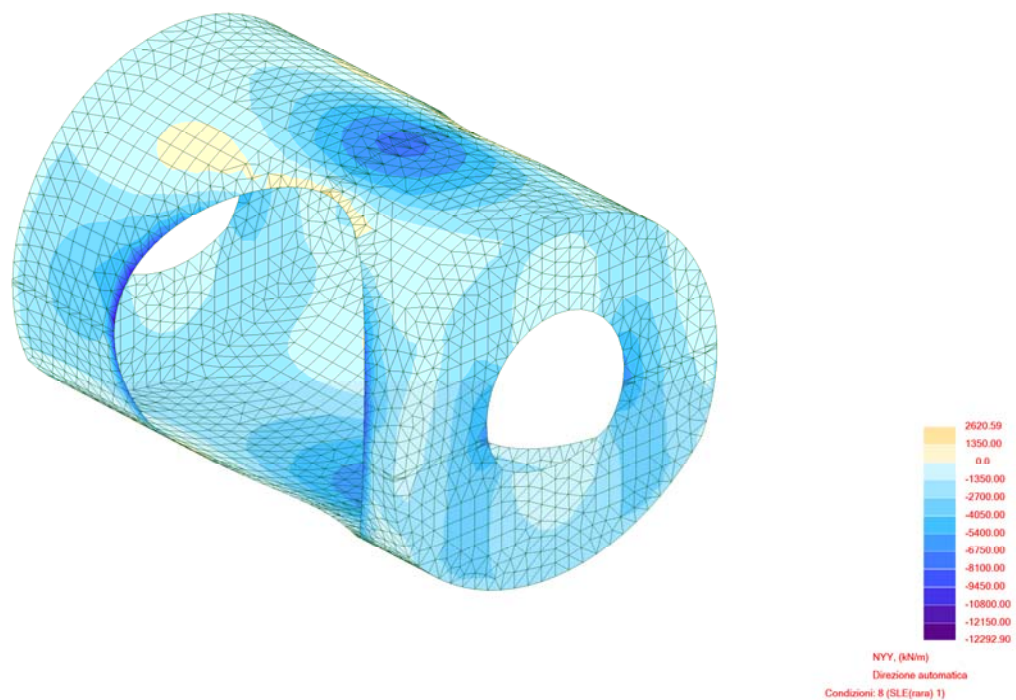


Figura 29 : Sforzo normale longitudinale NY (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. FOGLIO D 38 di 153

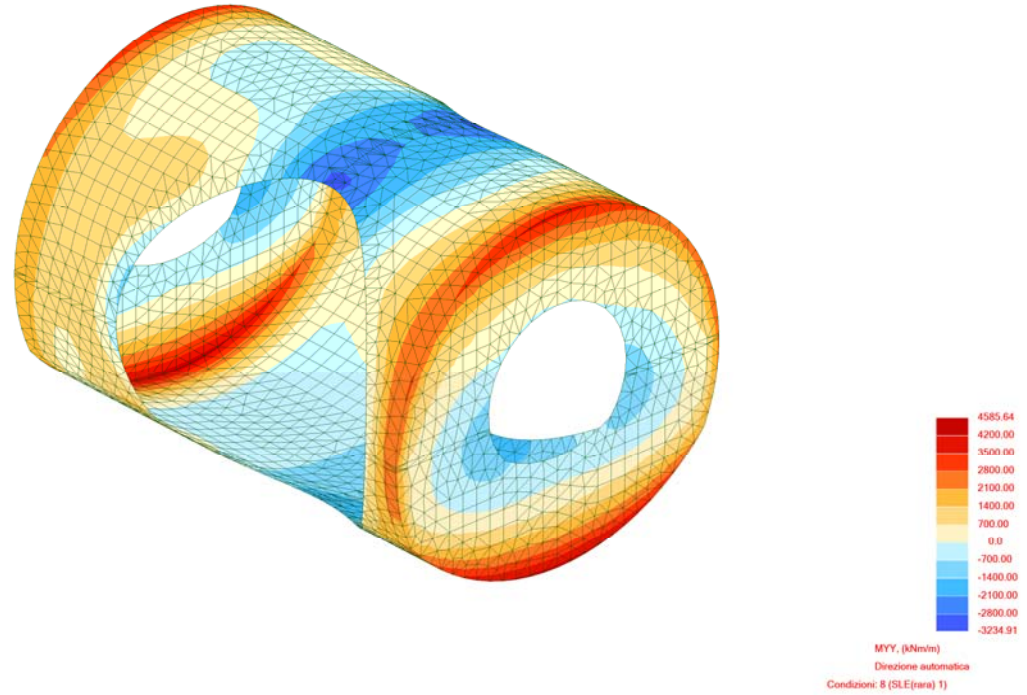


Figura 30 : Momento flettente longitudinale MY (SLE(rara) 1)

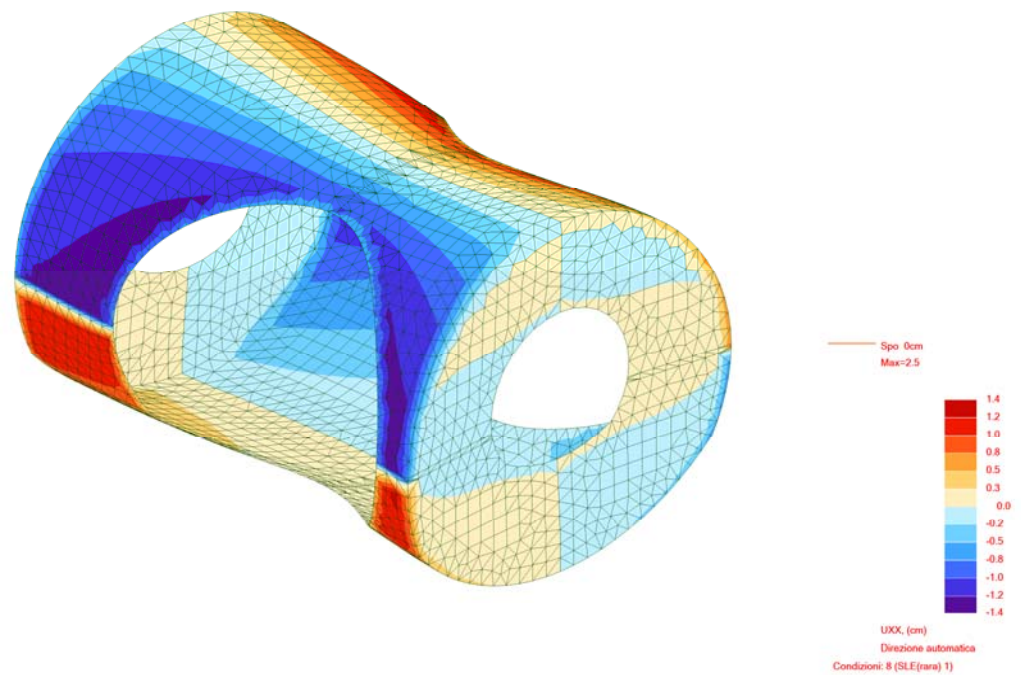


Figura 31 : Spostamenti in direzione X (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D FOGLIO 40 di 153

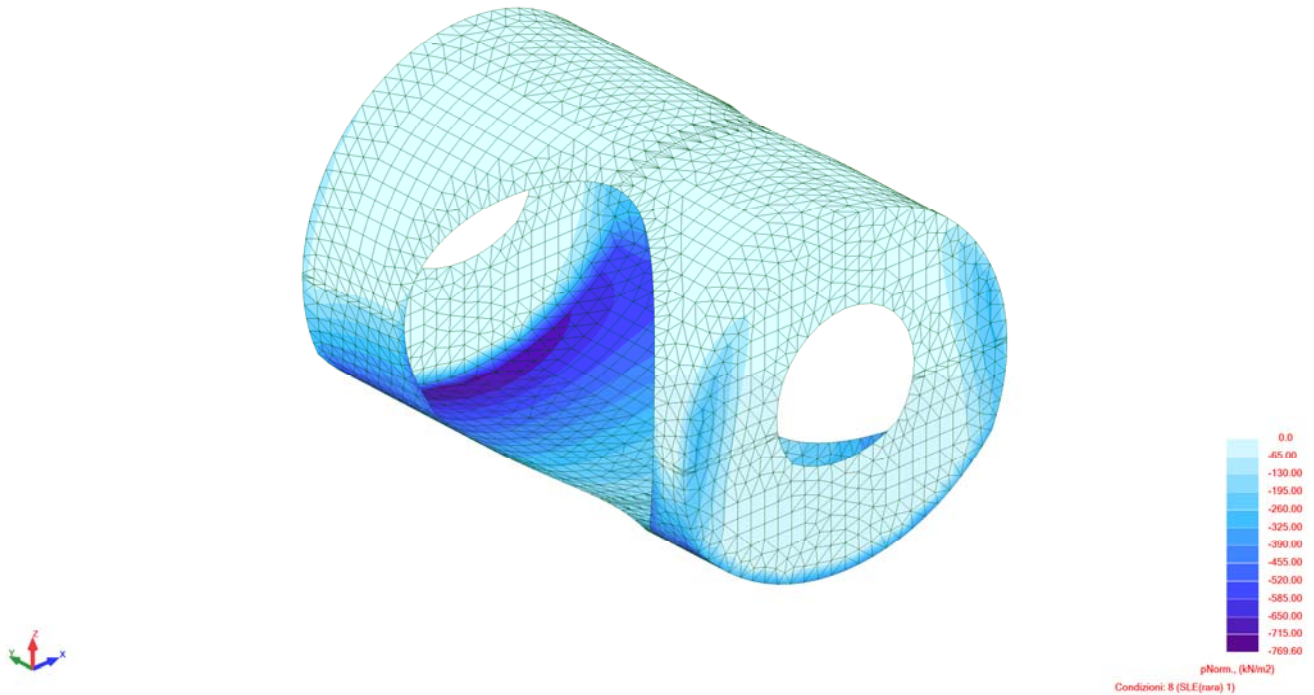


Figura 34 : Reazioni vincoli elastici (SLE(rara) 1)
6.5.2 Galleria by-pass

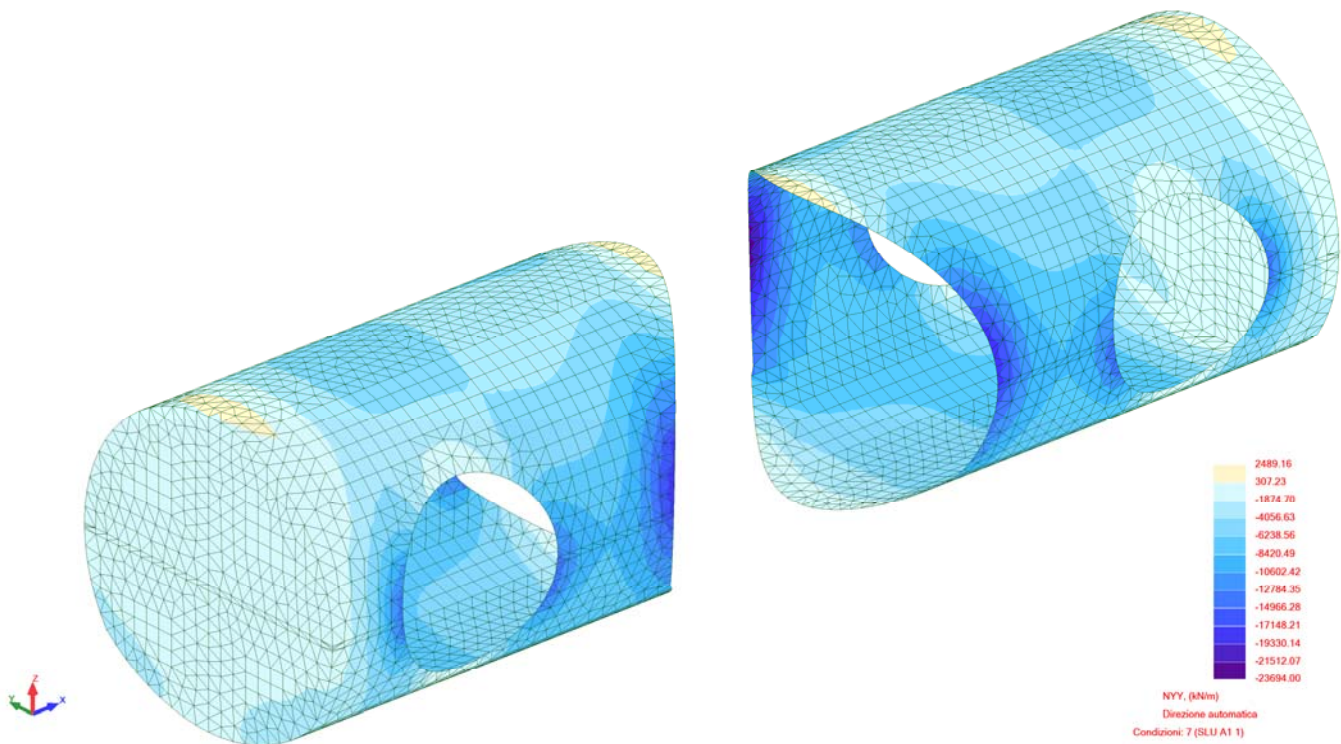


Figura 35 : Sforzo normale trasversale NY (SLU A1 1)

APPALTATORE:		ITINERARIO NAPOLI – BARI						
Conorzio	Soci							
HIRPINIA - ORSARA AV	WEBUILD ITALIA	PIZZAROTTI	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE:	Mandatari							
ROCKSOIL S.P.A	NET ENGINEERING	PINI GCF						
	ELETRI-FER	M-INGEGNERIA						
PROGETTO ESECUTIVO			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM			IF3A	02	E ZZ RH	GN0230 002	D	42 di 153

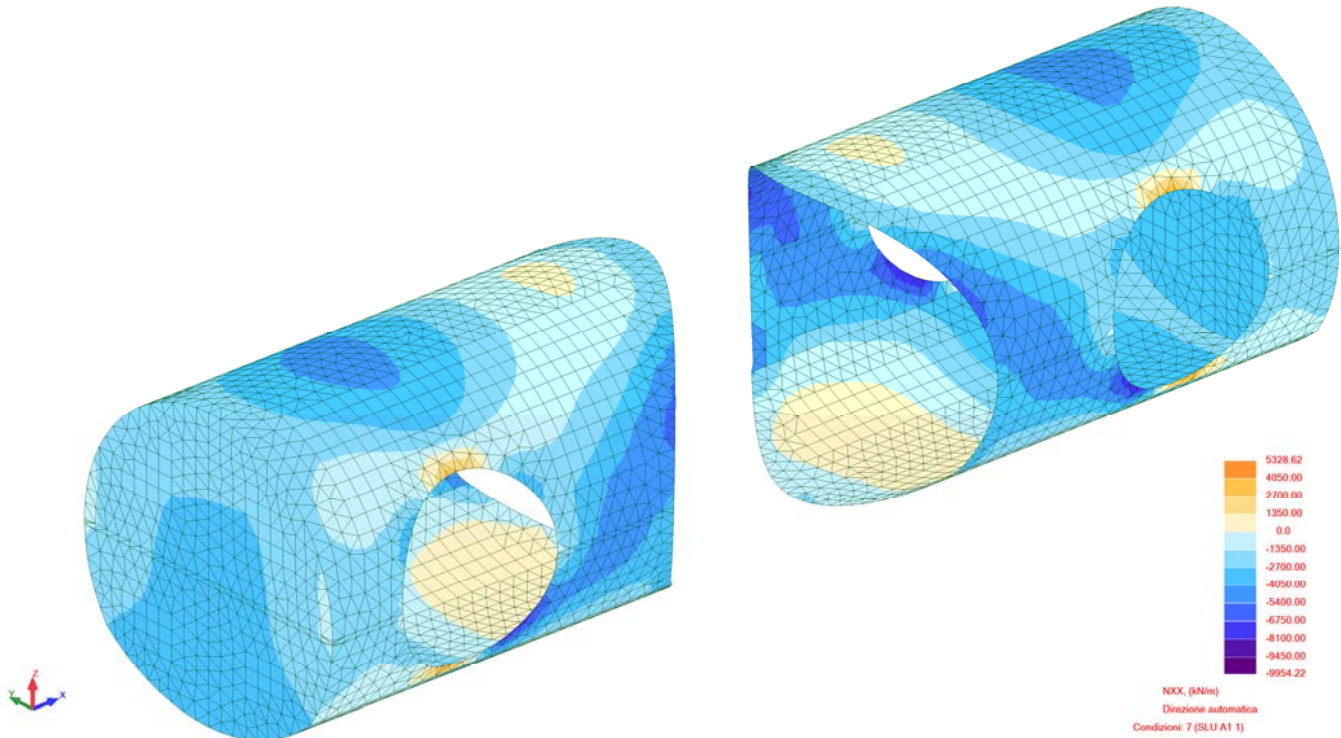


Figura 38 : Sforzo normale longitudinale NX (SLU A1 1)

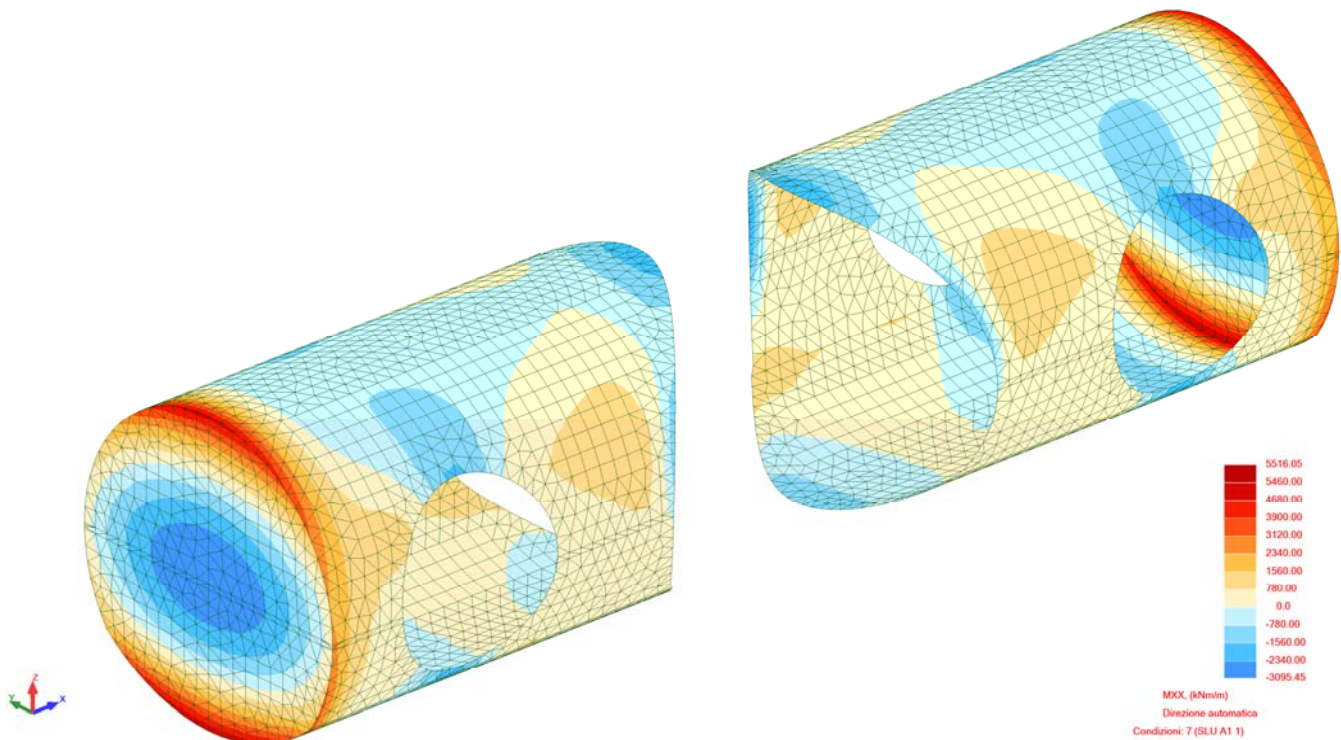


Figura 39 : Momento flettente longitudinale MX (SLU A1 1)

APPALTATORE:		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
Conorzio	Soci						
HIRPINIA - ORSARA AV	WEBUILD ITALIA	PIZZAROTTI	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTAZIONE:							
Mandataria	Mandanti						
ROCKSOIL S.P.A	NET ENGINEERING	PINI GCF					
	ELETRI-FER	M-INGEGNERIA					
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		IF3A	02	E ZZ RH	GN0230 002	D	44 di 153

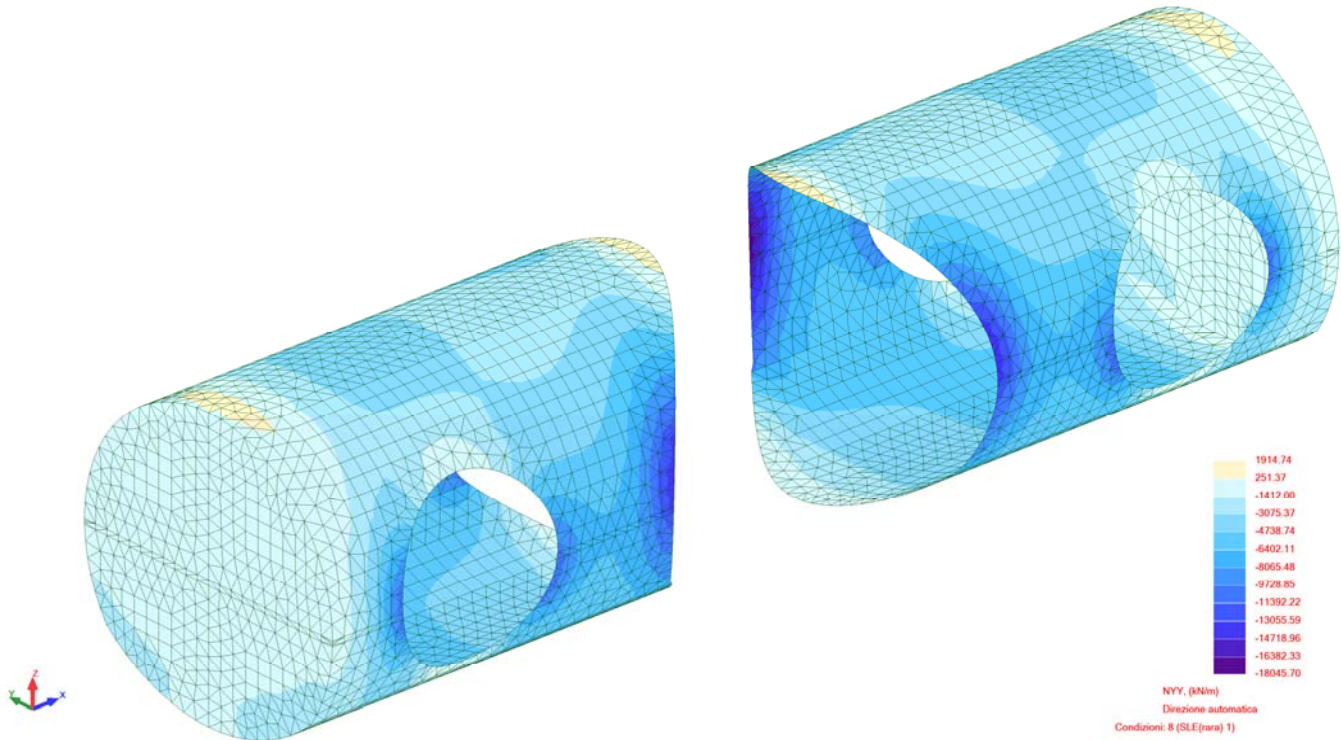


Figura 42 : Sforzo normale trasversale NY (SLE(rara) 1)

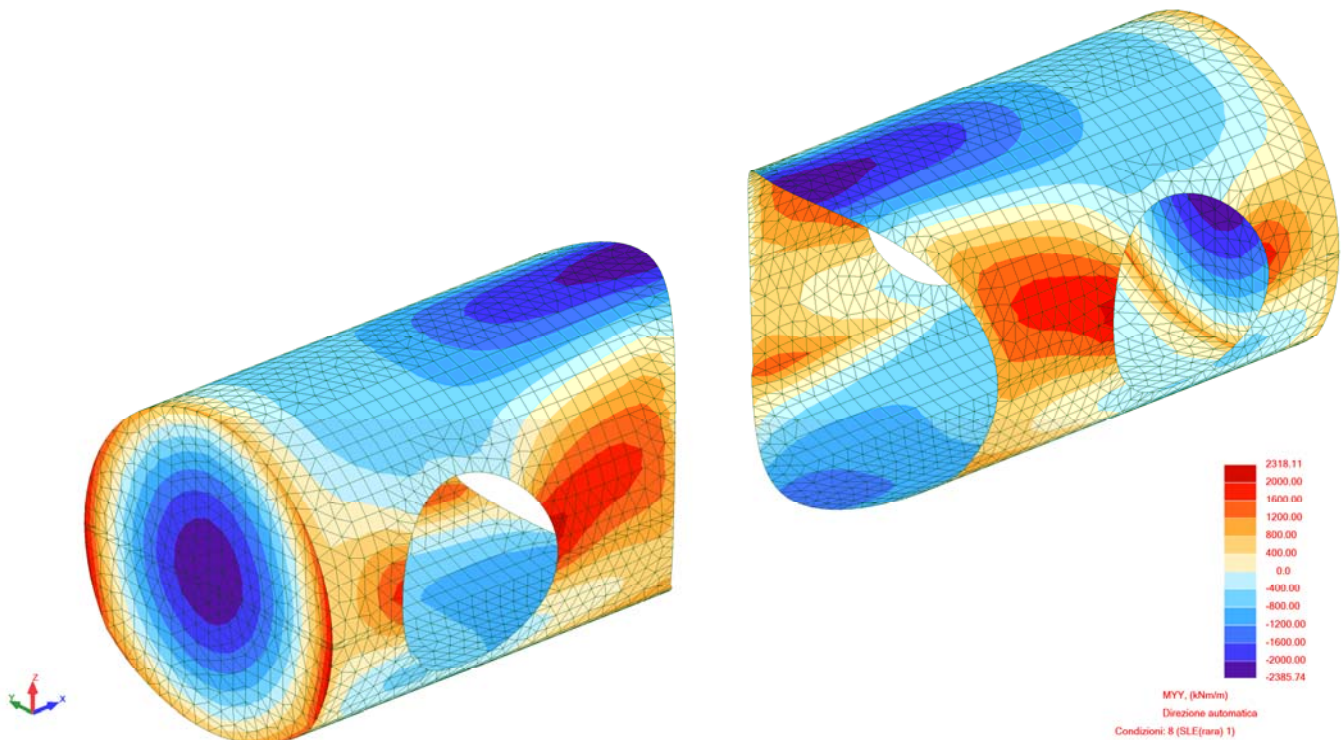


Figura 43 : Momento flettente trasversale MY (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. FOGLIO D 45 di 153

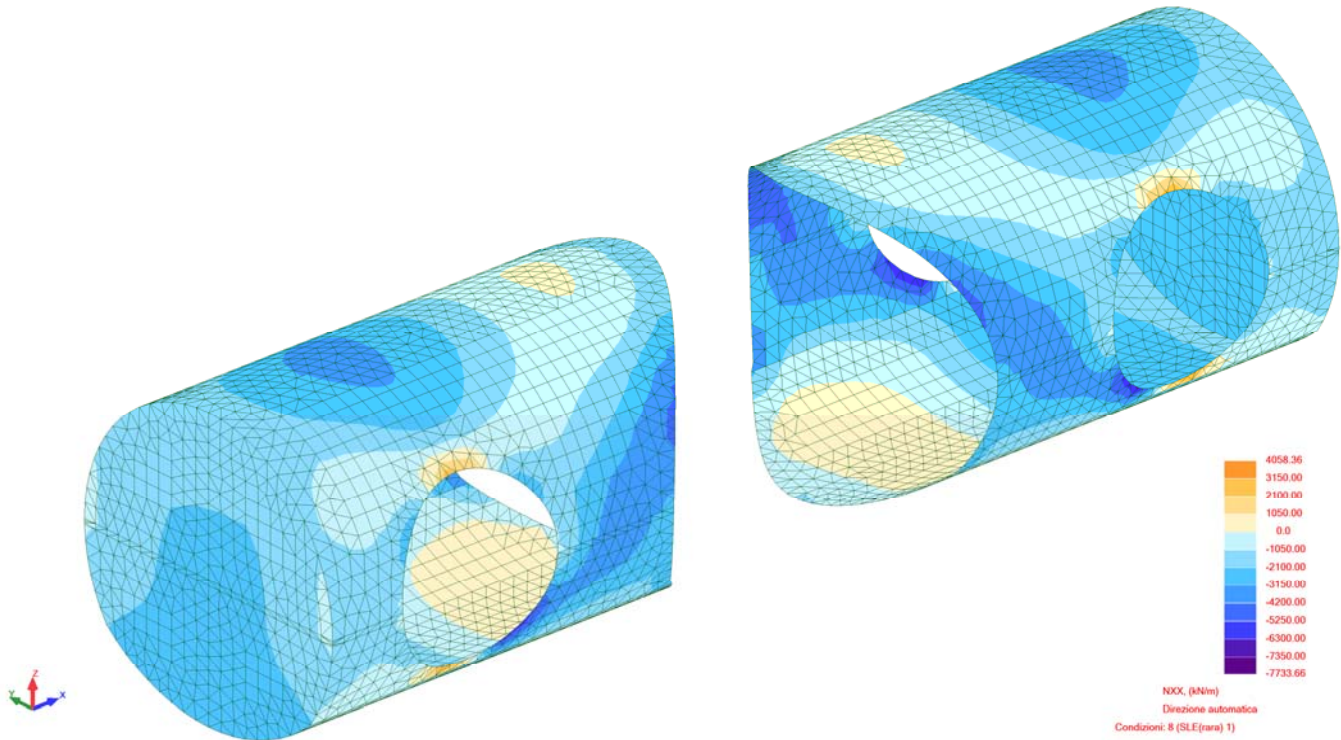


Figura 44 : Sforzo normale longitudinale NX (SLE(rara) 1)

