

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. GALLERIE

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI.

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.

II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.

2° LOTTO FUNZIONALE TELESE - SAN LORENZO.

Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo

SCALA:

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IF0H 22 D 07 RB GN0200 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzata	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	A. Duzi Nulli <i>[Signature]</i>	Dicembre 2017	A. Amato <i>[Signature]</i>	Dicembre 2017	F. Cerrone <i>[Signature]</i>	Dicembre 2017	ITALFERR S.P.A. U.O. GALLERIE Boit. Ing. Alessandra Scatoli Ordine degli Ingegneri di Roma n° 19848	

File: IF0H22D07RBGN0200001A

n. Elab.: 2L 207_01

INDICE

1	PREMESSA	5
2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
3.1	LEGGI E NORMATIVE COGENTI	6
3.2	NORMATIVE NON COGENTI E RACCOMANDAZIONI	6
3.3	PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE (RFI, ITF)	6
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
4.1	DOCUMENTI REFERENZIATI	6
4.2	DOCUMENTI CORRELATI	7
4.3	DOCUMENTI SUPERATI	8
5	ALLEGATI	8
6	DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO	8
7	DESCRIZIONE DELL'OPERA	10
7.1	IL TRACCIATO E LE OPERE IN SOTTERRANEO	10
7.2	INTERFERENZE LUNGO IL TRACCIATO	12
8	FASE CONOSCITIVA	13
8.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	13
8.2	INDAGINI	14
8.2.1	<i>Indagini geotecniche</i>	14
8.2.2	<i>Prove di laboratorio</i>	17
8.2.3	<i>Indagini geofisiche</i>	17
8.3	CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA	18
8.3.1	<i>Depositi alluvionali terrazzati (bn)</i>	18
8.3.1.1	<i>Caratteristiche fisiche</i>	18
8.3.1.2	<i>Caratteristiche meccaniche</i>	20
8.3.1.3	<i>Permeabilità</i>	24

8.3.2	<i>Definizione degli intervalli dei parametri geotecnici delle unità interessate dalle opere</i>	25
8.3.3	<i>Il regime idraulico</i>	25
9	FASE DI DIAGNOSI	26
9.1	CLASSI DI COMPORTAMENTO DEL FRONTE DI SCAVO	26
9.2	DETERMINAZIONE DELLE CATEGORIE DI COMPORTAMENTO	27
9.2.1	<i>Analisi con i metodi all'equilibrio limite</i>	27
9.2.1.1	<i>Metodo di analisi: Tamez (1984)</i>	27
9.2.1.1.1	<i>Sezioni analizzate</i>	28
9.2.1.1.2	<i>Risultati delle analisi</i>	28
9.2.2	<i>Definizione delle tratte a comportamento tensio-deformativo omogeneo</i>	29
10	FASE DI TERAPIA	30
10.1	DEFINIZIONE DELLE SEZIONI TIPO	30
10.1.1	<i>Sezione tipo B1</i>	30
10.1.2	<i>Sezione tipo C1</i>	31
10.2	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI	31
10.3	ANALISI E VERIFICA DELLE SEZIONI TIPO	34
10.3.1	<i>Criteri di verifica</i>	34
10.3.2	<i>Sezione B1</i>	40
10.3.2.1	<i>Stabilità del fronte e del cavo</i>	40
10.3.2.2	<i>Interazione opera-terreno</i>	41
10.3.3	<i>Sezione C1</i>	41
10.3.3.1	<i>Stabilità del fronte e del cavo</i>	41
10.3.3.2	<i>Interazione opera-terreno</i>	43
10.3.3.2.1	<i>Modello geometrico e geotecnico</i>	43
10.3.3.2.2	<i>Fasi e percentuali di rilascio</i>	45
10.3.3.2.3	<i>Esame dei risultati</i>	46
10.3.3.2.5	<i>Verifiche strutturali del rivestimento di prima fase</i>	52
10.3.3.2.6	<i>Verifiche strutturali del rivestimento definitivo</i>	54
10.4	RISCHI POTENZIALI CHE INCIDONO SULLA REALIZZAZIONE DELLE GALLERIE	63
10.4.1	<i>Presenza di gas</i>	63
10.4.2	<i>Venute d'acqua/Carico idraulico elevato</i>	65
10.4.3	<i>Instabilità del fronte e del cavo</i>	65

10.4.4	<i>Fenomeni di subsidenza/interferenza con opere preesistenti</i>	65
11	FASE DI VERIFICA E MESSA A PUNTO DEL PROGETTO.....	66
11.1	MONITORAGGIO IN CORSO D’OPERA.....	66
11.2	CRITERI GENERALI PER L’APPLICAZIONE DELLE SEZIONI TIPO.....	68
12	CONCLUSIONI.....	69

1 PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del progetto definitivo per il raddoppio della linea Canello-Benevento sull'itinerario Napoli-Bari ed in particolare si riferisce al secondo sublotto funzionale da Telese (km 27+700) fino all'impianto del PC di San Lorenzo (km 39+050) facente parte del secondo lotto funzionale della tratta compreso tra la Stazione di Frasso Telesino/Dugenta (km 16+500 km) e l'impianto di Vitulano (km 46+950.00).

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Nella presente relazione si affrontano le problematiche progettuali connesse alla realizzazione della galleria Cantone facente parte della tratta ferroviaria Frasso Telesino – Vitulano. Per l'inquadramento generale su caratteristiche e requisiti funzionali delle opere in sotterraneo si rimanda alla Relazione tecnica (Rif. [1]).

La progettazione delle opere in sotterraneo, condotta secondo il metodo ADECO-RS (Rif. [27]), si è articolata nelle seguenti fasi:

1. fase conoscitiva: è finalizzata allo studio e all'analisi del contesto geologico e geotecnico in cui sarà realizzata la galleria; i risultati dello studio geologico sono descritti nella specifica Relazione Geologica e Idrogeologica (Rif. [13]) a cui si rimanda per l'illustrazione del modello geologico; la sintesi dello studio geotecnico con la definizione del modello geotecnico di sottosuolo e dei parametri di progetto è illustrata nel capitolo 7;
2. fase di diagnosi: si esegue la valutazione della risposta deformativa dell'ammasso allo scavo in assenza di interventi di stabilizzazione per la determinazione delle categorie di comportamento (cap.8);
3. fase di terapia: sulla base dei risultati delle precedenti fasi progettuali, si individuano le modalità di scavo e gli interventi di stabilizzazione idonei (sezioni tipo) per realizzare l'opera in condizioni di sicurezza (cap.9). Le soluzioni progettuali sono state analizzate per verificarne l'adeguatezza: nel capitolo 9 sono illustrati metodi e risultati delle analisi condotte per la verifica della stabilità globale della cavità, per il dimensionamento/verifica degli interventi di stabilizzazione e dei rivestimenti, nelle diverse fasi costruttive e in condizioni di esercizio, e per la valutazione dei risentimenti attesi in superficie.
4. fase di verifica e messa a punto: il progetto è completato dal piano di monitoraggio da predisporre ed attuare nella fase realizzativa (cap.10). Nel piano di monitoraggio sono individuati i valori delle grandezze fisiche a cui riferirsi in corso d'opera per controllare la risposta deformativa dell'ammasso al procedere dello scavo, verificare la rispondenza con le previsioni progettuali e mettere a punto le soluzioni progettuali nell'ambito delle variabilità previste in progetto. Nel capitolo 10 sono, inoltre, descritti i criteri generali per l'applicazione delle sezioni tipo e la gestione delle variabilità in funzione dei risultati del monitoraggio in corso d'opera.

La progettazione è stata sviluppata nel rispetto della normativa vigente.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.1 Leggi e normative cogenti

- Rif. [1] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 14/01/2008, “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”;
- Rif. [2] C.S.LL.PP., Circolare n°617 del 02/02/2009, “Istruzioni per l’applicazione delle “nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al DM 14/01/2008”;
- 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 sotterraneo”, 1997;
- Rif. [8] ITA, “Guidelines for the design of tunnels”, 1988;
- Rif. [9] AGI, “Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche”, 1977;

3.3 Prescrizioni e specifiche tecniche (RFI, ITF)

- Rif. [10] RFI, doc RFI DTC SI MA IFS 001 A “Manuale di Progettazione delle opere civili ” datato Dic 2016;
- Rif. [11] RFI, doc RFI DTC SI SP IFS 001 A “Capitolato generale tecnico di Appalto delle opere civili” datato Dic 2016;
- Rif. [12] ITALFERR, Specifica Tecnica PPA.0002403 “Linee guida per la progettazione geotecnica delle gallerie naturali” datato Dicembre 2015.

4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

4.1 Documenti Referenziati

- Rif. [13] U.O. Gallerie, documento IF0H22D07RGGN0000001B “Relazione tecnica delle opere in sotterraneo” datato Dicembre 2017;
- Rif. [14] U.O. Geologia, documento IF0H22D69RGGE0001001B “Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica” datato Ottobre 2017;

- Rif. [15] U.O. Geologia, documento IF0H22D69RHGE0005001A “Rapporto di campagna - stop geologici e rilievi geomeccanici” datato Giugno 2017;
- Rif. [16] U.O. Geologia, documento IF0H22D69N5GE0001001B “Carta geologica e profilo geologico tav. 1 di 3 dal km 27+700 al km 31+450” datato Ottobre 2017;
- Rif. [17] U.O. Geologia, documento IF0H22D69N5GE0001002B “Carta geologica e profilo geologico tav. 2 di 3 dal km 31+450 al km 35+250” datato Ottobre 2017;
- Rif. [18] U.O. Geologia, documento IF0H22D69N5GE0001003B “Carta geologica e profilo geologico tav. 3 di 3 dal km 35+250 al km 38+700” datato Ottobre 2017;
- Rif. [19] U.O. Geologia, documento IF0H22D69N5GE0003001B “Carta geomorfologica tav. 1 di 2 dal km 27+700 al km 34+750” datato Ottobre 2017;
- Rif. [20] U.O. Geologia, documento IF0H22D69N5GE0003001A “Carta geomorfologica tav. 2 di 2 dal km 34+750 al km 38+700” datato Giugno 2017;
- Rif. [21] U.O. Geologia, documento IF0H22D69N5GE0002001B “Carta idrogeologica e profilo idrogeologico tav. 1 di 3 dal km 27+700 al km 31+250” datato Ottobre 2017;
- Rif. [22] U.O. Geologia, documento IF0H22D69N5GE0002002B “Carta idrogeologica e profilo idrogeologico tav. 2 di 3 dal km 31+250 al km 34+750” datato Ottobre 2017;
- Rif. [23] U.O. Geologia, documento IF0H22D69SGGE0005001A “Campagna d'Indagini Geognostiche 2017 - Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica” datato Giugno 2017;
- Rif. [24] U.O. Geologia, documento IF0H22D69SGGE0005002A “Campagna d'Indagini Geognostiche Integrative 2017 - Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica” datato Giugno 2017;
- Rif. [25] U.O. Geologia, documento IF0H22D69IGGE0005001B “Indagini Geofisiche: Tomografia Sismica a Rifrazione - Tomografia Elettrica 2D - M.A.S.W. - Down Hole” datato Ottobre 2017;
- Rif. [26] U.O. Geologia, documento IF0H22D69PRGE0005001B “Campagna d'Indagini Geognostiche 2017 - Prove di Laboratorio” datato Ottobre 2017.

4.2 Documenti Correlati

- Rif. [27] Lunardi P. (2006). Progetto e Costruzione di Gallerie: Analisi delle deformazioni controllate nelle rocce e nei suoli - ADECO-RS – (Hoepli Ed.);
- Rif. [28] Bernaud D., Benamar I., Rousset G. (1994). La “nouvelle méthode implicite” pour le calcul des tunnel dans les milieux élastoplastiques et viscoplastiques – Revue Francaise de Géotechnique, N° 68.
- Rif. [29] Bernaud D., Rousset G. (1992). La « nouvelle méthode implicite » pour l'étude du dimensionnement des tunnels – Revue Francaise de Géotechnique, N° 60.
- Rif. [30] Peck R.B. (1969). Deep excavations and tunnelling in soft ground. SOA Report 7th Int. Conf. SMFE Mexico City, State of the Art Volume.
- Rif. [31] Burland J.B., Wroth C.P. (1974). Settlements of buildings and associated damage. SOA Review Conf. Settlement of Structures, Cambridge, Pentech Press, London.
- Rif. [32] Burland J.B. (1997). Assessment of risk of damage to buildings due to tunnelling and excavation. Earthquake Geotechnical Engineering, Ishihara (ed.). Balkema, Rotterdam.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A

- Rif. [33] Boscarding M.D., Cording E.G. (1989). Building response to excavation-induced settlement. *Jnl. Geo. Engrg. ASCE*, 115.
- Rif. [34] Hoek E., Brown E.T. (1997), “Practical estimates of rock mass strength”, *Intl. J. Rock Mech. & Geomechanics Abstracts*, 1165-1186.
- Rif. [35] Hoek E., Carranza-Torres C., Cortum B. (2002), “Hoek-Brown Failure Criterion – 2002 Edition”.
- Rif. [36] Tamez E. (1984) “Estabilidad de tuneles excavados en suelos” - Mexican Engineering Academy.
- Rif. [37] Hoek E., Diederichs M. S. (2006), “Empirical Estimation of rock mass Modulus”, *Intl. J. Rock Mech. & Mining Sciences* 43 (2006), 203-215.
- Rif. [38] Broms B.B., Bennermark H. (1967), “Stability of clay at vertical openings”, *J. Soil Mechanics and Foundations, Div. Am. Soc. Civ. Eng.*, 93: 71-94.
- Rif. [39] Terzaghi, K. & Peck, R.B. 1948. *Soil Mechanics in Engineering Practice*, 1st Edition, John Wiley and Sons, New York.
- Rif. [40] Marinos P. & Hoek E. 2001. Estimating the geotechnical properties of heterogeneous rock masses such as Flysch, *Bull. Engg. Geol.* 60, 85-92.

4.3 Documenti Superati

Non sono presenti documenti superati.

5 ALLEGATI

Il documento è corredato dai seguenti allegati:

- All. [1] “Analisi con i metodi delle curve caratteristiche e dell’equilibrio limite per le fasi di diagnosi e terapia”;
- All. [2] “Sezione tipo C1 basse coperture: risultati delle verifiche”.

6 DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO

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

- Rif. [41] U.O. Gallerie, documento IF0H22D07SPGN0000001A “Caratteristiche dei materiali – Note generali” datato Novembre 2017;
- Rif. [42] U.O. Gallerie, documento IF0H22D07F5GN0000001B “Profilo geotecnico – Galleria Tuoro S. Antuono e Galleria Cantone” datato Novembre 2017;
- Rif. [43] U.O. Gallerie, documento IF0H22D07BBGN0000003B “Sezione tipo B1 – Carpenteria, scavo e consolidamenti” datato Novembre 2017;
- Rif. [44] U.O. Gallerie, documento IF0H22D07BBGN0000005B “Sezione tipo C1 – Carpenteria, scavo e consolidamenti” datato Novembre 2017.
- Rif. [45] U.O. Gallerie, documento IF0H22D07RBGN0400001A “Galleria S. Lorenzo – Relazione geotecnica e di calcolo” datato Dicembre 2017.

Rif. [46] U.O. Gallerie, documento IF0H22D07CLGN0000001A "Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie" datato Novembre 2017.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A

7 DESCRIZIONE DELL'OPERA

7.1 Il tracciato e le opere in sotterraneo

La lunghezza totale del tracciato del Lotto 2, dall'impianto di Telese (km 27+700) all'impianto del PC di San Lorenzo (km 39+050), è di circa 11,3 km e si sviluppa in sotterraneo per una lunghezza complessiva di circa 4,6 km, mediante quattro gallerie naturali a doppio binario denominate Tuoro S. Antuono, Cantone, Limata e S. Lorenzo.

La velocità di tracciato del Lotto 2 è di 180 km/h fatta eccezione per il tratto da pk 30+500 km a pk 37+500 km nel quale è pari a 200 km/h, la pendenza massima longitudinale in linea è del 11,15 ‰, la massima sopraelevazione in curva è pari a 145 mm e il raggio di curvatura minimo è di 1550 m.

La galleria di linea a doppio binario Cantone ha una lunghezza complessiva di circa 985 m e la tratta in naturale è interrotta da una tratta in galleria artificiale di 109 m (da pk 33+430 km a pk 33+539,50 km) necessaria a risolvere l'interferenza idraulica con il Rio Lavello (circa pk 33+500 km). In totale la galleria è caratterizzata da circa 233 m in artificiale e 752 m in naturale, come di seguito dettagliato con riferimento alla progressivazione del binario dispari:

- da pk 32+928,26 a pk 32+972,60 (L=44,34 m) galleria artificiale a sezione scatolare;
- da pk 32+972,60 a pk 33+033,50 (L=60,9 m) galleria artificiale a sezione policentrica;
- da pk 33+033,50 a pk 33+430,50 (L=397 m) galleria naturale;
- da pk 33+430,50 a pk 33+454,40 (L=23,90 m) galleria artificiale a sezione policentrica allargata;
- da pk 33+454,40 a pk 33+480 (L=25,60 m) galleria artificiale a sezione scatolare allargata;
- da pk 33+480 a pk 33+510 (L=30 m) galleria artificiale a sezione scatolare allargata ribassata;
- da pk 33+510 a pk 33+520,60 (L=10,60 m) galleria artificiale a sezione scatolare allargata;
- da pk 33+520,60 a pk 33+539,50 (L=18,90 m) galleria artificiale a sezione policentrica allargata;
- da pk 33+539,50 a pk 33+894,50 (L=355 m) galleria naturale;
- da pk 33+894,50 a pk 33+914 (L=19,50 m) galleria artificiale a sezione scatolare rialzata.

In funzione della lunghezza totale della galleria e del contesto geotecnico attraversato, si prevede di realizzare la galleria naturale in scavo tradizionale.

Fatta eccezione i tratti in galleria artificiale, la galleria naturale ha sezione policentrica con raggio di calotta e piedritti pari a 5,40 metri (con semi-apertura angolare pari a 120,50°). Tale sezione sviluppa un'area libera di poco superiore ai 66 m² e un perimetro pari a quasi 32 metri come previsto dal Manuale di Progettazione RFI (Rif. [10]).

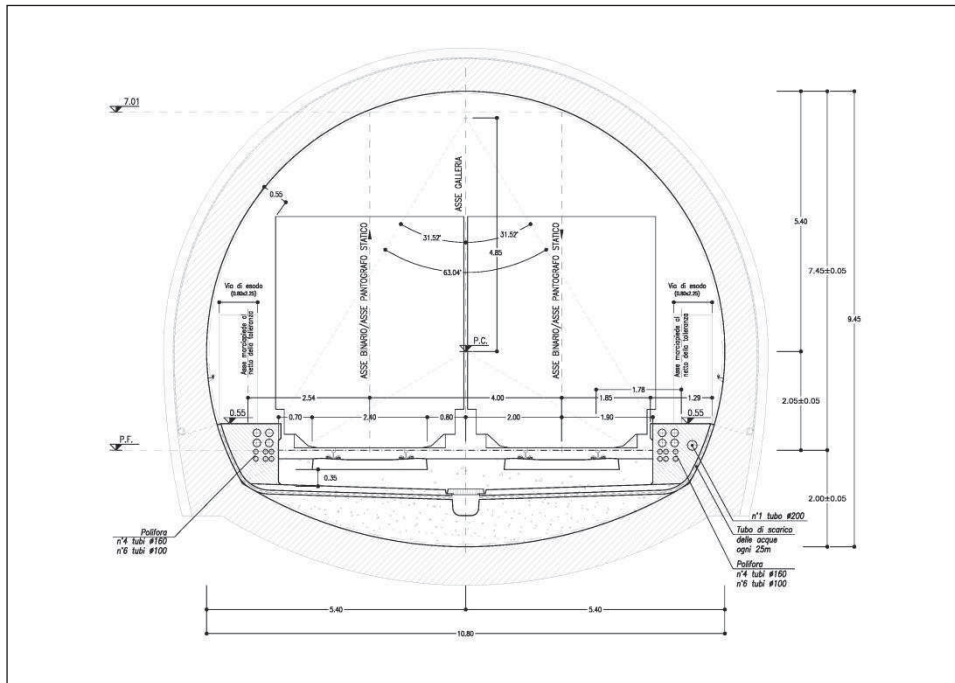


Figura 1 - Sezione di intradosso gallerie di linea e gallerie artificiali policentriche (sezione corrente)

La quota di imbocco lato Canello è pari a circa 62 m s.l.m. mentre quella lato Benevento è pari a circa 67 m s.l.m. con pendenza sempre in ascesa dall'imbocco lato Canello all'imbocco lato Benevento, pari al 2,1‰ nel tratto antecedente il vertice altimetrico a pk 33+580 km e pari al 10‰ nel tratto successivo al vertice altimetrico. Le coperture sono crescenti dall'imbocco lato Canello fino al valore massimo di circa 15 m e degradano verso l'incisione del Rio Lavello dove la galleria passa da naturale in artificiale. Procedendo dal Rio Lavello, la galleria riprende in naturale, le coperture crescono fino alla copertura massima pari a circa 37 m e poi degradano fino all'imbocco lato Benevento.

Per l'imbocco lato Canello sarà realizzato un tratto in galleria artificiale policentrica e un tratto in galleria scatolare: la scelta di prevedere la galleria artificiale scatolare è dettata dalla necessità di risolvere l'interferenza con una viabilità locale che sormonterà l'opera nella sua sistemazione definitiva.