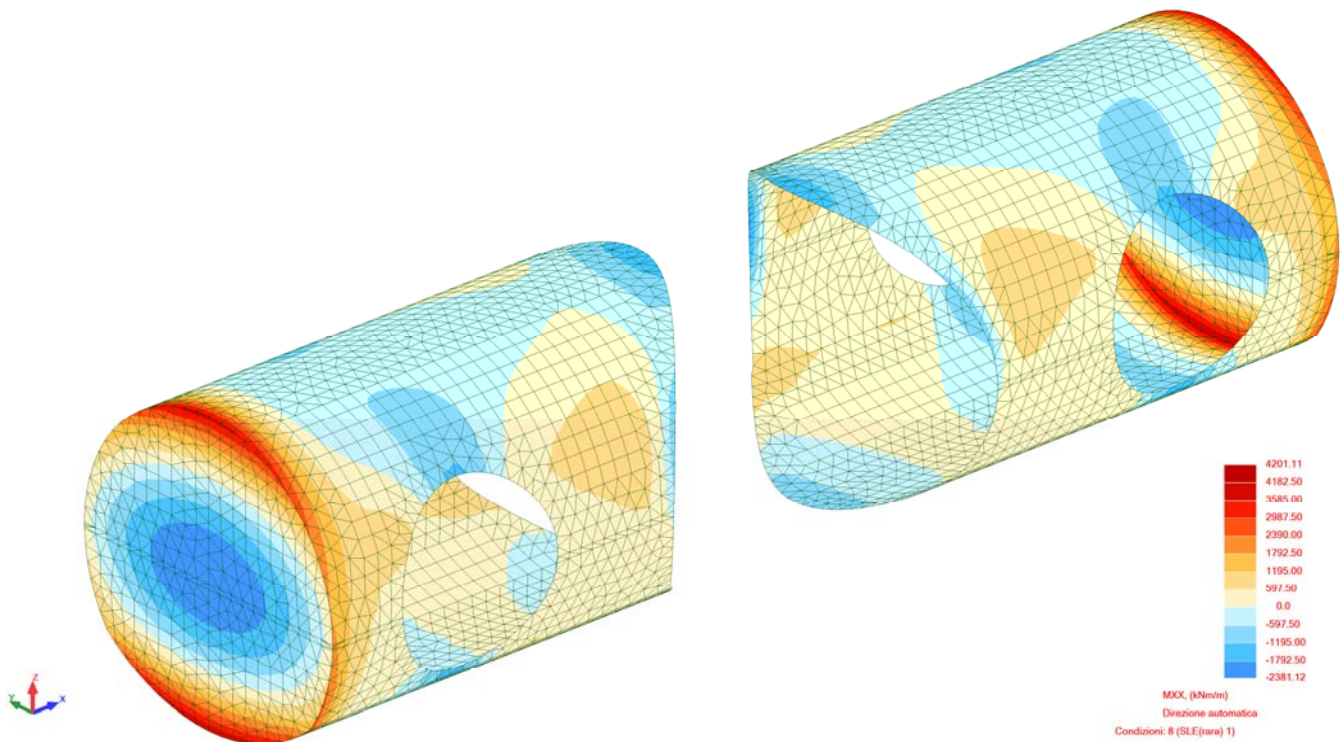


Figura 45 : Momento flettente longitudinale MX (SLE(rara) 1)

APPALTATORE:		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
Conorzio	Soci						
HIRPINIA - ORSARA AV	WEBUILD ITALIA	PIZZAROTTI	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTAZIONE:	Mandatari						
ROCKSOIL S.P.A	NET ENGINEERING	PINI GCF					
	ELETRI-FER	M-INGEGNERIA					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	IF3A	02	E ZZ RH	GN0230 002	D	47 di 153	

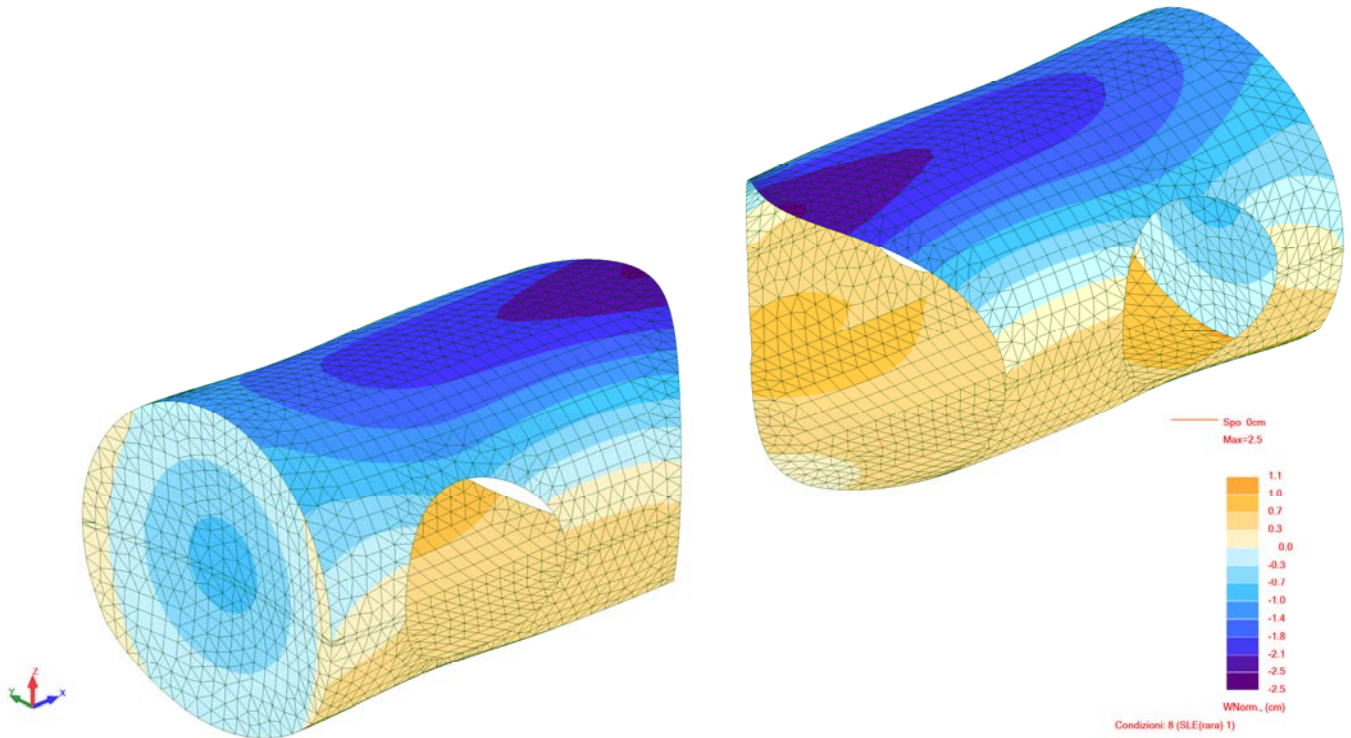


Figura 48 : Spostamenti in direzione Z (SLE(rara) 1)

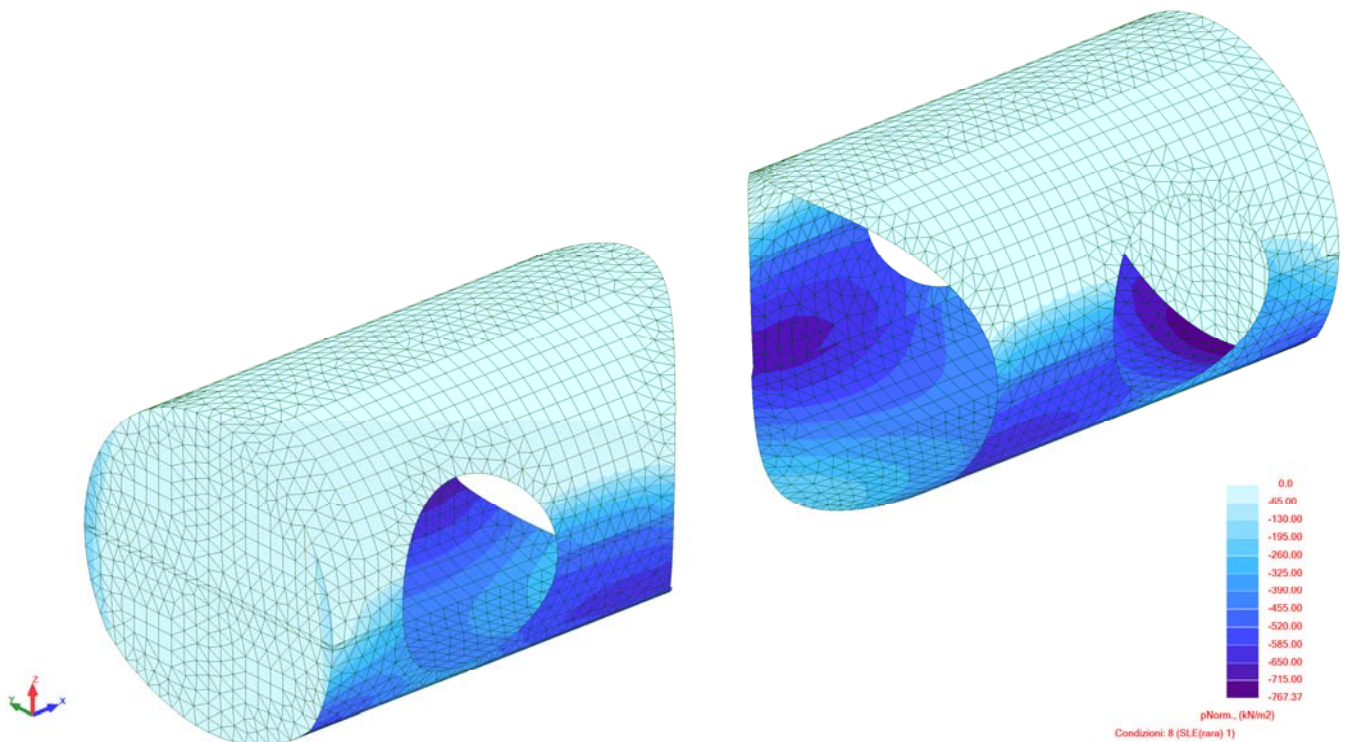


Figura 49 : Reazioni vincoli elastici (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 48 di 153

6.5.3 Sezione A-A1

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

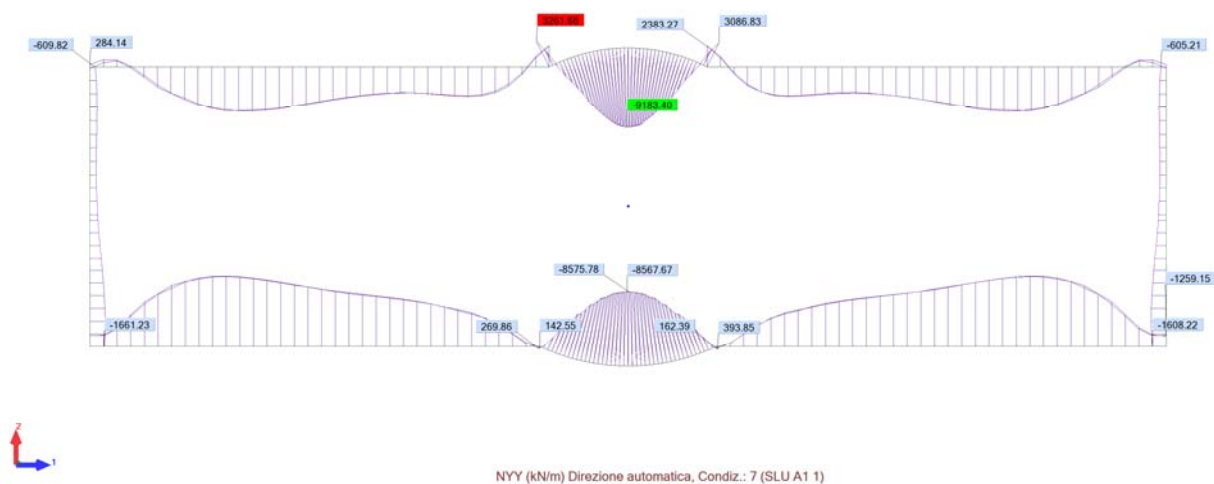


Figura 50 : Sforzo normale trasversale NY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

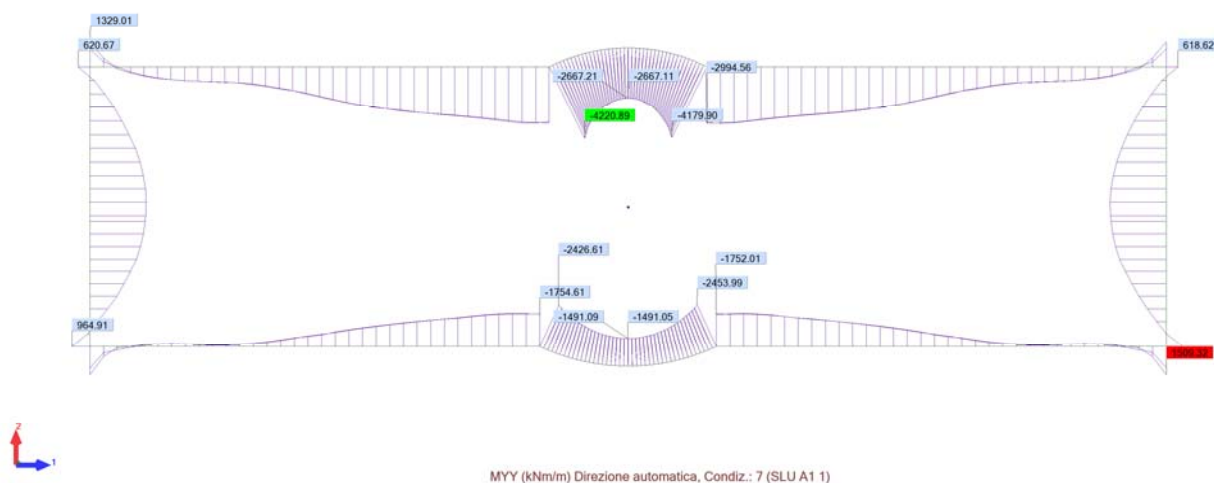
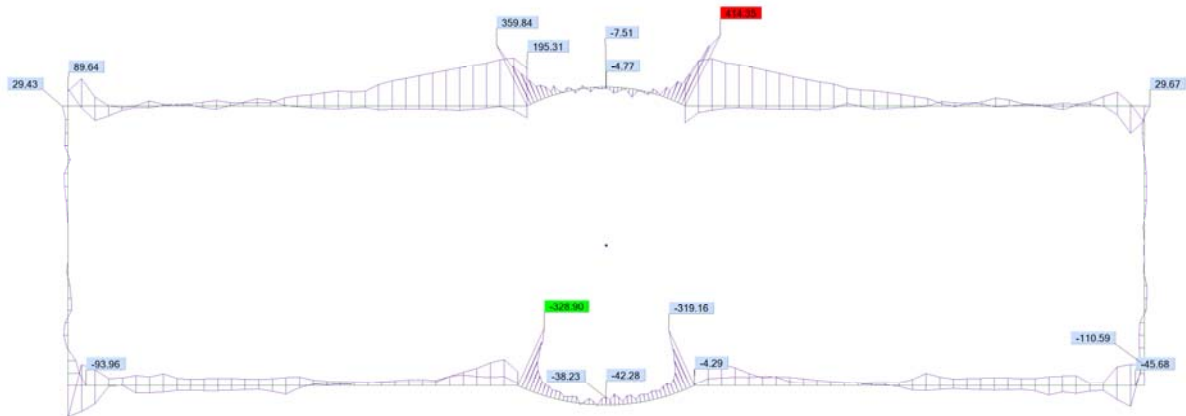


Figura 51 : Momento flettente trasversale MY (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 49 di 153

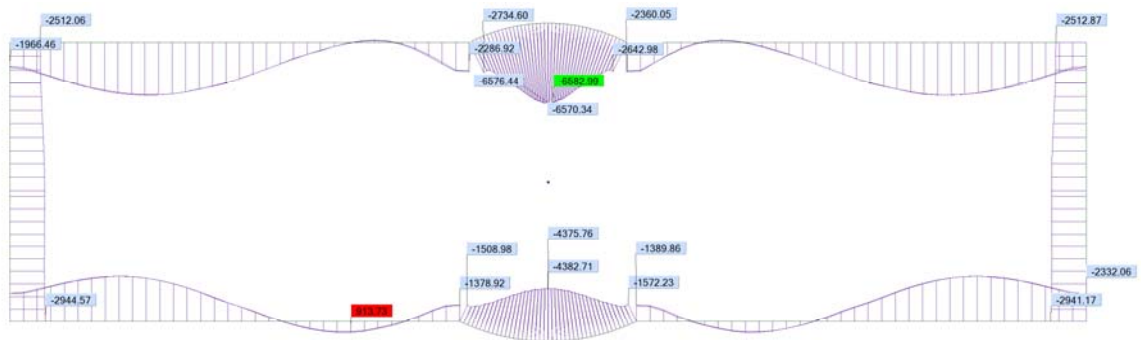
Condizioni: 7 (SLU A1 1)



QYY (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 52 : Taglio trasversale VY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)



NXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 53 : Sforzo normale longitudinale NX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 50 di 153

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

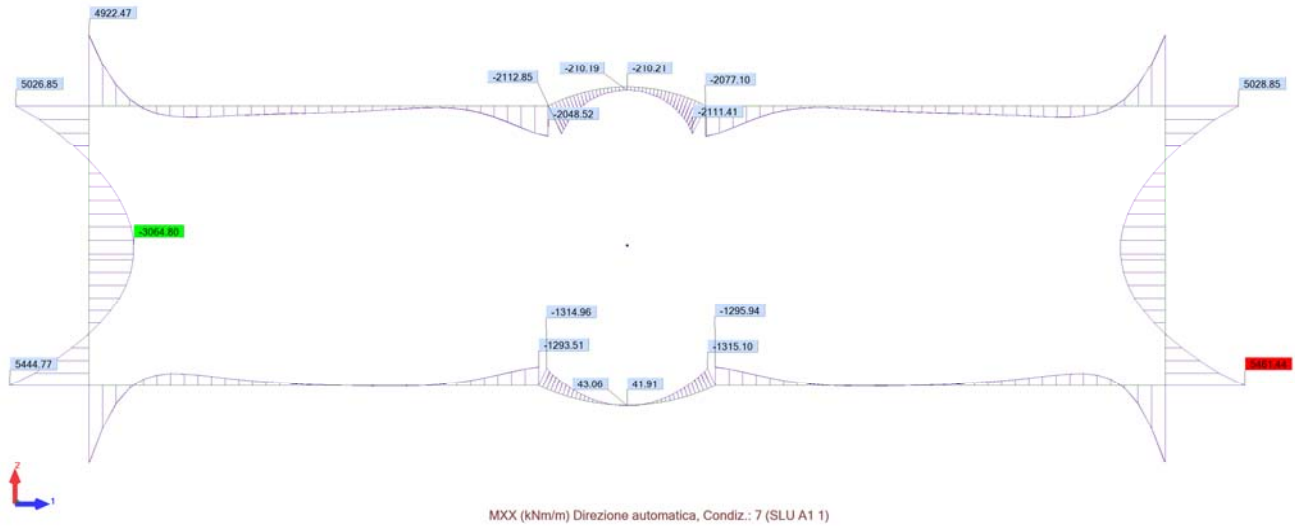


Figura 54 : Momento flettente longitudinale MX (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

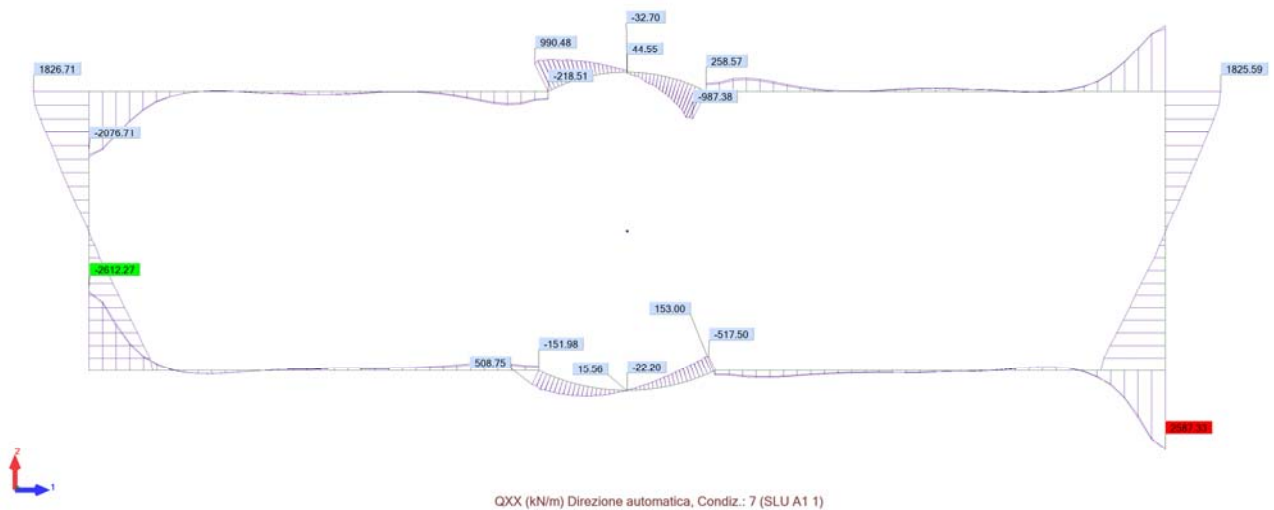
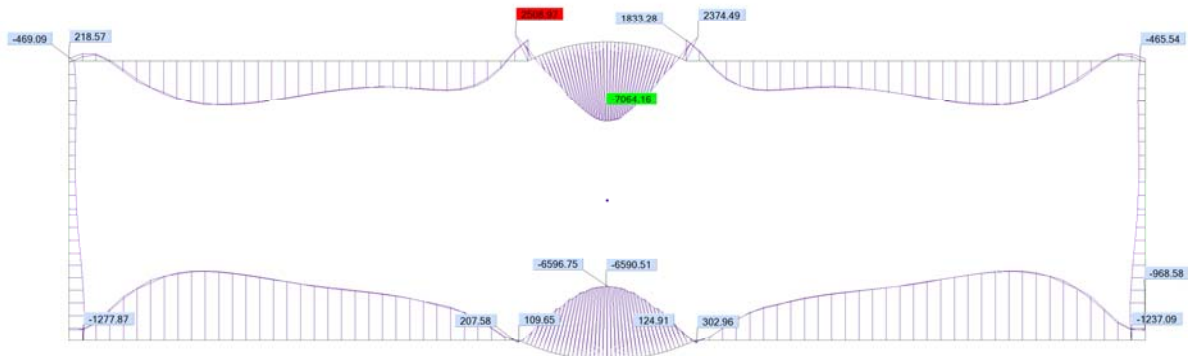


Figura 55 : Taglio longitudinale VX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 51 di 153

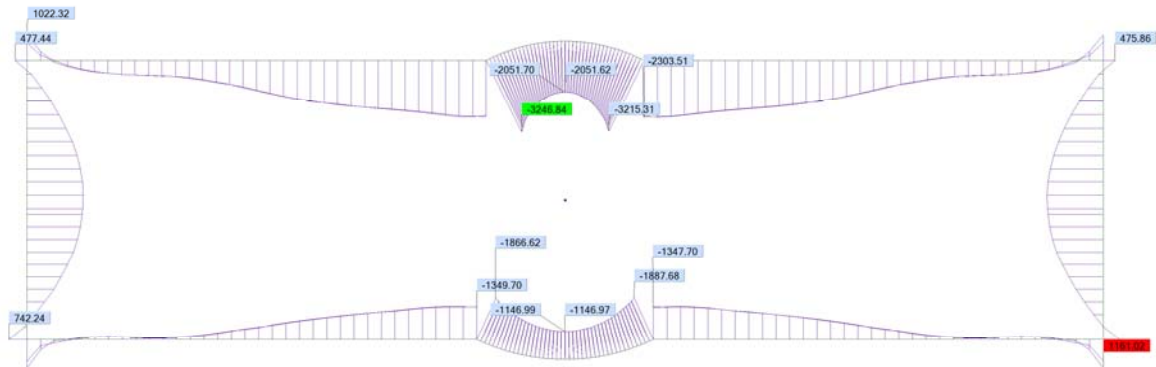
Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



NY (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 56 : Sforzo normale trasversale NY (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

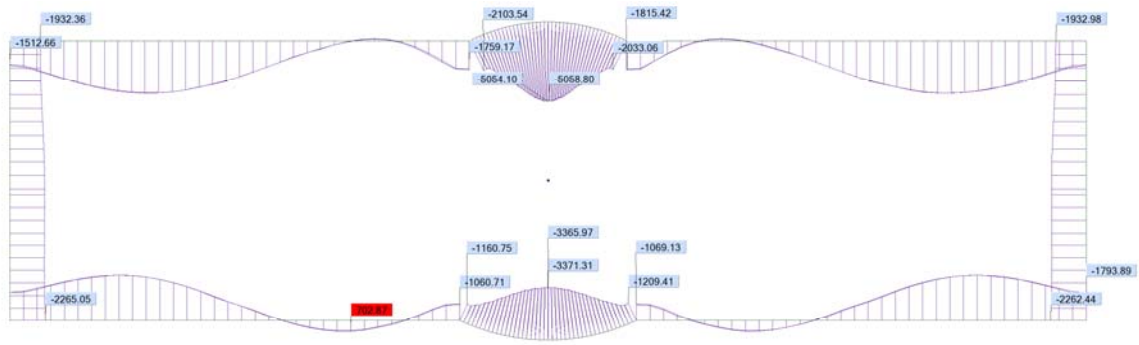


MY (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 57 : Momento flettente trasversale MY (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 52 di 153

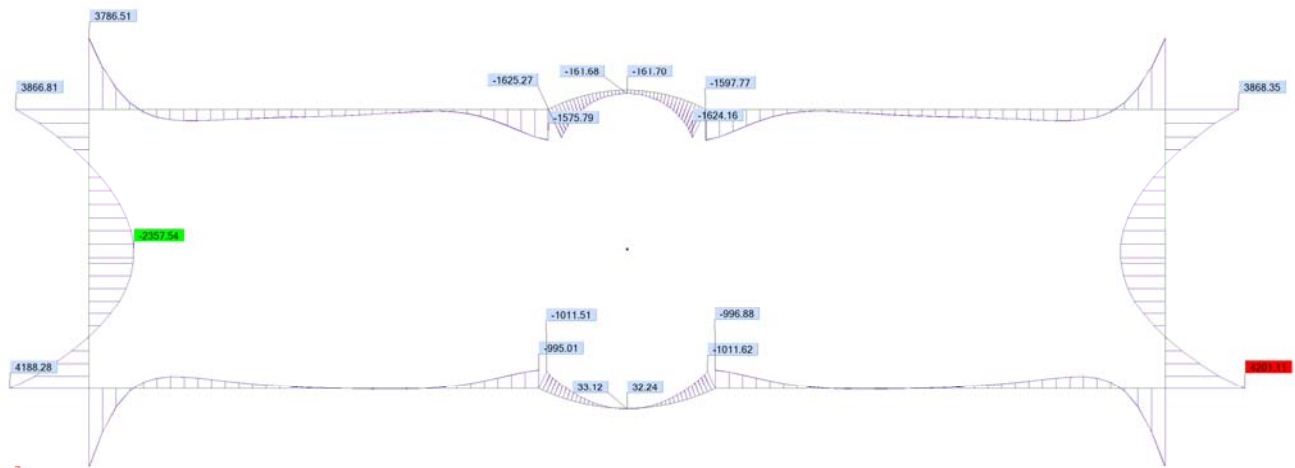
Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



NXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 58 : Sforzo normale longitudinale NX (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



MX (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 59 : Momento flettente longitudinale MX (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 54 di 153

6.5.4 Sezione A-A2

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

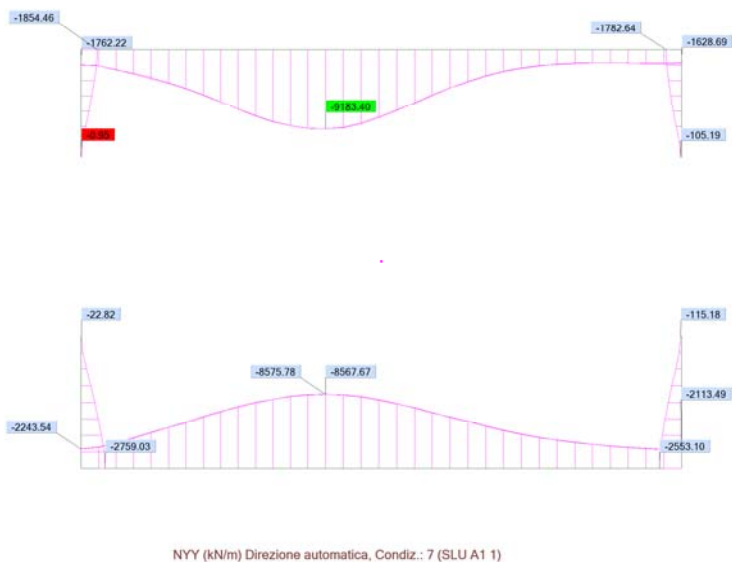


Figura 61 : Sforzo normale trasversale NY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

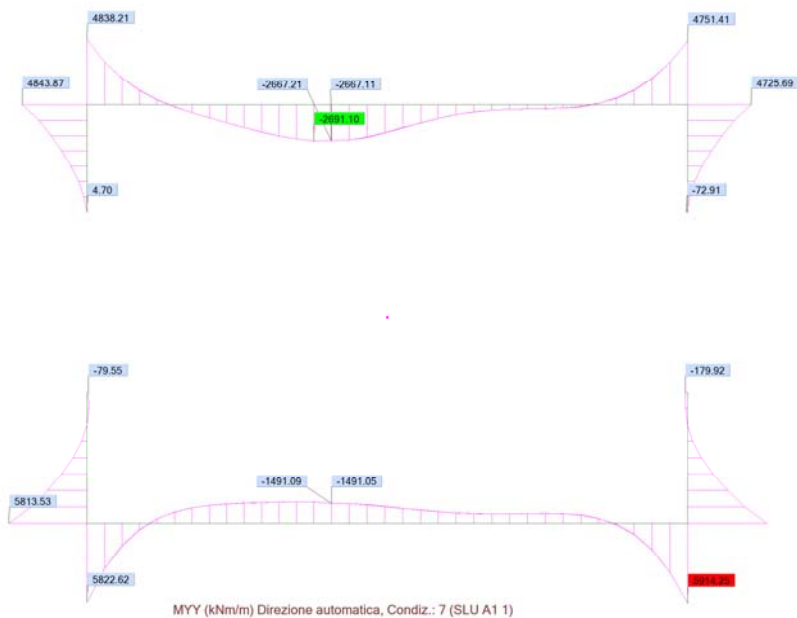


Figura 62 : Momento flettente trasversale MY (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 55 di 153

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

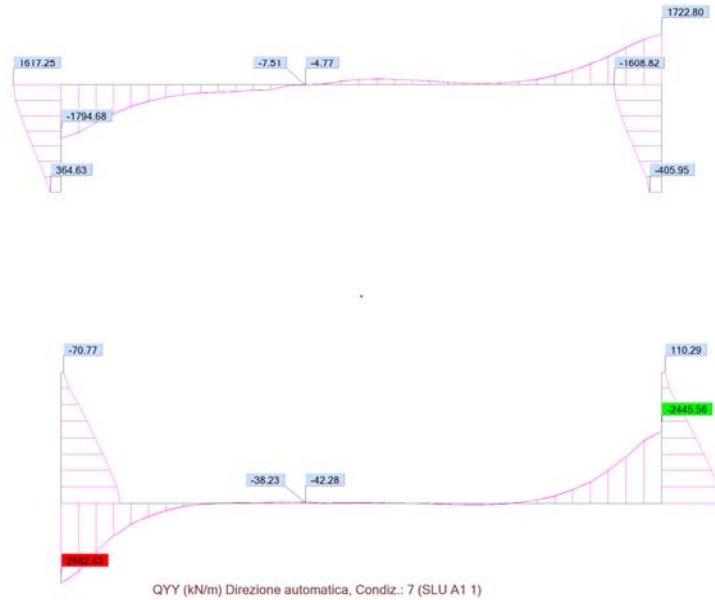


Figura 63 : Taglio trasversale VY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