L'imbocco lato Benevento sarà realizzato per fasi per risolvere l'interferenza con la SP106. Saranno realizzati rilevati di approccio in corrispondenza dei quali è prevista una palificata che avrà carattere definitivo nel tratto prossimo alla paratia frontale di imbocco in naturale e carattere provvisorio nel tratto contiguo alle opere all'aperto successive della linea. Nel tratto provvisorio, nella configurazione definitiva sono previsti muri ad U, mentre nel tratto definitivo è prevista la realizzazione di uno scatolare con scavo dal basso, in modo da poter procedere con la deviazione provvisoria della SP106 interferente non appena completata la soletta di copertura. Per garantire l'attacco in naturale, oltre a prevedere lo scatolare con larghezza 14,60 m e altezza libera su piano del ferro pari a 10,30 m, sarà realizzato un ulteriore rilevato atto a garantire coperture idonee per lo scavo dei primi campi di avanzamento. Successivamente tale rilevato sarà rimosso e ripristinata la SP106 nella sua configurazione ante-operam.

Per ulteriori dettagli sulla descrizione del tracciato e delle opere si rimanda alla "Relazione tecnica delle opere in sotterraneo" (Rif. [13]).

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A

7.2 Interferenze lungo il tracciato

Oltre all'interferenza con la viabilità locale in corrispondenza dell'imbocco lato Canello e della SP106 in corrispondenza dell'imbocco lato Benevento descritta nel paragrafo precedente, la galleria naturale Cantone è caratterizzata dalla presenza, alla pk 33+500 km, di una interferenza idraulica: il Rio Lavello.

Per il tratto in corrispondenza del Rio Lavello è prevista la realizzazione della paratia per fasi e lo scavo dall'alto per ribassi successivi. In particolare, si prevede la deviazione provvisoria del Rio e successivamente la realizzazione del primo gruppo di pali dalla pk 33+480 km alla pk 33+539,50 km. In corrispondenza di tale tratto si prevede la realizzazione di:

- gallerie artificiali scatolari al di sotto dell'interferenza con il Rio dove la palificata avrà carattere definitivo. Per rendere compatibili le quote idrauliche di attraversamento del fosso e le opere di linea in progetto, nel tratto da pk 33+480 km a pk 33+510 km la galleria scatolare sarà ribassata (altezza libera su piano del ferro pari a 6,35 m) mentre nel tratto da pk 33+510 km a pk 33+520,60 km avrà configurazione standard (altezza libera su piano del ferro pari a 6,80 m).
- galleria policentrica da pk 33+520,60 km a pk 33+539,50 km dove la palificata avrà carattere provvisoriale.

Successivamente alla sistemazione definitiva del tratto in esame e del Rio Lavello, si procederà con la realizzazione della seconda palificata dalla pk 33+430,50 km a pk 33+480 km. In tale tratto è prevista, in maniera analoga a quanto eseguito nel tratto precedentemente descritto, galleria artificiale con palificata provvisoriale da pk 33+430,50 km a pk 33+454,40 km e galleria scatolare standard con palificata definitiva da pk 33+454,40 km a pk 33+480 km.

La galleria, inoltre, sottoattraversa edifici agricoli e civili abitazioni. La stima degli effetti prodotti sulle interferenze a piano campagna dalla realizzazione della galleria è stata condotta seguendo il metodo semplificato della trave equivalente (Rif. [31], Rif. [32]). Da tale metodo è possibile procedere alla valutazione del livello di danno sull'interferenza, a partire dal profilo dei cedimenti. Con riferimento alla deformazione limite di estensione, per la classificazione del danno si è fatto riferimento alle categorie di Boscardin e Cording (1989) (Rif. [33]). Per valori delle deformazioni di estensione entro i limiti della categoria di danno 2, sono attesi solo danni estetici e si garantisce la funzionalità dell'interferenza stessa. Gli edifici interferenti con lo scavo della galleria Cantone sono caratterizzati da categoria di danno ≤ 2 . Per maggiori dettagli si rimanda alla "Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie" (Rif. [46]).

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A

8 FASE CONOSCITIVA

Nella fase conoscitiva si acquisiscono gli elementi necessari alla caratterizzazione e modellazione geologica del sito e alla caratterizzazione e modellazione geotecnica del volume significativo interessato dall'opera in sottterraneo.

Nel seguito si riporta un breve inquadramento geologico e la sintesi della caratterizzazione e modellazione geotecnica.

8.1 Inquadramento geologico

L'area di studio si colloca nella porzione nord-occidentale della regione Campania, più precisamente il territorio dei comuni di Castelvenere, Guardia Sanframondi, Ponte, San Lorenzo Maggiore e Solopaca, in provincia di Benevento (BN). Il tracciato progettuale impegna, quindi, settori di territorio posti a quote comprese tra 76 m s.l.m. e 149 m s.l.m. circa mentre le quote progettuali (p.f.) variano da 73.5 m s.l.m. a 81.7 m s.l.m.. Dal punto di vista morfologico, l'area di studio è contraddistinta dalla valle del Fiume Calore che, con i suoi depositi alluvionali, separa i rilievi del Taburno-Camposauro, a sud, da quelli del Matese, a nord.

La porzione di Catena Appenninica ricadente nel settore centrale della Regione Campania è costituita da una spessa unità tettonica meso-cenozoica derivante dalla deformazione di domini paleogeografici di natura bacinale, nota in letteratura come Unità tettonica del Fortore.

Su tale unità poggiano, in discordanza stratigrafica, spesse sequenze sin-orogene tardo-mioceniche, costituite da terreni prevalentemente arenaceo-marnosi e conglomeratico-sabbiosi di scarpata e base scarpata. I suddetti depositi sono ricoperti, infine, da estesi depositi quaternari di origine vulcanica (Unità di Maddaloni), alluvionale (Unità dei depositi continentali) e detritico-colluviale.

Nei settori di stretto interesse progettuale per la galleria Cantone sono state individuate e perimetrare due unità geologiche:

Unità di Maddaloni

Si tratta di depositi lacustri con frequenti intercalazioni fluviali e vulcanoclastiche, costituiti da quattro differenti litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa (MDL1), sabbioso-limosa (MDL2), limoso-argillosa (MDL3) e travertinoso-sabbiosa (MDL4).

Le opere in sottterraneo interessano la litofacies pelitica (**MDL3**), che è costituita da argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi a struttura indistinta o debolmente laminata, con diffusi inclusi piroclastici e locali ghiaie poligeniche; a luoghi si rinvencono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi a struttura indistinta o debolmente laminata, con diffusi inclusi piroclastici e locali ghiaie poligeniche.

Depositi continentali

Affiorano in tutto il settore di studio alla base dei rilievi montuosi o in corrispondenza dei principali corsi d'acqua dell'area. In generale, tali depositi sono formati da sedimenti di genesi prevalentemente alluvionale, gravitativa e detritico-colluviale.

I depositi continentali si collocano diffusamente nel settore centrale dell'area di studio: sono depositi alluvionali terrazzati costituiti da tre differenti litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa, sabbioso-limosa e limoso-argillosa.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A

La litofacies più grossolana (**bn1**) è costituita da ghiaie poligeniche ed eterometriche, con locali ciottoli, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, nocciola e giallastro, da scarsa ad abbondante, sciolta o moderatamente cementata; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio-azzurro, marrone e giallastro, a struttura indistinta, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ad arrotondate; localmente sono presenti lenti e/o livelli di conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro.

La litofacies prevalentemente sabbioso-limosa (**bn2**), è formata da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio e marrone, a struttura indistinta, con sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.

La litofacies prevalentemente pelitica (**bn3**) è costituita da argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio-azzurro, marrone e verdastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e bruno-rossastro, a struttura indistinta, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.

Per una dettagliata descrizione del modello geologico del sito si rimanda alla “Relazione geologica ed idrogeologica” (Rif. [13]).

8.2 Indagini

Le campagne geotecniche sono di seguito elencate:

- Campagna indagini 1984-1985 (*Concessione delle prestazioni integrate occorrenti per la progettazione definitiva del raddoppio e potenziamento della linea Caserta - Foggia e per la progettazione esecutiva e la realizzazione delle opere occorrenti per una prima fase di raddoppio e potenziamento della suddetta linea*);
- Campagna indagini 2007-2009 (*Progettazione preliminare per il "Raddoppio tratta Canello - Benevento; II° lotto funzionale Frasso Telesino - Vitulano"*);
- Campagna indagini 2015 (*Indagini propedeutiche alla progettazione definitiva per il " Raddoppio tratta Canello - Benevento; II° lotto funzionale Frasso Telesino - Vitulano"*).
- Campagna indagini 2017 (*Progettazione definitiva per il " Raddoppio tratta Canello - Benevento; II° lotto funzionale Frasso Telesino - Vitulano"*).

8.2.1 Indagini geotecniche

Relativamente al 2° lotto funzionale Teleso – San Lorenzo sono state realizzate le seguenti indagini:

- n. 49 sondaggi a carotaggio continuo di cui n. 15 non attrezzati, n. 27 attrezzati con piezometro, n. 2 strumentati con inclinometro n. 3 attrezzato per sismica in foro;
- n. 1 sondaggio a distruzione attrezzato con inclinometro;
- n. 4 prospezioni sismiche MASW;
- n. 2 indagini tomografiche elettriche;
- n. 5 stendimenti sismici a rifrazione in onde P e S;

Nelle tabelle seguenti si riportano i principali dati tecnici relativi ai soli sondaggi presi in considerazione per la caratterizzazione geotecnica.

Sigla	Campagna indagine	Tipologia indagine e strumentazione	Quota m s.l.m.	Profondità	Campioni	SPT	km
S28	1984-1985	Sondaggio non attrezzato	60.8	30.4	1	8	33+298.08
S29	1984-1985	Sondaggio non attrezzato	56.4	30.0	0	4	33+641.46
S30	1984-1985	Sondaggio non attrezzato	57.3	30.0	0	7	33+931.26
S31	1984-1985	Sondaggio non attrezzato	60.9	30.0	0	9	34+760.53
S32	1984-1985	Sondaggio non attrezzato	70.8	25.0	0	8	36+581.31
S33	1984-1985	Sondaggio non attrezzato	71.9	25.0	1	8	36+733.63
S138	1984-1985	Sondaggio non attrezzato	69.2	25.0	0	8	36+856.71

Tabella 1 - Sintesi dei sondaggi geognostici realizzati nell'ambito della campagna indagini 1984-1985, elencati in ordine di coordinate (long.).

Sigla	Campagna indagine	Tipologia indagine e strumentazione	Quota m s.l.m.	Profondità	Campioni	SPT	km
PNIF52G13	2008-2009	Sondaggio attrezzato con inclinometro	81.3	30.0	3	6	28+333.49
PNIF33G02	2007	Sondaggio attrezzato con piezometro	107.3	40.0	3	8	36+249.91

Tabella 2 - Sintesi dei sondaggi geognostici realizzati nell'ambito della campagna di indagini 2007, elencati in ordine di coordinate (long.).

Sigla	Campagna indagine	Tipologia indagine e strumentazione	Quota m s.l.m.	Profondità	Campioni	SPT	km
D14BIS	2015	Sondaggio attrezzato con inclinometro	80.3	30.0	11	8	33+848.66
D15	2015	Sondaggio attrezzato per sismica in foro	62.9	30.0	11	7	34+332.77
D16	2015	Sondaggio attrezzato con piezometro	69.1	30.0	11	7	34+892.06
D17BIS	2015	Sondaggio attrezzato con piezometro	74.1	30.0	11	8	36+859.62
D19	2015	Sondaggio attrezzato per sismica in foro	82.9	30.0	2	9	41+003.43

Tabella 3 - Sintesi dei sondaggi geognostici realizzati nell'ambito della campagna indagini 2015, elencati in ordine di coordinate (long.).

Sigla	Campagna indagine	Tipologia indagine e strumentazione	Quota m s.l.m.	Profondità	Campioni	SPT	km
-------	-------------------	-------------------------------------	----------------	------------	----------	-----	----

Sigla	Campagna indagine	Tipologia indagine e strumentazione	Quota m s.l.m.	Profondità	Campioni	SPT	km
IF15G20	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	73.0	30.0	0	3	32+991.66
IF15G21	2017	Sondaggio attrezzato per sismica in foro	73.8	30.0	3	5	33+502.90
IF15G22	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	109.8	60.0	3	7	33+801.84
IF15G50	2017	Sondaggio a distruzione attrezzato con inclinometro	80.3	30.0	0	0	33+866.04
IF15V23	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	61.1	30.0	4	9	34+093.93
IF15G24	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	82.6	30.	3	9	34+746.23
IF15G25	2017	Sondaggio attrezzato per sismica in foro	138.9	70.0	2	6	35+194.64
IF15G26	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	153.0	90.0	3	1	35+707.98
IF15F27	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	101.3	30.0	3	8	35+771.95
IF15G48	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	97.0	30.0	5	8	35+995.27
IF15G28	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	93.1	35.0	2	0	36+701.63
IF15V29	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	70.4	40.0	5	7	36+922.94

Tabella 4 - Sintesi dei sondaggi geognostici realizzati nell'ambito della campagna indagini 2017, elencati in ordine di coordinate (long.).

Di seguito si riportano i sondaggi attrezzati per prove di permeabilità, relative alla campagna d'indagine 2017.

Sondaggio	Tipologia	Profondità (m da p.c.)
IF15F13	Lefranc	5.5 - 6.0
IF15G20	Lefranc	8.0 - 8.8
IF15G22	Lefranc	43.0 - 44.0
IF15G25	Lefranc	59.0 - 60.0
IF15G26	Lefranc	74.0 - 75.0
IF15F27	Lefranc	6.0 - 7.0

Sondaggio	Tipologia	Profondità (m da p.c.)
IF15G48	Lefranc	4.5 - 5.0
IF15G48	Lefranc	9.0 - 10.0
IF15G28	Lefranc	8.0 - 9.0

8.2.2 Prove di laboratorio

Sono state eseguite le seguenti analisi:

- Analisi granulometria per setacciatura e sedimentazione;
- Peso di volume;
- Peso specifico;
- Determinazione del contenuto naturale d'acqua;
- Limiti di ritiro, di plasticità e di liquidità;
- Determinazione delle sostanze organiche

Sono state inoltre eseguite le seguenti prove di caratterizzazione meccanica:

- Prove Triassiali (CID, CIU e UU);
- Prova di Taglio Diretto;
- Prova Edometrica;
- Point Load Test;

I certificati di prova sono consultabili nel documento IF0H22D69PRGE0005001B (Rif. [26]).

8.2.3 Indagini geofisiche

Tra le prove Down-Hole effettuate quelle che hanno indagato le formazioni in esame sono state eseguite nei seguenti sondaggi: IF15G21 e IF15G25 per la campagna indagini 2017, D15 e D19 per la campagna indagini 2015. Per l'ubicazione di questi fori strumentati si faccia riferimento alla Tabella 3 e alla Tabella 4.

Le prove sismiche di superficie considerate, con indicazione dei principali dati relativi ad ogni singola prova (sigla, tipologia di indagine, lunghezza e progressiva), sono di seguito riportate:

Sigla	Tipologia indagine	Lunghezza (m)	km
Area D16	Prospezione sismica MASW	70	34+855.61
Area D17bis	Prospezione sismica MASW	70	36+856.70
L5	Stendimento sismico a rifrazione	180	34+243.93
L7	Stendimento sismico a rifrazione	235	34+371.92
L8	Stendimento sismico a rifrazione	120	36+740.41

Sigla	Tipologia indagine	Lunghezza (m)	km
L9	Stendimento sismico a rifrazione	141	36+592.25
L10	Stendimento sismico a rifrazione	80	36+626.03
L11	Stendimento sismico a rifrazione	96	36+480.35
L12	Stendimento sismico a rifrazione	90	36+550.65

Tabella 5 - Sintesi delle indagini sismiche di tipo lineare, realizzate nell'ambito della campagna indagini 2015.

Sigla	Tipologia indagine	Lunghezza (m)	km
MASW 3	Prospezione sismica MASW	70	31+654.01
MASW 4	Prospezione sismica MASW	70	36+976.57
S4	Stendimento sismico a rifrazione	96	34+747.91
S5	Stendimento sismico a rifrazione	96	34+797.47

Tabella 6 Sintesi delle indagini sismiche di tipo lineare, realizzate nell'ambito della campagna indagini 2017

8.3 Caratterizzazione e modellazione geotecnica

I risultati delle indagini geotecniche, in situ e di laboratorio, hanno permesso di definire il modello geotecnico rappresentativo delle condizioni stratigrafiche e delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni interessati dall'opera in sottoterraneo lungo il suo tracciato.

Lo scavo della galleria naturale Cantone intercetta i depositi alluvionali terrazzati per tutto il suo sviluppo; l'unità di Maddaloni è il substrato presente al di sotto di essi, che non risulta essere coinvolto dallo scavo. L'opera in esame interessa esclusivamente la facies bn1 dei depositi alluvionali, per questo motivo si farà riferimento, nella presente trattazione, ad un'unica formazione geotecnica denominata bn.

Il modello geotecnico è rappresentato nell'elaborato "Profilo geotecnico - Galleria Tuoro S.Antuono e Galleria Cantone" (Rif. [42]).

8.3.1 Depositi alluvionali terrazzati (bn)

8.3.1.1 Caratteristiche fisiche

Le analisi granulometriche eseguite sui campioni prelevati dai sondaggi mostrano la prevalenza dei termini ghiaiosi e subordinatamente sabbiosi (Figura 2). Mediamente si ottiene: ghiaia 47%, sabbia 25%, limo 21% e argilla 7%, quindi i terreni sono classificabili (AGI - Rif. [9]) come ghiaia con sabbia e come ghiaia con sabbia limosa.

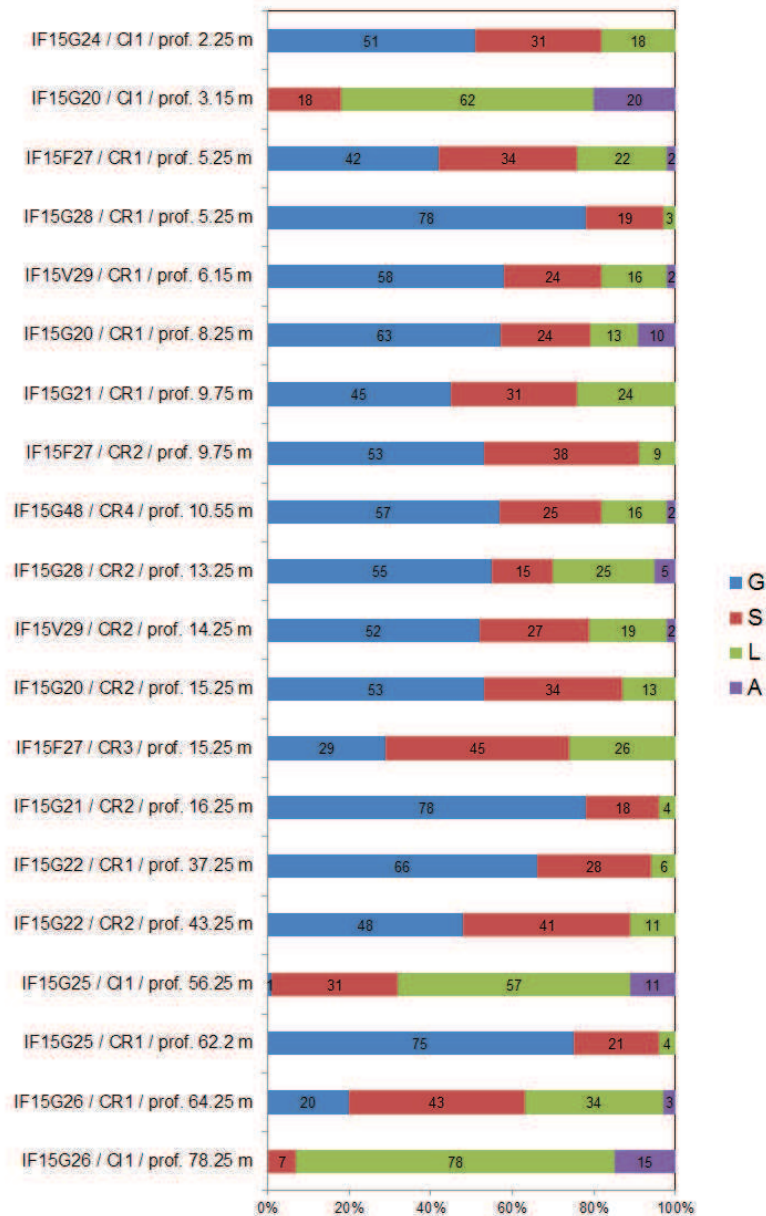


Figura 2 Formazione bn: Analisi granulometrica

Nella Figura 3 è riportato il grafico relativo alla variazione del passante al setaccio 200 ASTM (0.074 mm) con la profondità; la percentuale di passante è generalmente inferiore al 35%, fatta eccezione per i campioni prelevati da lenti coesive intercettate durante i sondaggi.

Il contenuto d'acqua naturale, misurato su campioni indisturbati, risulta compreso tra il 10% ed il 25% nei primi metri di profondità dal piano campagna, mentre per profondità superiori il valore varia tra 15% e 20%.