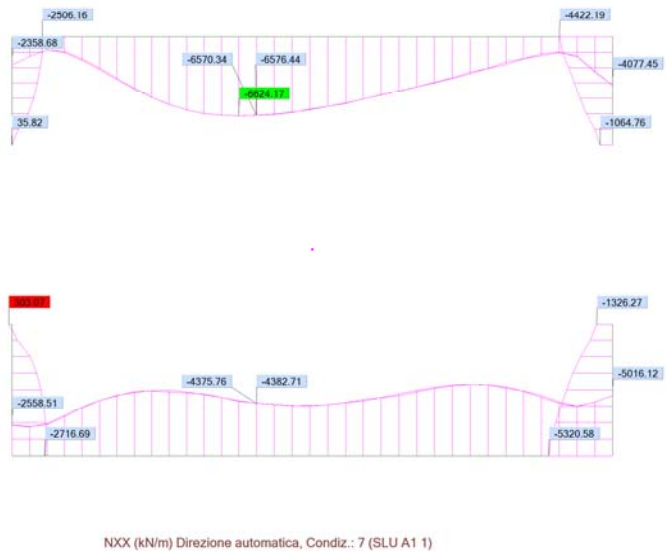


Figura 64 : Sforzo normale longitudinale NX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 56 di 153

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

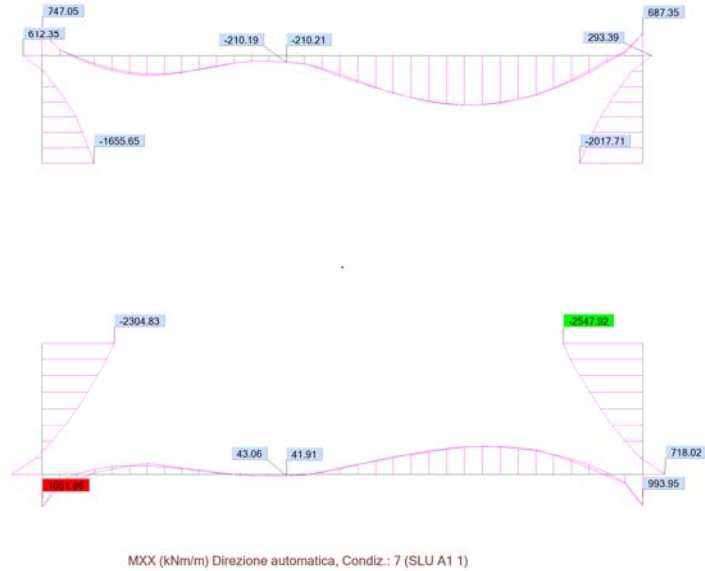


Figura 65 : Momento flettente longitudinale MX (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

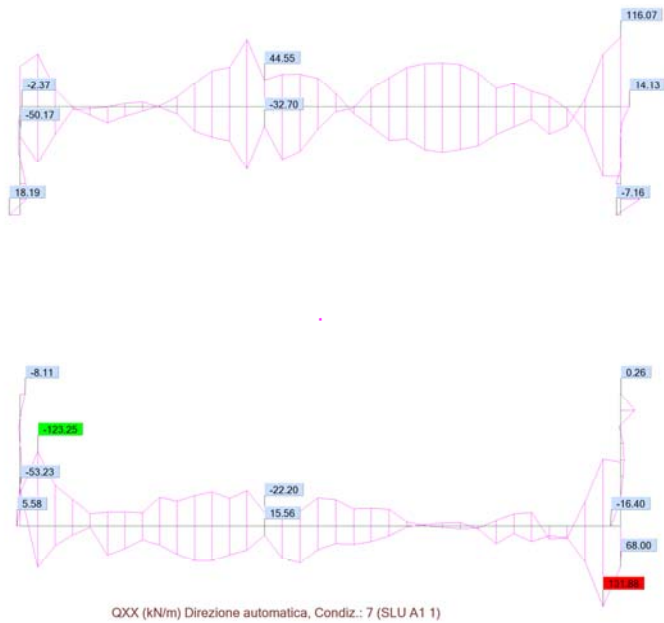
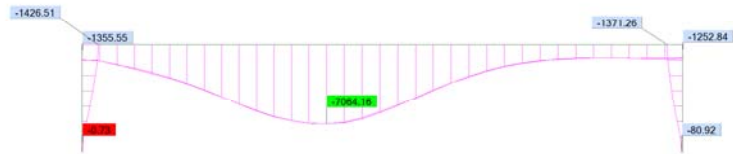


Figura 66 : Taglio longitudinale VX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 57 di 153

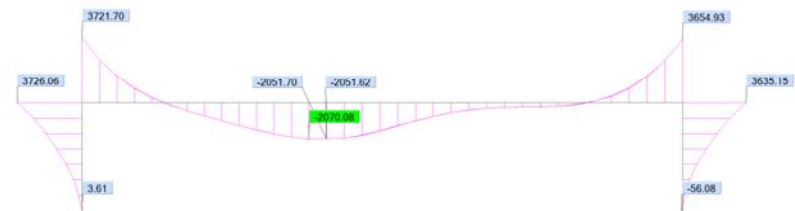
Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



NY (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 67 : Sforzo normale trasversale NY (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

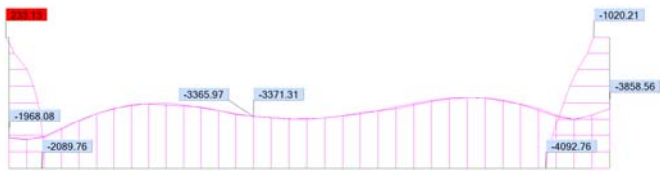
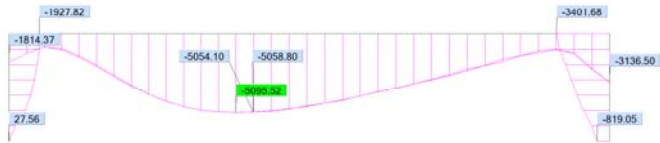


MY (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 68 : Momento flettente trasversale MY (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 58 di 153

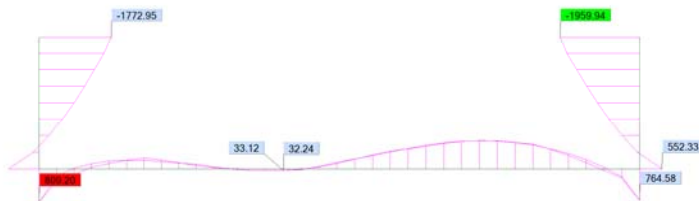
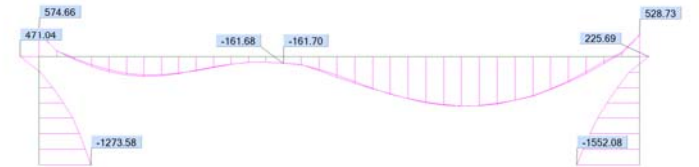
Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



NXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 69 : Sforzo normale longitudinale NX (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

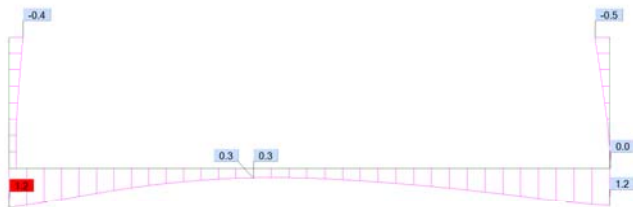


MXX (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 70 : Momento flettente longitudinale MX (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				
COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 59 di 153

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



WNorm. (cm), Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 71 : Spostamenti in direzione Z (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 60 di 153

6.5.5 Sezione A-A3

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

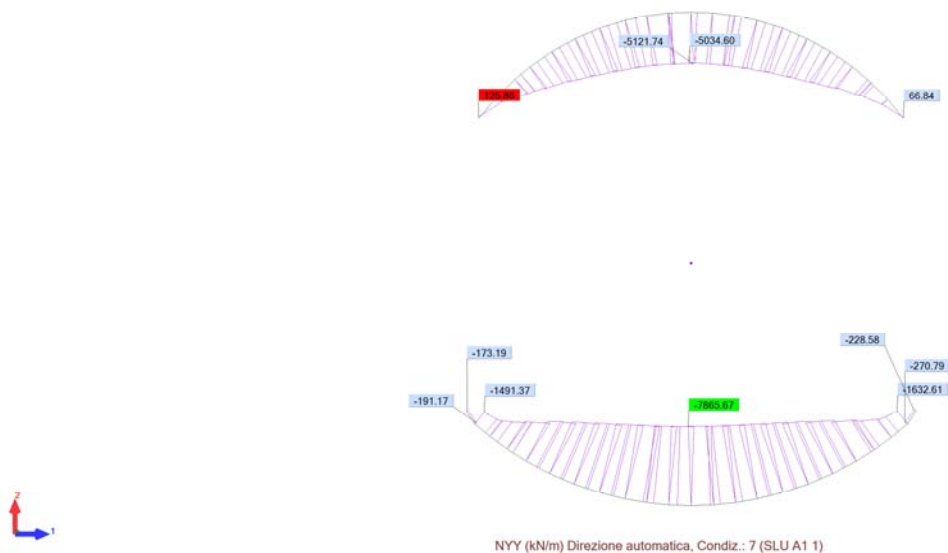


Figura 72 : Sforzo normale trasversale NY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

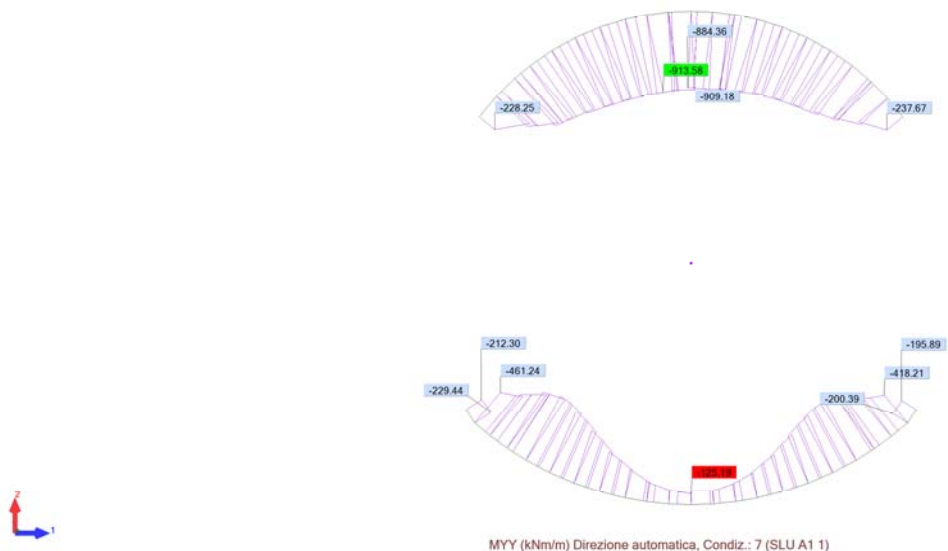


Figura 73 : Momento flettente trasversale MY (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 62 di 153

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

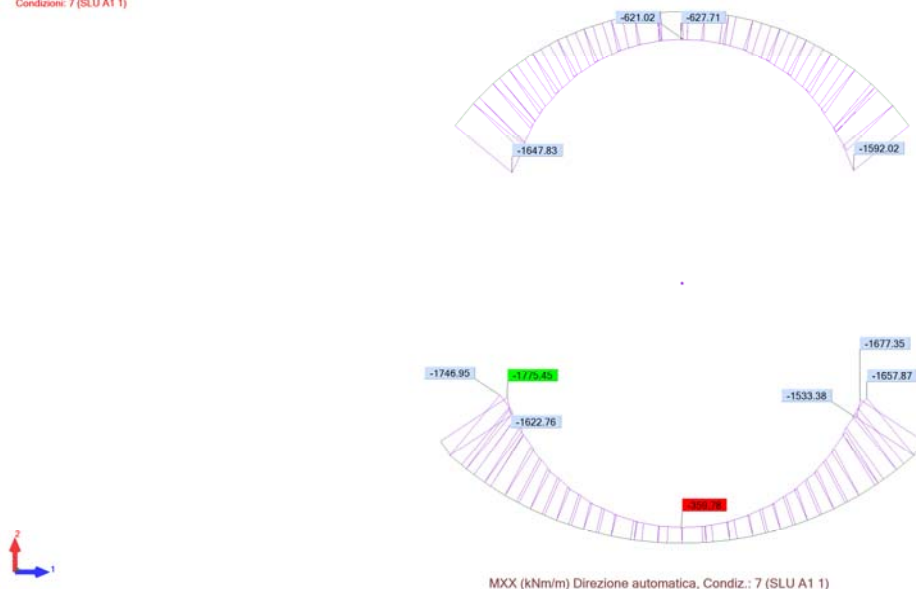


Figura 76 : Momento flettente longitudinale MX (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

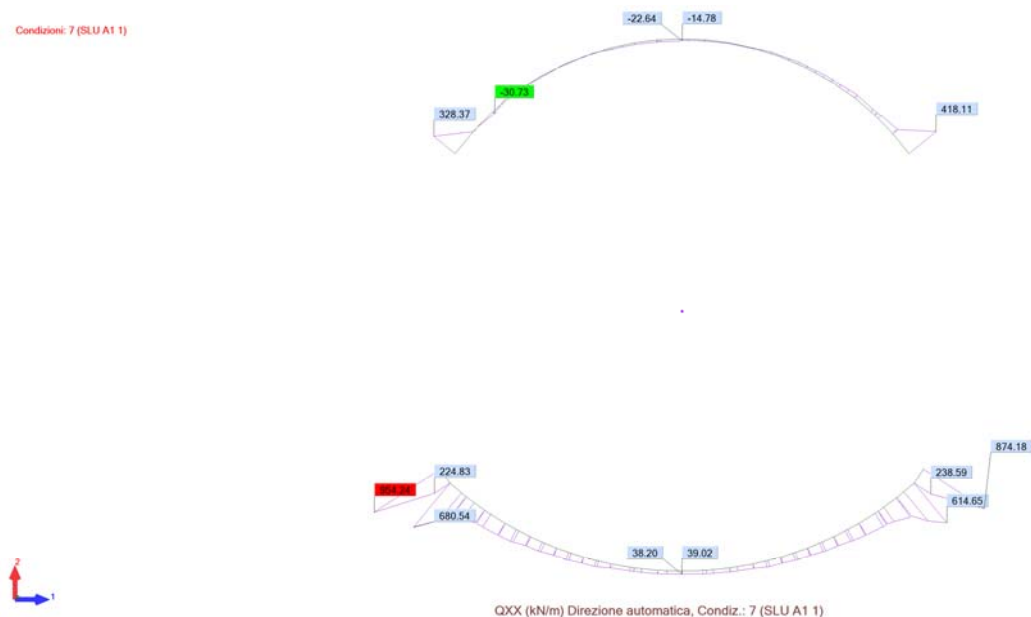


Figura 77 : Taglio longitudinale VX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 63 di 153

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

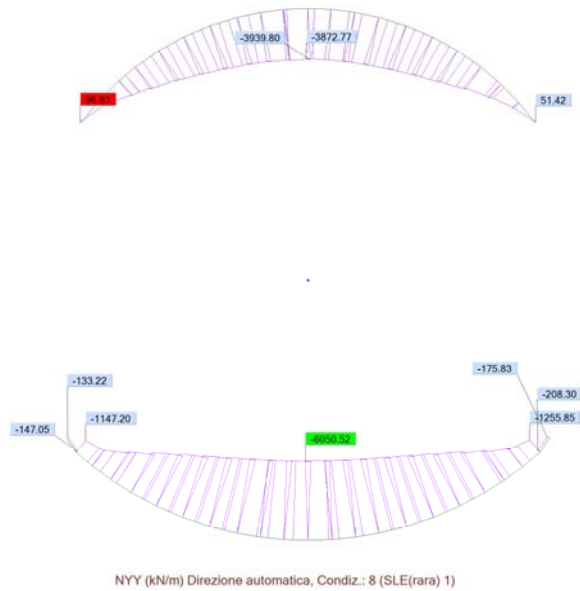


Figura 78 : Sforzo normale trasversale NY (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

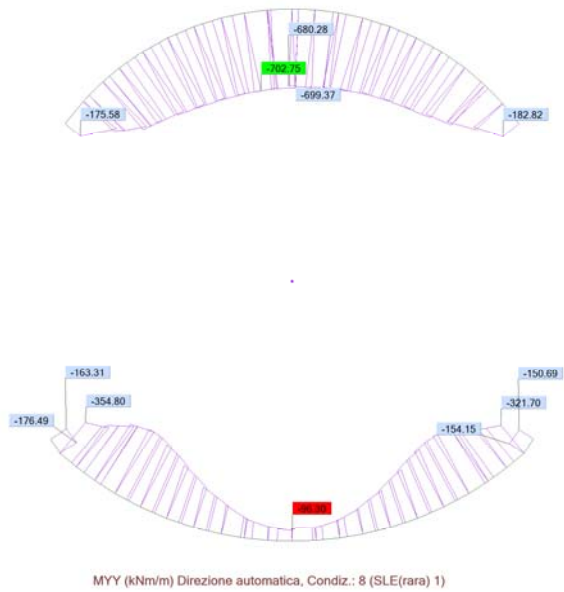


Figura 79 : Momento flettente trasversale MY (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 64 di 153

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

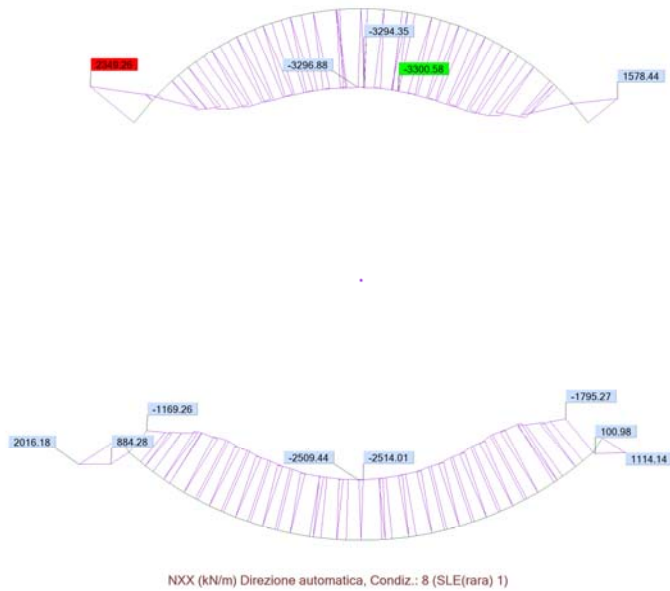


Figura 80 : Sforzo normale longitudinale NX (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

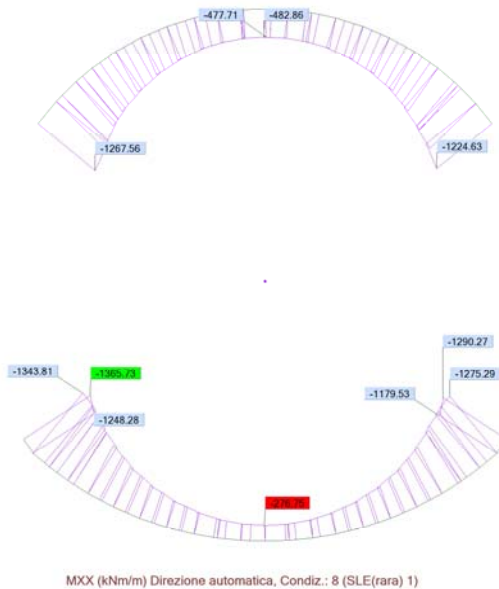


Figura 81 : Momento flettente longitudinale MX (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 66 di 153

6.5.6 Sezione A-A4

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

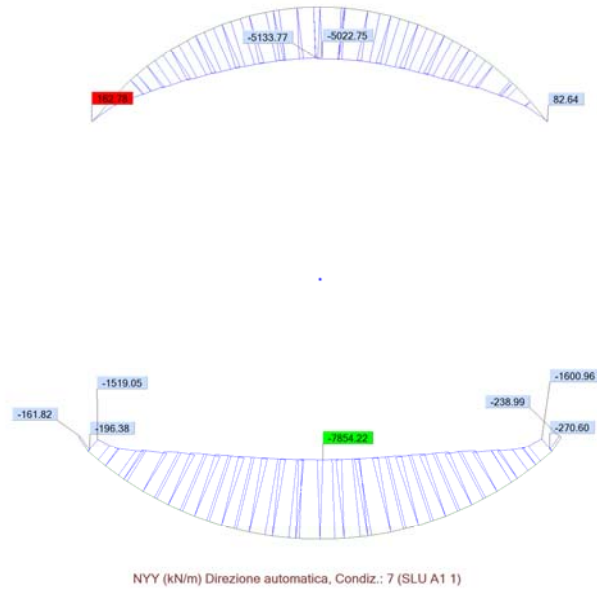


Figura 83 : Sforzo normale trasversale NY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

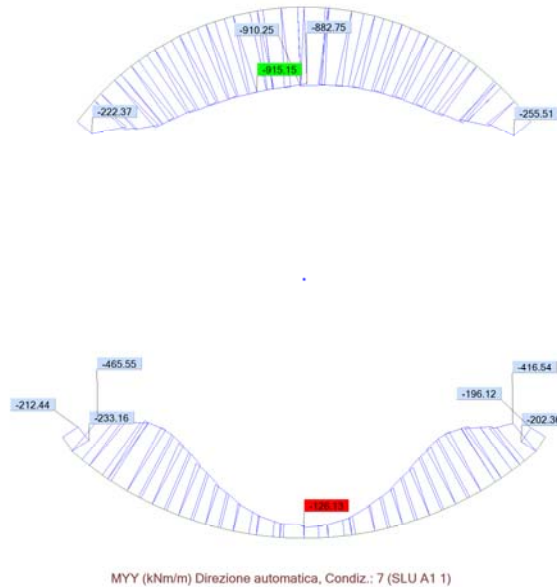


Figura 84 : Momento flettente trasversale MY (SLU A1 1)

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. FOGLIO D 67 di 153

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

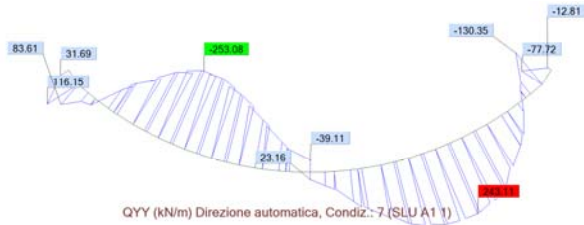


Figura 85 : Taglio trasversale VY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

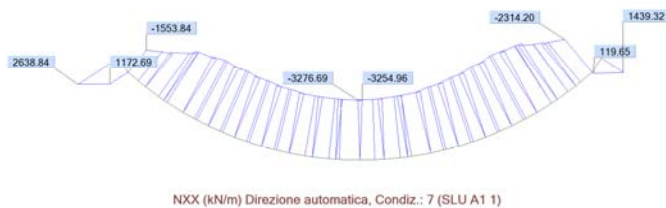


Figura 86 : Sforzo normale longitudinale NX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 69 di 153

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

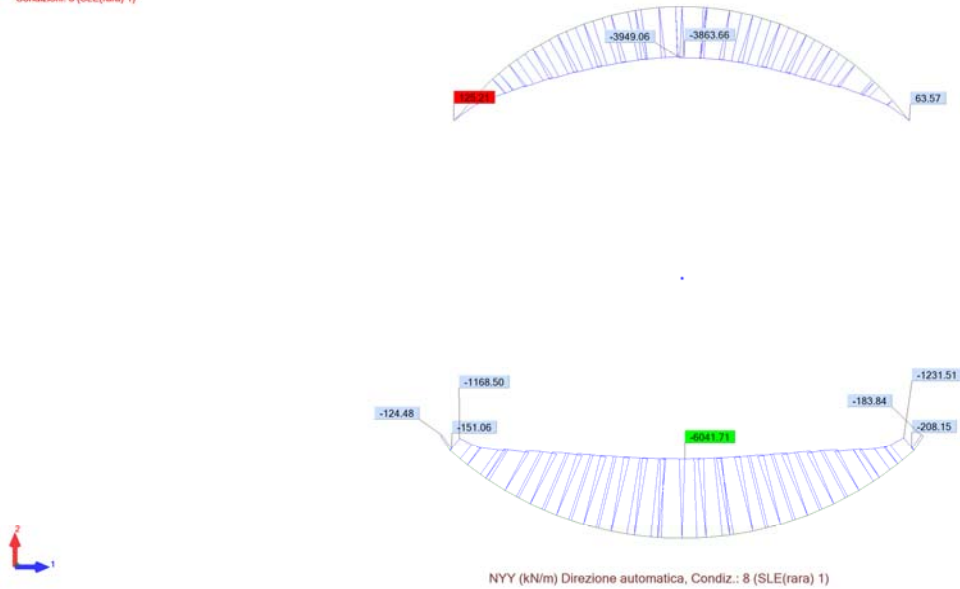


Figura 89 : Sforzo normale trasversale NY (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

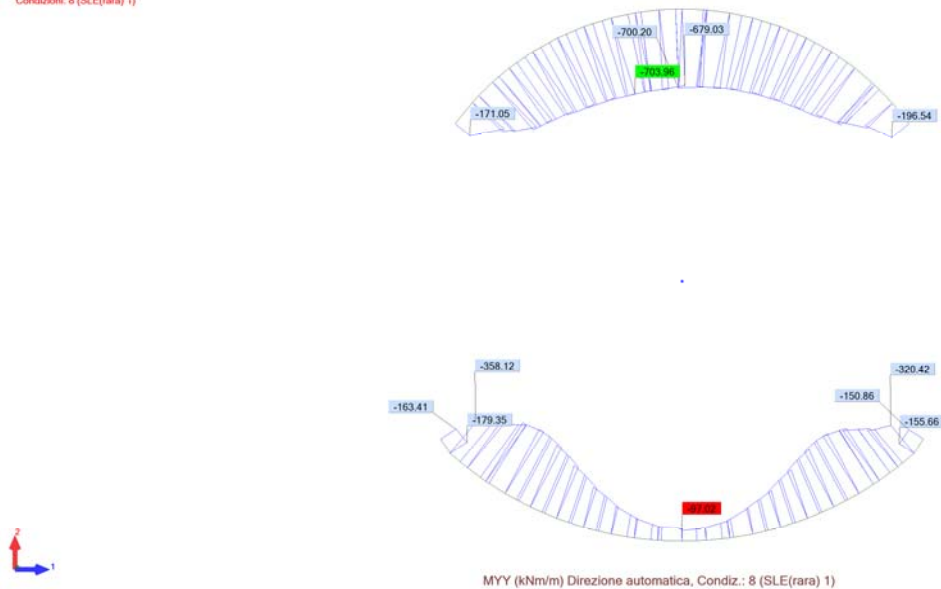


Figura 90 : Momento flettente trasversale MY (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 70 di 153

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

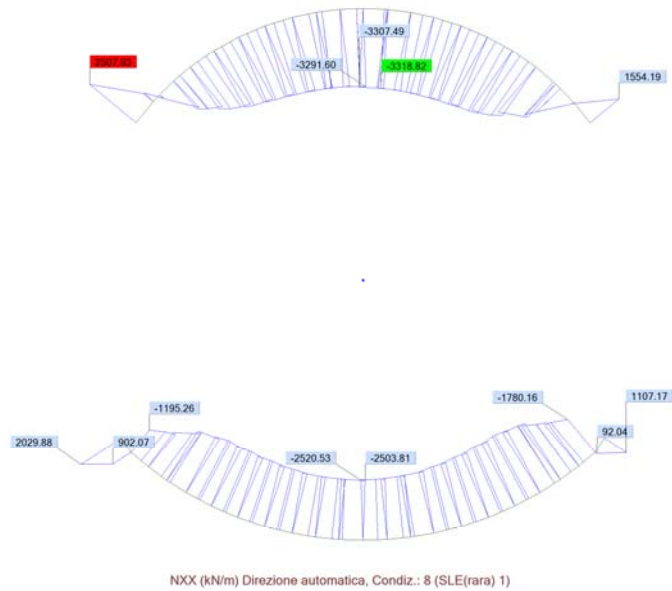


Figura 91 : Sforzo normale longitudinale NX (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

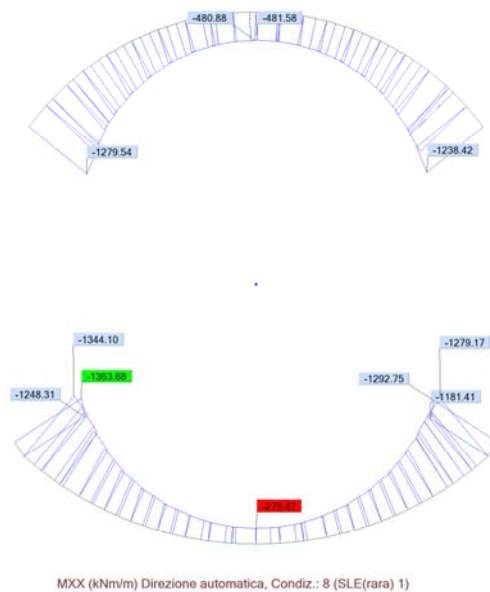


Figura 92 : Momento flettente longitudinale MX (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				
COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 71 di 153

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

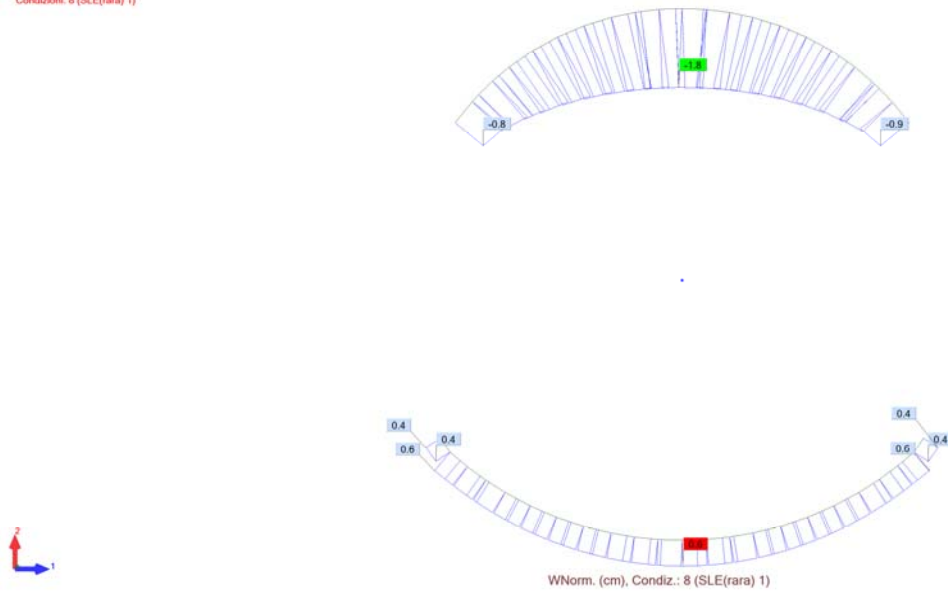
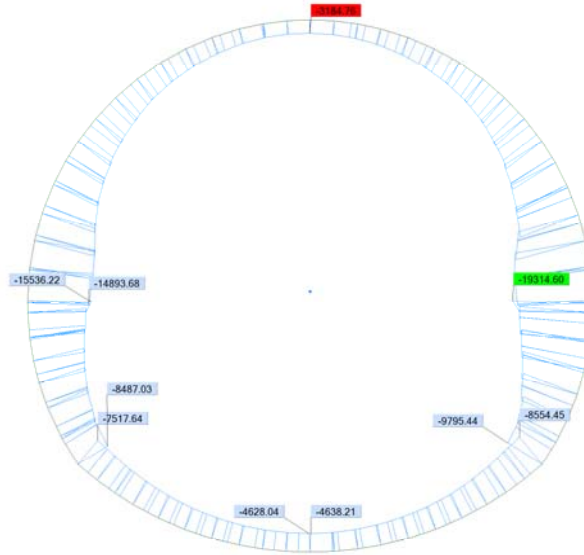


Figura 93 : Spostamenti in direzione Z (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 72 di 153

6.5.7 Sezione A-A5

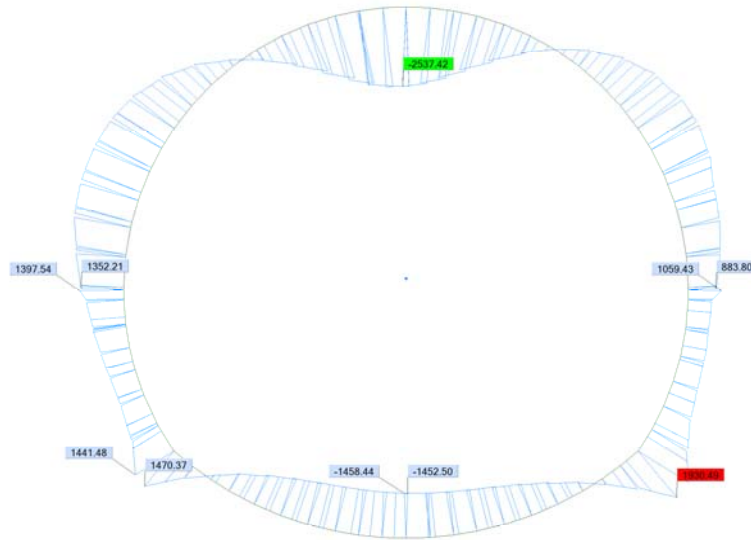
Condizioni: 7 (SLU A1 1)



NY (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 94 : Sforzo normale trasversale NY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

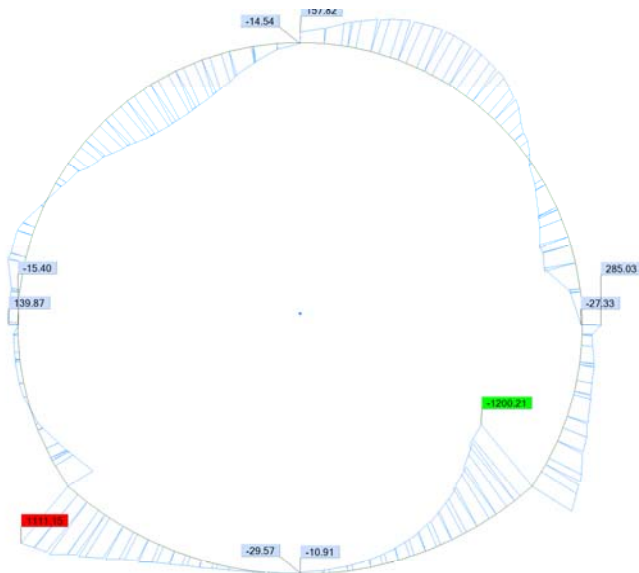


MY (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 95 : Momento flettente trasversale MY (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 73 di 153

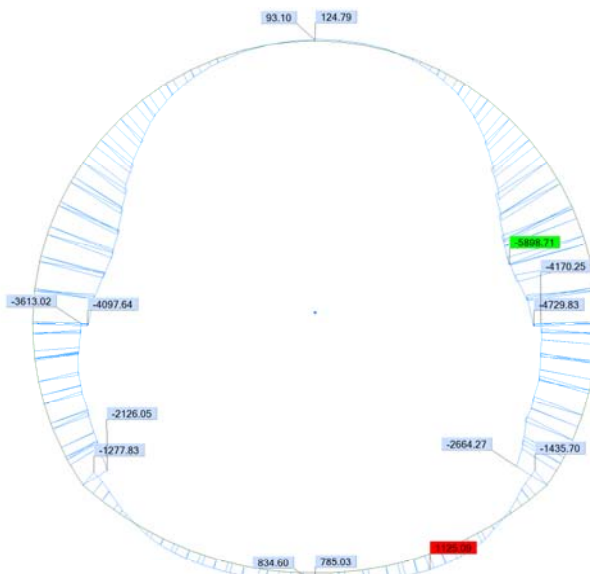
Condizioni: 7 (SLU A1 1)



QYY (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 96 : Taglio trasversale VY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

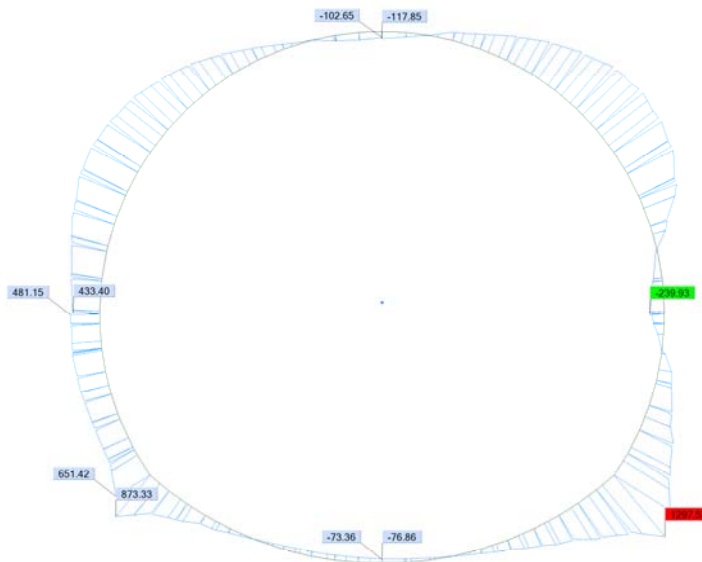


NXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 97 : Sforzo normale longitudinale NX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 74 di 153

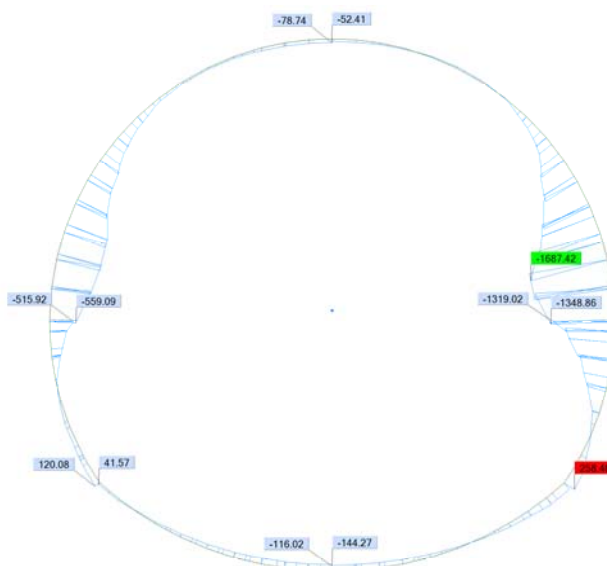
Condizioni: 7 (SLU A1 1)



MXX (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 98 : Momento flettente longitudinale MX (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

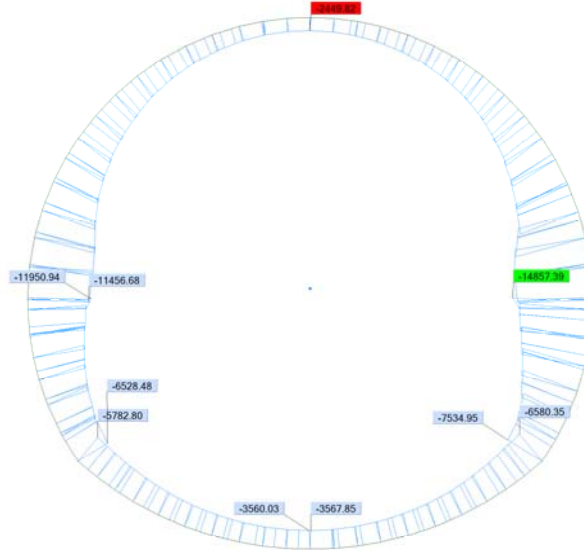


QXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 99 : Taglio longitudinale VX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 75 di 153

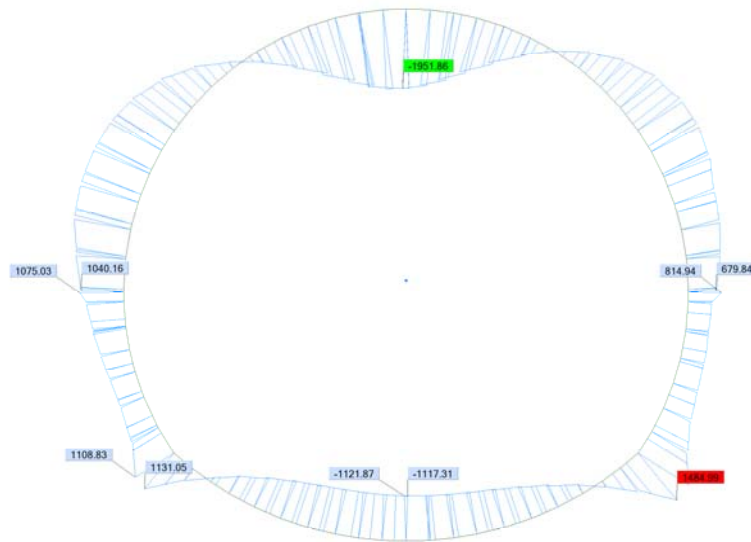
Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



NY (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 100 : Sforzo normale trasversale NY (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

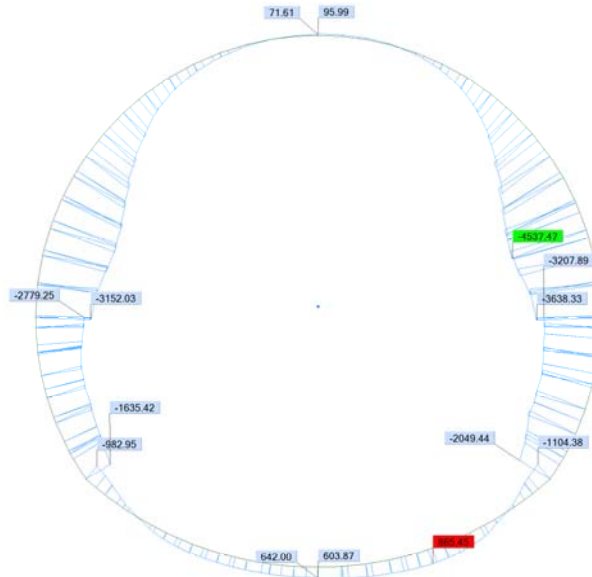


MY (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 101 : Momento flettente trasversale MY (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 76 di 153

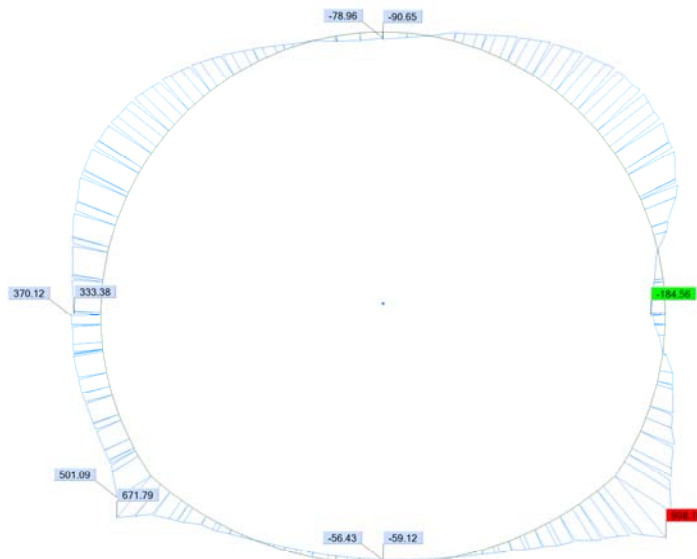
Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



NXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 102 : Sforzo normale longitudinale NX (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



MX (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 103 : Momento flettente longitudinale MX (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 77 di 153

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

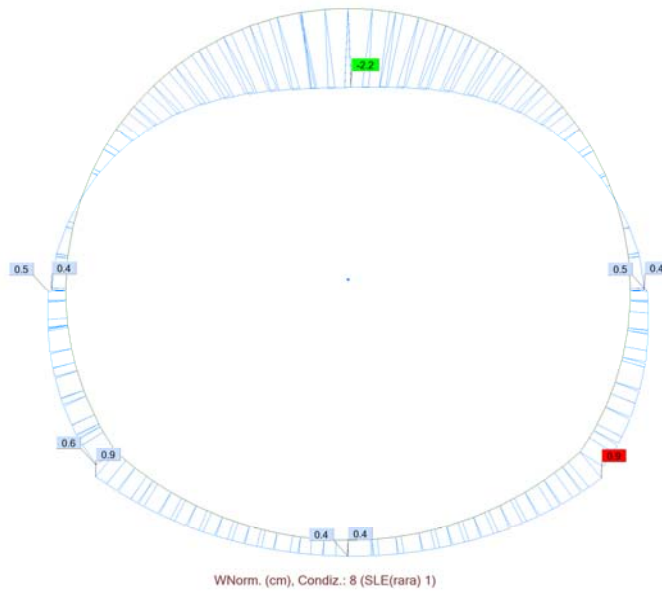
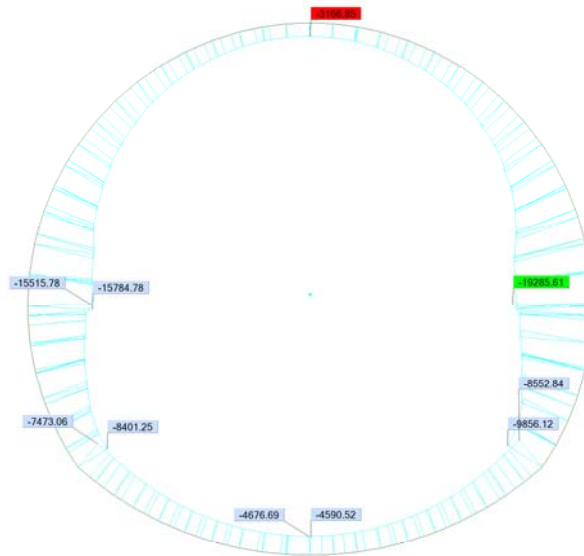


Figura 104 : Spostamenti in direzione Z (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 78 di 153

6.5.8 Sezione A-A6

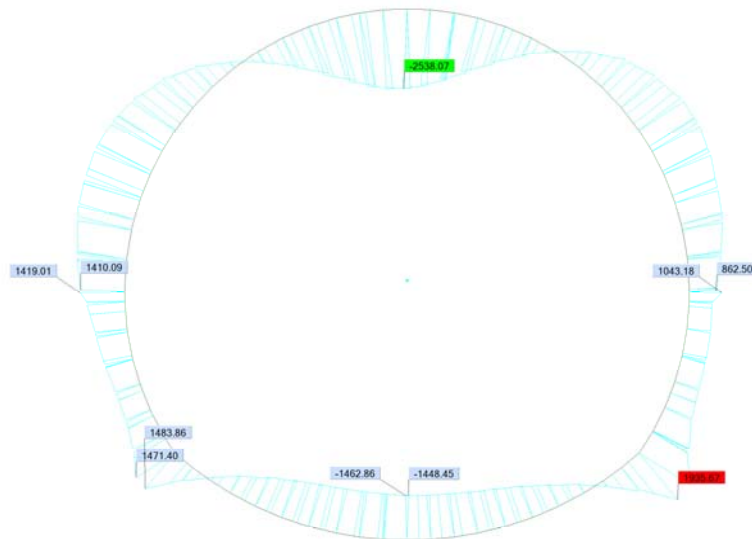
Condizioni: 7 (SLU A1 1)



NYY (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 105 : Sforzo normale trasversale NY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

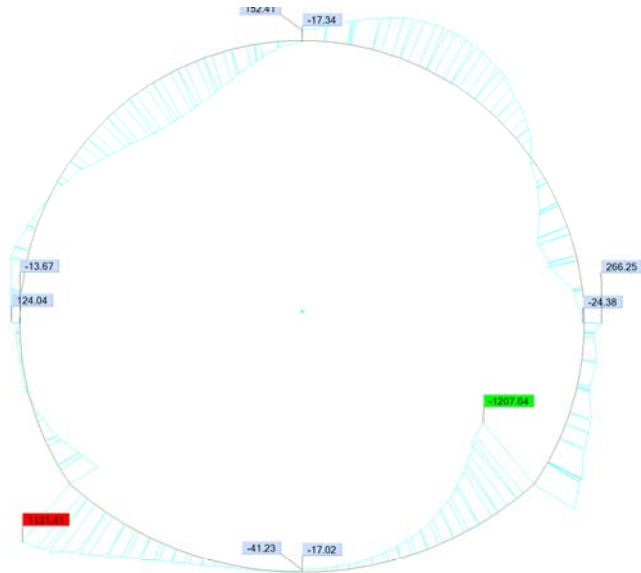


MY (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 106 : Momento flettente trasversale MY (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 79 di 153

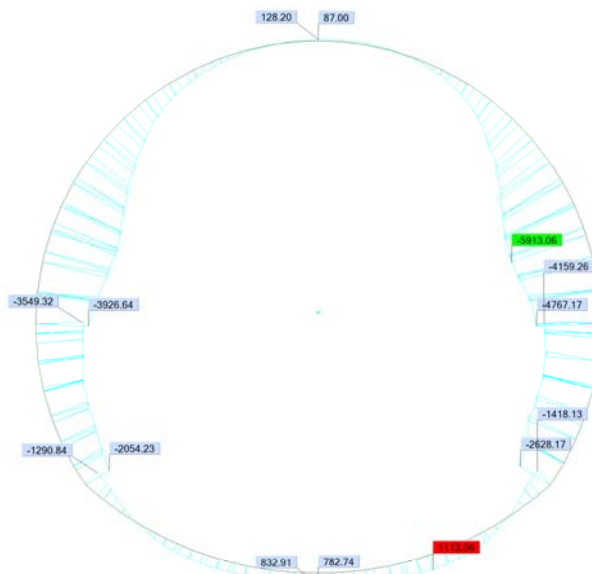
Condizioni: 7 (SLU A1 1)



QYY (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 107 : Taglio trasversale VY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

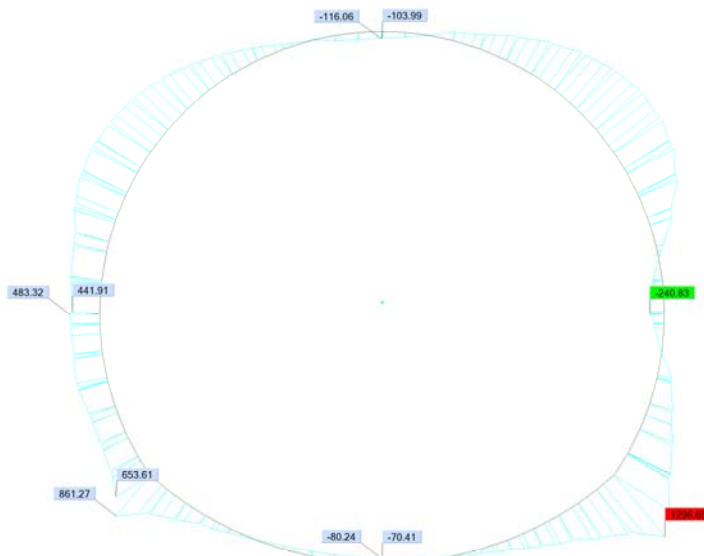


NXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 108 : Sforzo normale longitudinale NX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 80 di 153

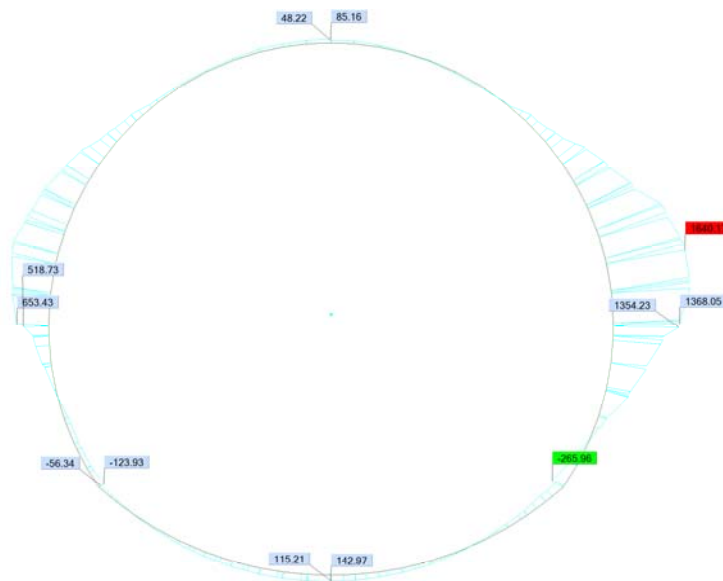
Condizioni: 7 (SLU A1 1)



MXX (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 109 : Momento flettente longitudinale MX (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

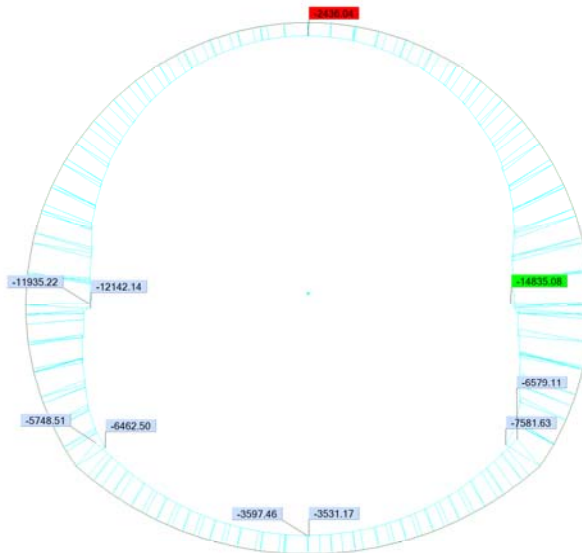


QXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 110 : Taglio longitudinale VX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 81 di 153

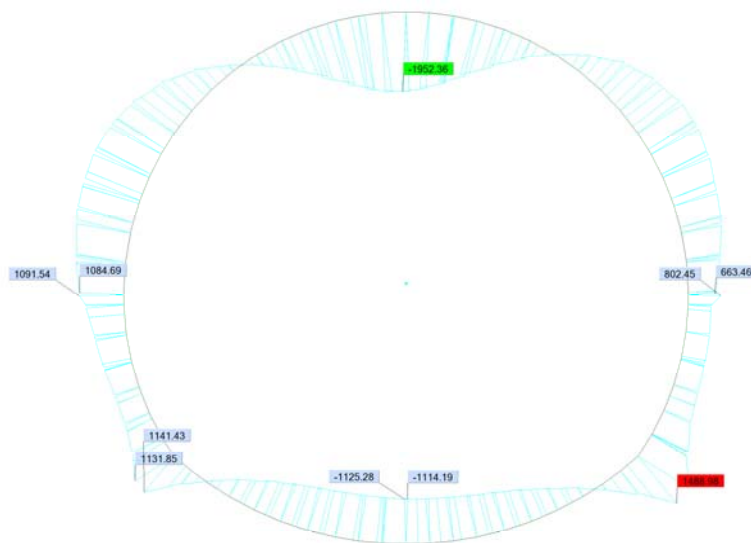
Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



NY (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 111 : Sforzo normale trasversale NY (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

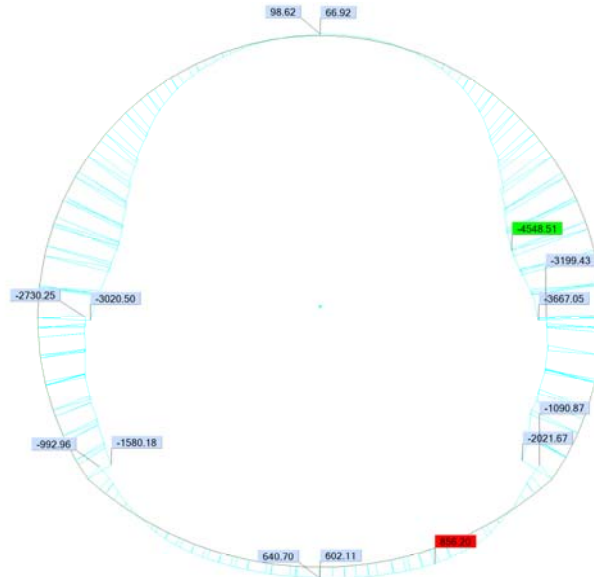


MY (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 112 : Momento flettente trasversale MY (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 82 di 153

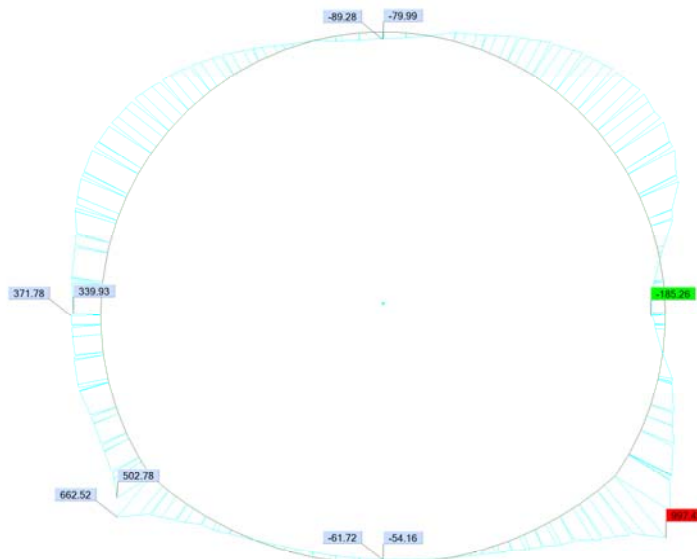
Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



NXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 113 : Sforzo normale longitudinale NX (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



MX (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 114 : Momento flettente longitudinale MX (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				
	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. FOGLIO D 83 di 153

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

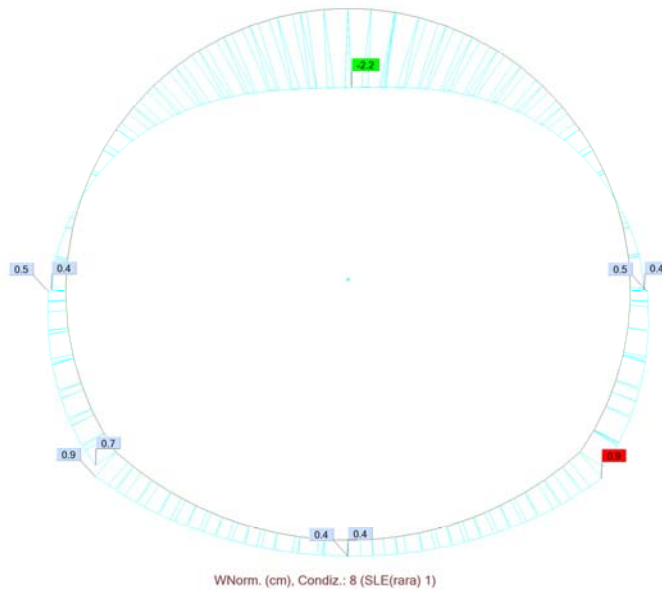
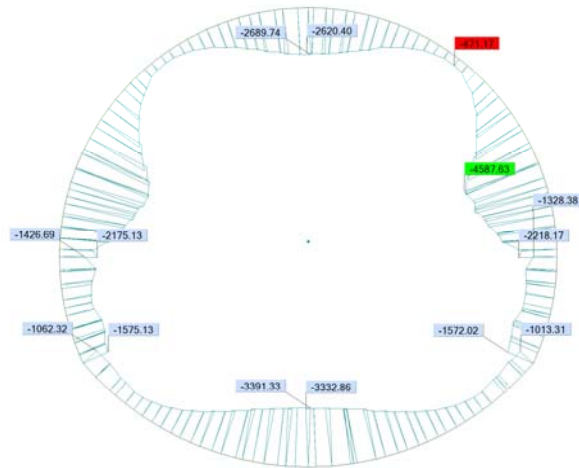


Figura 115 : Spostamenti in direzione Z (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 84 di 153

6.5.9 Sezione A-A7

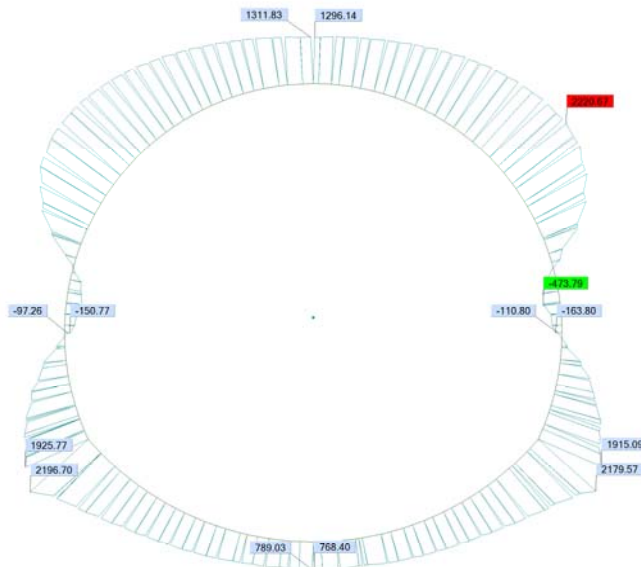
Condizioni: 7 (SLU A1 1)



NYY (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 116 : Sforzo normale trasversale NY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

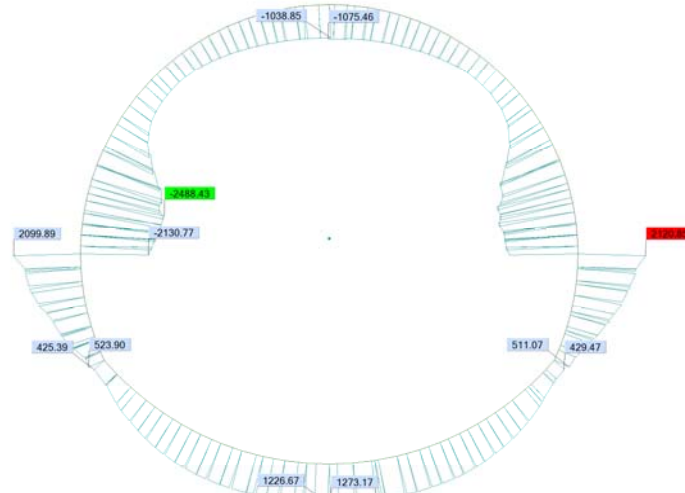


MY (kNm) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 117 : Momento flettente trasversale MY (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 85 di 153

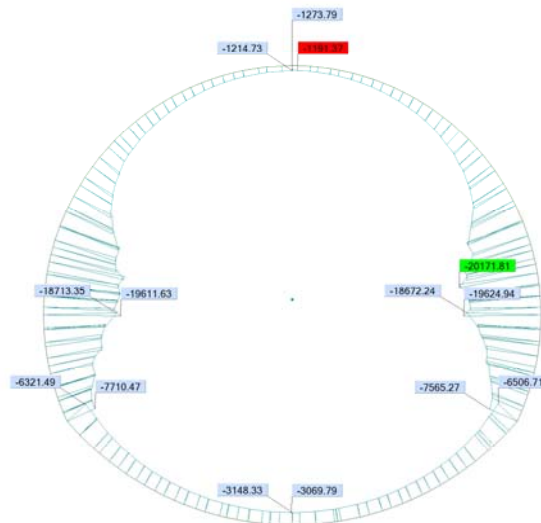
Condizioni: 7 (SLU A1 1)



QYY (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 118 : Taglio trasversale VY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