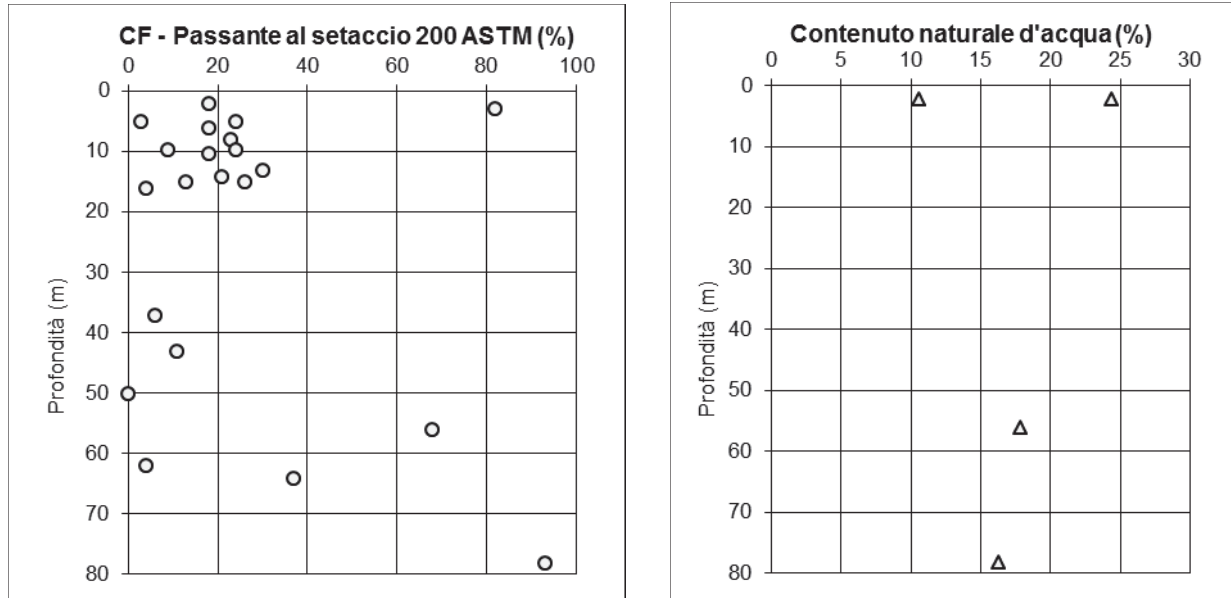


Figura 3 Formazione bn: Passante al Setaccio 200 ASTM e contenuto d'acqua

Il peso dell'unità di volume è variabile tra $18.5 \div 22.5 \text{ KN/m}^3$ mentre il peso di volume del materiale secco varia tra $16 \text{ e } 19 \text{ KN/m}^3$ (Figura 4), questi valori fanno riferimento al materiale che è stato possibile campionare in maniera indisturbata dove prevale la frazione limo-argillosa. Il peso specifico è variabile tra $25.6 \div 26.6 \text{ KN/m}^3$.

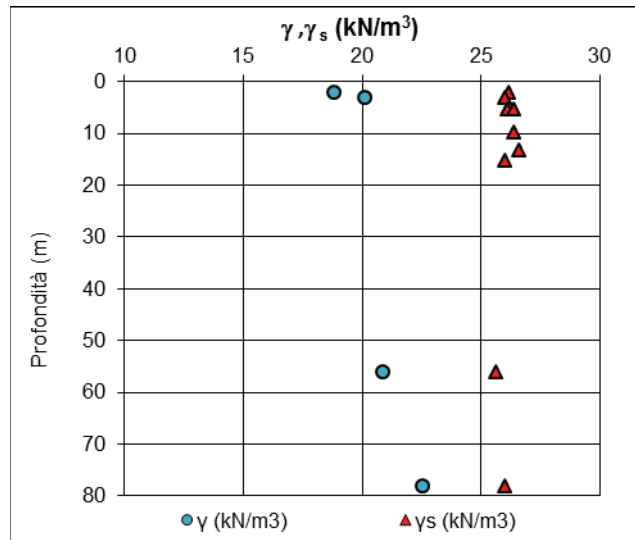


Figura 4 Formazione bn: Peso dell'unità di volume γ e peso specifico γ_s

8.3.1.2 Caratteristiche meccaniche

I parametri di resistenza, data la natura incoerente del materiale, sono ricavati da prove SPT. Di seguito si rappresentano gli andamenti dell'angolo d'attrito con la profondità, relativamente alle formulazione API (American Petroleum Institute, 1987), scelta per interpretare le prove SPT.

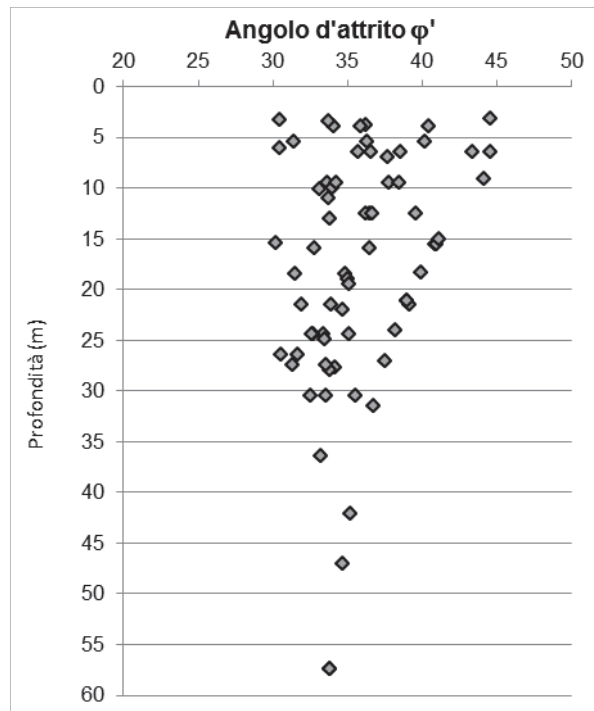


Figura 5 Formazione bn: Interpretazione prove in situ SPT

Come mostrato in Figura 5 l'angolo d'attrito varia tra 33° e 40° , con un valore medio pari a 36.5° .

Prove di taglio diretto e triassiali eseguite su campioni indisturbati (Figura 6), hanno consentito di definire un valore di coesione efficace compresa tra $10 \div 37$ kPa.

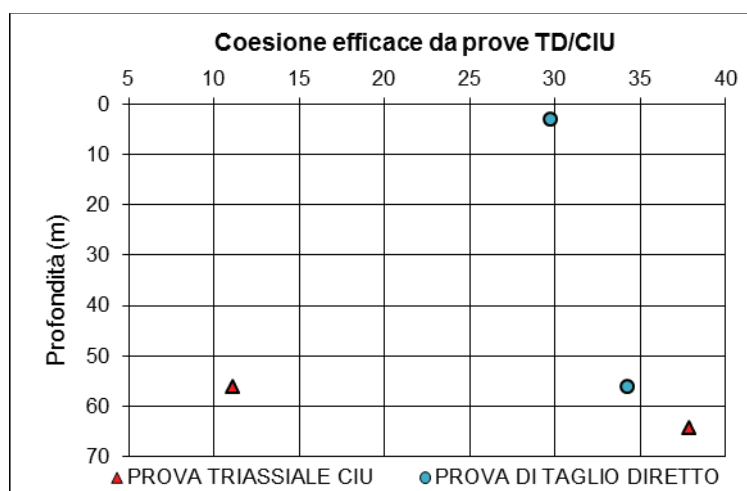


Figura 6 Formazione bn: Valori della coesione risultanti da prove di laboratorio

I depositi alluvionali interessati dalle opere in progetto hanno natura prevalentemente conglomeratica, e hanno subito processi di cementazione. Tale natura è riscontrabile in sito attraverso l'osservazione di numerosi

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A

affioramenti e scarpate, caratterizzate da pendenze elevate e che non mostrano alcuna evidenza di instabilità (Figura 7).



Figura 7 Formazione bn: Affioramento in sito

I parametri di deformabilità sono stati determinati da prove in sito “Down-Hole”. Si desumono tre intervalli di valori del modulo E in funzione della profondità:

- da 0 m a 15 m si definisce il range $50 \div 140$ MPa;
- da 15 m a 40 m si definisce il range $140 \div 390$ MPa;
- per profondità maggiori di 40 m si assume un modulo operativo pari a 390 MPa.

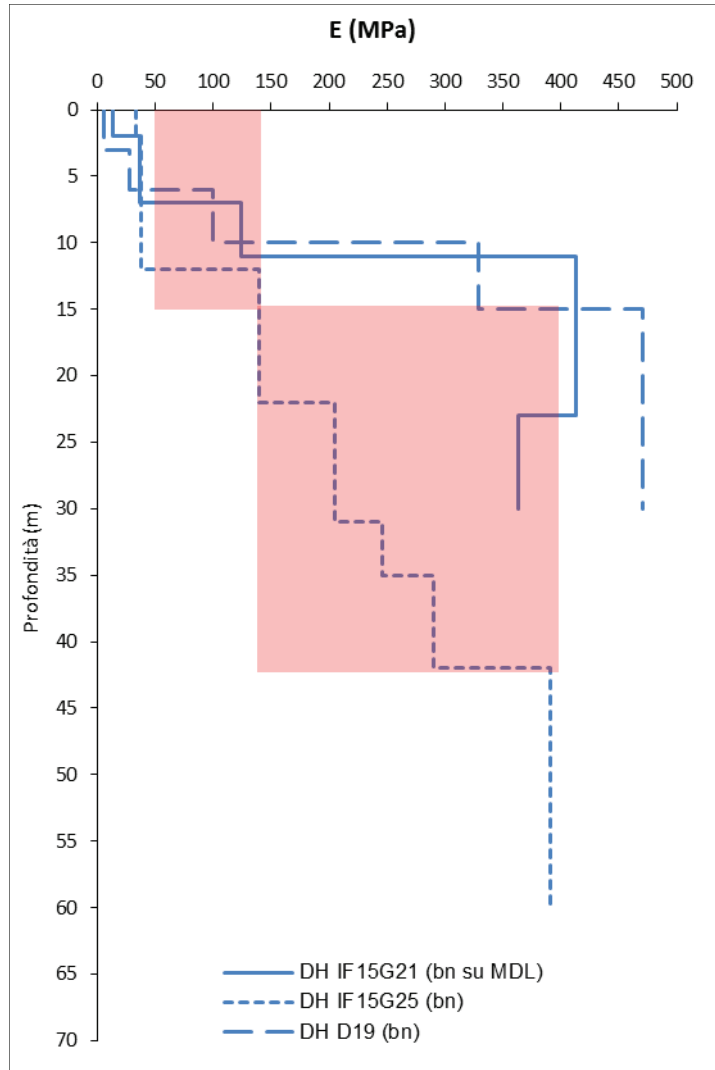


Figura 8 Formazione bn: Andamento del modulo elastico con la profondità

8.3.1.3 Permeabilità

Sono state eseguite prove di permeabilità nei fori di sondaggio (Lefranc). Si definisce un coefficiente di permeabilità medio k pari a 10^{-6} m/s (Figura 9).

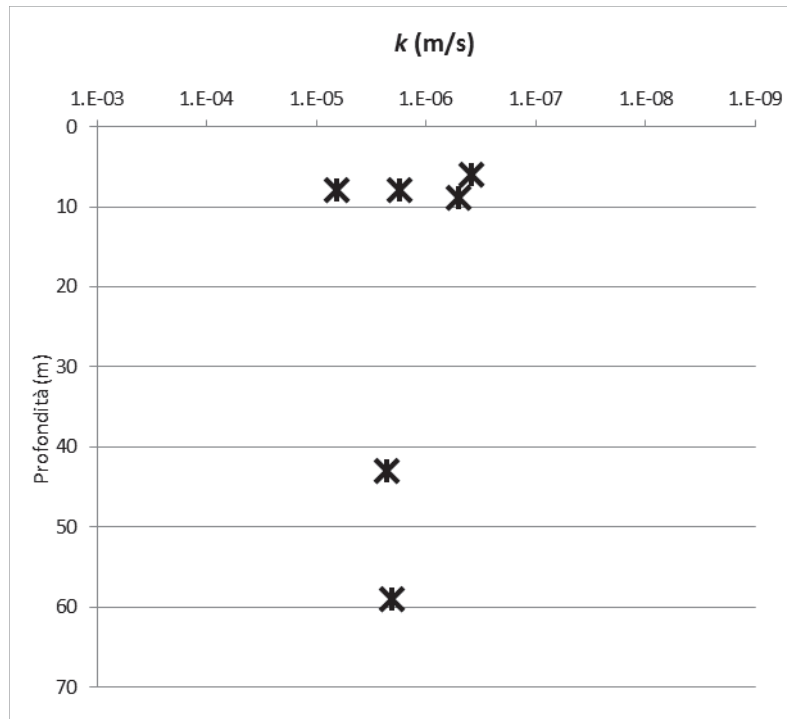


Figura 9 Formazione bn: Coefficiente di permeabilità

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A

8.3.2 Definizione degli intervalli dei parametri geotecnici delle unità interessate dalle opere

Di seguito si riportano gli intervalli dei principali parametri fisico-meccanici delle unità interessate dalle opere, ottenuti dalla caratterizzazione geotecnica.

Formazione	Copertura	γ (kN/m ³)	φ (°)	c (Kpa)	E (Mpa)
Depositi Alluvionali Terrazzati	0-15	20	33-40	10	50-140
	15-40	20	33-40	10-37	140-390
	>40	20	33-40	10-37	390

8.3.3 Il regime idraulico

Allo scopo di indagare l'effettiva presenza di falde idriche sotterranee ed il relativo andamento della superficie piezometrica, è stata eseguita una apposita campagna di monitoraggio.

In corrispondenza dei terrazzi morfologici interessati dalla realizzazione delle Gallerie Cantone, i dati piezometrici a disposizione hanno evidenziato la presenza di una falda freatica posta all'interno dei terreni ghiaio-sabbiosi e sabbio-limosi dei depositi alluvionali (bn), la cui quota del pelo libero segue l'andamento plano-altimetrico del contatto stratigrafico con i sottostanti depositi fluvio-lacustri in facies pelitica dell'Unità di Maddaloni (MDL3) (Rif. [14]). Per la Galleria Cantone la successione fluvio-lacustre e la superficie di falda si trovano al di sotto dell'arco rovescio.

Le letture piezometriche sono state eseguite nei fori di sondaggio IF15G20 e IF15G22: il primo mostra un andamento della quota piezometrica costante, il secondo risulta distrutto dopo la prima lettura del 28 Marzo 2017. L'ultima lettura è datata 23 Novembre 2017, in questo spazio temporale non si registrano variazioni delle quote di falda, a meno di differenze dell'ordine delle decine di cm.

Per l'andamento della quota di falda si rimanda al "Profilo geotecnico - Galleria Tuoro S.Antuono e Galleria Cantone" (Rif. [42]) e alla "Relazione geologica ed idrogeologica" (Rif. [13]).

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A	FOGLIO 26 di 69

9 FASE DI DIAGNOSI

Nella fase di diagnosi, sulla base del modello geotecnico scaturito dagli studi e dalle indagini effettuati nella fase conoscitiva, si procede alla previsione della risposta tensio-deformativa dell'ammasso allo scavo, in assenza di interventi di stabilizzazione. La valutazione della risposta deformativa dell'ammasso allo scavo è condotta con riferimento alle tre categorie di comportamento fondamentali individuate nel metodo ADECO-RS (Rif. [27]), di seguito brevemente richiamate, sulla base delle quali il tracciato sotterraneo è suddiviso in tratte a comportamento deformativo omogeneo.

I risultati dell'analisi del comportamento deformativo consentono di individuare gli interventi di precontenimento e/o di contenimento più idonei a garantire condizioni di stabilità della galleria in fase di scavo e a lungo termine.

9.1 Classi di comportamento del fronte di scavo

Secondo l'approccio ADECO-RS (Rif. [27]) la previsione dell'evoluzione dello stato tensionale a seguito dell'apertura di una galleria è possibile attraverso l'analisi dei fenomeni deformativi, che forniscono indicazioni sul comportamento della cavità nei riguardi della stabilità a breve e a lungo termine. Dati sperimentali e analisi teoriche hanno dimostrato che il comportamento della cavità è significativamente condizionato, oltre che dalle caratteristiche geometriche della galleria stessa e dai carichi litostatici, anche dalle caratteristiche di resistenza e di rigidità del nucleo d'avanzamento, inteso come il volume di terreno a monte del fronte di scavo. Se il nucleo non è costituito da materiale sufficientemente rigido e resistente da mantenere in campo elastico il proprio comportamento tensio-deformativo, si sviluppano fenomeni deformativi e plasticizzazioni rilevanti in avanzamento, a cui consegue l'evoluzione verso condizioni di instabilità del fronte e del cavo. Se, invece, il comportamento del nucleo d'avanzamento si mantiene in campo elastico, il nucleo stesso svolge un'azione di precontenimento del cavo, che si mantiene a sua volta in condizioni elastiche, conservando le caratteristiche di massima resistenza del materiale attraversato e quindi configurazioni di stabilità.

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

Categoria A: nucleo-fronte stabile

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

Categoria B: nucleo-fronte stabile a breve termine

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A

verso situazioni di instabilità del cavo in fase di realizzazione. Il rivestimento definitivo costituisce il margine di sicurezza per la stabilità a lungo termine.

Categoria C: nucleo-fronte instabile

Tale categoria corrisponde alla condizione in cui, superata la resistenza del terreno, i fenomeni deformativi evolvono molto rapidamente in campo plastico, producendo la progressiva instabilità del fronte di scavo e un incremento dell'estensione della zona dell'ammasso decompressa ed plasticizzata al contorno della cavità, con rapido decadimento delle caratteristiche meccaniche del materiale. L'espansione della fascia di materiale decompresso al contorno del cavo deve essere contenuta prima dell'arrivo del fronte di scavo, mediante interventi di preconsolidamento in avanzamento, che consentono di creare artificialmente l'effetto arco per far evolvere la risposta tensio-deformativa verso configurazioni di stabilità.

9.2 Determinazione delle categorie di comportamento

La valutazione del comportamento deformativo del fronte è stata condotta utilizzando i metodi di analisi della stabilità del fronte all'equilibrio limite, per esattezza Tamez (1984).

Le analisi nella fase di diagnosi sono state condotte con riferimento ai valori caratteristici dei parametri geotecnici e delle azioni.

9.2.1 *Analisi con i metodi all'equilibrio limite*

9.2.1.1 Metodo di analisi: Tamez (1984)

Le analisi di stabilità del nucleo-fronte condotte secondo il metodo proposto da Tamez (1984, Rif. [36]), considerano una risposta del fronte di scavo in condizioni drenate (calcolo in tensioni efficaci).

Si ipotizza che al fronte si formi un meccanismo di rottura approssimabile mediante solidi prismatici come mostrato nella figura di seguito riportata, e si valuta il coefficiente di sicurezza FSF rispetto alla condizione di collasso ipotizzato, come rapporto tra i momenti delle forze resistenti e i momenti delle forze attive.

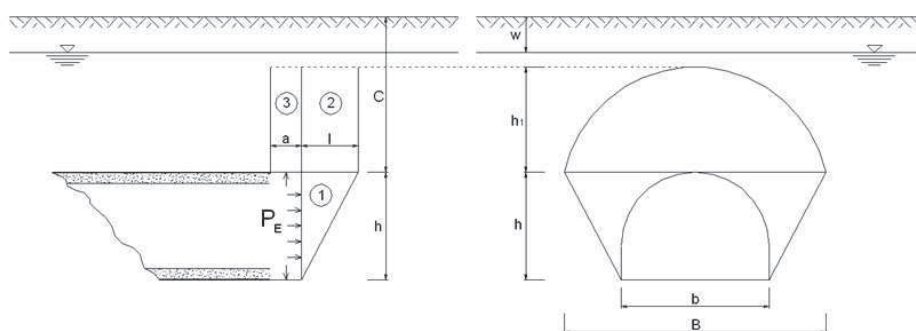


Figura 10. Stabilità del fronte secondo il Metodo di Tamez (1984).

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

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

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

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

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

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

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

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

9.2.1.1.1 Sezioni analizzate

Sulla base dei risultati della caratterizzazione geotecnica di cui al precedente paragrafo § 8.2, in funzione delle condizioni idrauliche previste e della distribuzione delle diverse classi di copertura lungo il tracciato, sono state definite le sezioni di analisi rappresentative riportate nella tabella seguente. Si fa riferimento ad uno scavo di raggio 6.4 m e lunghezza del tratto non sostenuto a pari a 1 m. A parità di formazione si fanno variare le caratteristiche di resistenza secondo gli intervalli dei valori riportati nel paragrafo 8.3.2.

Sez.	C	Falda	Stratigrafia di calcolo
[n.]	[m]	[m da p.c.]	Formazione
D1	30	45	bn
D2	15	32	bn

9.2.1.1.2 Risultati delle analisi

In Tabella 7 si riportano in forma sintetica i risultati ottenuti in termini di coefficiente di sicurezza e categoria di comportamento atteso per il nucleo-fronte.

Sez.	Parametri di calcolo			h_1	FSF	FSF ₃	Categoria
	γ_k	c'_k	φ'_k				
[n.]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[m]	[-]	[-]	[-]
D1	20.0	30.0	37.0	30.0	1.08	3.23	C
D2	20.0	20.0	35.0	15.0	0.74	2.16	C

Tabella 7 – Risultati delle analisi di stabilità del fronte di scavo

È quindi necessario progettare un intervento di sostegno in tutte le sezioni di analisi per rendere il fronte-di scavo stabile.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A	FOGLIO 29 di 69

9.2.2 *Definizione delle tratte a comportamento tensio-deformativo omogeneo*

Sulla base dei risultati delle analisi sopra descritte, il tracciato è stato suddiviso in tratte a comportamento tensio-deformativo omogeneo.

La galleria Cantone attraversa i depositi alluvionali terrazzati (bn) con comportamento del nucleo-fronte di scavo prevalentemente in categoria C. Nelle zone in cui i depositi presentano un elevato grado di cementazione è possibile che il comportamento del fronte sia stabile a breve termine (categoria B). Il comportamento atteso al cavo è previsto prevalentemente instabile.

Le previsioni di comportamento lungo il tracciato della galleria sono illustrate in forma sintetica nel “Profilo geotecnico - Galleria Tuoro S.Antuono e Galleria Cantone” (Rif. [42]).

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A	FOGLIO 30 di 69

10 FASE DI TERAPIA

Nel presente capitolo sono definiti gli interventi necessari per garantire la stabilità del cavo a breve e a lungo termine, in accordo con le indicazioni provenienti dalla fase conoscitiva e dall'analisi del comportamento allo scavo (fase di diagnosi - § 9). Sono descritte le caratteristiche principali delle sezioni tipo di avanzamento, il loro campo di applicazione e la successione delle fasi esecutive.