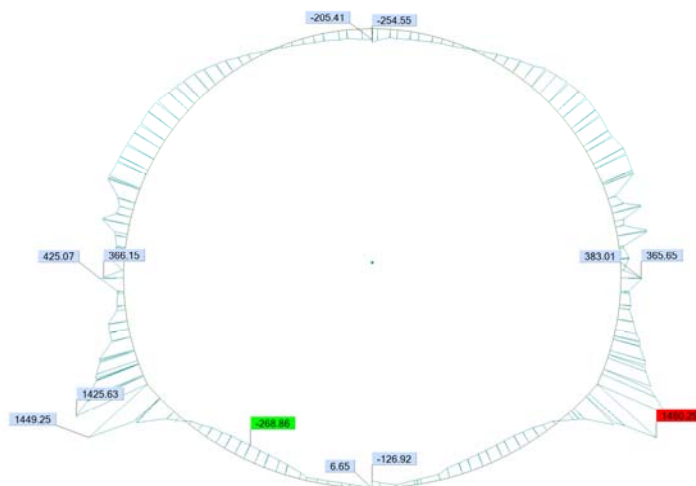


NXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 119 : Sforzo normale longitudinale NX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 86 di 153

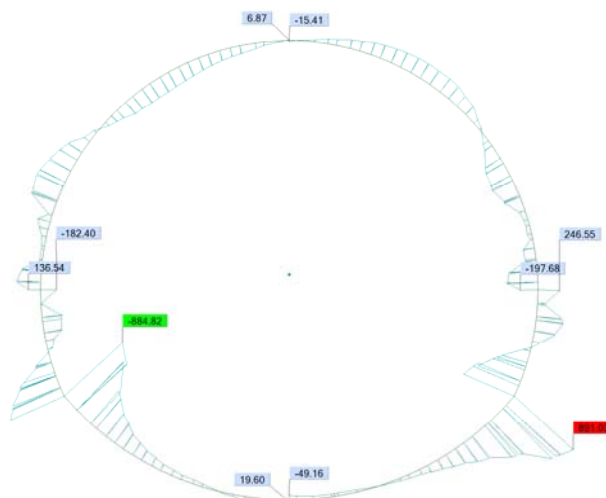
Condizioni: 7 (SLU A1 1)



MXX (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 120 : Momento flettente longitudinale MX (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

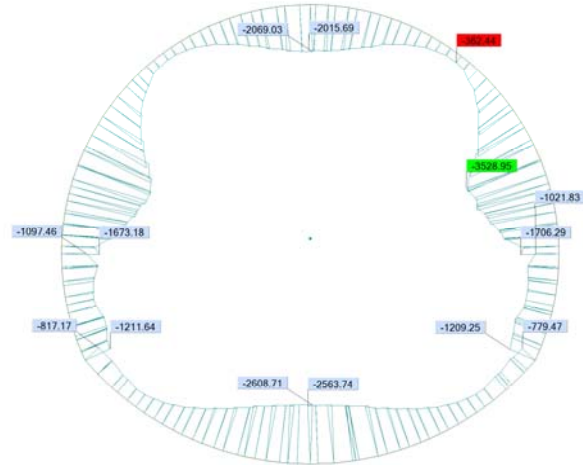


QXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 121 : Taglio longitudinale VX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 87 di 153

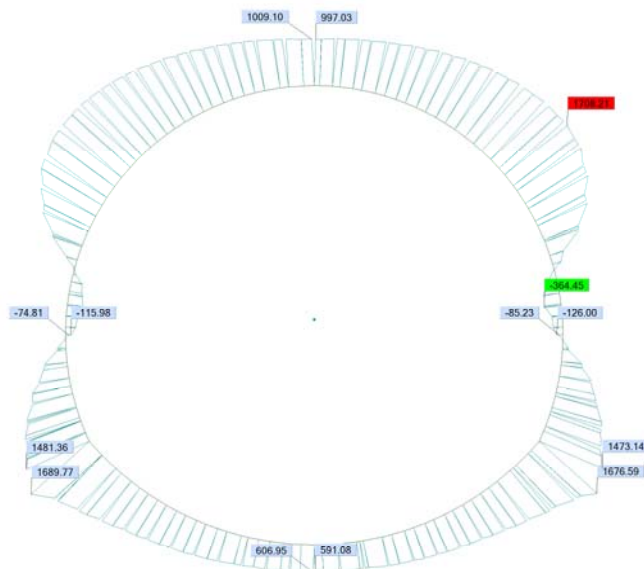
Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



NY (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 122 : Sforzo normale trasversale NY (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

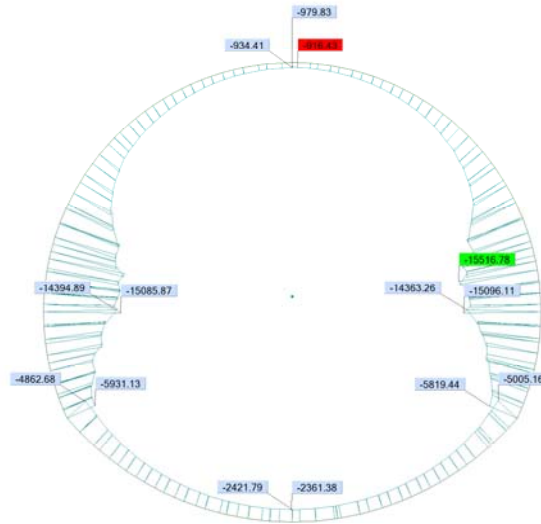


MY (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 123 : Momento flettente trasversale MY (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 88 di 153

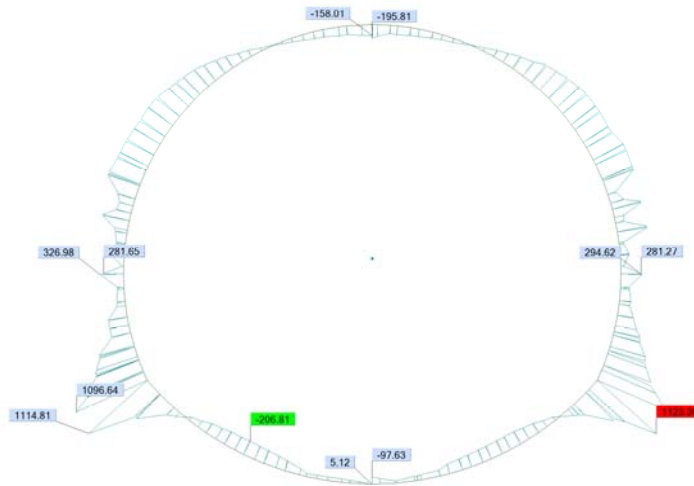
Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



NXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 124 : Sforzo normale longitudinale NX (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



MX (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 125 : Momento flettente longitudinale MX (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 90 di 153

6.5.10 Sezione A-A8

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

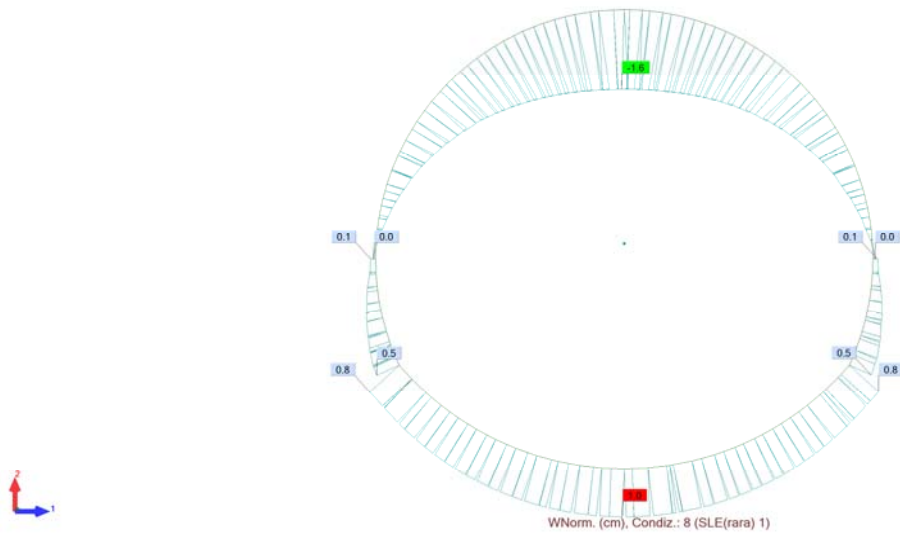


Figura 127 : Sforzo normale trasversale NY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

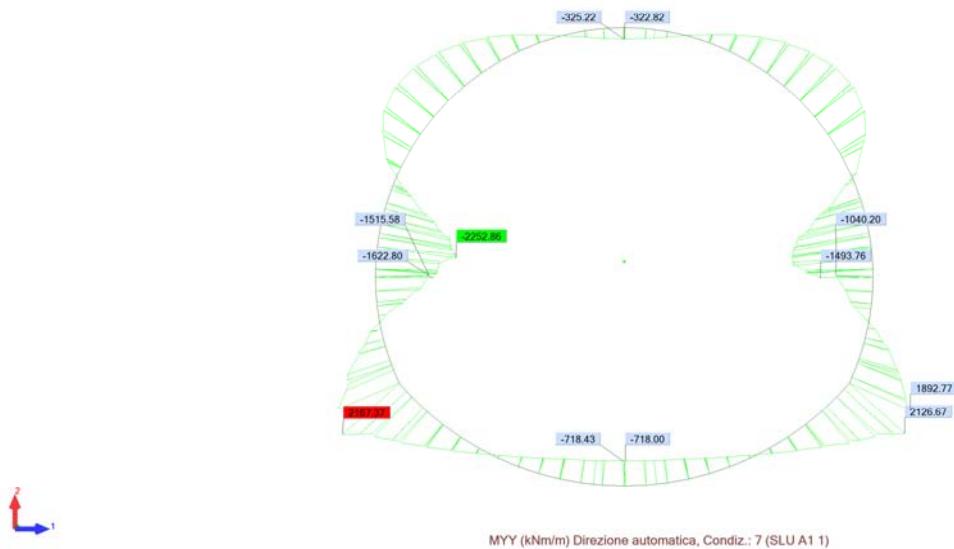
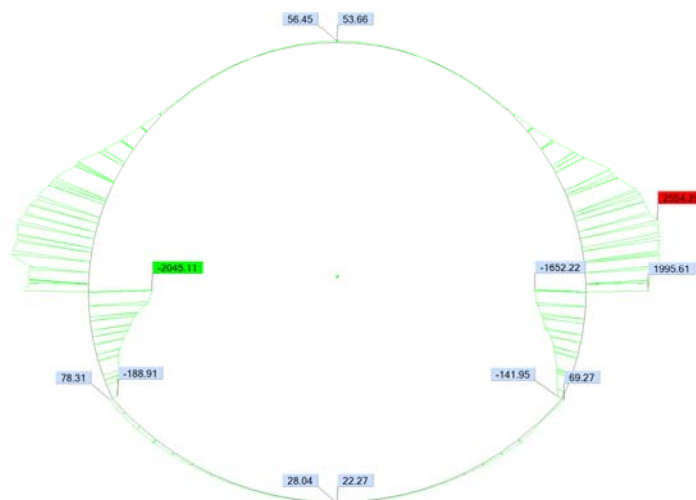


Figura 128 : Momento flettente trasversale MY (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 91 di 153

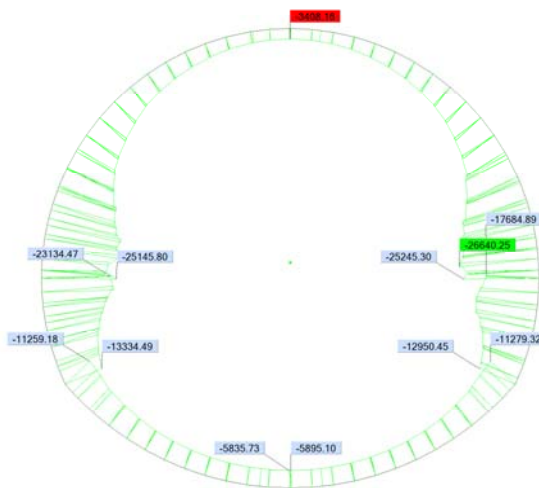
Condizioni: 7 (SLU A1 1)



QYY (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 129 : Taglio trasversale VY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

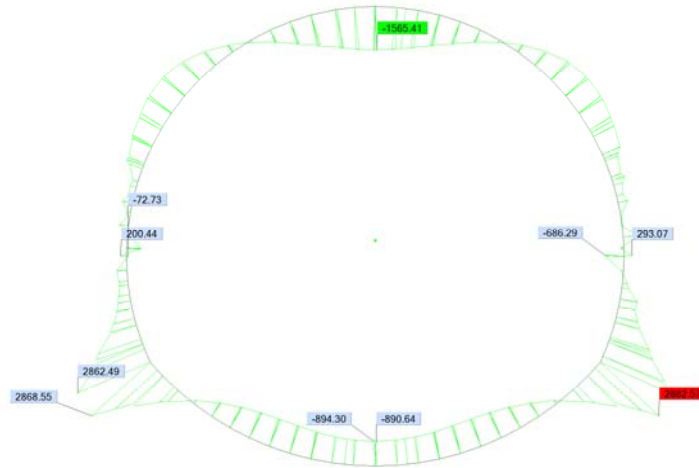


NXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 130 : Sforzo normale longitudinale NX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 92 di 153

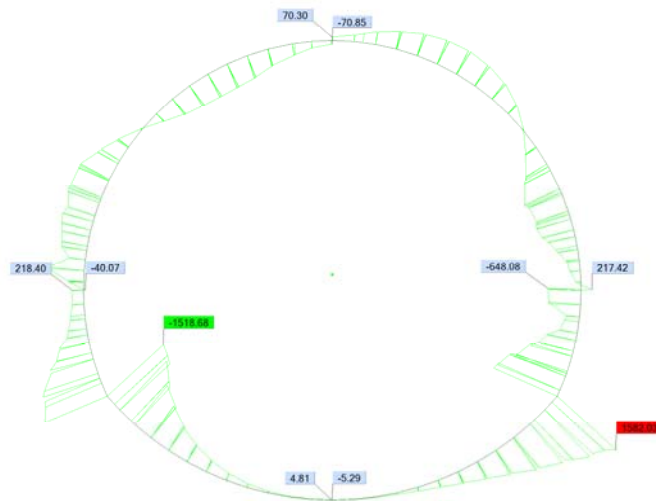
Condizioni: 7 (SLU A1 1)



MXX (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 131 : Momento flettente longitudinale MX (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

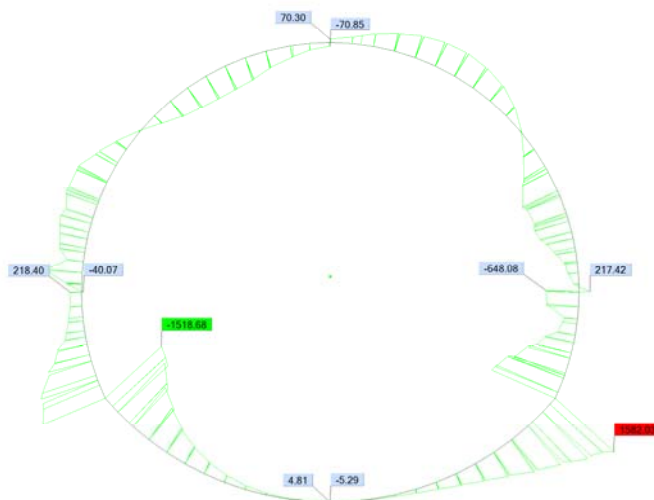


QXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 132 : Taglio longitudinale VX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 93 di 153

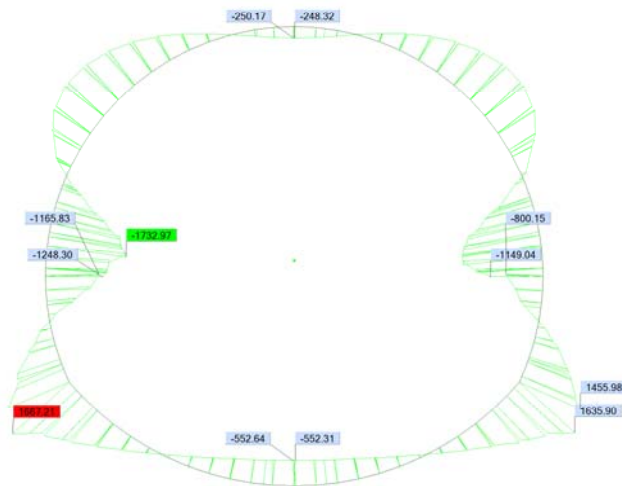
Condizioni: 7 (SLU A1 1)



QXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 7 (SLU A1 1)

Figura 133 : Sforzo normale trasversale NY (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

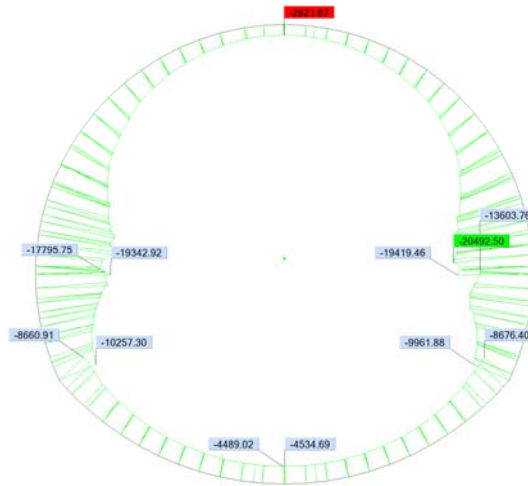


MYY (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 134 : Momento flettente trasversale MY (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 94 di 153

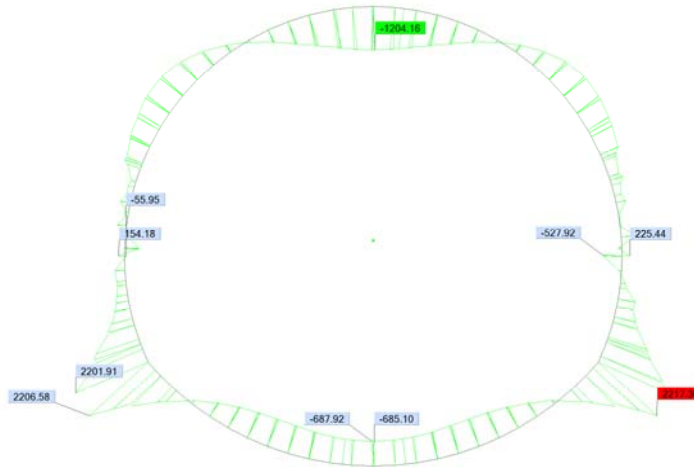
Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



NXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 135 : Sforzo normale longitudinale NX (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



MX (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 136 : Momento flettente longitudinale MX (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 96 di 153

6.5.11 Sezione A-A9

Condizioni: 7 (SLU A1 1)



Figura 138 : Sforzo normale trasversale NY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

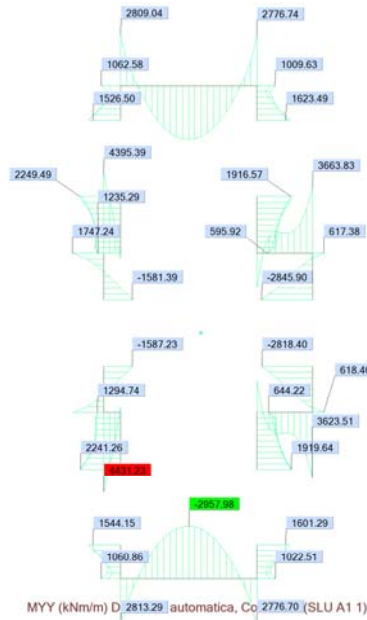


Figura 139 : Momento flettente trasversale MY (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 97 di 153

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

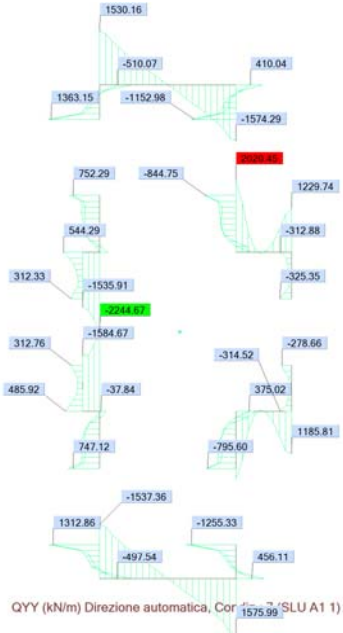


Figura 140 : Taglio trasversale VY (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

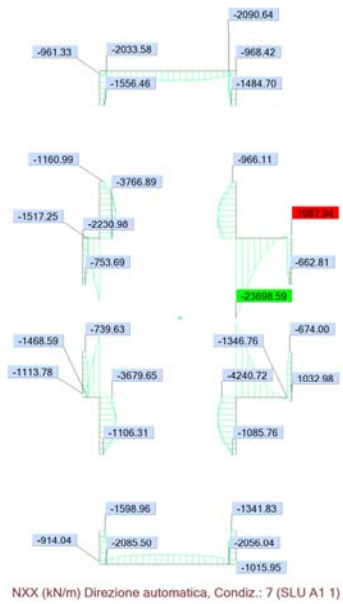


Figura 141 : Sforzo normale longitudinale NX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 98 di 153

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

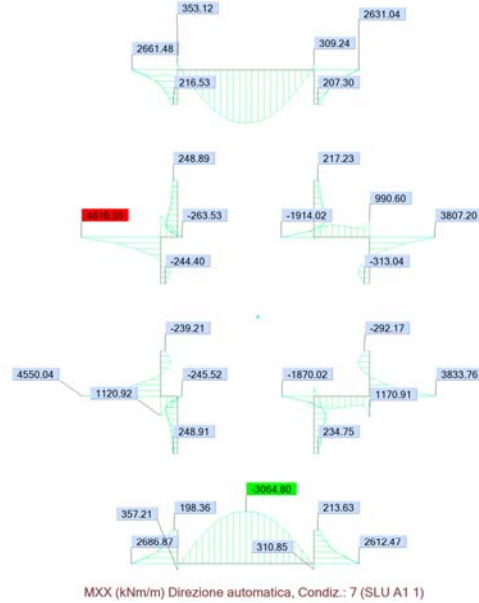


Figura 142 : Momento flettente longitudinale MX (SLU A1 1)

Condizioni: 7 (SLU A1 1)

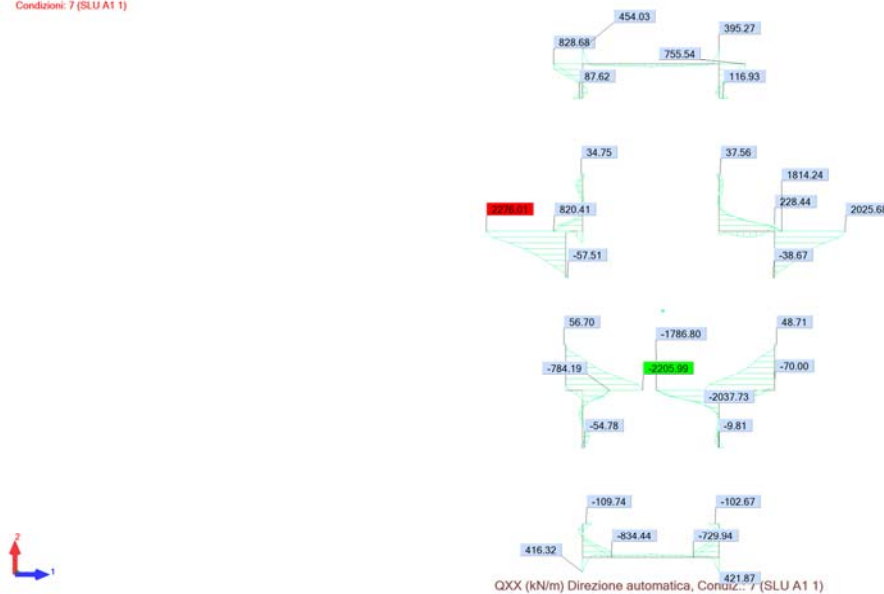
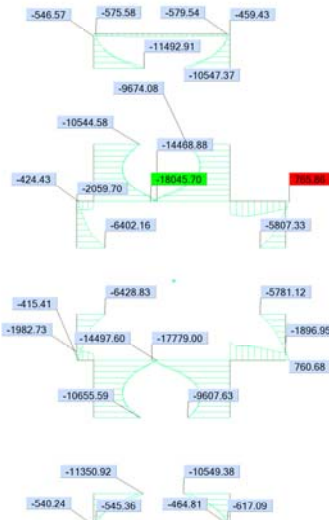


Figura 143 : Taglio longitudinale VX (SLU A1 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 99 di 153

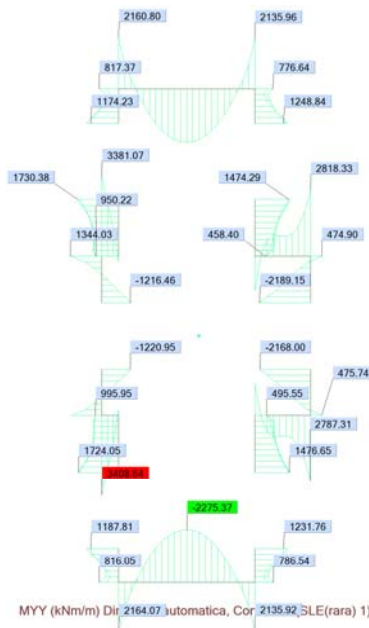
Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



NY (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 144 : Sforzo normale trasversale NY (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

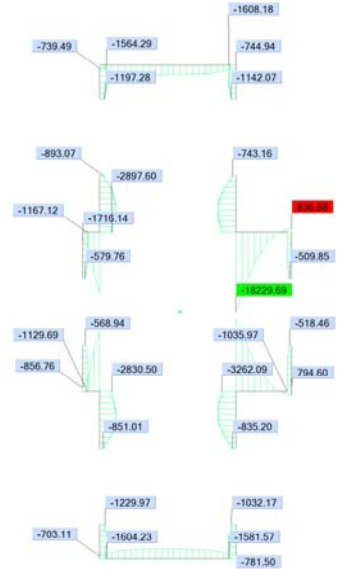


MY (kNm/m) Dir: 2164.07 automatica, Cor: 2135.92, SLE(rara) 1)

Figura 145 : Momento flettente trasversale MY (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 100 di 153

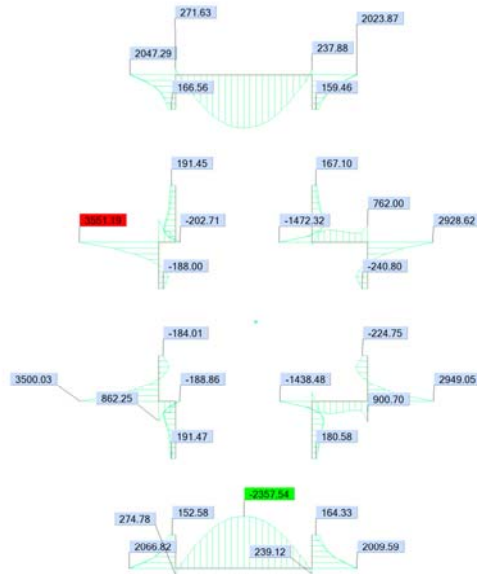
Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



NXX (kN/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 146 : Sforzo normale longitudinale NX (SLE(rara) 1)

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)



MX (kNm/m) Direzione automatica, Condiz.: 8 (SLE(rara) 1)

Figura 147 : Momento flettente longitudinale MX (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 101 di 153

Condizioni: 8 (SLE(rara) 1)

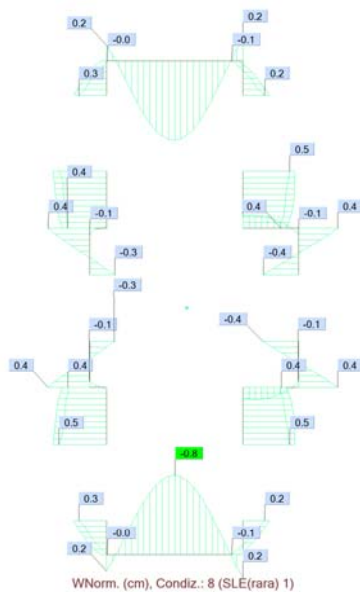


Figura 148 : Spostamenti in direzione Z (SLE(rara) 1)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. FOGLIO D 102 di 153

6.6 VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI

Si riportano di seguito le verifiche di resistenza allo SLU e le verifiche di fessurazione e tensionali allo SLE eseguite sulle n.9 sezioni ritenute rappresentative per tutte le strutture in oggetto descritte nel precedente par. 6.5.

Si specifica che valori di momento flettente positivi tendono le fibre lato esterno galleria (cioè lato terra) e che i valori di azione assiale positivi sono da considerarsi di trazione.