10.1 Definizione delle sezioni tipo

Dall'analisi del tracciato plano-altimetrico e in funzione della lunghezza dell'opera in sotterraneo in progetto e del contesto geologico-idrogeologico e geotecnico attraversato, è stato scelto il metodo di scavo tradizionale a piena sezione.

In funzione delle caratteristiche geotecniche delle formazioni attraversate e del loro comportamento allo scavo, sono state definite 2 diverse sezioni tipo, intese come complesso di modalità operative, fasi di lavoro, interventi di stabilizzazione, drenaggi e relative tecnologie esecutive. Lo scavo interessa solo i depositi alluvionali (bn), quindi le sezioni di riferimento sono la B1 e la C1.

Per ciascuna sezione tipo è prevista, l'installazione a ridosso del fronte di scavo di un rivestimento provvisorio costituito da spritz-beton fibrorinforzato e centine metalliche ed infine il getto dei rivestimenti definitivi di arco rovescio e calotta. La gestione delle acque in sotterraneo è garantita dall'installazione di 3+3 drenaggi in avanzamento, dall'impermeabilizzazione a tergo dei rivestimenti definitivi di calotta e da un tubo microfessurato, al piede dell'impermeabilizzazione, di presidio per eventuale drenaggio delle acque presenti nelle formazioni attraversate.

Nei paragrafi a seguire si riporta una sintetica descrizione delle sezioni tipo definite, che trovano completa rappresentazione negli elaborati grafici di progetto.

Per la distribuzione delle tratte di applicazione delle diverse sezioni tipo si rimanda invece al "Profilo geotecnico - Galleria Tuoro S.Antuono e Galleria Cantone" (Rif. [42]).

10.1.1 Sezione tipo B1

La B1 è prevista nell'attraversamento dei depositi alluvionali (bn), quando questi presentano un elevato grado di cementazione.

Sono di seguito elencati i principali elementi caratterizzanti la sezione B1, ordinati secondo le fasi esecutive previste:

- precontenimento del fronte realizzato mediante 30 elementi strutturali tubolari in VTR, L=14,5 m (sovrapposizione minima 6,0 m) cementati in foro con miscele cementizie. L'incidenza del preconsolidamento (numero o lunghezza degli elementi) potrà avere una variabilità del $\pm 20\%$;
- presostegno al contorno (entro un angolo di 120° in calotta) realizzato mediante 33 tubi in acciaio L=12,0 m (sovrapposizione minima 3,5 m, interasse $0,4 \pm 20\%$ m);
- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento tronco-conici di lunghezza pari a 8,5 m;

- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto da 0,25 m di spritz-beton fibrorinforzato e doppie centine IPN200 con passo 1,0 m;
- arco rovescio (spessore 0,90 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 1,5 diametri;
- calotta non armata (spessore variabile da 0,50 m a 1,15 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 4 diametri.

10.1.2 Sezione tipo C1

La C1 è una sezione tronco-conica che prevede interventi di precontenimento del fronte e del contorno, con campi di avanzamento da 12,0 m; ne è prevista l'applicazione nell'attraversamento dei depositi alluvionali (bn) con comportamento del nucleo-fronte instabile (categoria C).

Sono di seguito elencati i principali elementi caratterizzanti la sezione C1, ordinati secondo le fasi esecutive previste:

- precontenimento del fronte realizzato mediante 30 microtrattamenti in jet-grouting Ø300 armati con elementi strutturali in VTR, L=20,0 m (sovrapposizione minima 8,0 m). L'incidenza del preconsolidamento (numero o lunghezza degli elementi) potrà avere una variabilità del ±20%;
- precontenimento al contorno realizzato mediante 61 colonne in jet-grouting Ø600, L=16,5 m (sovrapposizione minima 4,5 m) e ulteriori 8+8 colonne al piede centina. L'incidenza del preconsolidamento potrà avere una variabilità del ±20%;
- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento tronco-conici di lunghezza pari a 12,0 m;
- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto da 0,30 m di spritz-beton fibrorinforzato e doppie centine IPN220 con passo 1,0 m;
- arco rovescio (spessore 1,00 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 1 diametro;
- calotta in calcestruzzo armato (spessore variabile da 0,60 m a 1,35 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 3 diametri.

Il jet-grouting dovrà essere eseguito adottando parametri e procedure tali da garantire il diametro delle colonne previste in progetto e i parametri di resistenza e deformabilità del terreno trattato e tali da tenere sotto controllo durante la fase di perforazione e la fase di iniezione le eventuali venute d'acqua di materiale fine nel caso di superficie piezometrica a quota cavo e superiore (ad esempio attraverso l'utilizzo del preventer).

10.2 Caratteristiche dei materiali strutturali

Si riportano di seguito le principali caratteristiche dei diversi materiali impiegati nelle opere in progetto, con l'indicazione dei valori di resistenza e deformabilità adottati nelle verifiche, nel rispetto delle indicazioni del DM 14/01/2008 e della Circolare n.617/2009.

Con riferimento ai rivestimenti provvisori e definitivi, si sottolinea che la classe di resistenza dei calcestruzzi riportata nelle tabelle che seguono è quella utilizzata ai fini della sola modellazione numerica e delle verifiche strutturali (per i rivestimenti definitivi si rimanda alle indicazioni del Capitolato Rif. [11]).

Per le caratteristiche dei materiali da adottare per la realizzazione delle opere si rimanda all'elaborato "Caratteristiche dei materiali – Note generali" (Rif. [41]).

Interventi di presostegno

Acciaio per infilaggi al contorno	
Tipo	<i>S 355</i>
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 510 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 355 \text{ MPa}$
Tensione di snervamento di calcolo	$f_{yd} = 338.0 \text{ MPa}$

Interventi di precontenimento

Elementi in vetroresina strutturali a 3 piatti	
Resistenza a trazione caratteristica	$f_{tk} = 900 \text{ MPa}$

Jet grouting	
Resistenza a compressione monoassiale all'atto dello scavo	$\sigma_c = 2.5 \text{ MPa}$
Modulo elastico all'atto dello scavo	$E = 2500 \text{ MPa}$

Rivestimento provvisorio

Calcestruzzo proiettato (fibrorinforzato)	
Classe di resistenza	$C 20/25$
Resistenza cilindrica a compressione caratteristica (a 28 giorni di maturazione)	$f_{ck} \geq 20 \text{ MPa}$
Resistenza cilindrica a compressione di calcolo	$f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$
Modulo elastico (a 28 giorni di maturazione)	$E_{cm} = 29961 \text{ MPa}$

Acciaio per centine	
Tipo	$S 275$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 430 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 275 \text{ MPa}$
Tensione di snervamento di calcolo	$f_{yd} = 261.9 \text{ MPa}$

Rivestimenti definitivi

Calcestruzzo armato	
Classe di resistenza di calcolo	$C 25/30$
Resistenza cilindrica a compressione caratteristica (a 28 giorni di maturazione)	$f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$
Resistenza cilindrica a compressione di calcolo	$f_{cd} = 14,16 \text{ MPa}$
Modulo elastico (a 28 giorni di maturazione)	$E_{cm} = 31475 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione in esercizio	$\sigma_c = 10,00 \text{ MPa}$

Acciaio per barre di armatura	
Tipo	<i>B450C</i>
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$
Tensione di snervamento di calcolo	$f_{yd} = 391,30 \text{ MPa}$
Tensione massima in condizioni di esercizio	$\sigma_s = 337,50 \text{ MPa}$

10.3 Analisi e verifica delle sezioni tipo

Le soluzioni progettuali descritte nel capitolo precedente sono state analizzate per verificarne adeguatezza ed efficacia, con riferimento al modello geotecnico illustrato nel § 8.2 e nel rispetto delle indicazioni della normativa vigente.

10.3.1 Criteri di verifica

Le analisi di stabilità del fronte di scavo, analogamente a quanto già fatto in fase di diagnosi per la valutazione del comportamento del fronte in assenza di interventi, sono state condotte secondo il metodo di Tamez (§ 9.2.1.1).

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 (PLAXIS 2D 2017).

Per ciascuna sezione tipo oggetto di verifica, le sezioni di analisi sono state definite individuando le condizioni (stratigrafiche e di copertura) più gravose nell'ambito della relativa tratta di applicazione come sezione prevalente.

Stabilità del fronte e del cavo

Le analisi di stabilità del fronte e del cavo sono mirate alla valutazione dello sviluppo di possibili meccanismi di collasso, con o senza propagazione verso la superficie, o di deformazioni e spostamenti elevati al contorno ed in superficie. Trattandosi di una verifica per uno stato limite ultimo di tipo GEO, si è utilizzato l'Approccio 1-Combinazione 2 (A2+M2+R2), con R2 =1.

La verifica della stabilità del fronte è condotta applicando i coefficienti parziali sui parametri di resistenza dell'ammasso e valutando il risultato della verifica in funzione della formulazione del particolare metodo di calcolo adottato (si può fare riferimento ad esempio, al fattore di stabilità, o alla pressione di equilibrio sul fronte, o al coefficiente di sicurezza globale o a sviluppo di elevate deformazioni/plasticizzazioni al fronte).

Gli interventi di consolidamento del fronte, realizzati mediante elementi strutturali in VTR, sono simulati mediante un incremento di coesione equivalente del fronte (Δc) valutato attraverso il calcolo della pressione equivalente al fronte (σ_3) determinata sulla base del valore più basso tra resistenza a trazione e resistenza a sfilamento dei singoli elementi, secondo le seguenti relazioni:

$$\Delta c = \frac{1}{2} \sqrt{K_p} \cdot \sigma_3^{VTR}$$

con:

$$K_p = \frac{1 + \operatorname{sen} \varphi}{1 - \operatorname{sen} \varphi}$$

$$\sigma_3^{VTR} = \text{minimo} (\sigma_{3,A}^{VTR}, \sigma_{3,B}^{VTR})$$

$$\sigma_{3,A}^{VTR} = \frac{\tau_{bk} \cdot L_A \cdot p_A}{A_i}$$

$$\sigma_{3,B}^{VTR} = \frac{f_{tk} \cdot A_T}{A_i}$$

dove:

τ_{bk} = tensione di aderenza all'interfaccia con il terreno,

L_A = lunghezza utile dell'elemento,

p_A = perimetro dell'interfaccia con il terreno,

f_{tk} = resistenza a trazione dell'elemento in VTR,

A_T = sezione resistente a trazione dell'elemento in VTR

A_i = area di influenza del singolo elemento di consolidamento.

Per interventi di precontenimento al fronte che prevedono l'esecuzione di microtrattamenti in jet-grouting armati con vetroresina, l'incremento di coesione equivalente è valutato attraverso il calcolo della pressione equivalente al fronte (σ_3) determinata sulla base del valore più basso tra resistenza a trazione dell'elemento tubolare in vetroresina e la resistenza a sfilamento del micro-jet, secondo le seguenti relazioni:

$$\Delta c = \frac{1}{2} \sqrt{K_p} \cdot \sigma_3$$

con:

$$K_p = \frac{1 + \operatorname{sen} \varphi}{1 - \operatorname{sen} \varphi}$$

$$\sigma_3 = \text{minimo} (\sigma_{3,A}^{\text{JET}}, \sigma_{3,B}^{VTR})$$

$$\sigma_{3,A}^{\text{JET}} \sigma_{3,A}^{\text{VTR}} = \frac{\tau_{bk} \cdot L_A \cdot p_A}{A_i}$$

$$\sigma_{3,B}^{\text{VTR}} = \frac{f_{tk} \cdot A_T}{A_i}$$

dove:

τ_{bk} = tensione di aderenza all'interfaccia tra il micro-jet e il terreno,

L_A = lunghezza utile del micro-jet,

p_A = perimetro dell'interfaccia del micro-jet con il terreno,

f_{tk} = resistenza a trazione dell'elemento in VTR,

A_T = sezione resistente a trazione dell'elemento in VTR

A_i = area di influenza del singolo VTR.

Le valutazioni relative all'effetto dei consolidamenti sono condotte a partire dai parametri geotecnici caratteristici e adottando coefficienti parziali unitari sulle resistenze dei materiali; agli incrementi di coesione equivalente calcolati come sopra descritto può quindi essere applicato lo stesso coefficiente parziale previsto per la coesione dell'ammasso.

Per evidenziare l'effetto dei consolidamenti ai fini della stabilità del fronte, i risultati delle verifiche sono presentati per confronto con i corrispondenti risultati delle analisi svolte in fase di diagnosi (con valori caratteristici delle azioni e delle resistenze ed in assenza di interventi di consolidamento).

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, e, nel caso delle gallerie superficiali, alla valutazione degli effetti indotti al piano campagna. 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 connessi alla funzionalità delle strutture presenti a piano campagna.

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: $\gamma_E = 1,3$ applicato alle caratteristiche delle sollecitazioni N, M, T,
- verifiche SLU rivestimento di prima fase: $\gamma_E = 1,3$ applicato alle caratteristiche delle sollecitazioni N, M, T,
- verifiche SLU rivestimento definitivo: $\gamma_E = 1,3$ 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 DM 14/01/2008 e Circolare n.617.

Nelle analisi di interazione con modelli numerici bidimensionali l'effetto dei consolidamenti del fronte di scavo viene tenuto in conto in modo indiretto, nella definizione della percentuale di rilascio delle forze di scavo in corrispondenza del fronte.

Per gli interventi di precontenimento al contorno l'effetto dei consolidamenti viene tenuto in conto direttamente nei modelli numerici e simulato come un arco di materiale al contorno dello scavo avente proprietà meccaniche migliori rispetto a quelle iniziali del terreno. In particolare, nella regione consolidata sono incrementati i valori di coesione e di modulo elastico; la coesione ($c'_{k,jet}$) del materiale trattato può essere calcolata a partire dalla resistenza a compressione monoassiale attribuibile al materiale consolidato ($\sigma_{c,jet}$), mantenendo immutato l'angolo d'attrito del materiale naturale, attraverso la seguente relazione:

$$\sigma_{c,jet} = \frac{2 \cdot c'_{k,jet} \cdot \cos \varphi'_k}{(1 - \sin \varphi'_k)}$$

Per gli interventi di presostegno le verifiche strutturali sugli elementi metallici al contorno sono condotte calcolando tali elementi come travi incastrate ai due estremi, rappresentati da un lato dall'ultima centina installata e dall'altro dal fronte stesso. La luce di calcolo si definisce come:

$$L = \delta + a + \lambda$$

dove:

δ = interasse centine;

a = distanza massima dell'ultima centina dal fronte di scavo;

λ = lunghezza fittizia per tener conto dell'effetto di appoggio "cedevole" al fronte (0,5 ÷ 0,7 m).

Detta $p_{v,k}$ la pressione verticale caratteristica attesa in corrispondenza della calotta, e detto i l'interasse tra i tubi, il momento flettente caratteristico agente sul singolo elemento può calcolarsi come:

$$M_{Sk} = \frac{1}{12} \cdot p_{v,k} \cdot i \cdot L^2$$

In questo caso le verifiche sono condotte secondo l'Approccio 1 - Combinazione 1 (A1+M1+R1), con R1=1, come definito in precedenza.

Nelle analisi di interazione con modelli numerici bidimensionali (eseguite con il codice di calcolo PLAXIS 2017), lo scavo della galleria viene simulato rilasciando in modo uniforme un sistema di forze equivalenti applicate sul contorno del profilo di scavo, tenendo conto della variazione del tasso di confinamento in funzione della distanza della sezione di calcolo dal fronte; in questo modo il problema tridimensionale dello scavo della galleria viene ricondotto ad un problema piano, con la possibilità di valutare le azioni sulle strutture di rivestimento al progredire degli avanzamenti.

Nel caso di sezioni con campo di avanzamento tronco-conico, per la definizione della geometria della sezione di scavo si fa riferimento alla sezione media. Congruentemente, i rivestimenti definitivi di calotta (a carpenteria variabile) sono verificati secondo lo spessore medio.

Le strutture di rivestimento provvisorio della galleria vengono simulate con elementi beam elastico-lineari, con proprietà di rigidità ed inerzia definite considerando la sola sezione di spritz-beton, trascurando il contributo delle centine. In fase di verifica degli elementi strutturali, le sollecitazioni ottenute dalla modellazione (previa applicazione dei coefficienti parziali di Normativa), vengono gestite ripartendo lo sforzo normale (N) tra centine e spritz-beton in base alle rigidità assiali relative, mentre il taglio (T) e il momento flettente (M) vengono assegnati interamente alle centine.

Lo spritz-beton viene verificato a semplice compressione secondo la seguente disuguaglianza (in accordo con la relazione 2.2.1 del D.M. 14/01/2008):

$$\sigma_{sb,d,max} = \frac{N_{Sd, sb}}{A_{sb}} \leq f_{cd}$$

dove:

- $N_{Sd, sb}$ rappresenta lo sforzo normale di calcolo sullo spritz-beton:

$$N_{Sd, sb} = N_{Sd} \frac{E_{sb} \cdot A_{sb}}{E_{sb} \cdot A_{sb} + E_{cent} \cdot A_{cent}} ;$$

- N_{Sd} rappresenta lo sforzo normale di calcolo;
- A_{sb} rappresenta l'area resistente dello spritz-beton;
- $E_{sb} \cdot A_{sb}$ rappresenta la rigidità assiale dello spritz-beton;
- $E_{cent} \cdot A_{cent}$ rappresenta la rigidità assiale della centina.

La verifica delle centine a taglio e pressoflessione (per tutte le classi di sezione, tenendo in conto eventuali instabilità locali) può essere condotta confrontando la tensione ideale calcolata a partire dalle tensioni indotte da

ciascuna caratteristica della sollecitazione, con la resistenza di calcolo dell'acciaio, come di seguito specificato (cfr D.M. 14/01/2008 nel § 4.2.4.1.2):

$$\sigma_{cent,d,max} = \frac{N_{Sd,cent}}{A_{cent}} + \frac{M_{Sd}}{W_{cent}}$$

$$\tau_{cent,d} = \frac{V_{Sd}}{A_{V,cent}}$$

$$\sigma_{id,cent,d} = \sqrt{\sigma_{cent,d,max}^2 + 3 \tau_{cent,d}^2} \leq f_{yd}$$

dove:

- $N_{Sd,cent}$ rappresenta lo sforzo normale di calcolo sulla centina;

$$N_{Sd,cent} = N_{Sd} \frac{E_{cent} \cdot A_{cent}}{E_{sb} \cdot A_{sb} + E_{cent} \cdot A_{cent}} ;$$

- N_{Sd} rappresenta lo sforzo normale di calcolo;
- A_{cent} rappresenta l'area resistente della centina;
- $E_{sb} \cdot A_{sb}$ rappresenta la rigidezza assiale dello spritz-beton;
- $E_{cent} \cdot A_{cent}$ rappresenta la rigidezza assiale della centina;
- W_{cent} rappresenta il modulo resistente elastico della centina;
- M_{Sd} e V_{Sd} rappresentano il momento flettente e il taglio di calcolo;
- $A_{V,cent}$ rappresenta l'area resistente a taglio della centina.

La verifica dello spritz-beton e delle centine è stata effettuata nella fase di installazione del rivestimento di prima fase, nella fase di installazione dell'arco rovescio e in quella di installazione del rivestimento definitivo di calotta.

Le strutture di rivestimento definitivo della galleria sono simulate con elementi di volume assegnando un legame costitutivo elastico-lineare. Per ottenere le sollecitazioni su quest'ultimi sono introdotti nel modello degli elementi beam in linea d'asse ai rivestimenti definitivi caratterizzati da rigidezza molto bassa (modulo elastico degli elementi diviso per un fattore di scala $F=10^6$). A causa della loro bassa rigidezza essi si deformano come il rivestimento definitivo senza interferire con il campo di sforzi e deformazioni agente all'interno dell'elemento di volume del rivestimento. Le sollecitazioni in output sono moltiplicate per lo stesso fattore di scala F per ottenere le sollecitazioni di verifica strutturale.

Per le verifiche del rivestimento definitivo in calcestruzzo non armato si fa riferimento a quanto prescritto nel § 4.1.11.1 del DM 14/01/2008.

Nella fase di verifica del rivestimento definitivo si considera la perdita di funzionalità degli interventi di stabilizzazione e miglioramento e del rivestimento di prima fase.

Risentimenti in superficie

La verifica di stati limite di esercizio connessi alla funzionalità delle strutture presenti a piano campagna richiede la valutazione degli effetti indotti dallo scavo della galleria sulle interferenze presenti lungo il tracciato; tale analisi è stata condotta sulla base di modelli empirici (Rif. [30]).

Per la stima degli effetti prodotti sulle interferenze a piano campagna dalla realizzazione della galleria si rimanda all'elaborato IF0H22D07CLGN0000001A "Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie".

10.3.2 Sezione B1

10.3.2.1 Stabilità del fronte e del cavo

Nel seguito si riassumono i dati di input utilizzati per le analisi di stabilità del fronte della sezione tipo B1 pk. 33+740 km (D1 in fase di diagnosi) eseguita con il metodo all'equilibrio limite di Tamez (1984).

Per quanto riguarda le dimensioni di scavo, tenendo conto della geometria tronco-conica della sezione tipo, si è assunta una larghezza b pari a 12.4 m, altezza h pari a 10.2 m e lunghezza del tratto non sostenuto a pari a 1 m. Si registra la presenza della falda al di sotto della quota dell'arco rovescio, quindi trascurabile. Le caratteristiche geotecniche sono riportate di seguito.