Per la galleria camerone e la galleria by-pass è stata considerata la seguente armatura per le verifiche strutturali:

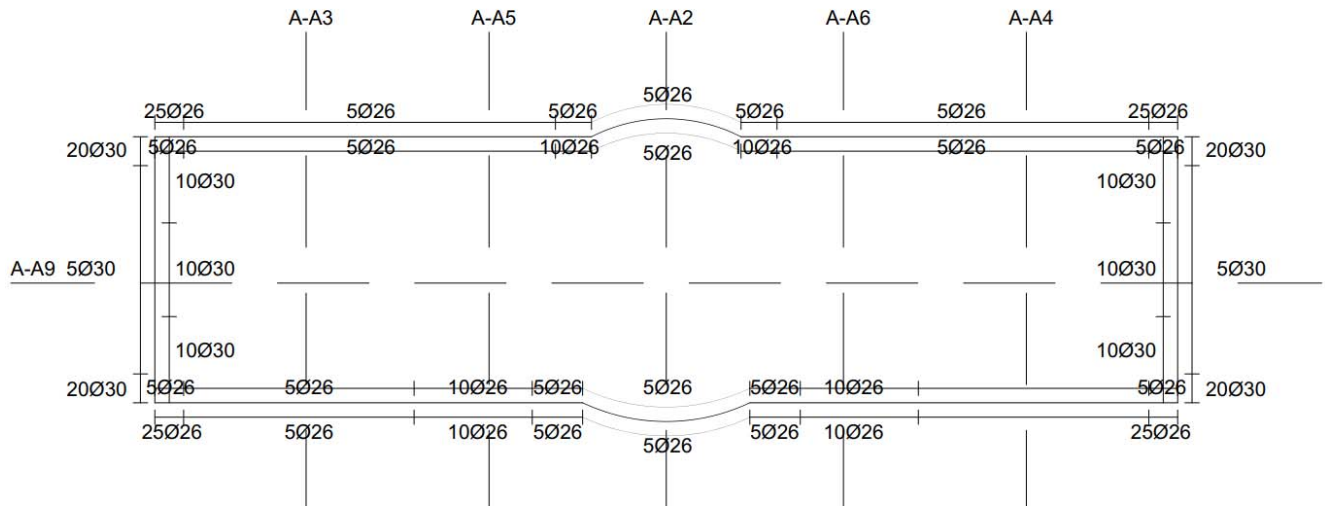


Figura 149 : Sezione A-A1 – Armatura in direzione X

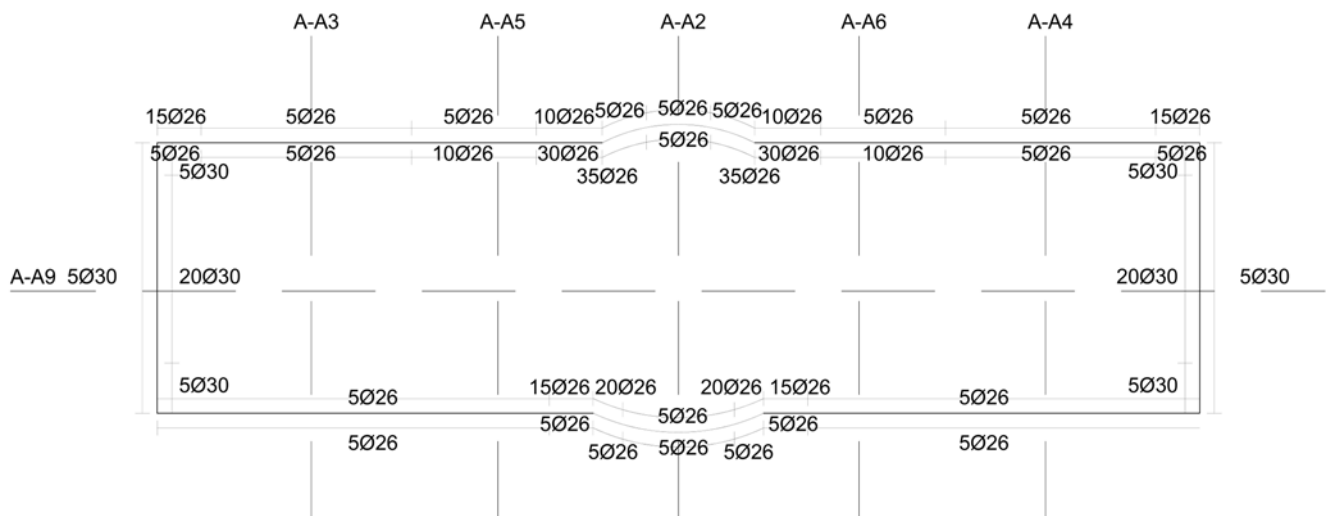


Figura 150 : Sezione A-A1 – Armatura in direzione Y

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 103 di 153

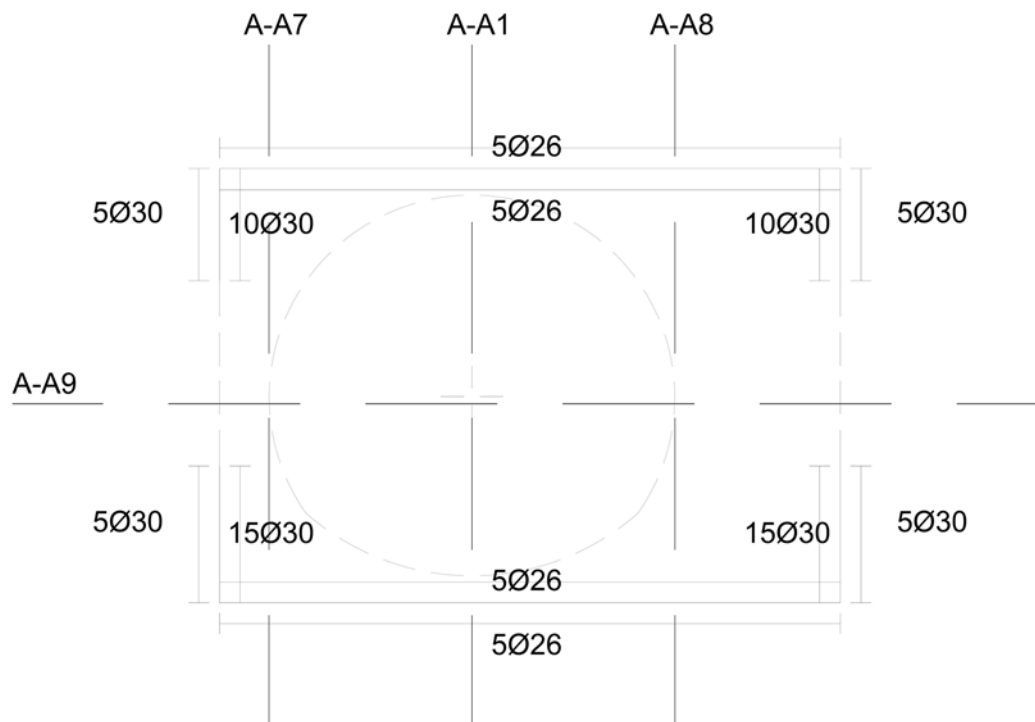


Figura 151 : Sezione A-A2 – Armatura in direzione X (trasversale)

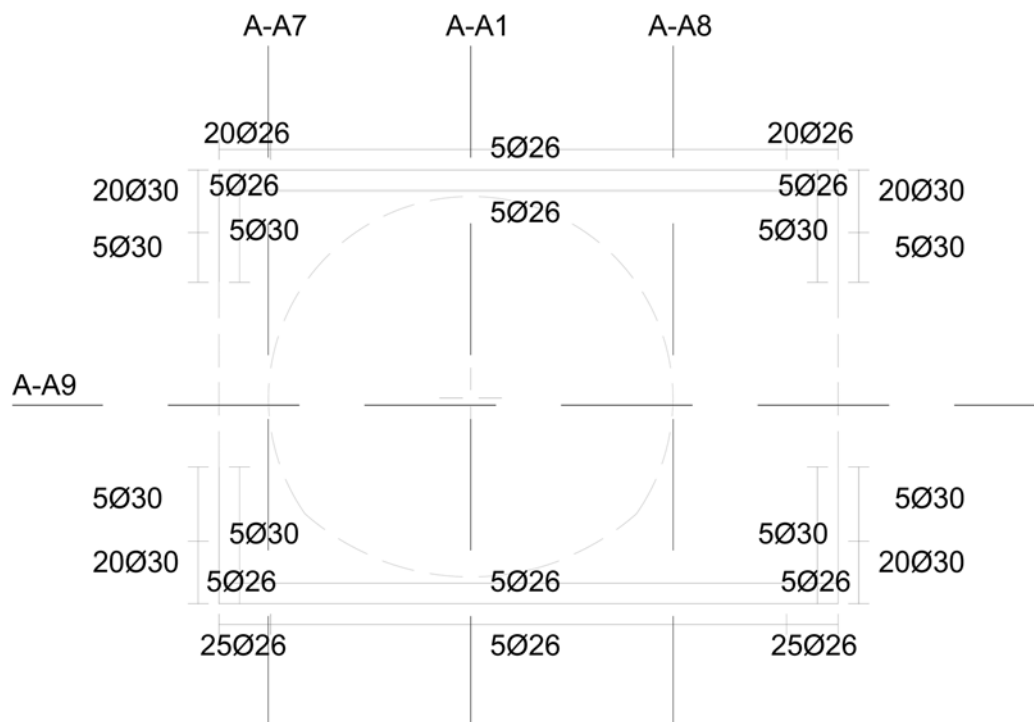


Figura 152 : Sezione A-A2 – Armatura in direzione Y (longitudinale)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 104 di 153

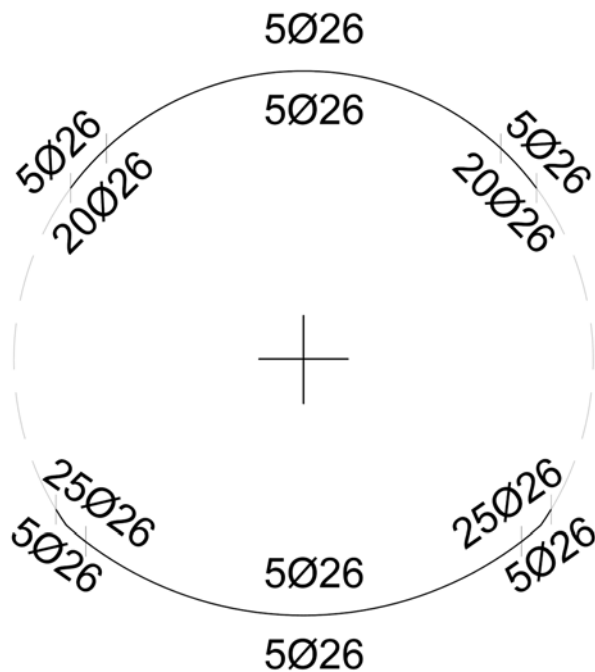


Figura 153 : Sezione A-A3 e A-A4 – Armatura in direzione X (longitudinale)

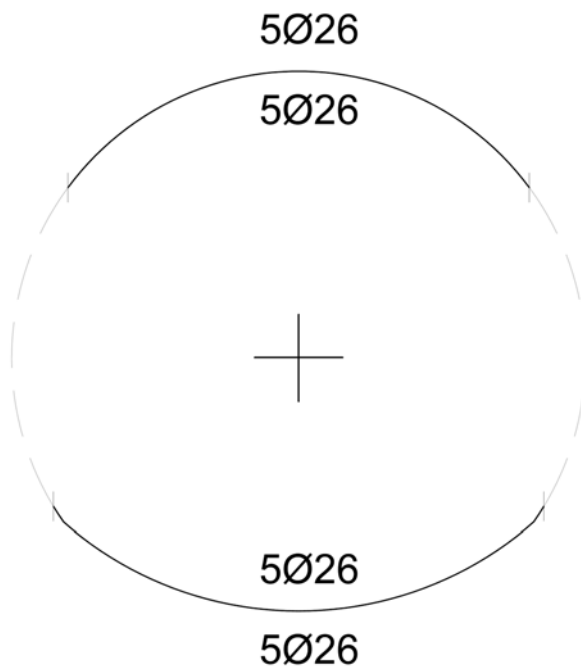


Figura 154 : Sezione A-A3 e A-A4 – Armatura in direzione Y (trasversale)

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. FOGLIO D 105 di 153

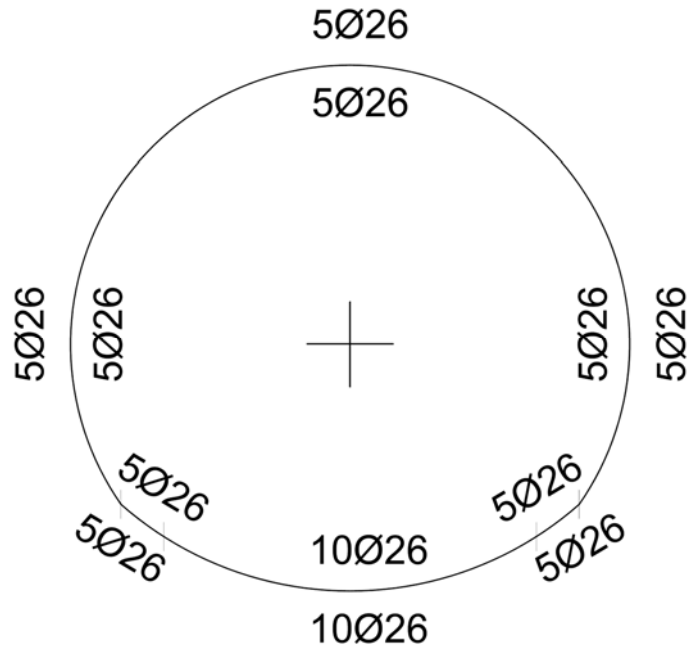


Figura 155 : Sezione A-A5 e A-A6 – Armatura in direzione X (longitudinale)

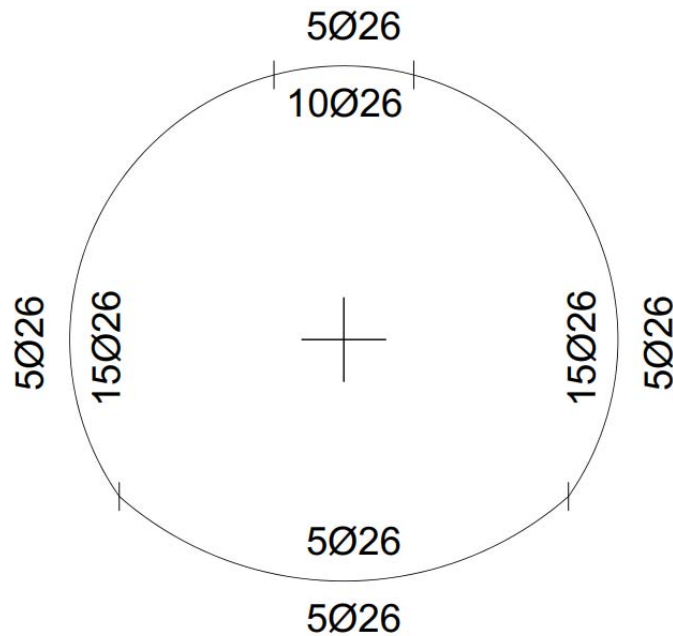


Figura 156 : Sezione A-A5 e A-A6 – Armatura in direzione Y (trasversale)

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 106 di 153

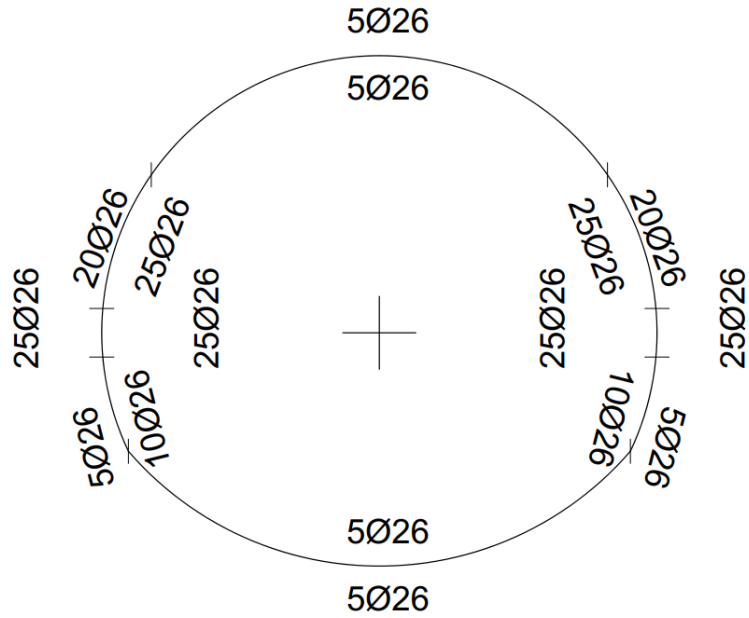


Figura 157 : Sezione A-A7 e A-A8 – Armatura in direzione X (trasversale)

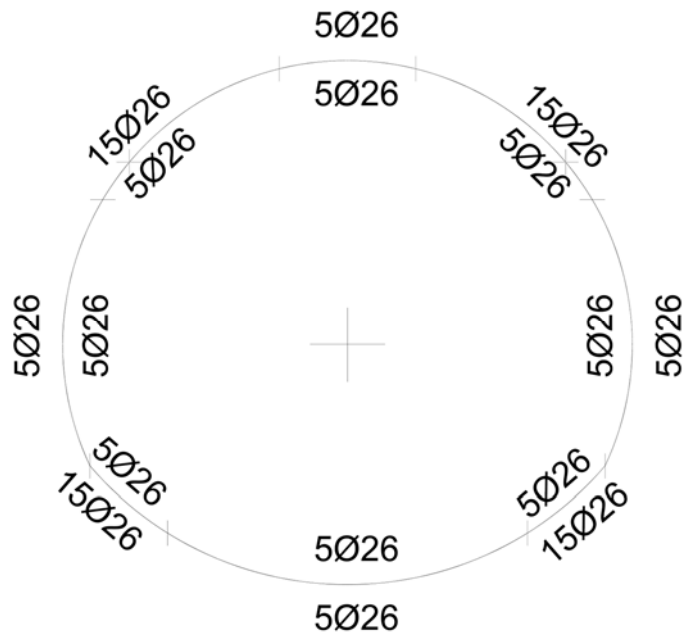


Figura 158 : Sezione A-A7 e A-A8 – Armatura in direzione Y (longitudinale)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 107 di 153

6.6.1 Verifica galleria camerone

Nel presente paragrafo vengono eseguite le verifiche allo SLU e allo SLE della galleria camerone in corrispondenza delle zone più sollecitate individuate lungo le sezioni A-A1, A-A2, A-A7, A-A8 e A-A9.

Si riportano nel seguito le verifiche allo SLU per presso-flessione.

- Direzione longitudinale Y

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _{Rd} [kNm]
SEZ. A1-1	1	393.8	-2454.0	SLE-R1 A-A1	1000	1403	5Ø26 20Ø26	-5164.4
SEZ. A1-2	2	-8575.8	-1491.1	SLE-R1 A-A1	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-5183.1
SEZ. A1-3	3	1630.8	-4220.9	SLE-R1 A-A1	1000	1356	5Ø26 35Ø26	-7717.9
SEZ. A1-4	4	1543.4	-4179.9	SLE-R1 A-A1	1000	1356	5Ø26 35Ø26	-7754.0
SEZ. A1-5	5	-9183.4	-2667.2	SLE-R1 A-A1	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-5247.5
SEZ. A2-1	6	-2676.5	4330.4	SLE-R1 A-A2	1000	1401	20Ø30 5Ø30	7930.8
SEZ. A2-2	7	-115.2	-179.5	SLE-R1 A-A2	1000	1431	5Ø30 5Ø30	-1994.6
SEZ. A2-3	8	-1781.0	3637.6	SLE-R1 A-A2	1000	1401	20Ø30 5Ø30	7673.6
SEZ. A2-4	9	-2143.6	3999.7	SLE-R1 A-A2	1000	1385	25Ø26 5Ø26	7242.7
SEZ. A2-5	10	-8575.8	-1491.1	SLE-R1 A-A2	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-5183.1
SEZ. A2-6	11	-1859.5	3437.7	SLE-R1 A-A2	1000	1403	20Ø26 5Ø26	6225.2
SEZ. A2-7	12	-9183.4	-2691.1	SLE-R1 A-A2	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-5247.5
SEZ. A7-1	13	-1013.3	2196.7	SLE-R1 A-A7	1000	1413	15Ø26 5Ø26	4726.2
SEZ. A7-2	14	-3391.3	789.0	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	3545.2
SEZ. A7-3	15	-2218.2	-473.8	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-2903.9
SEZ. A7-4	16	-1639.4	2220.7	SLE-R1 A-A7	1000	1403	15Ø26 5Ø26	4999.8

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 108 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _{Rd} [kNm]
SEZ. A7-5	17	-2689.7	1311.8	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	3173.8
SEZ. A7-6	18	-4587.6	1021.8	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	4096.2
SEZ. A7-7	19	-4020.1	-307.2	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-3847.8
SEZ. A8-1	20	-1050.3	2167.4	SLE-R1 A-A8	1000	1413	15Ø26 5Ø26	4745.7
SEZ. A8-2	21	-3958.5	-718.4	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-3819.3
SEZ. A8-3	22	-3916.3	-1622.8	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-3799.7
SEZ. A8-4	23	-4555.1	-2252.9	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-4082.7
SEZ. A8-5	24	-1874.2	1386.8	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	2697.0
SEZ. A8-6	25	-2155.4	-325.2	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-2867.0
SEZ. A8-7	26	608.5	788.0	SLE-R1 A-A8	1000	1413	15Ø26 5Ø26	3770.7
SEZ. A8-8	27	-7360.4	-1793.4	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-4974.1
SEZ. A8-9	28	490.3	1012.2	SLE-R1 A-A8	1000	1403	15Ø26 5Ø26	3804.0
SEZ. A8-10	29	-5432.8	-1991.8	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-4423.0
SEZ. A9-1	30	-816.1	1135.7	SLE-R1 A-A9	1000	1431	5Ø30 5Ø30	2468.5
SEZ. A9-2	31	-7549.5	-2845.9	SLE-R1 A-A9	1000	1431	5Ø30 5Ø30	-5478.3
SEZ. A9-3	32	-2658.7	3146.3	SLE-R1 A-A9	1000	1403	20Ø26 5Ø26	6513.2
SEZ. A9-4	33	-3967.7	-1240.1	SLE-R1 A-A9	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-3823.6
SEZ. A9-5	34	647.2	401.3	SLE-R1 A-A9	1000	1403	15Ø26 5Ø26	3705.1
SEZ. A9-6	35	-2437.0	1270.4	SLE-R1 A-A9	1000	1433	5Ø26 5Ø26	3031.2

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 109 di 153

- Direzione trasversale X

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _{Rd} [kNm]
SEZ. A1-1	1	-1572.2	-1315.1	SLE-R1 A-A1	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-2446.4
SEZ. A1-2	2	-4382.7	43.1	SLE-R1 A-A1	1000	1407	5Ø26 5Ø26	3955.3
SEZ. A1-3	3	-2734.6	-2112.9	SLE-R1 A-A1	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-3144.5
SEZ. A1-4	4	-6576.4	-210.2	SLE-R1 A-A1	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-4728.4
SEZ. A2-1	5	-2801.9	642.4	SLE-R1 A-A2	1000	1401	5Ø30 5Ø30	3617.2
SEZ. A2-2	6	-1326.3	-2547.9	SLE-R1 A-A2	1000	1401	5Ø30 10Ø30	-4466.5
SEZ. A2-3	7	-1064.8	-2017.7	SLE-R1 A-A2	1000	1401	5Ø30 10Ø30	-4316.5
SEZ. A2-4	8	-2518.4	398.0	SLE-R1 A-A2	1000	1401	5Ø30 5Ø30	3457.8
SEZ. A2-5	9	-2416.3	683.8	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	2965.1
SEZ. A2-6	10	-5894.1	-890.9	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-4525.3
SEZ. A2-7	11	-1737.0	485.6	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	2550.0
SEZ. A2-8	12	-3842.7	-1575.0	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-3711.3
SEZ. A2-9	13	303.1	-2304.8	SLE-R1 A-A2	1000	1381	5Ø30 15Ø30	-5105.6
SEZ. A2-10	14	-6624.2	-181.9	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-4741.5
SEZ. A7-1	15	-6506.7	1460.3	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	4709.2
SEZ. A7-2	16	-3761.6	-268.9	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-3672.7
SEZ. A7-3	17	-3148.3	-126.9	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-3366.6
SEZ. A7-4	18	-7710.5	1425.6	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 10Ø26	5436.5

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 110 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _{Rd} [kNm]
SEZ. A7-5	19	-19611.6	425.1	SLE-R1 A-A7	1000	1359	25Ø26 25Ø26	6569.8
SEZ. A7-6	20	-19624.9	383.0	SLE-R1 A-A7	1000	1359	25Ø26 25Ø26	6564.0
SEZ. A7-7	21	-12048.1	624.0	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	4952.3
SEZ. A7-8	22	-1273.8	-254.6	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-2256.4
SEZ. A7-9	23	-20171.8	554.7	SLE-R1 A-A7	1000	1347	20Ø26 25Ø26	6236.4
SEZ. A8-1	24	-11279.3	2882.6	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	5095.1
SEZ. A8-2	25	-5835.7	-894.3	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-4506.3
SEZ. A8-3	26	-6469.1	-1044.6	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-4698.8
SEZ. A8-4	27	-13334.5	2862.5	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 10Ø26	5584.2
SEZ. A8-5	28	-25145.8	200.4	SLE-R1 A-A8	1000	1359	25Ø26 25Ø26	3743.0
SEZ. A8-6	29	-25245.3	-686.3	SLE-R1 A-A8	1000	1359	25Ø26 25Ø26	-3686.9
SEZ. A8-7	30	-11442.3	1034.6	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	5066.5
SEZ. A8-8	31	-3408.2	-1565.4	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-3499.6
SEZ. A8-9	32	-26640.3	524.6	SLE-R1 A-A8	1000	1347	20Ø26 25Ø26	2875.9
SEZ. A8-10	33	-20644.5	644.0	SLE-R1 A-A8	1000	1347	20Ø26 25Ø26	6029.6
SEZ. A9-1	34	-1546.7	3000.8	SLE-R1 A-A9	1000	1371	20Ø30 5Ø30	7389.1
SEZ. A9-2	35	-662.8	-313.0	SLE-R1 A-A9	1000	1401	5Ø30 5Ø30	-2299.2
SEZ. A9-3	36	-4325.3	858.6	SLE-R1 A-A9	1000	1407	5Ø26 5Ø26	3930.2
SEZ. A9-4	37	-19871.5	335.2	SLE-R1 A-A9	1000	1407	5Ø26 5Ø26	1942.4

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 111 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _{Rd} [kNm]
SEZ. A9-5	38	873.5	645.2	SLE-R1 A-A9	1000	1387	15Ø26 5Ø26	3500.2
SEZ. A9-6	39	-19082.3	218.4	SLE-R1 A-A9	1000	1407	5Ø26 5Ø26	2376.5

dove:

- As = armatura lato terra;
- A's = armatura lato interno.

Il copriferro netto considerato nel calcolo è pari a 4 cm.

Si precisa che ogni registro di armatura prevede un numero massimo di 10 barre; gli eventuali ed ulteriori registri di armatura sono distanziati da barrotti di diametro pari a 30 mm; ai fini di verifica, cautelativamente, si sono considerati a una distanza calcolata sugli assi di 6 cm dallo strato più esterno.

Le sollecitazioni di calcolo rientrano sempre all'interno dei domini di rottura delle rispettive sezioni di verifica e le verifiche risultano pertanto soddisfatte.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 112 di 153

Con riferimento al § 4.1.2.3.5.1 del D.M. 17/01/2018, si controlla dapprima il taglio resistente di sezioni in calcestruzzo non armato.

- Direzione longitudinale Y

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	V _{Ed} [kN]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	V _{Rd} [kN]
SEZ. A1-1	1	393.8	-328.9	SLE-R1 A-A1	1000	1403	-618.0
SEZ. A1-2	2	-8575.8	-42.3	SLE-R1 A-A1	1000	1433	-1012.7
SEZ. A1-3	3	1630.8	359.8	SLE-R1 A-A1	1000	1356	731.4
SEZ. A1-4	4	1543.4	414.3	SLE-R1 A-A1	1000	1356	731.4
SEZ. A1-5	5	-9183.4	-7.5	SLE-R1 A-A1	1000	1433	-1012.7
SEZ. A2-1	6	-2676.5	-1785.6	SLE-R1 A-A2	1000	1401	-1054.3
SEZ. A2-2	7	-115.2	110.3	SLE-R1 A-A2	1000	1431	449.3
SEZ. A2-3	8	-1781.0	1541.7	SLE-R1 A-A2	1000	1401	928.9
SEZ. A2-4	9	-2143.6	-2197.0	SLE-R1 A-A2	1000	1385	-958.1
SEZ. A2-5	10	-8575.8	-42.3	SLE-R1 A-A2	1000	1433	-1012.7
SEZ. A2-6	11	-1859.5	-1635.3	SLE-R1 A-A2	1000	1403	-878.9
SEZ. A2-7	12	-9183.4	-7.5	SLE-R1 A-A2	1000	1433	-1012.7
SEZ. A7-1	13	-1013.3	511.1	SLE-R1 A-A7	1000	1413	706.8
SEZ. A7-2	14	-3391.3	1273.2	SLE-R1 A-A7	1000	1433	889.7
SEZ. A7-3	15	-2218.2	2120.8	SLE-R1 A-A7	1000	1433	721.6
SEZ. A7-4	16	-1639.4	-738.2	SLE-R1 A-A7	1000	1403	-791.5
SEZ. A7-5	17	-2689.7	-1075.5	SLE-R1 A-A7	1000	1433	-789.1

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 113 di 153

SEZ. A7-6	18	-4587.6	-2016.9	SLE-R1 A-A7	1000	1433	-1012.7
SEZ. A7-7	19	-4020.1	-2488.4	SLE-R1 A-A7	1000	1433	-979.8
SEZ. A8-1	20	-1050.3	-188.8	SLE-R1 A-A8	1000	1413	-712.0
SEZ. A8-2	21	-3958.5	28.0	SLE-R1 A-A8	1000	1433	971.0
SEZ. A8-3	22	-3916.3	-2045.1	SLE-R1 A-A8	1000	1433	-964.9
SEZ. A8-4	23	-4555.1	2533.2	SLE-R1 A-A8	1000	1433	1012.7
SEZ. A8-5	24	-1874.2	193.0	SLE-R1 A-A8	1000	1433	672.3
SEZ. A8-6	25	-2155.4	56.4	SLE-R1 A-A8	1000	1433	712.6
SEZ. A8-7	26	608.5	105.3	SLE-R1 A-A8	1000	1413	563.6
SEZ. A8-8	27	-7360.4	1957.1	SLE-R1 A-A8	1000	1433	1012.7
SEZ. A8-9	28	490.3	-42.1	SLE-R1 A-A8	1000	1403	-561.5
SEZ. A8-10	29	-5432.8	2554.2	SLE-R1 A-A8	1000	1433	1012.7
SEZ. A9-1	30	-816.1	406.1	SLE-R1 A-A9	1000	1431	549.6
SEZ. A9-2	31	-7549.5	-325.4	SLE-R1 A-A9	1000	1431	-1041.0
SEZ. A9-3	32	-2658.7	-1581.1	SLE-R1 A-A9	1000	1403	-991.0
SEZ. A9-4	33	-3967.7	1575.8	SLE-R1 A-A9	1000	1433	972.3
SEZ. A9-5	34	647.2	-173.1	SLE-R1 A-A9	1000	1403	-561.5
SEZ. A9-6	35	-2437.0	-1964.0	SLE-R1 A-A9	1000	1433	-752.9

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 114 di 153

- Direzione trasversale X

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	V _{Ed} [kN]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	V _{Rd} [kN]
SEZ. A1-1	1	-1572.2	-517.5	SLE-R1 A-A1	1000	1407	-619.1
SEZ. A1-2	2	-4382.7	-22.2	SLE-R1 A-A1	1000	1407	-995.8
SEZ. A1-3	3	-2734.6	990.5	SLE-R1 A-A1	1000	1407	782.6
SEZ. A1-4	4	-6576.4	44.6	SLE-R1 A-A1	1000	1407	995.8
SEZ. A2-1	5	-2801.9	5.6	SLE-R1 A-A2	1000	1401	820.5
SEZ. A2-2	6	-1326.3	0.3	SLE-R1 A-A2	1000	1401	725.0
SEZ. A2-3	7	-1064.8	-7.2	SLE-R1 A-A2	1000	1401	-688.4
SEZ. A2-4	8	-2518.4	3.0	SLE-R1 A-A2	1000	1401	780.8
SEZ. A2-5	9	-2416.3	-123.2	SLE-R1 A-A2	1000	1407	-737.8
SEZ. A2-6	10	-5894.1	-5.5	SLE-R1 A-A2	1000	1407	-995.8
SEZ. A2-7	11	-1737.0	-86.9	SLE-R1 A-A2	1000	1407	-642.3
SEZ. A2-8	12	-3842.7	-75.8	SLE-R1 A-A2	1000	1407	-938.5
SEZ. A2-9	13	303.1	-8.1	SLE-R1 A-A2	1000	1381	-612.6
SEZ. A2-10	14	-6624.2	-104.2	SLE-R1 A-A2	1000	1407	-995.8
SEZ. A7-1	15	-6506.7	891.0	SLE-R1 A-A7	1000	1407	995.8
SEZ. A7-2	16	-3761.6	-73.4	SLE-R1 A-A7	1000	1407	-927.1
SEZ. A7-3	17	-3148.3	-49.2	SLE-R1 A-A7	1000	1407	-840.8
SEZ. A7-4	18	-7710.5	660.4	SLE-R1 A-A7	1000	1407	995.8

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 115 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	V _{Ed} [kN]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	V _{Rd} [kN]
SEZ. A7-5	19	-19611.6	-182.4	SLE-R1 A-A7	1000	1359	-1232.2
SEZ. A7-6	20	-19624.9	246.5	SLE-R1 A-A7	1000	1359	1232.2
SEZ. A7-7	21	-12048.1	-241.9	SLE-R1 A-A7	1000	1407	-995.8
SEZ. A7-8	22	-1273.8	-15.4	SLE-R1 A-A7	1000	1407	-577.1
SEZ. A7-9	23	-20171.8	-127.8	SLE-R1 A-A7	1000	1347	-1177.3
SEZ. A8-1	24	-11279.3	1582.0	SLE-R1 A-A8	1000	1407	995.8
SEZ. A8-2	25	-5835.7	-5.3	SLE-R1 A-A8	1000	1407	-995.8
SEZ. A8-3	26	-6469.1	144.1	SLE-R1 A-A8	1000	1407	995.8
SEZ. A8-4	27	-13334.5	1347.1	SLE-R1 A-A8	1000	1407	995.8
SEZ. A8-5	28	-25145.8	218.4	SLE-R1 A-A8	1000	1359	1232.2
SEZ. A8-6	29	-25245.3	-648.1	SLE-R1 A-A8	1000	1359	-1232.2
SEZ. A8-7	30	-11442.3	24.7	SLE-R1 A-A8	1000	1407	995.8
SEZ. A8-8	31	-3408.2	-70.9	SLE-R1 A-A8	1000	1407	-877.4
SEZ. A8-9	32	-26640.3	-201.6	SLE-R1 A-A8	1000	1347	-1177.3
SEZ. A8-10	33	-20644.5	679.4	SLE-R1 A-A8	1000	1347	1177.3
SEZ. A9-1	34	-1546.7	2119.3	SLE-R1 A-A9	1000	1371	883.7
SEZ. A9-2	35	-662.8	-38.7	SLE-R1 A-A9	1000	1401	-520.8
SEZ. A9-3	36	-4325.3	5.3	SLE-R1 A-A9	1000	1407	995.8
SEZ. A9-4	37	-19871.5	-83.5	SLE-R1 A-A9	1000	1407	-995.8

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 116 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	V _{Ed} [kN]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	V _{Rd} [kN]
SEZ. A9-5	38	873.5	89.8	SLE-R1 A-A9	1000	1387	558.1
SEZ. A9-6	39	-19082.3	77.3	SLE-R1 A-A9	1000	1407	995.8

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 117 di 153

In presenza di specifica armatura trasversale (§ 4.1.2.3.5.2 del D.M. 17/01/2018), la resistenza a taglio di progetto V_{Rd} è pari al minimo valore tra la resistenza a “taglio trazione” V_{Rsd} dell’armatura e la resistenza a “taglio compressione” V_{Rcd} del calcestruzzo d’anima.

Adottando:

- $\text{ctg } \theta = 2.5$ ($1 \leq \text{ctg}\theta \leq 2.5$)
- $\text{ctg } \alpha = 0$ e $\sin \alpha = 1$
- $\alpha_c = 1$
- $f_{yd} = 450/1.15 = 391030$ MPa
- Spilli: 1Ø14/40cm(trasv.)x20cm(long.), pari a 1924.2 mm²/m
- Spilli: 1Ø14/20cm(trasv.)x20cm(long.), pari a 3848.5 mm²/m

Si ottiene:

- Direzione longitudinale Y

Sezione	Nodo	V_{Ed} [kN]	Combo	A_{sw}/s [mm ² /m]	b_w [mm]	d [mm]	V_{Rd} [kN]
SEZ. A2-1	6	-1785.6	SLE-R1 A-A2	1924.2	1000	1431	-2424.3
SEZ. A2-3	8	1541.7	SLE-R1 A-A2	1924.2	1000	1431	2424.3
SEZ. A2-4	9	-2197.0	SLE-R1 A-A2	1924.2	1000	1433	-2427.7
SEZ. A2-6	11	-1635.3	SLE-R1 A-A2	1924.2	1000	1433	-2427.7
SEZ. A7-2	14	1273.2	SLE-R1 A-A7	1924.2	1000	1433	2427.7
SEZ. A7-3	15	2120.8	SLE-R1 A-A7	3848.5	1000	1433	3780.2
SEZ. A7-5	17	-1075.5	SLE-R1 A-A7	3848.5	1000	1433	-3780.2
SEZ. A7-6	18	-2016.9	SLE-R1 A-A7	3848.5	1000	1433	-3780.2
SEZ. A7-7	19	-2488.4	SLE-R1 A-A7	3848.5	1000	1433	-3780.2
SEZ. A8-3	22	-2045.1	SLE-R1 A-A8	3848.5	1000	1433	-3780.2
SEZ. A8-4	23	2533.2	SLE-R1 A-A8	3848.5	1000	1433	3780.2
SEZ. A8-8	27	1957.1	SLE-R1 A-A8	3848.5	1000	1433	3780.2

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 118 di 153

Sezione	Nodo	V _{Ed} [kN]	Combo	A _{sw} /s [mm ² /m]	b _w [mm]	d [mm]	V _{Rd} [kN]
SEZ. A8-10	29	2554.2	SLE-R1 A-A8	3848.5	1000	1433	3780.2
SEZ. A9-3	32	-1581.1	SLE-R1 A-A9	1924.2	1000	1433	-2427.7
SEZ. A9-4	33	1575.8	SLE-R1 A-A9	3848.5	1000	1433	3780.2
SEZ. A9-6	35	-1964.0	SLE-R1 A-A9	3848.5	1000	1433	-3780.2

- Direzione trasversale X

Sezione	Nodo	V _{Ed} [kN]	Combo	A _{sw} /s [mm ² /m]	b _w [mm]	d [mm]	V _{Rd} [kN]
SEZ. A1-3	3	990.5	SLE-R1 A-A1	1924.2	1000	1407	2383.7
SEZ. A8-1	24	1582.0	SLE-R1 A-A8	1924.2	1000	1407	2383.7
SEZ. A8-4	27	1347.1	SLE-R1 A-A8	1924.2	1000	1407	2383.7
SEZ. A9-1	34	2119.3	SLE-R1 A-A9	1924.2	1000	1401	2373.5

Risulta $V_{Rd} > V$, e la verifica agli Stati Limite Ultimi è ovviamente soddisfatta.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 119 di 153

La verifica nei confronti della limitazione delle tensioni in esercizio secondo i limiti fissati nel § 4.1.2.2.5 del D.M. 17/01/2018 prevede che siano rispettati i limiti tensionali per il calcestruzzo e per l'acciaio indicati al cap.0.

Si riportano nel seguito le verifiche nella combinazione di carico caratteristica (rara).

- Direzione longitudinale Y

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	A _s A's	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]
SEZ. A1-1	1	303.0	-1887.7	SLE-R1 A-A1	1000	1403	5Ø26 20Ø26	-5.1	154.8
SEZ. A1-2	2	-6596.8	-1147.0	SLE-R1 A-A1	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-6.9	-25.7
SEZ. A1-3	3	1254.5	-3246.8	SLE-R1 A-A1	1000	1355.86	5Ø26 35Ø26	-7.2	179.2
SEZ. A1-4	4	1187.2	-3215.3	SLE-R1 A-A1	1000	1355.86	5Ø26 35Ø26	-7.2	176.1
SEZ. A1-5	5	-7064.2	-2051.7	SLE-R1 A-A1	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-9.3	-0.7
SEZ. A2-1	6	-2058.9	3331.1	SLE-R1 A-A2	1000	1401	20Ø30 5Ø30	-9.6	134.6
SEZ. A2-2	7	-88.6	-138.0	SLE-R1 A-A2	1000	1431	5Ø30 5Ø30	-0.6	18.3
SEZ. A2-3	8	-1370.0	2798.2	SLE-R1 A-A2	1000	1401	20Ø30 5Ø30	-7.9	122.3
SEZ. A2-4	9	-1649.0	3076.7	SLE-R1 A-A2	1000	1385	25Ø26 5Ø26	-9.3	141.1
SEZ. A2-5	10	-6596.8	-1147.0	SLE-R1 A-A2	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-6.9	-25.7
SEZ. A2-6	11	-1430.4	2644.4	SLE-R1 A-A2	1000	1403	20Ø26 5Ø26	-8.3	145.6
SEZ. A2-7	12	-7064.2	-2070.1	SLE-R1 A-A2	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-9.4	0.0
SEZ. A7-1	13	-779.5	1689.8	SLE-R1 A-A7	1000	1413	15Ø26 5Ø26	-5.6	126.0
SEZ. A7-2	14	-2608.7	607.0	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-3.1	-5.2
SEZ. A7-3	15	-1706.3	-364.5	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-1.9	-4.5
SEZ. A7-4	16	-1261.1	1708.2	SLE-R1 A-A7	1000	1403	15Ø26 5Ø26	-5.9	105.6

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 120 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]
SEZ. A7-5	17	-2069.0	1009.1	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-4.1	29.5
SEZ. A7-6	18	-3529.0	786.0	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-4.1	-8.2
SEZ. A7-7	19	-3092.4	-236.3	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-2.5	-21.8
SEZ. A8-1	20	-807.9	1667.2	SLE-R1 A-A8	1000	1413	15Ø26 5Ø26	-5.5	122.4
SEZ. A8-2	21	-3045.0	-552.6	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-3.2	-11.1
SEZ. A8-3	22	-3012.6	-1248.3	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-5.1	21.1
SEZ. A8-4	23	-3503.9	-1733.0	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-7.1	52.8
SEZ. A8-5	24	-1441.7	1066.8	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-4.6	84.2
SEZ. A8-6	25	-1658.0	-250.2	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-1.6	-7.7
SEZ. A8-7	26	468.1	606.1	SLE-R1 A-A8	1000	1413	15Ø26 5Ø26	-1.4	86.8
SEZ. A8-8	27	-5661.9	-1379.6	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-6.8	-9.4
SEZ. A8-9	28	377.1	778.6	SLE-R1 A-A8	1000	1403	15Ø26 5Ø26	-2.1	98.8
SEZ. A8-10	29	-4179.1	-1532.2	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-6.4	15.0
SEZ. A9-1	30	-627.8	873.6	SLE-R1 A-A9	1000	1431	5Ø30 5Ø30	-3.6	108.4
SEZ. A9-2	31	-5807.3	-2189.2	SLE-R1 A-A9	1000	1431	5Ø30 5Ø30	-8.8	20.8
SEZ. A9-3	32	-2045.2	2420.2	SLE-R1 A-A9	1000	1403	20Ø26 5Ø26	-7.9	108.6
SEZ. A9-4	33	-3052.1	-953.9	SLE-R1 A-A9	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-4.2	2.4
SEZ. A9-5	34	497.8	308.7	SLE-R1 A-A9	1000	1403	15Ø26 5Ø26	0.0	61.0
SEZ. A9-6	35	-1874.7	977.3	SLE-R1 A-A9	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-4.0	34.7

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 121 di 153

- Direzione trasversale X

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]
SEZ. A1-1	1	-1209.4	-1011.6	SLE-R1 A-A1	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-4.6	99.6
SEZ. A1-2	2	-3371.3	33.1	SLE-R1 A-A1	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-2.2	-31.0
SEZ. A1-3	3	-2103.5	-1625.3	SLE-R1 A-A1	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-7.3	141.1
SEZ. A1-4	4	-5058.8	-161.7	SLE-R1 A-A1	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-3.6	-43.0
SEZ. A2-1	5	-2155.3	494.1	SLE-R1 A-A2	1000	1405	5Ø30 5Ø30	-2.5	-5.3
SEZ. A2-2	6	-1020.2	-1959.9	SLE-R1 A-A2	1000	1401	5Ø30 10Ø30	-6.7	157.5
SEZ. A2-3	7	-819.1	-1552.1	SLE-R1 A-A2	1000	1401	5Ø30 10Ø30	-5.3	124.1
SEZ. A2-4	8	-1937.2	306.2	SLE-R1 A-A2	1000	1405	5Ø30 5Ø30	-1.9	-8.9
SEZ. A2-5	9	-1858.7	526.0	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-2.4	-1.2
SEZ. A2-6	10	-4533.9	-685.3	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-4.5	-21.7
SEZ. A2-7	11	-1336.2	373.5	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-1.7	-1.0
SEZ. A2-8	12	-2955.9	-1211.6	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-5.0	18.8
SEZ. A2-9	13	233.1	-1773.0	SLE-R1 A-A2	1000	1381	5Ø30 15Ø30	-4.8	146.0
SEZ. A2-10	14	-5095.5	-139.9	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-3.6	-44.0
SEZ. A7-1	15	-5005.2	1123.3	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-5.8	-12.5
SEZ. A7-2	16	-2893.5	-206.8	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-2.3	-21.0
SEZ. A7-3	17	-2421.8	-97.6	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-1.8	-19.9
SEZ. A7-4	18	-5931.1	1096.6	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 10Ø26	-5.9	-24.5

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF3A 02 E ZZ RH GN0230 002 D 122 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]
SEZ. A7-5	19	-15085.9	327.0	SLE-R1 A-A7	1000	1359	25Ø26 25Ø26	-8.5	-112.2
SEZ. A7-6	20	-15096.1	294.6	SLE-R1 A-A7	1000	1359	25Ø26 25Ø26	-8.5	-113.0
SEZ. A7-7	21	-9267.8	480.0	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-7.0	-73.0
SEZ. A7-8	22	-979.8	-195.8	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-1.1	-3.2
SEZ. A7-9	23	-15516.8	426.7	SLE-R1 A-A7	1000	1347	20Ø26 25Ø26	-8.7	-120.6
SEZ. A8-1	24	-8676.4	2217.4	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-10.8	-13.2
SEZ. A8-2	25	-4489.0	-687.9	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-4.5	-21.1
SEZ. A8-3	26	-4976.3	-803.5	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-5.1	-22.2
SEZ. A8-4	27	-10257.3	2201.9	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 10Ø26	-10.8	-33.2
SEZ. A8-5	28	-19342.9	154.2	SLE-R1 A-A8	1000	1359	25Ø26 25Ø26	-10.5	-149.6
SEZ. A8-6	29	-19419.5	-527.9	SLE-R1 A-A8	1000	1359	25Ø26 25Ø26	-11.2	-142.2
SEZ. A8-7	30	-8801.8	795.8	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-7.5	-58.7
SEZ. A8-8	31	-2621.7	-1204.2	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-5.0	28.7
SEZ. A8-9	32	-20492.5	403.6	SLE-R1 A-A8	1000	1347	20Ø26 25Ø26	-11.2	-162.8
SEZ. A8-10	33	-15880.4	495.4	SLE-R1 A-A8	1000	1347	20Ø26 25Ø26	-9.0	-122.1
SEZ. A9-1	34	-1189.8	2308.3	SLE-R1 A-A9	1000	1371	20Ø30 5Ø30	-6.8	102.0
SEZ. A9-2	35	-509.9	-240.8	SLE-R1 A-A9	1000	1405	5Ø30 5Ø30	-0.9	5.4
SEZ. A9-3	36	-3327.2	660.5	SLE-R1 A-A9	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-3.7	-11.0
SEZ. A9-4	37	-15285.8	257.8	SLE-R1 A-A9	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-10.3	-137.1

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 123 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]
SEZ. A9-5	38	671.9	496.3	SLE-R1 A-A9	1000	1387	15Ø26 5Ø26	-0.6	90.8
SEZ. A9-6	39	-14678.7	168.0	SLE-R1 A-A9	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-9.7	-134.1
SEZ. A9-5	38	671.9	496.3	SLE-R1 A-A9	1000	1347	15Ø26 5Ø26	-0.8	93.6
SEZ. A9-6	39	-14678.7	168.0	SLE-R1 A-A9	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-9.7	-134.1

Le verifiche a fessurazione sono condotte con riferimento alla combinazione di carico quasi permanente, in ambiente ordinario per armature poco sensibili, assumendo come limite all'apertura delle fessure il valore $w_1 = 0.3\text{mm}$.

Si riportano nel seguito le verifiche per le sezioni analizzate.

- Direzione longitudinale Y

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _i [kNm]	w _d [mm]
SEZ. A1-1	1	303.0	-1887.7	SLE-R1 A-A1	1000	1403	5Ø26 20Ø26	-1152.7	0.167
SEZ. A1-2	2	-6596.8	-1147.0	SLE-R1 A-A1	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-1662.9	-
SEZ. A1-3	3	1254.5	-3246.8	SLE-R1 A-A1	1000	1355.86	5Ø26 35Ø26	-1372.2	0.183
SEZ. A1-4	4	1187.2	-3215.3	SLE-R1 A-A1	1000	1355.86	5Ø26 35Ø26	-1365.9	0.179
SEZ. A1-5	5	-7064.2	-2051.7	SLE-R1 A-A1	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-12154.3	-
SEZ. A2-1	6	-2058.9	3331.1	SLE-R1 A-A2	1000	1401	20Ø30 5Ø30	1435.5	0.150
SEZ. A2-2	7	-88.6	-138.0	SLE-R1 A-A2	1000	1431	5Ø30 5Ø30	-1142.9	-
SEZ. A2-3	8	-1370.0	2798.2	SLE-R1 A-A2	1000	1401	20Ø30 5Ø30	1380.2	0.133
SEZ. A2-4	9	-1649.0	3076.7	SLE-R1 A-A2	1000	1385	25Ø26 5Ø26	1336.8	0.156
SEZ. A2-5	10	-6596.8	-1147.0	SLE-R1 A-A2	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-1662.9	-
SEZ. A2-6	11	-1430.4	2644.4	SLE-R1 A-A2	1000	1403	20Ø26 5Ø26	1284.7	0.165

APPALDATORE: Consorzio <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 124 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _i [kNm]	w _d [mm]
SEZ. A2-7	12	-7064.2	-2070.1	SLE-R1 A-A2	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-10949.4	-
SEZ. A7-1	13	-779.5	1689.8	SLE-R1 A-A7	1000	1413	15Ø26 5Ø26	1187.0	0.139
SEZ. A7-2	14	-2608.7	607.0	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	5849.8	-
SEZ. A7-3	15	-1706.3	-364.5	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-3513.6	-
SEZ. A7-4	16	-1261.1	1708.2	SLE-R1 A-A7	1000	1403	15Ø26 5Ø26	1286.3	0.108
SEZ. A7-5	17	-2069.0	1009.1	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	2021.2	-
SEZ. A7-6	18	-3529.0	786.0	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	4390.4	-
SEZ. A7-7	19	-3092.4	-236.3	SLE-R1 A-A7	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-360.5	-
SEZ. A8-1	20	-807.9	1667.2	SLE-R1 A-A8	1000	1413	15Ø26 5Ø26	1195.3	0.134
SEZ. A8-2	21	-3045.0	-552.6	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-1887.3	-
SEZ. A8-3	22	-3012.6	-1248.3	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-2582.3	-
SEZ. A8-4	23	-3503.9	-1733.0	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-1987.3	-
SEZ. A8-5	24	-1441.7	1066.8	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	1425.0	-
SEZ. A8-6	25	-1658.0	-250.2	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-1161.6	-
SEZ. A8-7	26	468.1	606.1	SLE-R1 A-A8	1000	1413	15Ø26 5Ø26	1308.6	-
SEZ. A8-8	27	-5661.9	-1379.6	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-8810.2	-
SEZ. A8-9	28	377.1	778.6	SLE-R1 A-A8	1000	1403	15Ø26 5Ø26	1188.4	-
SEZ. A8-10	29	-4179.1	-1532.2	SLE-R1 A-A8	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-3399.1	-
SEZ. A9-1	30	-627.8	873.6	SLE-R1 A-A9	1000	1431	5Ø30 5Ø30	1172.9	-

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 125 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _i [kNm]	w _d [mm]
SEZ. A9-2	31	-5807.3	-2189.2	SLE-R1 A-A9	1000	1431	5Ø30 5Ø30	-3458.3	-
SEZ. A9-3	32	-2045.2	2420.2	SLE-R1 A-A9	1000	1403	20Ø26 5Ø26	1414.3	0.112
SEZ. A9-4	33	-3052.1	-953.9	SLE-R1 A-A9	1000	1433	5Ø26 5Ø26	-6475.8	-
SEZ. A9-5	34	497.8	308.7	SLE-R1 A-A9	1000	1403	15Ø26 5Ø26	1796.4	-
SEZ. A9-6	35	-1874.7	977.3	SLE-R1 A-A9	1000	1433	5Ø26 5Ø26	1873.1	-

- Direzione trasversale X

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _i [kNm]	w _d [mm]
SEZ. A1-1	1	-1209.4	-1011.6	SLE-R1 A-A1	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-1319.9	-
SEZ. A1-2	2	-3371.3	33.1	SLE-R1 A-A1	1000	1407	5Ø26 5Ø26	34.4	-
SEZ. A1-3	3	-2103.5	-1625.3	SLE-R1 A-A1	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-1372.9	0.279
SEZ. A1-4	4	-5058.8	-161.7	SLE-R1 A-A1	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-122.6	-
SEZ. A2-1	5	-2155.3	494.1	SLE-R1 A-A2	1000	1405	5Ø30 5Ø30	5083.5	-
SEZ. A2-2	6	-1020.2	-1959.9	SLE-R1 A-A2	1000	1401	5Ø30 10Ø30	-1184.4	0.267
SEZ. A2-3	7	-819.1	-1552.1	SLE-R1 A-A2	1000	1401	5Ø30 10Ø30	-1187.0	0.189
SEZ. A2-4	8	-1937.2	306.2	SLE-R1 A-A2	1000	1405	5Ø30 5Ø30	1300.0	-
SEZ. A2-5	9	-1858.7	526.0	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	15357.5	-
SEZ. A2-6	10	-4533.9	-685.3	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-1179.6	-
SEZ. A2-7	11	-1336.2	373.5	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	19143.2	-
SEZ. A2-8	12	-2955.9	-1211.6	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-2569.9	-

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 126 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _i [kNm]	w _d [mm]
SEZ. A2-9	13	233.1	-1773.0	SLE-R1 A-A2	1000	1381	5Ø30 15Ø30	-1133.9	0.234
SEZ. A2-10	14	-5095.5	-139.9	SLE-R1 A-A2	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-103.4	-
SEZ. A7-1	15	-5005.2	1123.3	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	4808.5	-
SEZ. A7-2	16	-2893.5	-206.8	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-329.8	-
SEZ. A7-3	17	-2421.8	-97.6	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-160.4	-
SEZ. A7-4	18	-5931.1	1096.6	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 10Ø26	2565.0	-
SEZ. A7-5	19	-15085.9	327.0	SLE-R1 A-A7	1000	1359	25Ø26 25Ø26	94.8	-
SEZ. A7-6	20	-15096.1	294.6	SLE-R1 A-A7	1000	1359	25Ø26 25Ø26	84.7	-
SEZ. A7-7	21	-9267.8	480.0	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	217.1	-
SEZ. A7-8	22	-979.8	-195.8	SLE-R1 A-A7	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-2700.3	-
SEZ. A7-9	23	-15516.8	426.7	SLE-R1 A-A7	1000	1347	20Ø26 25Ø26	127.5	-
SEZ. A8-1	24	-8676.4	2217.4	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	21187.7	-
SEZ. A8-2	25	-4489.0	-687.9	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-1218.1	-
SEZ. A8-3	26	-4976.3	-803.5	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-1384.1	-
SEZ. A8-4	27	-10257.3	2201.9	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 10Ø26	5369.7	-
SEZ. A8-5	28	-19342.9	154.2	SLE-R1 A-A8	1000	1359	25Ø26 25Ø26	33.2	-
SEZ. A8-6	29	-19419.5	-527.9	SLE-R1 A-A8	1000	1359	25Ø26 25Ø26	-121.2	-
SEZ. A8-7	30	-8801.8	795.8	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	462.1	-
SEZ. A8-8	31	-2621.7	-1204.2	SLE-R1 A-A8	1000	1407	5Ø26 5Ø26	-2141.9	-

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 127 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _i [kNm]	w _d [mm]
SEZ. A8-9	32	-20492.5	403.6	SLE-R1 A-A8	1000	1347	20Ø26 25Ø26	88.5	-
SEZ. A8-10	33	-15880.4	495.4	SLE-R1 A-A8	1000	1347	20Ø26 25Ø26	146.9	-
SEZ. A9-1	34	-1189.8	2308.3	SLE-R1 A-A9	1000	1371	20Ø30 5Ø30	1346.1	0.145
SEZ. A9-2	35	-509.9	-240.8	SLE-R1 A-A9	1000	1405	5Ø30 5Ø30	-2187.7	-
SEZ. A9-3	36	-3327.2	660.5	SLE-R1 A-A9	1000	1407	5Ø26 5Ø26	2630.1	-
SEZ. A9-4	37	-15285.8	257.8	SLE-R1 A-A9	1000	1407	5Ø26 5Ø26	60.8	-
SEZ. A9-5	38	671.9	496.3	SLE-R1 A-A9	1000	1387	15Ø26 5Ø26	1579.5	-
SEZ. A9-6	39	-14678.7	168.0	SLE-R1 A-A9	1000	1407	5Ø26 5Ø26	40.4	-

Le verifiche tensionali e di fessurazione sono dunque soddisfatte.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 128 di 153

6.6.2 Verifica galleria by-pass

Nel presente paragrafo vengono eseguite le verifiche allo SLU e allo SLE della galleria by-pass in corrispondenza delle zone più sollecitate individuate lungo le sezioni A-A1, A-A3, A-A4, A-A5, A-A6 e A-A9.

Si riportano nel seguito le verifiche allo SLU per presso-flessione.

- Direzione longitudinale X

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _{Rd} [kNm]
SEZ. A1-1	1	-2930.5	4077.9	SLE-R1 A-A1	1000	1201	20Ø30 10Ø30	7097.7
SEZ. A1-2	2	-2875.6	-3064.8	SLE-R1 A-A1	1000	1231	5Ø30 10Ø30	-4520.8
SEZ. A1-3	3	-2372.4	3623.3	SLE-R1 A-A1	1000	1185	25Ø26 5Ø26	6031.8
SEZ. A1-4	4	913.7	-21.0	SLE-R1 A-A1	1000	1233	10Ø26 10Ø26	-1920.3
SEZ. A1-5	5	-2360.0	-2077.1	SLE-R1 A-A1	1000	1233	5Ø26 10Ø26	-3606.9
SEZ. A1-6	6	-2011.0	3455.7	SLE-R1 A-A1	1000	1185	25Ø26 5Ø26	5963.3
SEZ. A3-1	7	2621.0	-1775.4	SLE-R1 A-A3	1000	1185	5Ø26 25Ø26	-4241.0
SEZ. A3-2	8	-3268.2	-359.8	SLE-R1 A-A3	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-2948.0
SEZ. A3-3	9	1985.1	-1647.8	SLE-R1 A-A3	1000	1203	5Ø26 20Ø26	-3559.9
SEZ. A3-4	10	1333.8	-1592.0	SLE-R1 A-A3	1000	1203	5Ø26 20Ø26	-3907.0
SEZ. A3-5	11	-4285.9	-627.7	SLE-R1 A-A3	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-3330.7
SEZ. A4-1	12	2638.8	-1772.8	SLE-R1 A-A4	1000	1185	5Ø26 25Ø26	-4231.8
SEZ. A4-2	13	-3276.7	-358.1	SLE-R1 A-A4	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-2951.5
SEZ. A4-3	14	2119.2	-1663.4	SLE-R1 A-A4	1000	1203	5Ø26 20Ø26	-3487.0
SEZ. A4-4	15	1313.3	-1609.9	SLE-R1 A-A4	1000	1203	5Ø26 20Ø26	-3917.7
SEZ. A4-5	16	-4299.7	-626.1	SLE-R1 A-A4	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-3335.3

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 129 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _{Rd} [kNm]
SEZ. A5-1	17	-1435.7	1297.5	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	2065.2
SEZ. A5-2	18	834.6	-76.9	SLE-R1 A-A5	1000	1233	10Ø26 10Ø26	-1966.5
SEZ. A5-3	19	-4097.6	481.2	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	3265.7
SEZ. A5-4	20	-4729.8	-239.9	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-3474.1
SEZ. A5-5	21	-3561.1	962.1	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	3065.8
SEZ. A5-6	22	124.8	-117.8	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-1168.9
SEZ. A5-7	23	1125.1	113.2	SLE-R1 A-A5	1000	1233	10Ø26 10Ø26	1796.8
SEZ. A5-8	24	-5898.7	288.6	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	3783.3
SEZ. A6-1	25	-1418.1	1296.7	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	2055.4
SEZ. A6-2	26	-832.9	-80.2	SLE-R1 A-A6	1000	1233	10Ø26 10Ø26	-2932.6
SEZ. A6-3	27	-3926.7	483.3	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	3204.2
SEZ. A6-4	28	-4159.3	-240.8	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-3287.1
SEZ. A6-5	29	-3482.7	965.2	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	3035.0
SEZ. A6-6	30	128.2	-116.1	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-1166.9
SEZ. A6-7	31	1113.1	113.7	SLE-R1 A-A6	1000	1233	10Ø26 10Ø26	1803.9
SEZ. A6-8	32	-5913.1	369.0	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	3786.4
SEZ. A9-1	33	-914.0	357.2	SLE-R1 A-A9	1000	1231	5Ø30 5Ø30	2166.0
SEZ. A9-2	34	-2875.3	-3064.8	SLE-R1 A-A9	1000	1231	5Ø30 10Ø30	-4520.7
SEZ. A9-3	35	-2084.9	2084.6	SLE-R1 A-A9	1000	1185	25Ø26 5Ø26	5978.0

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 130 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _{Rd} [kNm]
SEZ. A9-4	36	-1106.3	248.9	SLE-R1 A-A9	1000	1233	5Ø26 5Ø26	1880.4
SEZ. A9-5	37	-4687.0	-1244.1	SLE-R1 A-A9	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-3461.0

- Direzione trasversale Y

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _{Rd} [kNm]
SEZ. A1-1	1	-1608.2	964.9	SLE-R1 A-A1	1000	1201	5Ø30 5Ø30	2464.9
SEZ. A1-2	2	-1674.1	325.0	SLE-R1 A-A1	1000	1201	5Ø30 5Ø30	2499.7
SEZ. A1-3	3	-820.3	-2992.9	SLE-R1 A-A1	1000	1171	5Ø30 20Ø30	-5937.0
SEZ. A1-4	4	142.5	-1754.6	SLE-R1 A-A1	1000	1187	5Ø26 15Ø26	-3343.0
SEZ. A1-5	5	-260.0	-1754.6	SLE-R1 A-A1	1000	1187	5Ø26 15Ø26	-3543.2
SEZ. A1-6	6	1191.6	-2994.6	SLE-R1 A-A1	1000	1057	10Ø26 30Ø26	-5075.0
SEZ. A1-7	7	-1259.2	981.1	SLE-R1 A-A1	1000	1207	5Ø26 5Ø26	1913.2
SEZ. A1-8	8	689.1	863.9	SLE-R1 A-A1	1000	1187	15Ø26 5Ø26	3061.6
SEZ. A6-1	9	-8552.8	1935.7	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 5Ø26	4063.2
SEZ. A6-2	10	-4590.5	-1462.9	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-3376.6
SEZ. A6-3	11	-11694.7	1925.7	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 15Ø26	5121.4
SEZ. A6-4	12	-3166.9	-2538.1	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 10Ø26	-3827.8
SEZ. A6-5	13	-19285.6	1043.2	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 15Ø26	2753.7
SEZ. A6-6	14	-15784.8	1419.0	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 15Ø26	4191.0
SEZ. A5-1	15	-8554.5	1930.5	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 5Ø26	4063.3

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 131 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _{Rd} [kNm]
SEZ. A5-2	16	-4628.0	-1458.4	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-3388.4
SEZ. A5-3	17	-13139.6	-1928.8	SLE-R1 A-A5	1000	1187	5Ø26 15Ø26	-3247.9
SEZ. A5-4	18	-3184.8	-2537.4	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 10Ø26	-3834.0
SEZ. A5-5	19	-19314.6	1059.4	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 15Ø26	2739.9
SEZ. A5-6	20	-15536.2	1397.5	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 15Ø26	4268.5
SEZ. A3-1	21	-4400.1	-834.4	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-3315.0
SEZ. A3-2	22	-7865.7	-125.2	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-4025.7
SEZ. A3-3	23	66.8	-237.7	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-1187.1
SEZ. A3-4	24	125.9	-228.3	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-1153.7
SEZ. A3-5	25	-5121.7	-913.6	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-3693.4
SEZ. A4-1	26	-4416.0	-833.4	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-3320.2
SEZ. A4-2	27	-7854.2	-126.1	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-4024.8
SEZ. A4-3	28	82.6	-255.5	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-1178.1
SEZ. A4-4	29	162.8	-222.4	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-1132.8
SEZ. A4-5	30	-5133.8	-915.1	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-3697.4
SEZ. A9-1	31	-702.3	1828.6	SLE-R1 A-A9	1000	1171	20Ø30 5Ø30	5902.3
SEZ. A9-2	32	-894.9	-2958.0	SLE-R1 A-A9	1000	1171	5Ø30 20Ø30	-5958.3
SEZ. A9-3	33	-13708.0	2249.5	SLE-R1 A-A9	1000	1207	5Ø26 15Ø26	4748.4
SEZ. A9-4	34	-14940.8	1526.5	SLE-R1 A-A9	1000	1207	5Ø26 15Ø26	4441.4

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 132 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _{Rd} [kNm]
SEZ. A9-5	35	-19097.0	595.9	SLE-R1 A-A9	1000	1207	5Ø26 15Ø26	2843.6

dove:

- As = armatura lato terra;
- A's = armatura lato interno.