Sez. di calcolo	Unità	H [m]	γ [kN/m ³]	c'_{kp} [MPa]	ϕ'_{kp} [°]
B1	bn	30.0	20.0	0.03	37.0

H = copertura rispetto al piano dei centri della galleria
 γ = peso dell'unità di volume dell'ammasso
 c'_{kp} = valore caratteristico della coesione efficace di picco dell'ammasso
 ϕ'_{kp} = valore caratteristico dell'angolo di attrito di picco dell'ammasso

Di seguito i calcoli effettuati per la valutazione dell'incremento di coesione equivalente al fronte, indotto dagli interventi di consolidamento in VTR.

n_{VTR}	L_A	ϕ_{perf}	τ_{bk}	σ_{3A}^{VTR}	A_{VTR}	f_{tk}	σ_{3B}^{VTR}	σ_3	$\Delta c'_k$
[-]	[m]	[m]	[kPa]	[kPa]	[m ²]	[MPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
30	6	0.11	250	138	1.571E-03	450	188	138	139

n_{VTR} = numero di VTR al fronte

L_A = lunghezza minima di sovrapposizione del VTR

ϕ_{perf} = diametro di perforazione

τ_{bk} = tensione di aderenza all'interfaccia col terreno

σ_{3A}^{VTR} = resistenza a sfilamento dell'elemento strutturale in VTR

A_{VTR} = area del VTR

f_{tk} = resistenza a trazione del VTR

σ_{3B}^{VTR} = resistenza a rottura dell'elemento strutturale in VTR

σ_3 = tensione minima resistente al fronte

$\Delta c'_k$ = coesione caratteristica equivalente indotta dall'intervento di consolidamento del fronte

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A

In Tabella 8 oltre ai valori dei rapporti tra azioni sollecitanti e stabilizzanti (FSF e FSF₃), sono evidenziati anche i parametri equivalenti di progetto ($\gamma_{d,eq}$, $c'_{d,eq}$, $\varphi'_{d,eq}$) per il materiale presente al fronte di scavo e quello al di sopra della calotta, calcolati per omogeneizzazione sulla base della stratigrafia di calcolo, dell'effetto dei consolidamenti e dell'applicazione dei coefficienti parziali.

Sez. di calcolo	C	Parametri equivalenti al fronte			Parametri equivalenti sulla calotta			h1	FSF	FSF ₃
		$\gamma_{d,eq}$	$c'_{d,eq}$	$\varphi'_{d,eq}$	$\gamma_{d,eq}$	$c'_{d,eq}$	$\varphi'_{d,eq}$			
	[m]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[m]	[-]	[-]
B1	30.0	20.0	135.20	31.08	20.0	24.0	31.08	30.0	3.08	2.59

Tabella 8 Verifica di stabilità del fronte con il metodo di Tamez

L'analisi evidenzia che, anche con l'applicazione dei coefficienti parziali corrispondenti alla combinazione A2+M2+R2 e quindi con i valori di progetto, i rapporti FSF e FSF₃ sono maggiori di 2: la verifica di stabilità del fronte è soddisfatta.

10.3.2.2 Interazione opera-terreno

Per le verifiche del rivestimento provvisorio e definitivo della sezione B1 si rimanda all'analisi riportata nella relazione geotecnica e di calcolo della Galleria S. Lorenzo (Rif. [45]).

10.3.3 *Sezione C1*

10.3.3.1 Stabilità del fronte e del cavo

Nel seguito si riassumono i dati di input utilizzati per le analisi di stabilità del fronte della sezione tipo C1 pk. 33+350 km (D2 in fase di diagnosi) eseguita con il metodo all'equilibrio limite di Tamez (1984).

Per quanto riguarda le dimensioni di scavo, tenendo conto della geometria tronco-conica della sezione tipo, si è assunta una larghezza b pari a 13.5 m, altezza h pari a 10.7 m e lunghezza del tratto non sostenuto a pari a 1 m. Si registra la presenza della falda a 8 m al di sopra della quota della calotta. Le caratteristiche geotecniche sono riportate di seguito.

Sez. di calcolo	Unità	H	γ	c'_{kp}	φ'_{kp}
		[m]	[kN/m ³]	[MPa]	[°]
C1	bn	15.0	20.0	0.02	35
H = copertura rispetto al piano dei centri della galleria γ = peso dell'unità di volume dell'ammasso c'_{kp} = valore caratteristico della coesione efficace di picco dell'ammasso φ'_{kp} = valore caratteristico dell'angolo di attrito di picco dell'ammasso					

Di seguito i calcoli effettuati per la valutazione dell'incremento di coesione equivalente al fronte, indotto dai microtrattamenti in jet-grouting armati con elementi strutturali in VTR.

n_{jet}	L_A	Φ_{jet}	τ_{bk}	σ_{3A}^{jet}	A_{VTR}	f_{tk}	σ_{3B}^{VTR}	σ_3	$\Delta c'_k$
[-]	[m]	[m]	[kPa]	[kPa]	[m ²]	[MPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]

30	8	0.3	250	471	1.571E-03	450	177	177	170
----	---	-----	-----	-----	-----------	-----	-----	-----	-----

n_{jet} = numero di microtrattamenti in jet-grouting armati in VTR
 L_A = lunghezza minima di sovrapposizione micro-jet
 ϕ_{jet} = diametro del micro-jet
 τ_{bk} = tensione di aderenza all'interfaccia col terreno
 σ_{3A}^{jet} = resistenza a sfilamento micro-jet
 A_{VTR} = area del VTR
 f_{ik} = resistenza a trazione del VTR
 σ_{3B}^{VTR} = resistenza a rottura dell'elemento strutturale in VTR
 σ_3 = tensione minima resistente al fronte
 $\Delta c'_k$ = coesione caratteristica equivalente indotta dall'intervento di consolidamento del fronte

Per ciò che concerne gli interventi di consolidamento al contorno si riportano nella tabella seguente lo spessore e le caratteristiche del materiale consolidato con colonne in jet-grouting.

$\sigma_{c,jet}$	ϕ'_k	c'_k	S_{jet}	
			calotta /piedritti	piede centina
[MPa]	[°]	[kPa]	[m]	
2.50	35	651	0.4	0.6

$\sigma_{c,jet}$ = resistenza caratteristica a compressione monoassiale del jet-grouting
 ϕ'_k = angolo d'attrito efficace caratteristico del materiale al contorno
 c'_k = coesione caratteristica equivalente indotta dall'intervento di consolidamento al contorno
 S_{jet} = spessore dell'intervento in jet-grouting

In Tabella 9 oltre ai valori dei rapporti tra azioni sollecitanti e stabilizzanti (FSF e FSF₃), sono evidenziati anche i parametri equivalenti di progetto ($\gamma_{d,eq}$, $c'_{d,eq}$, $\phi'_{d,eq}$) per il materiale presente al fronte di scavo e quello al di sopra della calotta, calcolati per omogeneizzazione sulla base della stratigrafia di calcolo, dell'effetto dei consolidamenti e dell'applicazione dei coefficienti parziali.

Sez. di calcolo	C	Parametri equivalenti al fronte			Parametri equivalenti sulla calotta			h1	FSF	FSF ₃
		$\gamma_{d,eq}$	$c'_{d,eq}$	$\phi'_{d,eq}$	$\gamma_{d,eq}$	$c'_{d,eq}$	$\phi'_{d,eq}$			
	[m]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[m]	[-]	[-]
C1	15.0	20.0	152.00	29.26	20.0	29.46	29.26	22.95	3.30	3.16

Tabella 9 Verifica di stabilità del fronte con il metodo di Tamez

L'analisi evidenzia che, anche con l'applicazione dei coefficienti parziali corrispondenti alla combinazione A2+M2+R2 e quindi con i valori di progetto, i rapporti FSF e FSF₃ sono maggiori di 2: la verifica di stabilità del fronte è soddisfatta.

10.3.3.2 Interazione opera-terreno

10.3.3.2.1 Modello geometrico e geotecnico

Nella tabella seguente si riassumono i dati di input che caratterizzano la sezione geotecnica utilizzata per le analisi numeriche della sezione tipo C1 a basse coperture.

La sezione di analisi è relativa ad una condizione di bassa copertura. Nel caso in esame la falda è assente.

Stratigrafia di calcolo		C	Falda	γ	c'_k	ϕ'_k	E'	ν'	k_0
Formazione	Profondità da p.c.								
[-]	[m]	[m]	[m da p.c.]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[-]	[-]
bn	0 8	15	-	20	10	35	50	0.25	0.70
	8 15						95		
	15 40						265		
	> 40						390		

C = copertura (rispetto alla calotta)
g = peso per unità di volume
 c'_k = coesione drenata
 ϕ'_k = angolo di attrito interno
E' = modulo elastico drenato
 ν' = coefficiente di Poisson
 K_0 = coefficiente di spinta a riposo

Tabella 10 – Definizione della stratigrafia di calcolo

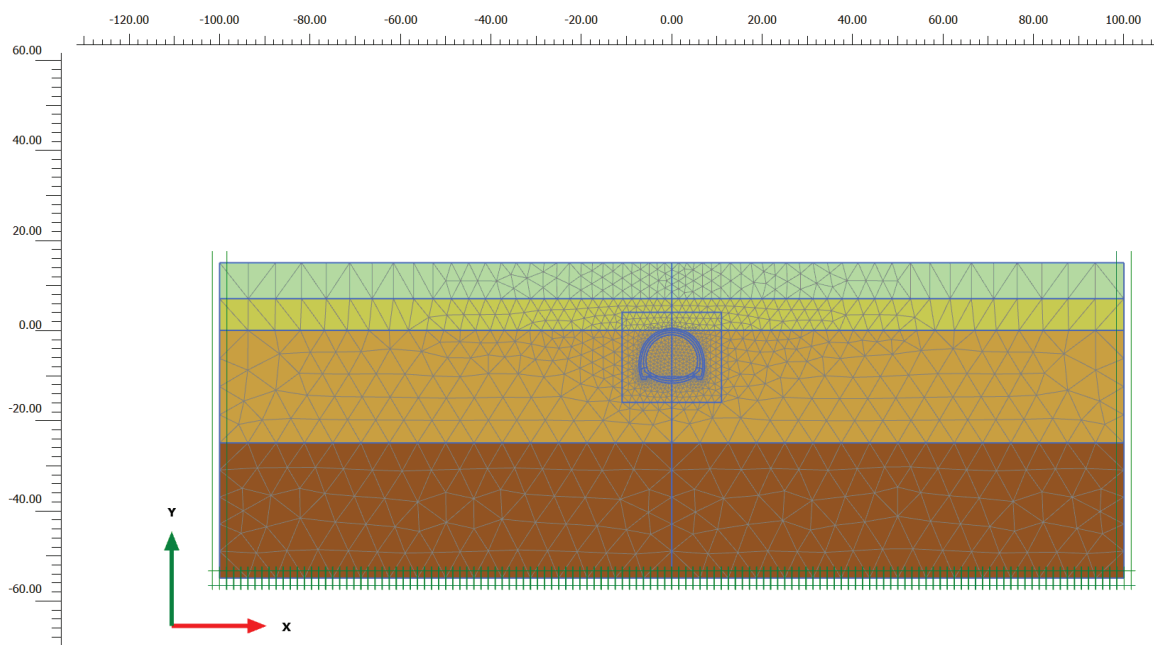


Figura 11 – Modello di calcolo - Geometria mesh

Il consolidamento del fronte tramite microjet Ø300 armati con VTR (tubi diametro esterno 60 mm e diametro interno 40 mm), simulato mediante un incremento di coesione caratteristica equivalente $\Delta c'_k$ applicata al fronte di scavo (paragrafo 10.3.3.1), interviene nella modellazione FEM in maniera implicita attraverso l'applicazione delle percentuali di rilascio.

Il consolidamento al contorno è simulato come arco di materiale al contorno dello scavo caratterizzato dai parametri di seguito riportati.

$\sigma_{c,jet}$	φ'_k	$\Delta c'_k$	s_{jet}	
			calotta /piedritti	piede centina
[MPa]	[°]	[kPa]	[m]	
2.5	35	650	0.4	0.6

$\sigma_{c,jet}$ = resistenza caratteristica a compressione monoassiale del jet-grouting
 φ'_k = angolo d'attrito efficace caratteristico del materiale al contorno
 $\Delta c'_k$ = coesione caratteristica equivalente indotta dall'intervento di consolidamento al contorno
 s_{jet} = spessore dell'intervento in jet-grouting

Tabella 11 – Parametri per la modellazione del consolidamento al contorno

Con riferimento all'asse della galleria, la griglia di calcolo presenta un'estensione laterale di 100 m (per una larghezza totale di 200 m) e un'altezza complessiva di 70 m. Il numero complessivo degli elementi è pari a circa 2700 mentre i nodi sono circa 21950.

Analisi sismica

Per la sezione di calcolo il esame si assume la seguente caratterizzazione sismica:

V_L (anni)	75	Categoria di sottosuolo	C
Classe d'uso	III	Coeff. Amplificazione stratigrafica S_s	1.197186
C_u	1.5	Categoria topografica	T1
V_a (anni)	112.5	Coeff. Amplificazione topografica S_T	1
$P_{1\%}$ (%)	10	$a_{-2\%}/g$	0.426198
T_2 (anni)	1068		
a_g/g	0.356		
F_0	2.354		

L'analisi sismica è applicata al modello, tramite una distorsione imposta ai bordi laterali. Tale distorsione γ è applicata in base alle seguenti formulazioni:

$$\tau_{max}(z) = r_d(z) \frac{a_{max}}{g} \sigma_v(z) \rightarrow \gamma(z) = \frac{\tau_{max}(z)}{G}$$

dove:

τ_{max} è la tensione tangenziale massima indotta dal sisma,

r_d è il fattore di attenuazione con la profondità, tratto da [Iwasaki et al. (2007)]: $r_d(z) = 1 - 0.015 \cdot z$

σ_v è la tensione geostatica totale

G è il modulo di deformazione a taglio

La distorsione è quindi applicata ai bordi laterali, di altezza $H = 70$ m, imponendo uno spostamento variabile linearmente tra un valore nullo alla base del modello e uno valore massimo a p.c. $d_{p.c.}$:

<u>Azione Sismica:</u>				
$a_g/g =$	0.356			
$S_s =$	1.197186			
$S_T =$	1			
$a_{max}/g =$	0.426198			
$z =$	15 m			
$r_d =$	0.775	Iwasaki et al. (2007)		
$k_b =$	0.330			
$\sigma_v =$	300 kPa			
$\tau =$	99 kPa			
$G =$	80000 kPa			
$Y =$	0.001239			
$H_{SX} =$	70 m	\Rightarrow	$d_{p.c., SX} =$	0.087 m
$H_{DX} =$	70 m	\Rightarrow	$d_{p.c., DX} =$	0.087 m

10.3.3.2.2 Fasi e percentuali di rilascio

Nella tabella successiva è schematizzata la successione delle fasi di calcolo nelle quali è articolata l'analisi di interazione opera-terreno. Al termine del processo di scavo è stata simulata la fase di lungo termine in cui sono disattivati i rivestimenti provvisori ed il consolidamento al contorno.

Fase	Descrizione	Rilascio forze scavo (λ)
0	Inizializzazione stato tensionale geostatico	0.00
1	Esecuzione dei consolidamenti al contorno del cavo	0.00
2	Rilascio a cavo libero in corrispondenza del fronte	0.50
3	Esecuzione dello sfondo elementare di 1 m	0.70
4	Installazione del rivestimento di prima fase (scarico a 12 m dal fronte)	0.93
5	Installazione dell'arco rovescio (scarico a 37 m dal fronte)	0.95
6	Installazione del rivestimento definitivo di calotta (scarico completo)	1.00
7	Condizione di lungo termine (decadimento del rivestimento di prima fase e dei consolidamenti al contorno)	1.00

Tabella 12 – Fasi di calcolo

Per la galleria in oggetto, trattandosi di basse coperture, al fine di massimizzare le sollecitazioni sul rivestimento definitivo, si opera anche un'analisi in "fase unica":

Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
0	Inizializzazione stato tensionale geostatico	0.00
1b	Installazione del Rivestimento Definitivo completo	1.00
2b	Analisi sismica	1.00

10.3.3.2.3 Esame dei risultati

L'analisi si articola in sette successive fasi di calcolo, che permettono di descrivere i differenti interventi costruttivi e di schematizzare le differenti condizioni di carico per i rivestimenti. Le fasi, descritte al paragrafo precedente, sono illustrate in All. [2].

Lo stesso allegato illustra, per ciascuna fase, le componenti verticale e orizzontale degli spostamenti totali cumulati, i vettori degli spostamenti totali, i punti al contorno del cavo dove si hanno plasticizzazioni e l'orientamento delle direzioni principali efficaci.

La Tabella 13 riporta, per ogni fase di calcolo, i risultati principali in termini di quadro deformativo e tensionale e di localizzazione delle plasticizzazioni nella zona del cavo, distinguendo tra la zona di calotta, dei piedritti e dell'arco rovescio.

La Figura 12 consente di visualizzare la posizione dei nodi di chiave calotta, dei piedritti e dell'arco rovescio cui si riferiscono i dati riportati nella tabella.

Fase	calotta			piedritti			arco rovescio			Fascia plasticizzata
	u_y [cm]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]	$ u_x $ [cm]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]	u_y [cm]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]	
2	-1.16	-1026	-150	0.25	-1370	-161	0.92	-327	-289	Plasticizzazioni assenti (solo qualche punto alla base dei piedritti)
3	-1.64	-1355	-90	0.36	-1756	-99	1.29	-307	-191	Fasce plasticizzate isolate alle reni e alla base dei piedritti di spessore 0.5 m
4	-1.81	-1413	-93	0.64	-1790	-62	1.82	-219	-83	Zone plasticizzate di spessore pari a ~2.3 m sotto all'arco rovescio ad eccezione della mezzeria, e di ~1.0 m alle reni
5	-1.83	-1417	-92	0.64	-1795	-65	1.83	-217	-77	
6	-	-1428	-84	-	-1792	-75	-	-217	-81	
7	-	-651	-166	-	-511	-128	-	-222	-105	Come sopra più fascia di 0.4 m su tutta la calotta (zona consolidata fino alla fase precedente)
1b	-	-268	-209	-	-458	-338	-	-320	-306	Plasticizzazioni assenti (solo qualche punto alla base dei piedritti)
2b	-	-277	-209	-	-479	-339	-	-363	-276	Plasticizzazioni assenti (solo qualche punto alla base dei piedritti)

u_y = spostamento verticale cumulativo (positivo verso l'alto)
 $|u_x|$ = spostamento orizzontale cumulativo
 σ_1 = sforzo principale totale massimo
 σ_3 = sforzo principale totale minimo

Tabella 13 – Risultati dell'analisi

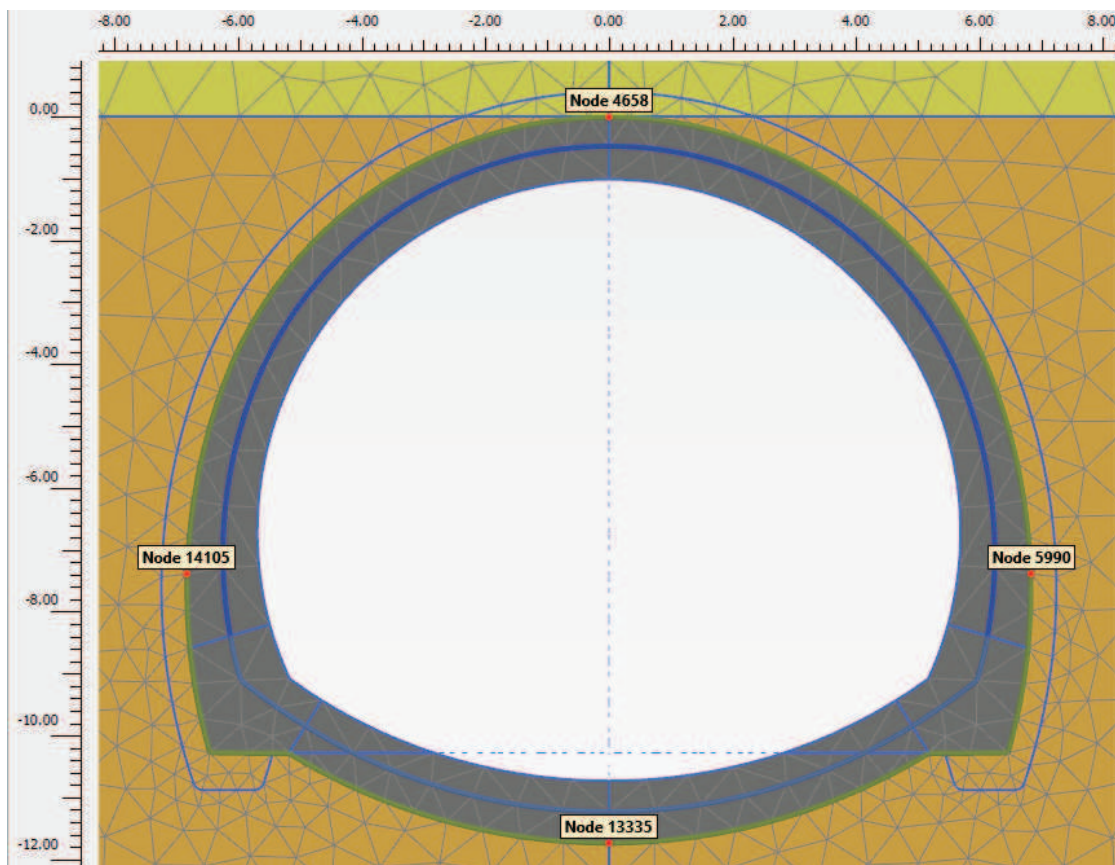


Figura 12 – Nodi rilevati nella zona del cavo

FASE 2

Viene simulato il rilascio a cavo libero in corrispondenza del fronte di scavo. Il cedimento in calotta è pari a 1.16 cm, lo spostamento orizzontale ai piedritti è di 0.25 cm, mentre il sollevamento in arco rovescio è di 0.92 cm. Le plasticizzazioni sono assenti, ad eccezione di qualche isolato nodo plasticizzato alla base dei piedritti. Nell'intorno del cavo la massima tensione principale massima è di 1370 kPa (piedritti) mentre la massima tensione principale minima è di 289 kPa (a.r.).

FASE 3

Viene simulata l'esecuzione dello sfondo elementare di 1 m. Il cedimento cumulato in calotta è pari a 1.64 cm, lo spostamento orizzontale cumulato ai piedritti raggiunge 0.36 cm, mentre il sollevamento cumulato in arco rovescio è di 1.29 cm. Si formano fasce plasticizzate isolate alle reni e alla base dei piedritti di spessore 0.5 m. Nell'intorno del cavo la massima tensione principale massima è di 1756 kPa (piedritti) mentre la massima tensione principale minima è di 191 kPa (a.r.).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A

FASE 4

Viene simulata l'installazione del rivestimento di prima fase e l'avanzamento a 12 m dal fronte (distanza di getto dell'arco rovescio dal fronte). Il cedimento cumulato in calotta è pari a 1.81 cm, lo spostamento orizzontale cumulato ai piedritti raggiunge 0.64 cm, mentre il sollevamento cumulato in arco rovescio è di 1.82 cm. Si formano zone plasticizzate di spessore pari a ~2.3 m sotto all'arco rovescio ad eccezione della mezzeria, e di ~1.0 m alle reni. Nell'intorno del cavo la massima tensione principale massima è di 1790 kPa (piedritti) mentre la massima tensione principale minima è di 93 kPa (calotta).

FASE 5

Viene simulata l'installazione dell'arco rovescio e l'avanzamento a 36 m dal fronte (distanza di getto del rivestimento definitivo dal fronte). Il cedimento cumulato in calotta è pari a 1.83 cm, lo spostamento orizzontale cumulato ai piedritti raggiunge 0.64 cm, mentre il sollevamento cumulato in arco rovescio è di 1.83 cm. Vi è una sostanziale stabilizzazione della plasticizzazione. Nell'intorno del cavo la massima tensione principale massima è di 1795 kPa (piedritti) mentre la massima tensione principale minima è di 92 kPa (calotta).

FASE 6

Viene simulata l'installazione del rivestimento definitivo e lo scarico totale all'interno del cavo. Vi è una sostanziale stabilizzazione della plasticizzazione. Nell'intorno del cavo la massima tensione principale massima è di 1792 kPa (piedritti) mentre la massima tensione principale minima è di 84 kPa (calotta).

FASE 7

Viene simulato il comportamento di lungo termine caratterizzato dal decadimento del rivestimento di prima fase ed dal decadimento dei parametri del consolidamento al contorno che tornano ad essere quelli del terreno originario. La plasticizzazione si estende alla calotta con la formazione di una fascia uniforme di spessore pari a ~0.4 m (zona consolidata fino alla fase precedente). Nell'intorno del cavo la massima tensione principale massima è di 651 kPa (calotta) mentre la massima tensione principale minima è di 166 kPa (piedritti).

FASE 1b (Fase unica)

Viene cautelativamente schematizzata la creazione simultanea del rivestimento definitivo e del cavo in fase unica, al fine di massimizzarne le sollecitazioni. Tale analisi non è cautelativa nei confronti del comportamento deformativo pertanto gli spostamenti non sono considerati. Le plasticizzazioni sono assenti, ad eccezione di qualche isolato nodo plasticizzato alla base dei piedritti. Nell'intorno del cavo la massima tensione principale massima è di 458 kPa (piedritti) mentre la massima tensione principale minima è di 338 kPa (piedritti).

FASE 2b (Fase sismica)

Si applica l'azione sismica tramite imposizione di una distorsione di taglio corrispondente. Le plasticizzazioni sono assenti, ad eccezione di qualche isolato nodo plasticizzato alla base dei piedritti. Nell'intorno del cavo la massima tensione principale massima è di 479 kPa (piedritti) mentre la massima tensione principale minima è di 339 kPa (piedritti).

Cedimenti al p.c.

Nelle seguenti immagini si riporta il profilo di cedimento a p.c. registrato durante le analisi nelle varie fasi di calcolo. Il cedimento massimo complessivo si verifica alla FASE 6, in cui si applica il detensionamento completo del cavo ed è pari a circa 12 mm; tale cedimento è sicuramente compatibile con eventuali pre-esistenze.

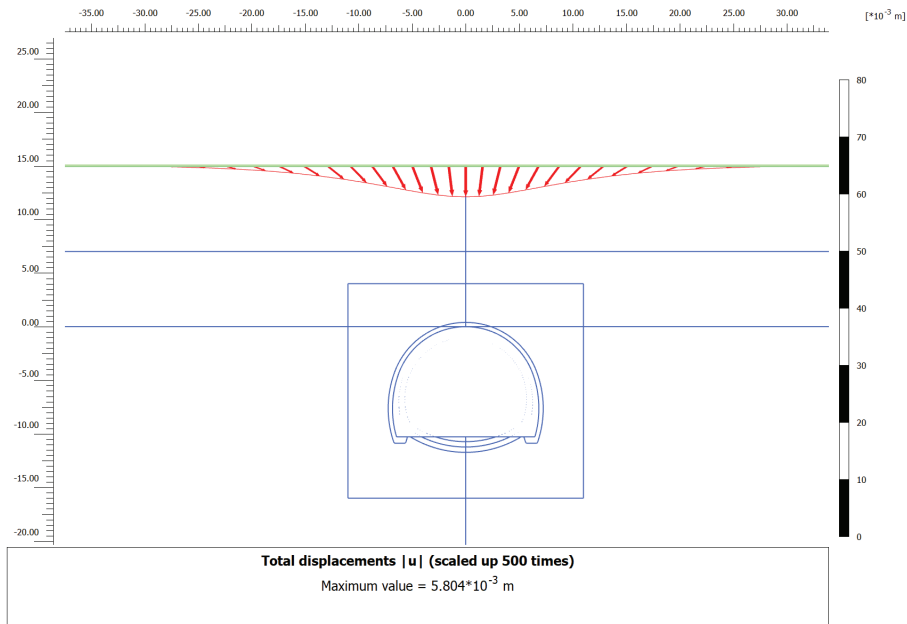


Figura 13 – Bacino di subsidenza a p.c. – FASE 2

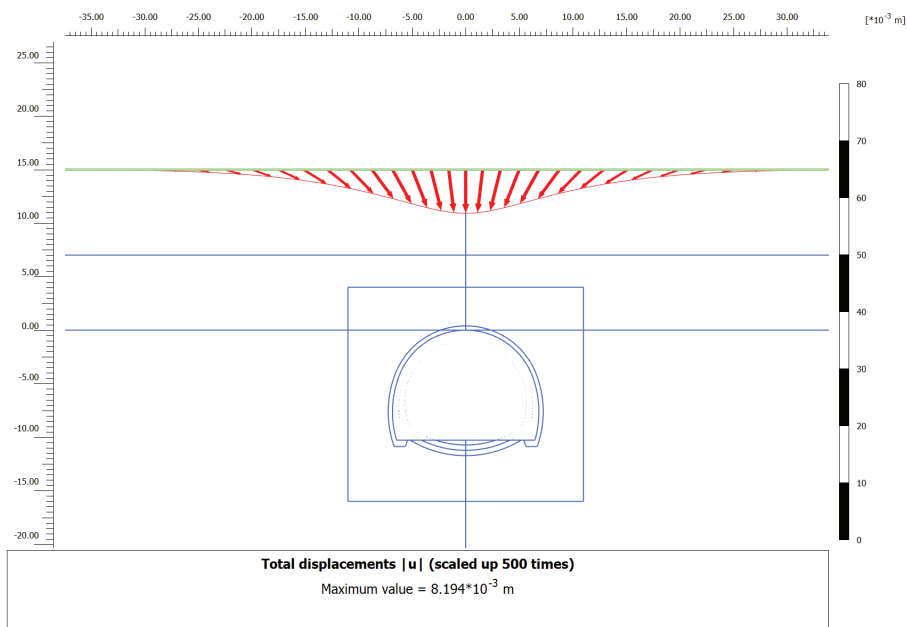


Figura 14 – Bacino di subsidenza a p.c. – FASE 3

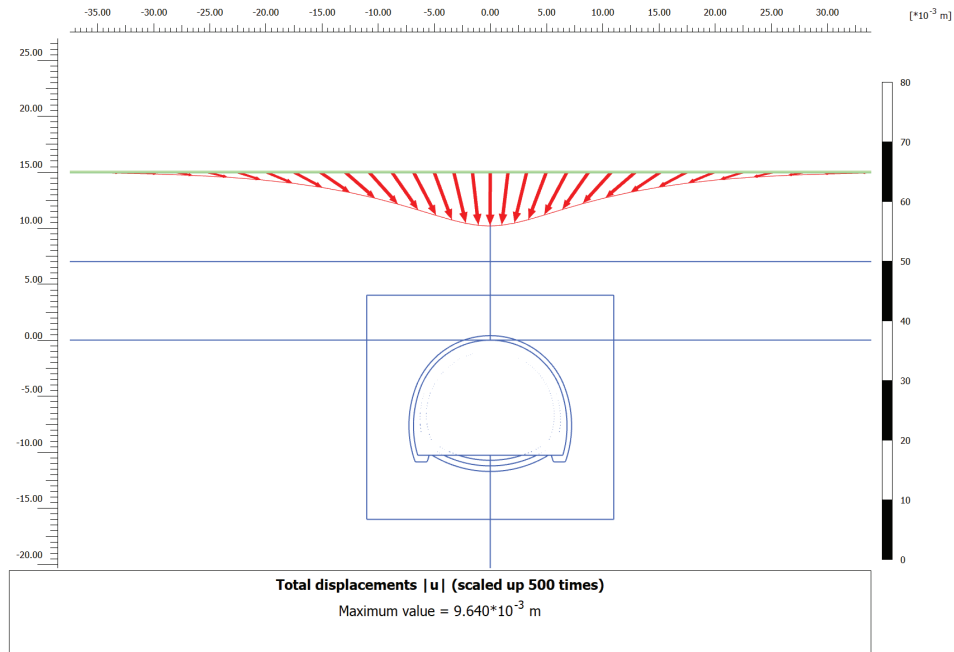


Figura 15 – Bacino di subsidenza a p.c. – FASE 4

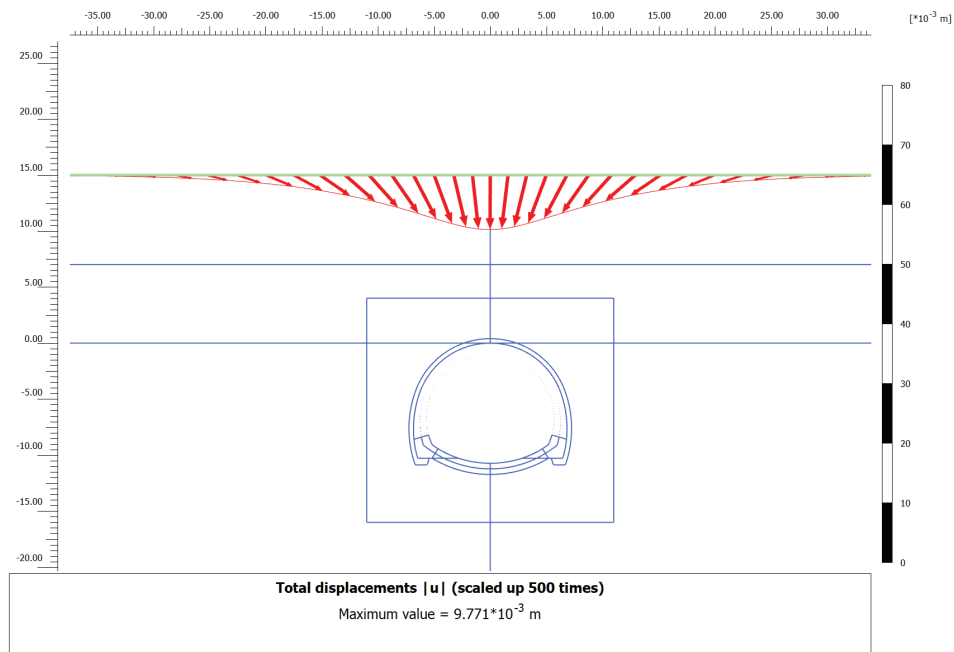


Figura 16 – Bacino di subsidenza a p.c. – FASE 5

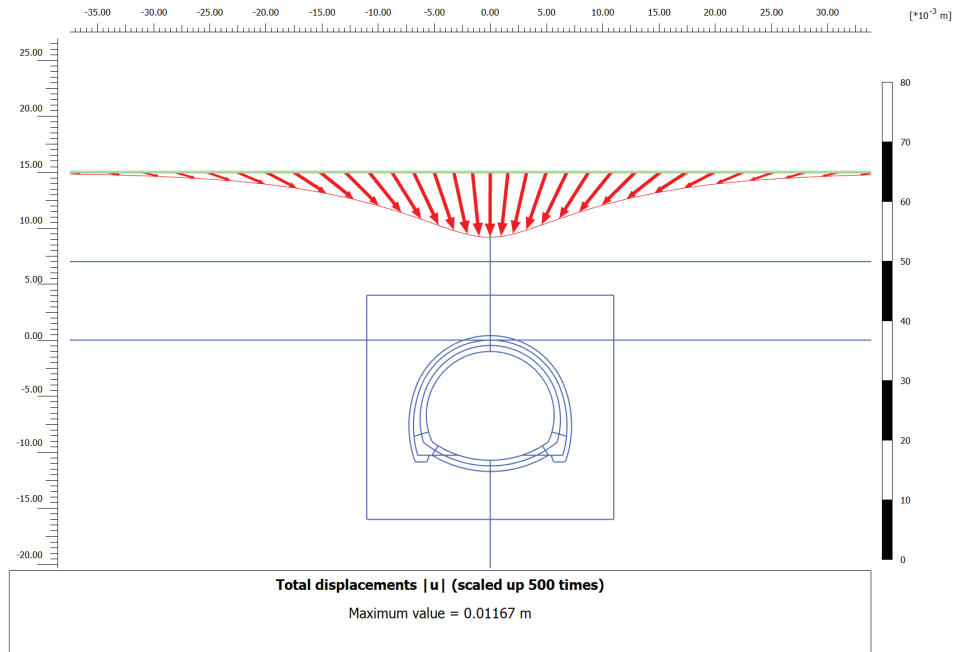


Figura 17 – Bacino di subsidenza a p.c. – FASE 6

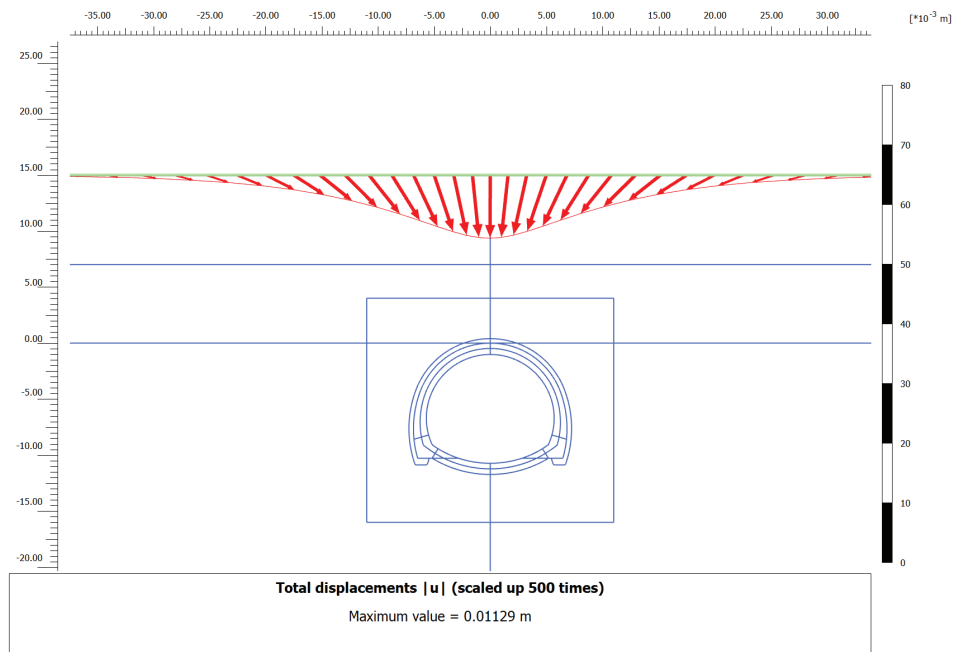


Figura 18 – Bacino di subsidenza a p.c. – FASE 7

10.3.3.2.5 Verifiche strutturali del rivestimento di prima fase

Le verifiche strutturali sul rivestimento di prima fase sono state eseguite per le fasi di calcolo 4, 5 e 6. Le caratteristiche del rivestimento provvisorio sono riportate nella seguente tabella.

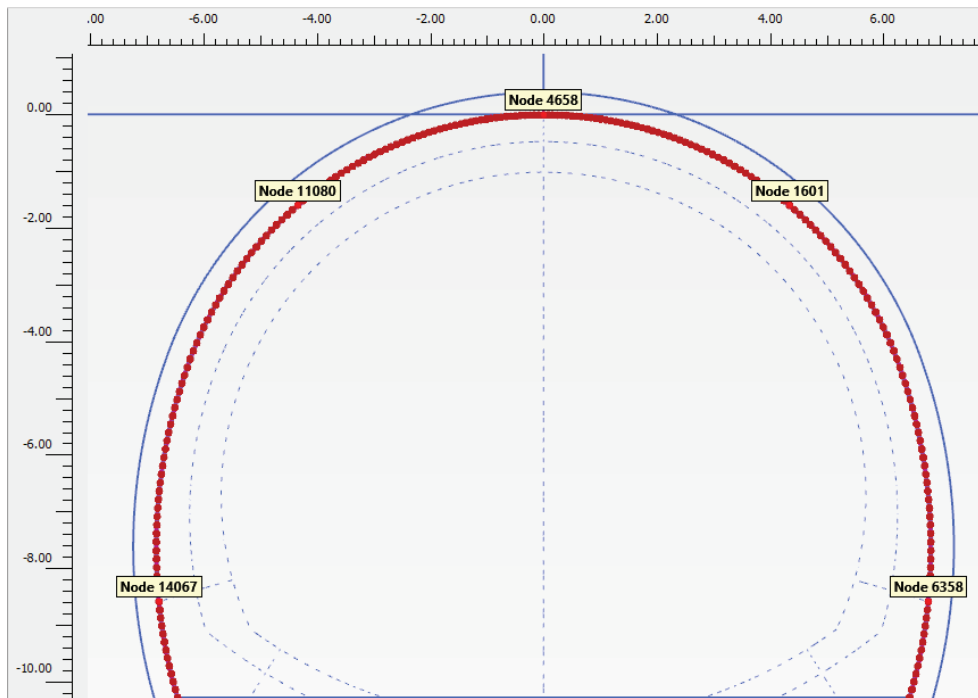
Caratteristiche	Spritz beton/Centine
Spessore dello spritz beton [m]	0.30
Area resistente dello spritz beton A_{sb} [m ²]	0.30
Tipologia profilati	n.2 IPN 220
Interasse longitudinale profilato [m]	1.0
Area resistente della centina A_{cent} [m ²]	0.00790
Modulo resistente elastico della centina W_{cent} [m ³]	0.0005560
Area resistente a taglio della centina $A_{V,cent}$ [m ²]	0.00381

Tabella 14 – Definizione delle caratteristiche del rivestimento provvisorio

La tabella seguente sintetizza le sollecitazioni ottenute, per ogni fase, nelle zone di maggiore interesse del rivestimento: zona di calotta, di contatto calotta-piedritti e dei piedritti, rilevate in corrispondenza dei nodi indicati nella figura a seguire.

Fase	Nodo	Sollecitazioni rivestimento			
		N (kN/m)	M (kNm/m)	T (kN/m)	
4	Installazione del rivestimento di prima fase	14067	-243	21	-5
4	Installazione del rivestimento di prima fase	11080	-463	0	-1
4	Installazione del rivestimento di prima fase	4658	-505	-4	2
4	Installazione del rivestimento di prima fase	1601	-477	-1	1
4	Installazione del rivestimento di prima fase	6358	-269	18	2
5	Installazione dell'arco rovescio	14067	-285	13	-3
5	Installazione dell'arco rovescio	11080	-499	0	-1
5	Installazione dell'arco rovescio	4658	-537	-4	2
5	Installazione dell'arco rovescio	1601	-512	-1	1
5	Installazione dell'arco rovescio	6358	-312	11	16
6	Installazione del rivestimento definitivo di calotta	14067	-223	11	-3
6	Installazione del rivestimento definitivo di calotta	11080	-554	0	-1
6	Installazione del rivestimento definitivo di calotta	4658	-659	-2	3
6	Installazione del rivestimento definitivo di calotta	1601	-567	-1	1
6	Installazione del rivestimento definitivo di calotta	6358	-254	9	16

Tabella 15 – Sollecitazioni nei nodi di maggior interesse del rivestimento di prima fase


Figura 19 – Nodi rilevati del rivestimento di prima fase

Per i nodi sopraesposti, si riportano nella seguente tabella le sollecitazioni caratteristiche e sollecitazioni di progetto scaturite dall'analisi e le conseguenti verifiche. In All. [2] si riportano le sollecitazioni e le verifiche per ogni nodo del rivestimento: le verifiche strutturali del rivestimento di prima fase sono sempre soddisfatte, per ciascuna fase, in tutti i punti.