Il copriferro netto considerato nel calcolo è pari a 4 cm.

Si precisa che ogni registro di armatura prevede un numero massimo di 10 barre; gli eventuali ed ulteriori registri di armatura sono distanziati da barrotti di diametro pari a 30 mm; ai fini di verifica, cautelativamente, si sono considerati a una distanza calcolata sugli assi di 6 cm dallo strato più esterno.

Le sollecitazioni di calcolo rientrano sempre all'interno dei domini di rottura delle rispettive sezioni di verifica e le verifiche risultano pertanto soddisfatte.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 133 di 153

Con riferimento al § 4.1.2.3.5.1 del D.M. 17/01/2018, si controlla dapprima il taglio resistente di sezioni in calcestruzzo non armato.

- Direzione longitudinale X

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	V _{Ed} [kN]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	V _{Rd} [kN]
SEZ. A1-1	1	-2930.5	-2038.0	SLE-R1 A-A1	1000	1201	-1032.6
SEZ. A1-2	2	-2875.6	-100.4	SLE-R1 A-A1	1000	1231	-912.2
SEZ. A1-3	3	-2372.4	-2336.1	SLE-R1 A-A1	1000	1185	-933.6
SEZ. A1-4	4	913.7	-125.4	SLE-R1 A-A1	1000	1233	-458.3
SEZ. A1-5	5	-2360.0	258.6	SLE-R1 A-A1	1000	1233	794.0
SEZ. A1-6	6	-2011.0	-1956.8	SLE-R1 A-A1	1000	1185	-884.2
SEZ. A3-1	7	2621.0	954.2	SLE-R1 A-A3	1000	1185	609.2
SEZ. A3-2	8	-3268.2	39.0	SLE-R1 A-A3	1000	1233	828.7
SEZ. A3-3	9	1985.1	328.4	SLE-R1 A-A3	1000	1203	570.0
SEZ. A3-4	10	1333.8	418.1	SLE-R1 A-A3	1000	1203	570.0
SEZ. A3-5	11	-4285.9	-22.6	SLE-R1 A-A3	1000	1233	-887.8
SEZ. A4-1	12	2638.8	-951.2	SLE-R1 A-A4	1000	1185	-609.2
SEZ. A4-2	13	-3276.7	-42.1	SLE-R1 A-A4	1000	1233	-829.9
SEZ. A4-3	14	2119.2	-303.7	SLE-R1 A-A4	1000	1203	-570.0
SEZ. A4-4	15	1313.3	-525.0	SLE-R1 A-A4	1000	1203	-570.0
SEZ. A4-5	16	-4299.7	27.1	SLE-R1 A-A4	1000	1233	887.8
SEZ. A5-1	17	-1435.7	258.5	SLE-R1 A-A5	1000	1233	568.0

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 134 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	V _{Ed} [kN]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	V _{Rd} [kN]
SEZ. A5-2	18	834.6	-144.3	SLE-R1 A-A5	1000	1233	-458.3
SEZ. A5-3	19	-4097.6	-559.1	SLE-R1 A-A5	1000	1233	-887.8
SEZ. A5-4	20	-4729.8	1348.9	SLE-R1 A-A5	1000	1233	887.8
SEZ. A5-5	21	-3561.1	-272.0	SLE-R1 A-A5	1000	1233	-870.4
SEZ. A5-6	22	124.8	-52.4	SLE-R1 A-A5	1000	1233	-363.7
SEZ. A5-7	23	1125.1	-48.8	SLE-R1 A-A5	1000	1233	-458.3
SEZ. A5-8	24	-5898.7	-1687.4	SLE-R1 A-A5	1000	1233	-887.8
SEZ. A6-1	25	-1418.1	-266.0	SLE-R1 A-A6	1000	1233	-565.5
SEZ. A6-2	26	-832.9	143.0	SLE-R1 A-A6	1000	1233	576.8
SEZ. A6-3	27	-3926.7	653.4	SLE-R1 A-A6	1000	1233	887.8
SEZ. A6-4	28	-4159.3	1368.0	SLE-R1 A-A6	1000	1233	887.8
SEZ. A6-5	29	-3482.7	340.1	SLE-R1 A-A6	1000	1233	859.2
SEZ. A6-6	30	128.2	85.2	SLE-R1 A-A6	1000	1233	363.7
SEZ. A6-7	31	1113.1	48.9	SLE-R1 A-A6	1000	1233	458.3
SEZ. A6-8	32	-5913.1	1640.2	SLE-R1 A-A6	1000	1233	887.8
SEZ. A9-1	33	-914.0	416.3	SLE-R1 A-A9	1000	1231	529.6
SEZ. A9-2	34	-2875.3	-100.1	SLE-R1 A-A9	1000	1231	-912.1
SEZ. A9-3	35	-2084.9	-625.3	SLE-R1 A-A9	1000	1185	-894.3
SEZ. A9-4	36	-1106.3	-54.8	SLE-R1 A-A9	1000	1233	-521.1

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 135 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	V _{Ed} [kN]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	V _{Rd} [kN]
SEZ. A9-5	37	-4687.0	1483.6	SLE-R1 A-A9	1000	1233	887.8

- Direzione trasversale Y

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	V _{Ed} [kN]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	V _{Rd} [kN]
SEZ. A1-1	1	-1608.2	-94.0	SLE-R1 A-A1	1000	1201	-617.5
SEZ. A1-2	2	-1674.1	-67.3	SLE-R1 A-A1	1000	1201	-626.7
SEZ. A1-3	3	-820.3	-0.2	SLE-R1 A-A1	1000	1171	-729.2
SEZ. A1-4	4	142.5	-328.9	SLE-R1 A-A1	1000	1187	-514.3
SEZ. A1-5	5	-260.0	-328.9	SLE-R1 A-A1	1000	1187	-549.9
SEZ. A1-6	6	1191.6	414.3	SLE-R1 A-A1	1000	1057	648.4
SEZ. A1-7	7	-1259.2	-110.6	SLE-R1 A-A1	1000	1207	-535.1
SEZ. A1-8	8	689.1	17.5	SLE-R1 A-A1	1000	1187	514.3
SEZ. A6-1	9	-8552.8	-1207.6	SLE-R1 A-A6	1000	1207	-872.7
SEZ. A6-2	10	-4590.5	-41.2	SLE-R1 A-A6	1000	1207	-872.7
SEZ. A6-3	11	-11694.7	689.0	SLE-R1 A-A6	1000	1207	872.7
SEZ. A6-4	12	-3166.9	152.4	SLE-R1 A-A6	1000	1207	894.2
SEZ. A6-5	13	-19285.6	266.3	SLE-R1 A-A6	1000	1207	872.7
SEZ. A6-6	14	-15784.8	124.0	SLE-R1 A-A6	1000	1207	872.7
SEZ. A5-1	15	-8554.5	-1200.2	SLE-R1 A-A5	1000	1207	-872.7
SEZ. A5-2	16	-4628.0	-29.6	SLE-R1 A-A5	1000	1207	-872.7

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 136 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	V _{Ed} [kN]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	V _{Rd} [kN]
SEZ. A5-3	17	-13139.6	688.5	SLE-R1 A-A5	1000	1187	1018.8
SEZ. A5-4	18	-3184.8	157.8	SLE-R1 A-A5	1000	1207	896.7
SEZ. A5-5	19	-19314.6	285.0	SLE-R1 A-A5	1000	1207	872.7
SEZ. A5-6	20	-15536.2	139.9	SLE-R1 A-A5	1000	1207	872.7
SEZ. A3-1	21	-4400.1	-255.2	SLE-R1 A-A3	1000	1207	-872.7
SEZ. A3-2	22	-7865.7	-36.8	SLE-R1 A-A3	1000	1207	-872.7
SEZ. A3-3	23	66.8	18.6	SLE-R1 A-A3	1000	1207	386.2
SEZ. A3-4	24	125.9	-23.8	SLE-R1 A-A3	1000	1207	-386.2
SEZ. A3-5	25	-5121.7	20.2	SLE-R1 A-A3	1000	1207	1001.8
SEZ. A4-1	26	-4416.0	-253.1	SLE-R1 A-A4	1000	1207	-872.7
SEZ. A4-2	27	-7854.2	-39.1	SLE-R1 A-A4	1000	1207	-872.7
SEZ. A4-3	28	82.6	141.5	SLE-R1 A-A4	1000	1207	386.2
SEZ. A4-4	29	162.8	-62.0	SLE-R1 A-A4	1000	1207	-386.2
SEZ. A4-5	30	-5133.8	26.4	SLE-R1 A-A4	1000	1207	1001.8
SEZ. A9-1	31	-702.3	1576.0	SLE-R1 A-A9	1000	1171	713.2
SEZ. A9-2	32	-894.9	0.0	SLE-R1 A-A9	1000	1171	739.2
SEZ. A9-3	33	-13708.0	752.3	SLE-R1 A-A9	1000	1207	872.7
SEZ. A9-4	34	-14940.8	1363.2	SLE-R1 A-A9	1000	1207	872.7
SEZ. A9-5	35	-19097.0	418.0	SLE-R1 A-A9	1000	1207	872.7

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 137 di 153

In presenza di specifica armatura trasversale (§ 4.1.2.3.5.2 del D.M. 17/01/2018), la resistenza a taglio di progetto V_{Rd} è pari al minimo valore tra la resistenza a “taglio trazione” V_{Rsd} dell’armatura e la resistenza a “taglio compressione” V_{Rcd} del calcestruzzo d’anima.

Adottando:

- $\text{ctg } \theta = 2.5$ ($1 \leq \text{ctg}\theta \leq 2.5$)
- $\text{ctg } \alpha = 0$ e $\sin \alpha = 1$
- $\alpha_c = 1$
- $f_{yd} = 450/1.15 = 391030$ MPa
- Spilli: 1Ø14/40cm(trasv.)x20cm(long.), pari a 1924.2 mm²/m
- Spilli: 1Ø14/20cm(trasv.)x20cm(long.), pari a 3848.5 mm²/m

Si ottiene:

- Direzione longitudinale X

Sezione	Nodo	V_{Ed} [kN]	Combo	A_{sw}/s [mm ² /m]	b_w [mm]	d [mm]	V_{Rd} [kN]
SEZ. A1-1	1	-2038.0	SLE-R1 A-A1	1924.2	1000	1231	-2085.5
SEZ. A1-3	3	-2336.1	SLE-R1 A-A1	3848.5	1000	1233	-3059.6
SEZ. A1-6	6	-1956.8	SLE-R1 A-A1	1924.2	1000	1233	-2088.9
SEZ. A3-1	7	954.2	SLE-R1 A-A3	1924.2	1000	1233	2088.9
SEZ. A4-1	12	-951.2	SLE-R1 A-A4	1924.2	1000	1233	-2088.9
SEZ. A5-4	20	1348.9	SLE-R1 A-A5	1924.2	1000	1233	2088.9
SEZ. A5-8	24	-1687.4	SLE-R1 A-A5	1924.2	1000	1233	-2088.9
SEZ. A6-4	28	1368.0	SLE-R1 A-A6	1924.2	1000	1233	2088.9
SEZ. A6-8	32	1640.2	SLE-R1 A-A6	1924.2	1000	1233	2088.9
SEZ. A9-5	37	1483.6	SLE-R1 A-A9	1924.2	1000	1233	2088.9

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 138 di 153

- Direzione trasversale Y

Sezione	Nodo	V _{Ed} [kN]	Combo	A _{sw} /s [mm ² /m]	b _w [mm]	d [mm]	V _{Rd} [kN]
SEZ. A6-1	9	-1207.6	SLE-R1 A-A6	1924.2	1000	1207	-2044.8
SEZ. A5-1	15	-1200.2	SLE-R1 A-A5	1924.2	1000	1207	-2044.8
SEZ. A9-1	31	1576.0	SLE-R1 A-A9	1924.2	1000	1201	2034.7
SEZ. A9-4	34	1363.2	SLE-R1 A-A9	1924.2	1000	1207	2044.8

Risulta $V_{Rd} > V$, e la verifica agli Stati Limite Ultimi è ovviamente soddisfatta.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 139 di 153

La verifica nei confronti della limitazione delle tensioni in esercizio secondo i limiti fissati nel § 4.1.2.2.5 del D.M. 17/01/2018 prevede che siano rispettati i limiti tensionali per il calcestruzzo e per l'acciaio indicati al cap.0.

Si riportano nel seguito le verifiche nella combinazione di carico caratteristica (rara).

- Direzione longitudinale X

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	A _s A's	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]
SEZ. A1-1	1	-2254.2	3136.9	SLE-R1 A-A1	1000	1201	20Ø30 10Ø30	-10.5	143.0
SEZ. A1-2	2	-2212.0	-2357.5	SLE-R1 A-A1	1000	1231	5Ø30 10Ø30	-10.3	175.1
SEZ. A1-3	3	-1824.9	2787.2	SLE-R1 A-A1	1000	1185	25Ø26 5Ø26	-10.9	148.4
SEZ. A1-4	4	702.9	-16.1	SLE-R1 A-A1	1000	1233	10Ø26 10Ø26	0.0	68.8
SEZ. A1-5	5	-1815.4	-1597.8	SLE-R1 A-A1	1000	1233	5Ø26 10Ø26	-7.8	132.6
SEZ. A1-6	6	-1546.9	2658.2	SLE-R1 A-A1	1000	1185	25Ø26 5Ø26	-10.3	147.0
SEZ. A3-1	7	2016.2	-1365.7	SLE-R1 A-A3	1000	1185	5Ø26 25Ø26	-2.1	171.2
SEZ. A3-2	8	-2514.0	-276.8	SLE-R1 A-A3	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-2.7	-15.8
SEZ. A3-3	9	1527.0	-1267.6	SLE-R1 A-A3	1000	1203	5Ø26 20Ø26	-2.7	179.1
SEZ. A3-4	10	1026.0	-1224.6	SLE-R1 A-A3	1000	1203	5Ø26 20Ø26	-3.3	152.4
SEZ. A3-5	11	-3296.9	-482.9	SLE-R1 A-A3	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-3.9	-15.8
SEZ. A4-1	12	2029.9	-1363.7	SLE-R1 A-A4	1000	1185	5Ø26 25Ø26	-2.1	171.6
SEZ. A4-2	13	-2520.5	-275.5	SLE-R1 A-A4	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-2.7	-15.9
SEZ. A4-3	14	1630.2	-1279.5	SLE-R1 A-A4	1000	1203	5Ø26 20Ø26	-2.6	184.9
SEZ. A4-4	15	1010.2	-1238.4	SLE-R1 A-A4	1000	1203	5Ø26 20Ø26	-3.4	152.9
SEZ. A4-5	16	-3307.5	-481.6	SLE-R1 A-A4	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-3.9	-15.9

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 140 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	A _s A's	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]
SEZ. A5-1	17	-1104.4	998.1	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-5.8	149.7
SEZ. A5-2	18	642.0	-59.1	SLE-R1 A-A5	1000	1233	10Ø26 10Ø26	0.0	70.0
SEZ. A5-3	19	-3152.0	370.1	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-3.4	-18.9
SEZ. A5-4	20	-3638.3	-184.6	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-3.2	-31.9
SEZ. A5-5	21	-2739.3	740.0	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-4.3	1.6
SEZ. A5-6	22	96.0	-90.7	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-0.4	47.2
SEZ. A5-7	23	865.5	87.1	SLE-R1 A-A5	1000	1233	10Ø26 10Ø26	0.0	95.6
SEZ. A5-8	24	-4537.5	222.0	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-4.0	-40.1
SEZ. A6-1	25	-1090.9	997.4	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-5.8	151.4
SEZ. A6-2	26	640.7	-61.7	SLE-R1 A-A6	1000	1233	10Ø26 10Ø26	0.0	70.3
SEZ. A6-3	27	-3020.5	371.8	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-3.3	-17.4
SEZ. A6-4	28	-3199.4	-185.3	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-2.9	-27.1
SEZ. A6-5	29	-2679.0	742.4	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-4.3	2.6
SEZ. A6-6	30	98.6	-89.3	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-0.3	47.2
SEZ. A6-7	31	856.2	87.4	SLE-R1 A-A6	1000	1233	10Ø26 10Ø26	0.0	94.8
SEZ. A6-8	32	-4548.5	283.8	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-4.2	-37.6
SEZ. A9-1	33	-703.1	274.8	SLE-R1 A-A9	1000	1231	5Ø30 5Ø30	-1.4	6.5
SEZ. A9-2	34	-2211.7	-2357.5	SLE-R1 A-A9	1000	1231	5Ø30 10Ø30	-10.3	175.1
SEZ. A9-3	35	-1603.8	1603.6	SLE-R1 A-A9	1000	1185	25Ø26 5Ø26	-6.6	70.5

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 141 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]
SEZ. A9-4	36	-851.0	191.5	SLE-R1 A-A9	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-1.2	-1.3
SEZ. A9-5	37	-3605.4	-957.0	SLE-R1 A-A9	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-5.6	1.2

- Direzione trasversale Y

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]
SEZ. A1-1	1	-1237.1	742.2	SLE-R1 A-A1	1000	1201	5Ø30 5Ø30	-3.9	51.8
SEZ. A1-2	2	-1287.8	250.0	SLE-R1 A-A1	1000	1201	5Ø30 5Ø30	-1.7	-4.1
SEZ. A1-3	3	-631.0	-2302.2	SLE-R1 A-A1	1000	1171	5Ø30 20Ø30	-8.3	141.5
SEZ. A1-4	4	109.7	-1349.7	SLE-R1 A-A1	1000	1187	5Ø26 15Ø26	-5.4	166.3
SEZ. A1-5	5	-200.0	-1349.7	SLE-R1 A-A1	1000	1187	5Ø26 15Ø26	-5.6	149.1
SEZ. A1-6	6	916.6	-2303.5	SLE-R1 A-A1	1000	1057	10Ø26 30Ø26	-7.8	187.7
SEZ. A1-7	7	-968.6	754.7	SLE-R1 A-A1	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-4.5	98.4
SEZ. A1-8	8	530.0	664.5	SLE-R1 A-A1	1000	1187	15Ø26 5Ø26	-2.2	110.0
SEZ. A6-1	9	-6579.1	1489.0	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-9.4	-11.7
SEZ. A6-2	10	-3531.2	-1125.3	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-6.2	12.2
SEZ. A6-3	11	-8995.9	1481.3	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 15Ø26	-9.5	-45.5
SEZ. A6-4	12	-2436.0	-1952.4	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 10Ø26	-9.8	152.3
SEZ. A6-5	13	-14835.1	802.5	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 15Ø26	-11.2	-138.1
SEZ. A6-6	14	-12142.1	1091.5	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 15Ø26	-10.3	-96.3
SEZ. A5-1	15	-6580.4	1485.0	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-9.4	-11.8

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 142 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	A _s A's	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]
SEZ. A5-2	16	-3560.0	-1121.9	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-6.2	11.3
SEZ. A5-3	17	-10107.4	1483.7	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 15Ø26	-10.2	-58.1
SEZ. A5-4	18	-2449.8	-1951.9	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 10Ø26	-9.8	151.4
SEZ. A5-5	19	-14857.4	814.9	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 15Ø26	-11.2	-137.8
SEZ. A5-6	20	-11950.9	1075.0	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 15Ø26	-10.2	-94.7
SEZ. A3-1	21	-3384.7	-641.8	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-4.5	-11.0
SEZ. A3-2	22	-6050.5	-96.3	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-4.7	-61.9
SEZ. A3-3	23	51.4	-182.8	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-1.0	70.7
SEZ. A3-4	24	96.8	-175.6	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-0.9	76.7
SEZ. A3-5	25	-3939.8	-702.8	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-5.1	-14.6
SEZ. A4-1	26	-3397.0	-641.1	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-4.5	-11.2
SEZ. A4-2	27	-6041.7	-97.0	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-4.7	-61.8
SEZ. A4-3	28	63.6	-196.5	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-1.1	77.6
SEZ. A4-4	29	125.2	-171.1	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-0.9	80.5
SEZ. A4-5	30	-3949.1	-704.0	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-5.1	-14.6
SEZ. A9-1	31	-540.2	1406.6	SLE-R1 A-A9	1000	1171	20Ø30 5Ø30	-5.2	82.0
SEZ. A9-2	32	-688.4	-2275.4	SLE-R1 A-A9	1000	1171	5Ø30 20Ø30	-8.2	138.0
SEZ. A9-3	33	-10544.6	1730.4	SLE-R1 A-A9	1000	1207	5Ø26 15Ø26	-11.1	-53.6
SEZ. A9-4	34	-11492.9	1174.2	SLE-R1 A-A9	1000	1207	5Ø26 15Ø26	-10.2	-85.7

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 143 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	σ _c [MPa]	σ _s [MPa]
SEZ. A9-5	35	-14690.0	458.4	SLE-R1 A-A9	1000	1207	5Ø26 15Ø26	-10.2	-149.6

Le verifiche a fessurazione sono condotte con riferimento alla combinazione di carico quasi permanente, in ambiente ordinario per armature poco sensibili, assumendo come limite all'apertura delle fessure il valore $w_1 = 0.3\text{mm}$.

Si riportano nel seguito le verifiche per le sezioni analizzate.

- Direzione longitudinale X

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _i [kNm]	w _d [mm]
SEZ. A1-1	1	-2254.2	3136.9	SLE-R1 A-A1	1000	1201	20Ø30 10Ø30	1188.6	0.159
SEZ. A1-2	2	-2212.0	-2357.5	SLE-R1 A-A1	1000	1231	5Ø30 10Ø30	-1031.0	0.221
SEZ. A1-3	3	-1824.9	2787.2	SLE-R1 A-A1	1000	1185	25Ø26 5Ø26	1041.9	0.161
SEZ. A1-4	4	702.9	-16.1	SLE-R1 A-A1	1000	1233	10Ø26 10Ø26	-78.8	-
SEZ. A1-5	5	-1815.4	-1597.8	SLE-R1 A-A1	1000	1233	5Ø26 10Ø26	-1022.8	0.151
SEZ. A1-6	6	-1546.9	2658.2	SLE-R1 A-A1	1000	1185	25Ø26 5Ø26	1023.0	0.160
SEZ. A3-1	7	2016.2	-1365.7	SLE-R1 A-A3	1000	1185	5Ø26 25Ø26	-1316.2	0.182
SEZ. A3-2	8	-2514.0	-276.8	SLE-R1 A-A3	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-612.2	-
SEZ. A3-3	9	1527.0	-1267.6	SLE-R1 A-A3	1000	1203	5Ø26 20Ø26	-1168.9	0.198
SEZ. A3-4	10	1026.0	-1224.6	SLE-R1 A-A3	1000	1203	5Ø26 20Ø26	-1051.1	0.164
SEZ. A3-5	11	-3296.9	-482.9	SLE-R1 A-A3	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-1151.7	-
SEZ. A4-1	12	2029.9	-1363.7	SLE-R1 A-A4	1000	1185	5Ø26 25Ø26	-1321.4	0.182
SEZ. A4-2	13	-2520.5	-275.5	SLE-R1 A-A4	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-604.0	-
SEZ. A4-3	14	1630.2	-1279.5	SLE-R1 A-A4	1000	1203	5Ø26 20Ø26	-1194.2	0.205

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 144 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _i [kNm]	w _d [mm]
SEZ. A4-4	15	1010.2	-1238.4	SLE-R1 A-A4	1000	1203	5Ø26 20Ø26	-1044.7	0.165
SEZ. A4-5	16	-3307.5	-481.6	SLE-R1 A-A4	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-1133.9	-
SEZ. A5-1	17	-1104.4	998.1	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	933.0	0.208
SEZ. A5-2	18	642.0	-59.1	SLE-R1 A-A5	1000	1233	10Ø26 10Ø26	-454.6	-
SEZ. A5-3	19	-3152.0	370.1	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	694.0	-
SEZ. A5-4	20	-3638.3	-184.6	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-190.9	-
SEZ. A5-5	21	-2739.3	740.0	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	5212.8	-
SEZ. A5-6	22	96.0	-90.7	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-919.2	-
SEZ. A5-7	23	865.5	87.1	SLE-R1 A-A5	1000	1233	10Ø26 10Ø26	524.9	-
SEZ. A5-8	24	-4537.5	222.0	SLE-R1 A-A5	1000	1233	5Ø26 5Ø26	182.3	-
SEZ. A6-1	25	-1090.9	997.4	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	929.2	0.210
SEZ. A6-2	26	640.7	-61.7	SLE-R1 A-A6	1000	1233	10Ø26 10Ø26	-488.7	-
SEZ. A6-3	27	-3020.5	371.8	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	764.5	-
SEZ. A6-4	28	-3199.4	-185.3	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-226.8	-
SEZ. A6-5	29	-2679.0	742.4	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	4476.0	-
SEZ. A6-6	30	98.6	-89.3	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-932.4	-
SEZ. A6-7	31	856.2	87.4	SLE-R1 A-A6	1000	1233	10Ø26 10Ø26	538.4	-
SEZ. A6-8	32	-4548.5	283.8	SLE-R1 A-A6	1000	1233	5Ø26 5Ø26	250.8	-
SEZ. A9-1	33	-703.1	274.8	SLE-R1 A-A9	1000	1231	5Ø30 5Ø30	1858.9	-

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 145 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _i [kNm]	W _d [mm]
SEZ. A9-2	34	-2211.7	-2357.5	SLE-R1 A-A9	1000	1231	5Ø30 10Ø30	-1031.0	0.221
SEZ. A9-3	35	-1603.8	1603.6	SLE-R1 A-A9	1000	1185	25Ø26 5Ø26	1142.0	0.061
SEZ. A9-4	36	-851.0	191.5	SLE-R1 A-A9	1000	1233	5Ø26 5Ø26	16624.4	-
SEZ. A9-5	37	-3605.4	-957.0	SLE-R1 A-A9	1000	1233	5Ø26 5Ø26	-5899.7	-

- Direzione trasversale Y

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _i [kNm]	W _d [mm]
SEZ. A1-1	1	-1237.1	742.2	SLE-R1 A-A1	1000	1201	5Ø30 5Ø30	1165.5	-
SEZ. A1-2	2	-1287.8	250.0	SLE-R1 A-A1	1000	1201	5Ø30 5Ø30	3317.8	-
SEZ. A1-3	3	-631.0	-2302.2	SLE-R1 A-A1	1000	1171	5Ø30 20Ø30	-959.8	0.219
SEZ. A1-4	4	109.7	-1349.7	SLE-R1 A-A1	1000	1187	5Ø26 15Ø26	-801.4	0.260
SEZ. A1-5	5	-200.0	-1349.7	SLE-R1 A-A1	1000	1187	5Ø26 15Ø26	-813.8	0.226
SEZ. A1-6	6	916.6	-2303.5	SLE-R1 A-A1	1000	1057	10Ø26 30Ø26	-929.4	0.280
SEZ. A1-7	7	-968.6	754.7	SLE-R1 A-A1	1000	1207	5Ø26 5Ø26	972.5	-
SEZ. A1-8	8	530.0	664.5	SLE-R1 A-A1	1000	1187	15Ø26 5Ø26	957.5	-
SEZ. A6-1	9	-6579.1	1489.0	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 5Ø26	28677.0	-
SEZ. A6-2	10	-3531.2	-1125.3	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-2504.1	-
SEZ. A6-3	11	-8995.9	1481.3	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 15Ø26	3166.6	-
SEZ. A6-4	12	-2436.0	-1952.4	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 10Ø26	-1035.9	0.235
SEZ. A6-5	13	-14835.1	802.5	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 15Ø26	263.2	-

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 146 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _i [kNm]	W _d [mm]
SEZ. A6-6	14	-12142.1	1091.5	SLE-R1 A-A6	1000	1207	5Ø26 15Ø26	576.9	-
SEZ. A5-1	15	-6580.4	1485.0	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 5Ø26	25523.1	-
SEZ. A5-2	16	-3560.0	-1121.9	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-2581.3	-
SEZ. A5-3	17	-10107.4	1483.7	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 15Ø26	1911.1	-
SEZ. A5-4	18	-2449.8	-1951.9	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 10Ø26	-1038.3	0.233
SEZ. A5-5	19	-14857.4	814.9	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 15Ø26	268.2	-
SEZ. A5-6	20	-11950.9	1075.0	SLE-R1 A-A5	1000	1207	5Ø26 15Ø26	577.6	-
SEZ. A3-1	21	-3384.7	-641.8	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-3078.9	-
SEZ. A3-2	22	-6050.5	-96.3	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-50.4	-
SEZ. A3-3	23	51.4	-182.8	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-730.9	-
SEZ. A3-4	24	96.8	-175.6	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-783.4	-
SEZ. A3-5	25	-3939.8	-702.8	SLE-R1 A-A3	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-2285.0	-
SEZ. A4-1	26	-3397.0	-641.1	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-2999.6	-
SEZ. A4-2	27	-6041.7	-97.0	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-50.9	-
SEZ. A4-3	28	63.6	-196.5	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-738.7	-
SEZ. A4-4	29	125.2	-171.1	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-822.9	-
SEZ. A4-5	30	-3949.1	-704.0	SLE-R1 A-A4	1000	1207	5Ø26 5Ø26	-2278.8	-
SEZ. A9-1	31	-540.2	1406.6	SLE-R1 A-A9	1000	1171	20Ø30 5Ø30	984.9	0.108
SEZ. A9-2	32	-688.4	-2275.4	SLE-R1 A-A9	1000	1171	5Ø30 20Ø30	-966.2	0.213

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA				RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO GN0230 002	REV. D	FOGLIO 147 di 153

Sezione	Nodo	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	Combo	b _w [mm]	d [mm]	As A's	M _i [kNm]	w _d [mm]
SEZ. A9-3	33	-10544.6	1730.4	SLE-R1 A-A9	1000	1207	5Ø26 15Ø26	3109.1	-
SEZ. A9-4	34	-11492.9	1174.2	SLE-R1 A-A9	1000	1207	5Ø26 15Ø26	736.2	-
SEZ. A9-5	35	-14690.0	458.4	SLE-R1 A-A9	1000	1207	5Ø26 15Ø26	131.5	-

Le verifiche tensionali e di fessurazione sono dunque soddisfatte.