Fase	Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
		$N_{sk, sb}$ (kN/m)	$N_{sk, cent}$ (kN/m)	$M_{sk, cent}$ (kNm/m)	$T_{sk, cent}$ (kN/m)	$N_{sd, sb}$ (kN/m)	$N_{sd, cent}$ (kN/m)	$M_{sd, cent}$ (kNm/m)	$T_{sd, cent}$ (kN/m)	$\sigma_{sb, d}$ (MPa)	Esito verifica	$\sigma_{cent, d}$ (MPa)	$\tau_{cent, d}$ (MPa)	$\sigma_{id, cent, d}$ (MPa)	Esito verifica
4	14067	-205.2	-37.9	20.80	-5.13	266.7	49.2	27.04	6.67	0.89	OK	54.87	1.75	54.95	OK
4	11080	-391.2	-72.2	0.09	-0.86	508.5	93.9	0.12	1.12	1.69	OK	12.10	0.29	12.11	OK
4	4658	-426.4	-78.7	-4.38	1.97	554.3	102.3	5.69	2.56	1.85	OK	23.18	0.67	23.21	OK
4	1601	-402.6	-74.3	-0.68	0.61	523.4	96.6	0.88	0.79	1.74	OK	13.82	0.21	13.82	OK
4	6358	-227.3	-41.9	18.36	1.82	295.5	54.5	23.87	2.37	0.98	OK	49.83	0.62	49.84	OK
5	14067	-240.6	-44.4	13.06	-3.16	312.7	57.7	16.98	4.11	1.04	OK	37.85	1.08	37.90	OK
5	11080	-420.9	-77.7	-0.05	-0.96	547.1	101.0	0.07	1.25	1.82	OK	12.90	0.33	12.91	OK
5	4658	-453.3	-83.7	-4.02	2.09	589.3	108.8	5.22	2.71	1.96	OK	23.16	0.71	23.19	OK
5	1601	-432.4	-79.8	-0.83	0.70	562.2	103.8	1.08	0.91	1.87	OK	15.07	0.24	15.08	OK
5	6358	-263.4	-48.6	10.67	16.24	342.4	63.2	13.87	21.11	1.14	OK	32.94	5.54	34.30	OK
6	14067	-188.4	-34.8	11.43	-2.52	244.9	45.2	14.85	3.28	0.82	OK	32.44	0.86	32.47	OK
6	11080	-467.6	-86.3	0.21	-1.48	607.9	112.2	0.27	1.92	2.03	OK	14.69	0.50	14.72	OK
6	4658	-556.4	-102.7	-2.23	2.53	723.4	133.5	2.90	3.28	2.41	OK	22.12	0.86	22.17	OK
6	1601	-479.1	-88.4	-0.58	1.22	622.8	114.9	0.75	1.58	2.08	OK	15.90	0.41	15.92	OK
6	6358	-214.0	-39.5	9.01	15.84	278.2	51.4	11.71	20.60	0.93	OK	27.56	5.40	29.11	OK

Tabella 16 – Sollecitazioni strutturali su spritz-beton e centine e verifiche di resistenza nei nodi di maggior interesse

10.3.3.2.6 Verifiche strutturali del rivestimento definitivo

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche del rivestimento definitivo come modellato.

Tipo di prerinvestimento	Spritz beton/Rivestimento definitivo
Spessore simulato del rivestimento definitivo di arco rovescio [m]	1.00
Spessore simulato del rivestimento definitivo di chiave calotta [m]	0.98

Tabella 17 – Definizione delle caratteristiche dei rivestimenti

La Tabella 18 e la Tabella 19 sintetizzano le caratteristiche di sollecitazione di progetto ottenute, per ogni fase, nelle zone di maggiore interesse del rivestimento definitivo, individuate dai nodi rilevati dalla Figura 20. Nell'ultima colonna si riporta lo stato limite di verifica (cfr. § 10.3.1).

Le verifiche sono espresse in forma grafica per ogni nodo della mesh: per comodità di lettura di tali grafici, ad ogni nodo sono associate le coordinate polari $\{\alpha, R\}$, differenziate per arco rovescio e calotta/piedritti, come esposto in Figura 21. In All. [2] si riportano anche tutte le verifiche in formato numerico tabellare, per ogni nodo della mesh: le verifiche strutturali del rivestimento definitivo sono sempre soddisfatte, per ciascuna fase, in tutti i punti.

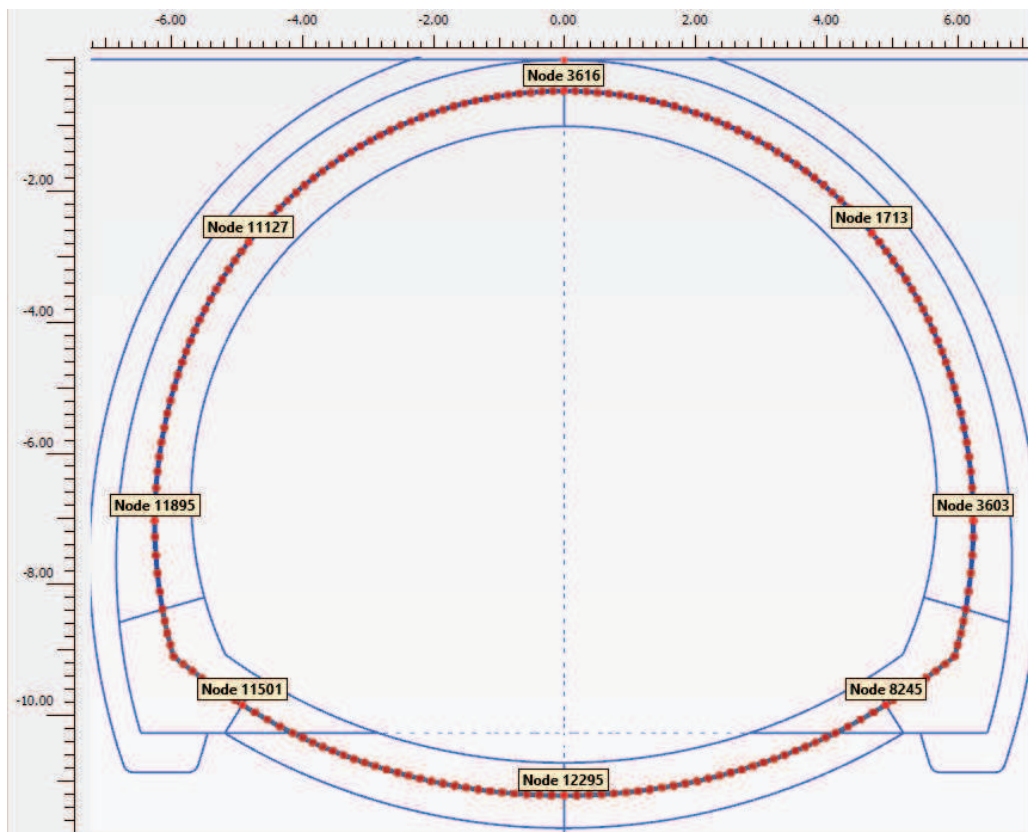


Figura 20 – Nodi rilevati del rivestimento definitivo

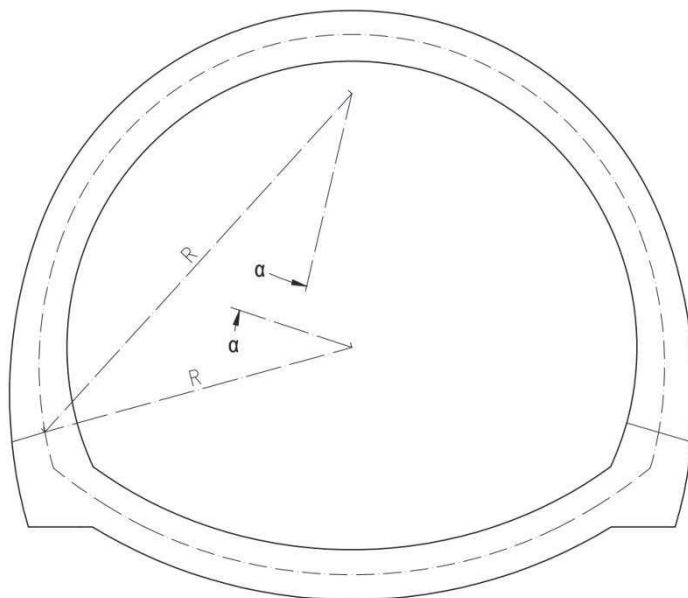


Figura 21 – S.d.r in coordinate polari per calotta/piedritti e arco rovescio

Nodo	N	M	T	α	R	Fase di calcolo	Stato limite di verifica
	[kN]	[kNm]	[kN]	[°]	[m]	[-]	[-]
11501	47	12	15	11.8	9.5	Fase 4: Installazione dell'arco rovescio	SLU
12295	49	35	0	43.0	9.5	Fase 4: Installazione dell'arco rovescio	SLU
8245	49	13	-16	74.2	9.5	Fase 4: Installazione dell'arco rovescio	SLU
11501	341	-96	64	11.8	9.5	Fase 5: Installazione del rivestimento definitivo di calotta	SLU
12295	192	216	-2	43.0	9.5	Fase 5: Installazione del rivestimento definitivo di calotta	SLU
8245	343	-95	-63	74.2	9.5	Fase 5: Installazione del rivestimento definitivo di calotta	SLU
11501	678	-118	23	11.8	9.5	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLU
12295	454	158	-1	43.0	9.5	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLU
8245	679	-110	-24	74.2	9.5	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLU
11501	2991	-768	479	11.8	9.5	Fase 1b: Fase Unica	SLU
12295	1972	1248	1	43.0	9.5	Fase 1b: Fase Unica	SLU
8245	2974	-768	-472	74.2	9.5	Fase 1b: Fase Unica	SLU
11501	3435	-1083	375	11.8	9.5	Fase 2b: Analisi Sismica	SLU
12295	2005	1238	95	43.0	9.5	Fase 2b: Analisi Sismica	SLU
8245	2587	-453	-574	74.2	9.5	Fase 2b: Analisi Sismica	SLU
11501	522	-91	17	11.8	9.5	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLE
12295	350	122	-1	43.0	9.5	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLE
8245	522	-85	-19	74.2	9.5	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLE
11501	2301	-591	369	11.8	9.5	Fase 1b: Fase Unica	SLE
12295	1517	960	1	43.0	9.5	Fase 1b: Fase Unica	SLE
8245	2288	-591	-363	74.2	9.5	Fase 1b: Fase Unica	SLE

Tabella 18 – Caratteristiche di sollecitazione di progetto nei nodi di maggior interesse dell’arco rovescio del rivestimento definitivo

Nodo	N	M	T	α	R	Fase di calcolo	Stato limite di verifica
	[kN]	[kNm]	[kN]	[°]	[m]	[-]	[-]
11895	1317	-16	31	12.9	6.3	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLU
11127	1413	-75	-28	55.1	6.2	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLU
3616	1356	117	1	106.0	6.2	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLU
1713	1421	-69	28	155.3	6.2	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLU
3603	1333	-21	-32	199.1	6.3	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLU
11895	2373	-769	-21	12.9	6.3	Fase 1b: Fase Unica	SLU
11127	2175	-138	-170	55.1	6.2	Fase 1b: Fase Unica	SLU
3616	1904	614	2	106.0	6.2	Fase 1b: Fase Unica	SLU
1713	2151	-108	172	155.3	6.2	Fase 1b: Fase Unica	SLU
3603	2373	-769	21	199.1	6.3	Fase 1b: Fase Unica	SLU
11895	2375	-801	-98	12.9	6.3	Fase 2b: Analisi Sismica	SLU
11127	2063	98	-171	55.1	6.2	Fase 2b: Analisi Sismica	SLU
3616	1923	597	77	106.0	6.2	Fase 2b: Analisi Sismica	SLU
1713	2280	-331	165	155.3	6.2	Fase 2b: Analisi Sismica	SLU
3603	2377	-718	-46	199.1	6.3	Fase 2b: Analisi Sismica	SLU
11895	1013	-12	24	12.9	6.3	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLE
11127	1087	-58	-22	55.1	6.2	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLE
3616	1043	90	0	106.0	6.2	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLE
1713	1093	-53	22	155.3	6.2	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLE
3603	1025	-16	-24	199.1	6.3	Fase 6: Condizione di lungo termine	SLE
11895	1825	-591	-16	12.9	6.3	Fase 1b: Fase Unica	SLE
11127	1673	-106	-131	55.1	6.2	Fase 1b: Fase Unica	SLE
3616	1464	472	2	106.0	6.2	Fase 1b: Fase Unica	SLE
1713	1655	-83	132	155.3	6.2	Fase 1b: Fase Unica	SLE
3603	1825	-591	16	199.1	6.3	Fase 1b: Fase Unica	SLE

Tabella 19 – Caratteristiche di sollecitazione di progetto nei nodi di maggior interesse di calotta e piedritti del rivestimento definitivo

Verifiche allo SLU

La verifica strutturale del rivestimento definitivo prevede il confronto tra le caratteristiche di sollecitazione di progetto e le resistenze di progetto definite dai punti M_{Rd} , N_{Rd} che individuano il dominio resistente nel piano M, N.

Per la verifica a taglio, il valore resistente di progetto è ottenuto in accordo con la normativa vigente (DM 14/01/2008 par.4.1.2.1.3. e Circolare n.617/2009). Tale verifica è effettuata sia in assenza di apposita armatura trasversale ($V_{Rd,cls}$, riportata graficamente per le varie fasi di calcolo, in funzione dell’azione assiale di compressione di calcolo) che in presenza dell’armatura trasversale prevista (V_{Rsd}). La verifica è soddisfatta risultando sempre $V_{sd} < V_{Rsd}$.

In calotta e piedritti si verifica la sezione di spessore $s=0.98$ m (di larghezza 1.00 m), su cui si dispongono 1+1 $\varnothing 20/25$ con un copriferro di 5 cm. L'armatura longitudinale di ripartizione è costituita da barre $\varnothing 12/25$. Per l'armatura a taglio è sufficiente la minima di normativa, ossia spilli $\varnothing 12/30/40$. L'incidenza corrispondente è di circa 50 kg/m^3 .

In arco rovescio si verifica la sezione di spessore $s=1.00$ m (di larghezza 1.00 m), su cui si dispongono 1+1 $\varnothing 20/15$, con un copriferro di 5 cm. L'armatura longitudinale di ripartizione è costituita da barre $\varnothing 10/15$. Per l'armatura a taglio è sufficiente la minima di normativa, ossia spilli $\varnothing 12/30/40$. L'incidenza corrispondente è di circa 60 kg/m^3 .

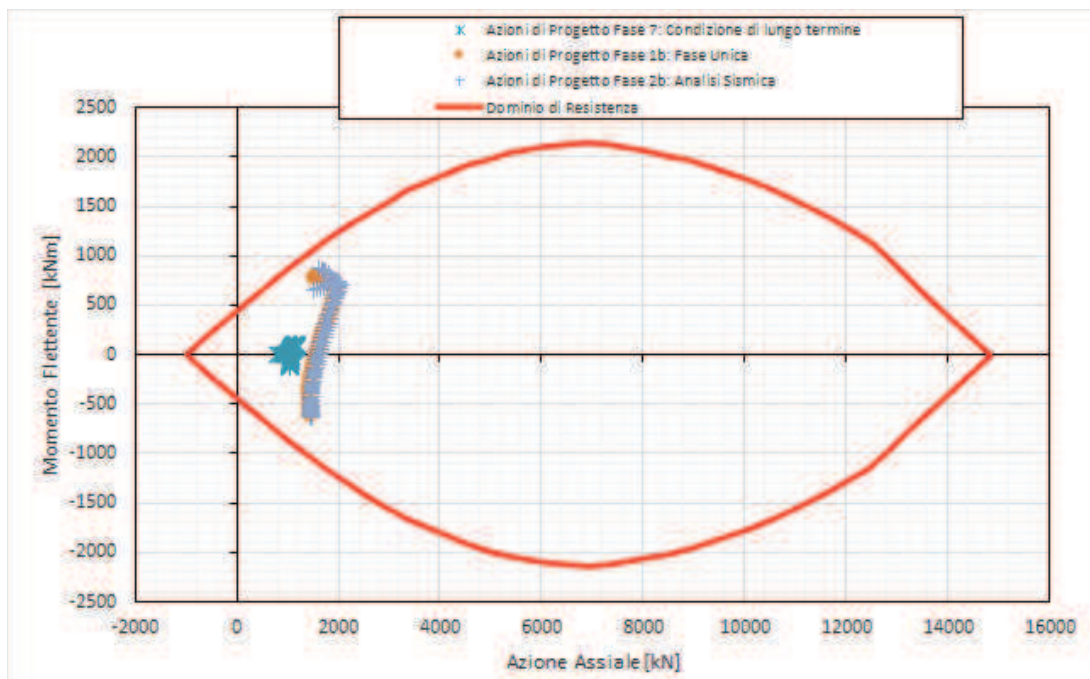


Figura 22 – Dominio resistente SLU calotta – Fase 7, 1b e 2b

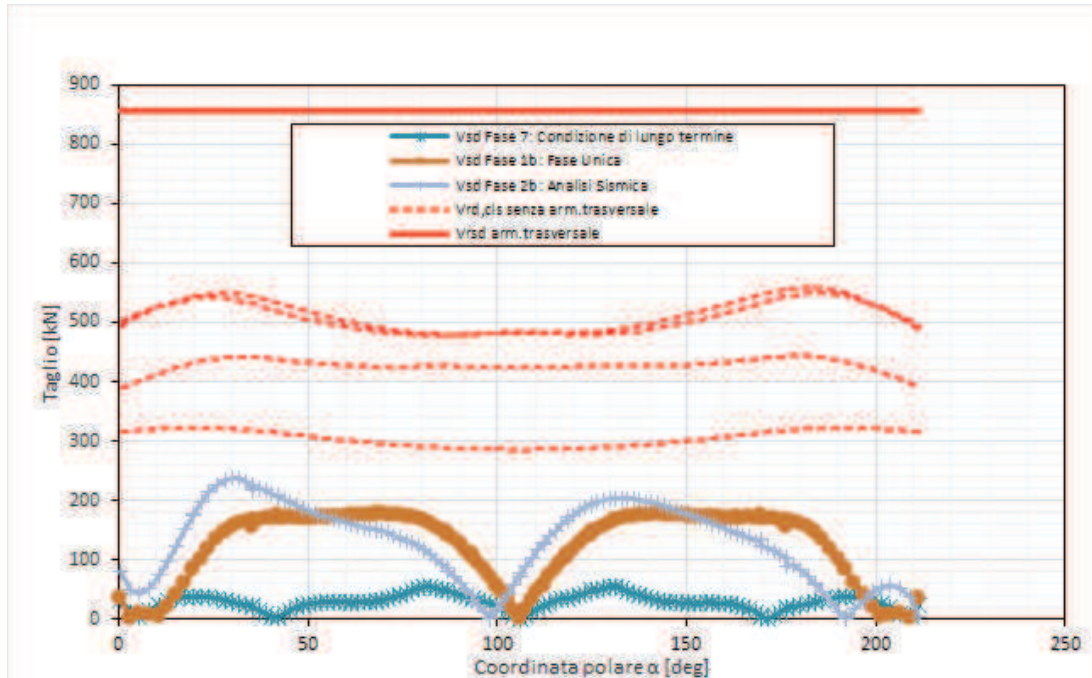


Figura 23 – Verifica SLU taglio calotta – Fase 7, 1b e 2b

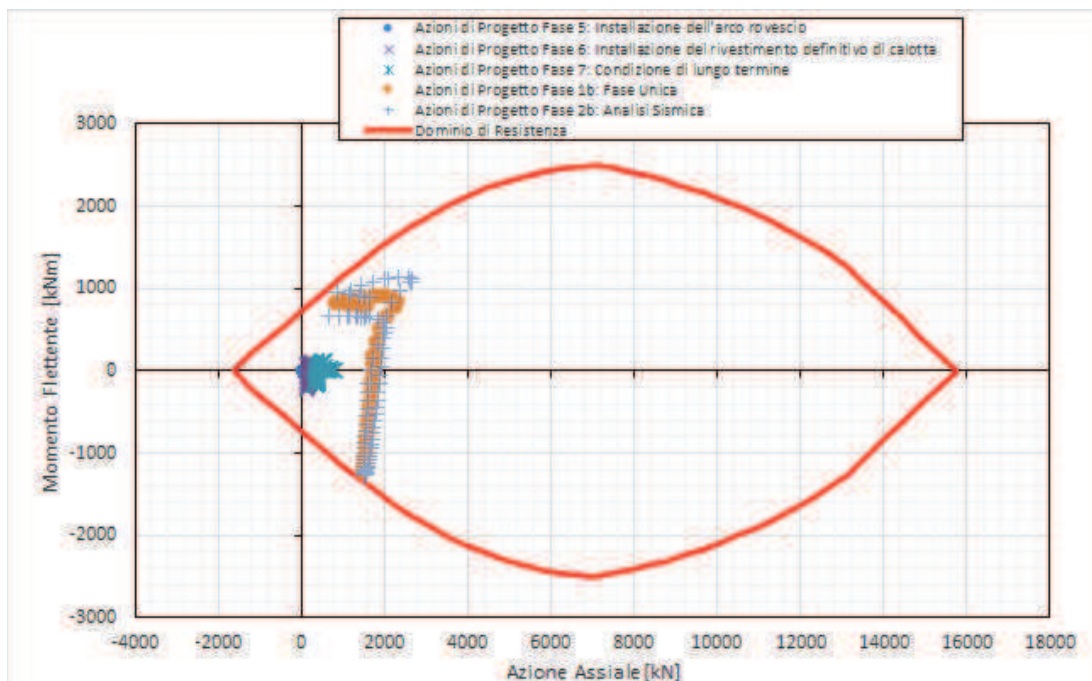


Figura 24 – Dominio resistente SLU arco rovescio – Fase 5, 6, 7, 1b e 2b

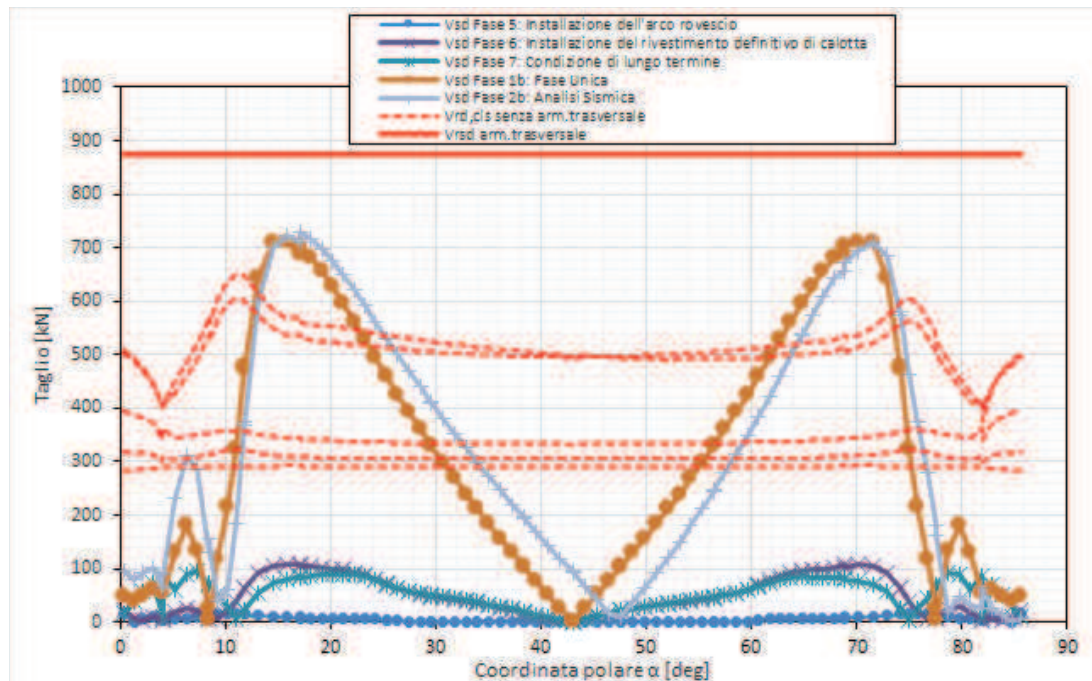


Figura 25 – Verifica SLU taglio arco rovescio – Fase 5, 6, 7, 1b e 2b

Verifiche allo SLE

Le verifiche SLE del rivestimento definitivo sono finalizzate a prevenire la formazione di un quadro fessurativo tale da compromettere la durabilità dell'opera. A tal fine la Normativa (DM 14/01/2008 par.4.1.2.1.3. e Circolare n.617/2009) stabilisce un limite massimo all'ampiezza delle fessure (SLE di fessurazione) ed al contempo, impone il rispetto di opportuni limiti tensionali sia nell'acciaio che nel calcestruzzo (SLE di tensione).

La verifica a fessurazione è effettuata considerando cautelativamente la sezione sempre fessurata (quindi senza il confronto dell'azione sollecitante con il momento di prima fessurazione). Considerando l'armatura come poco sensibile, secondo quanto riportato in tabella 4.1.IV delle NTC2008, si ottiene che:

- per la calotta e i piedritti, con classe di esposizione del cls XC2 e quindi condizione ambientale ordinaria, l'apertura delle fessure in combinazione frequente deve essere non superiore a w_3 e combinazione quasi permanente non superiore a w_2 ;
- per l'arco rovescio, con classe di esposizione del cls XA1 e quindi condizione ambientale aggressiva, l'apertura delle fessure in combinazione frequente deve essere non superiore a w_2 e combinazione quasi permanente non superiore a w_1 . Inoltre l'arco rovescio sarà ricoperto da un riempimento in cls, quindi la verifica a fessurazione non si applica quando il momento tende le fibre superiori.

In definitiva, l'apertura limite di verifica, riportata nei successivi grafici, risulta:

- $w_{lim} = w_2 = 0.3 \text{ mm}$ per la calotta e i piedritti
- $w_{lim} = w_1 = 0.2 \text{ mm}$ per l'arco rovescio, con momento che tende le fibre inferiori

Risultando sempre $w_d < w_{lim}$, le verifiche a fessurazione sono sempre soddisfatte.

Anche le verifiche SLE di tensione per la calotta/piedritti e arco rovescio risultano soddisfatte sia lato calcestruzzo che lato acciaio rispettando i valori limite imposti sia dalla normativa NTC2008 che dal Manuale RFI 2016.

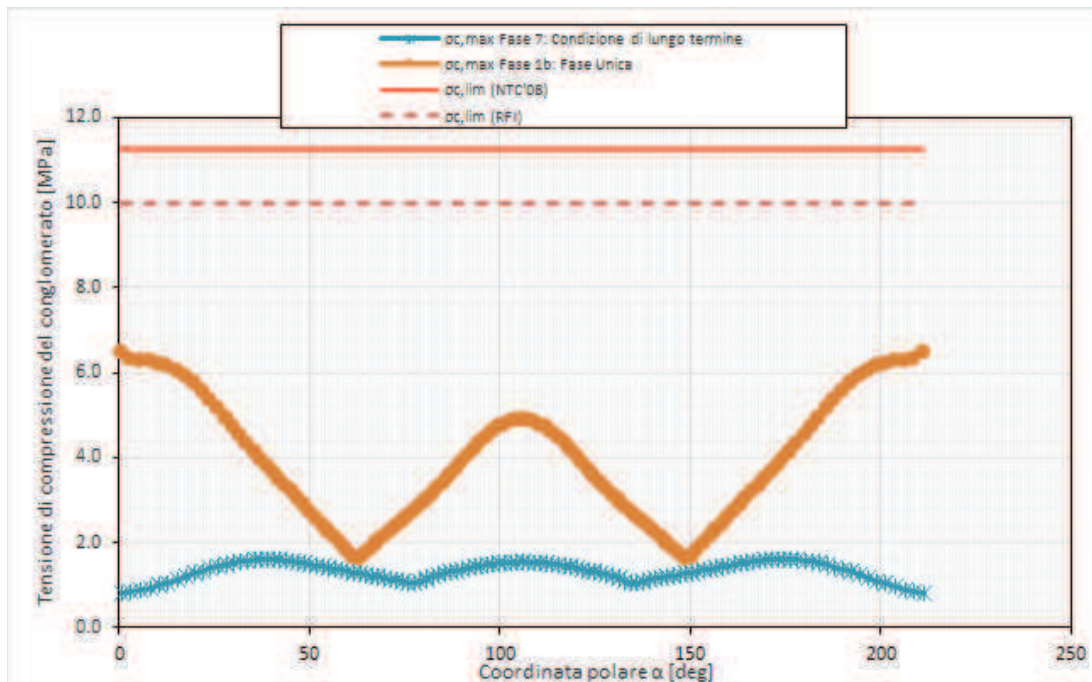


Figura 26 – Verifiche SLE tensione cls calotta – Fase 7 e 1b

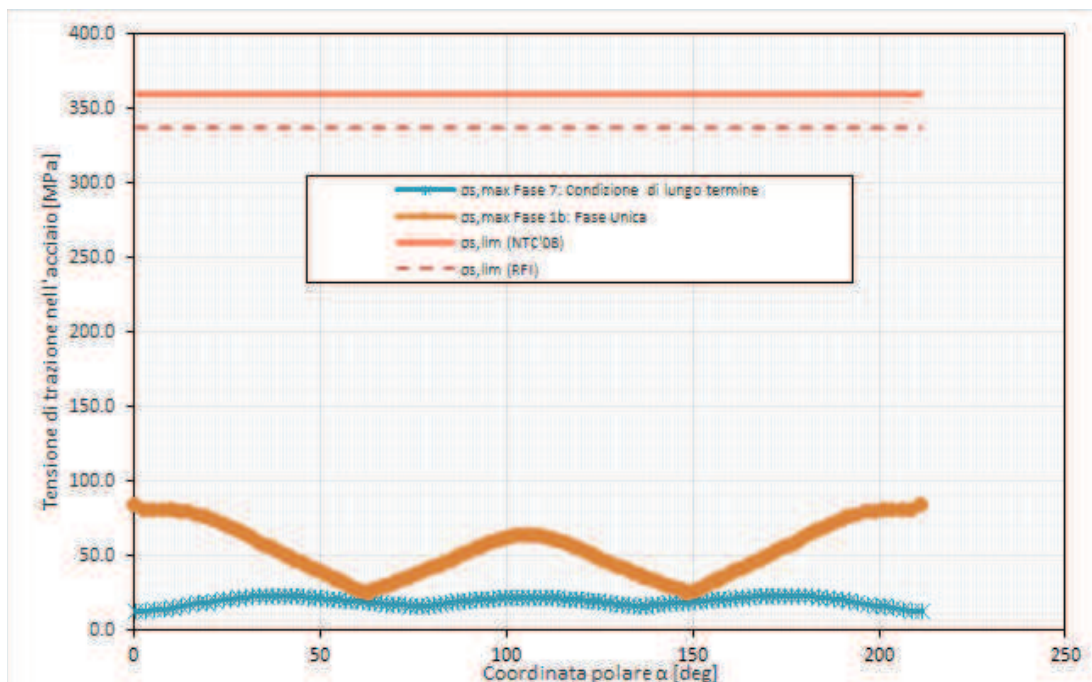


Figura 27 – Verifiche SLE tensione acciaio calotta – Fase 7 e 1b

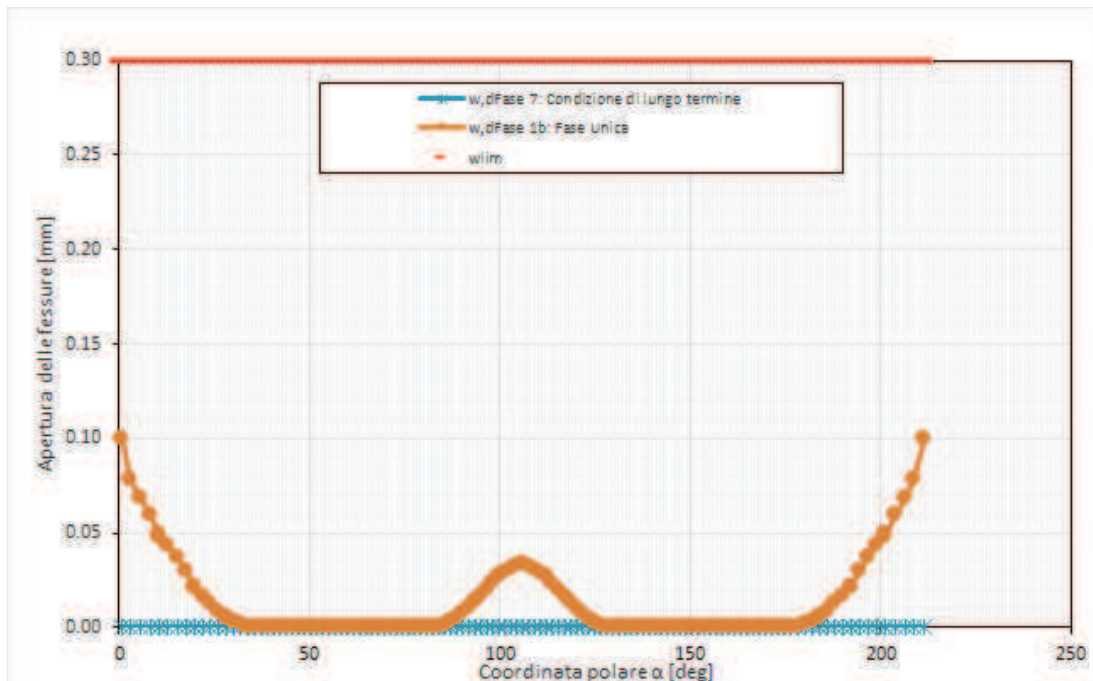


Figura 28 – Verifiche SLE fessurazione calotta – Fase 7 e 1b

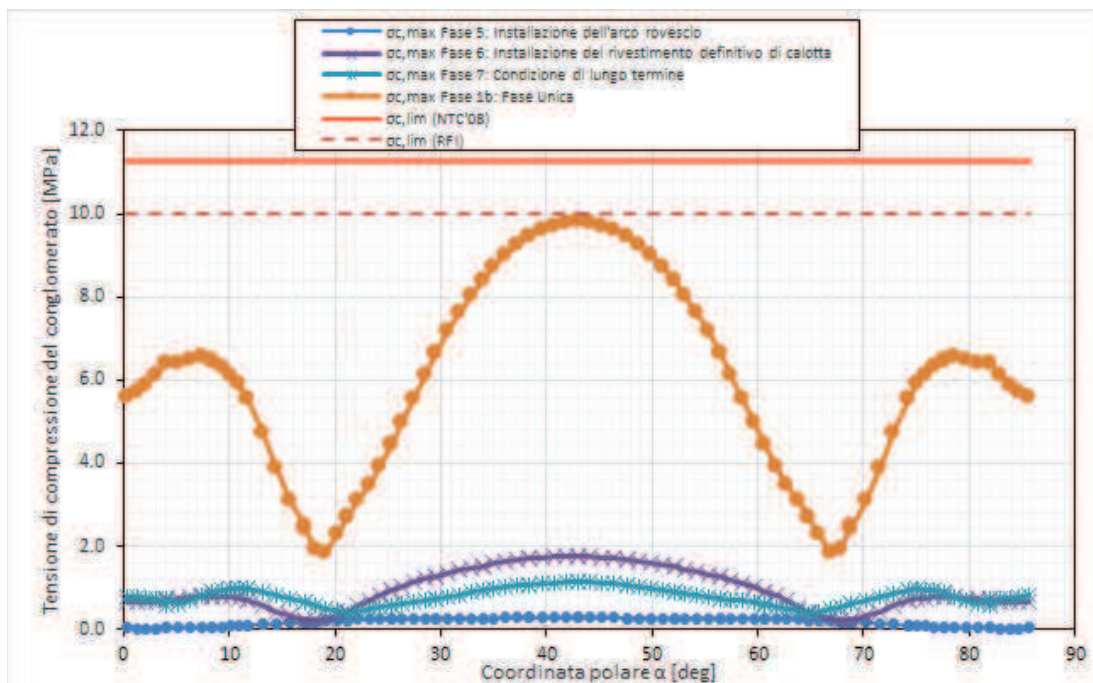


Figura 29 – Verifiche SLE tensione cls arco rovescio – Fase 5, 6, 7 e 1b

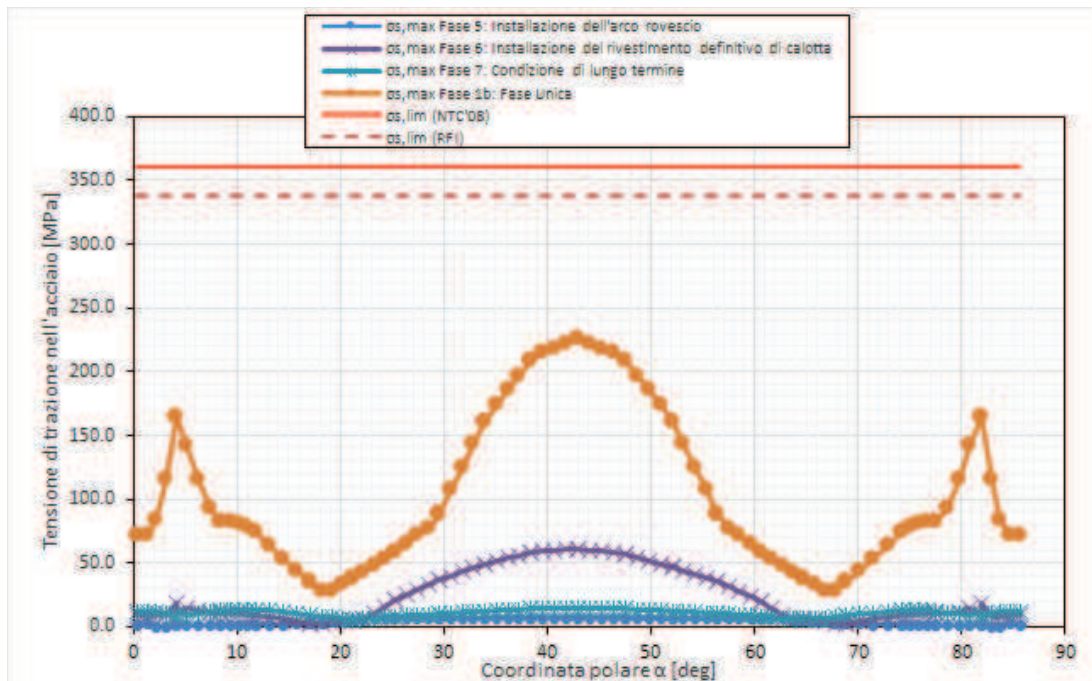


Figura 30 – Verifiche SLE tensione acciaio arco rovescio – Fase 5, 6,7 e 1b

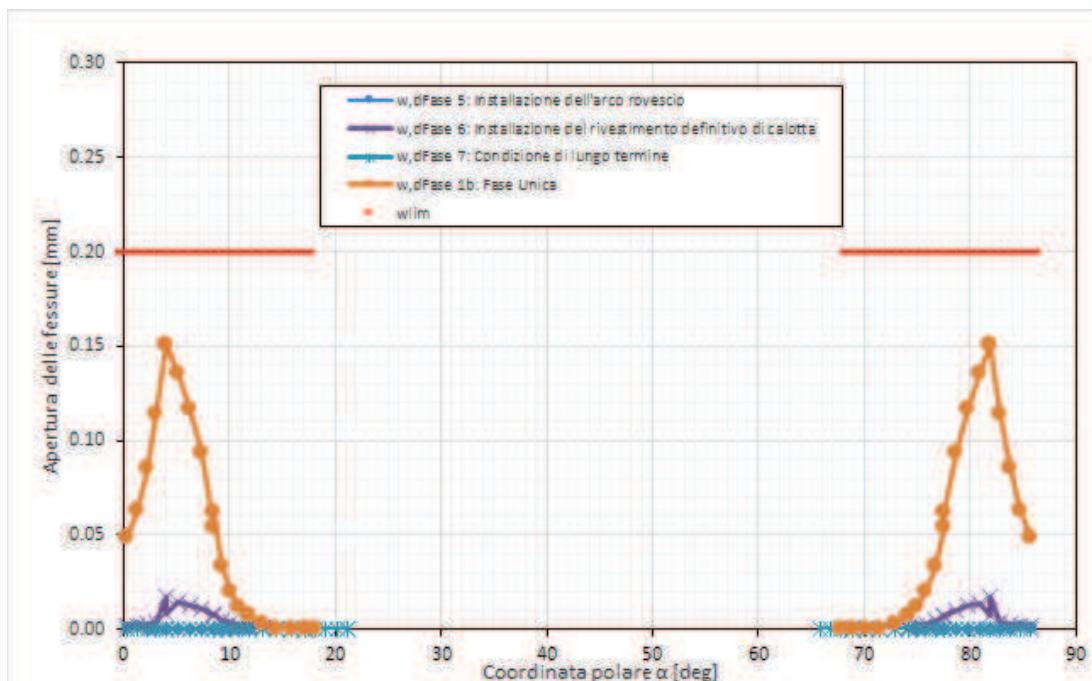


Figura 31 - Verifiche SLE fessurazione estradosso arco rovescio – Fase 5, 6, 7 e 1b

I risultati delle analisi sono tutti riassunti in tabelle; input e output grafici del modello di calcolo sono riportati integralmente in All. [2].

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A

10.4 Rischi potenziali che incidono sulla realizzazione delle gallerie

Di seguito si descrivono le principali criticità, legate al contesto geologico, idrogeologico e geotecnico, che potrebbero avere ripercussioni sulla fase realizzativa delle gallerie, e si illustrano le relative possibili azioni di mitigazione o riduzione del rischio.

La mappatura dei diversi rischi individuati nella fase conoscitiva e la relativa gestione definita nella fase di terapia, sono illustrate in forma sintetica nell'elaborato del profilo geotecnico (Rif. [42]).

10.4.1 Presenza di gas

Il tracciato ferroviario del Lotto 2 Telese-San Lorenzo dista circa 2 km dall'abitato di Telese in cui sono presenti numerosi sinkhole, la cui genesi è da imputare soprattutto alla presenza di un reticolo carsico sotterraneo molto sviluppato, strettamente connesso ad oscillazioni del livello di base della falda e a fenomeni speleogenetici ipercarsici per miscelazione di acque ricche di CO₂ e H₂S e tracce di metano (Corniello & De Riso, 1986).

Alla luce di questo e delle formazioni attraversate dalle gallerie previste in progetto, si richiede una particolare attenzione volta alla problematica inerente la possibilità di intercettare gas naturali nel corso delle fasi di scavo delle opere in sotterraneo.

Preliminarmente, è stata condotta un'analisi bibliografica e storica volta a verificare, in relazione alle differenti unità geologiche individuate e direttamente interessate dal progetto, l'eventuale presenza di termini geologici favorevoli alla presenza di gas.

Successivamente sono state condotte indagini di approfondimento (Rif. [14]). In particolare, sono stati eseguiti:

- rilievi di gas a bocca foro durante la perforazione dei sondaggi;
- monitoraggio dell'aria realizzata mediante analizzatore di gas a bocca foro in corrispondenza delle verticali di sondaggio;
- analisi gascromatografica su campioni di acqua prelevati da piezometro.

Un valido strumento che può essere utilizzato per l'approccio al problema legato alla presenza di gas in galleria è rappresentato dal documento redatto dalle regioni Emilia-Romagna e Toscana "*Lavori in sotterraneo. Scavo in terreni grisutosi. Grisù 3a ed.*", che seppur riferito al solo problema metano, può essere un valido riferimento tecnico in merito al problema dello scavo di gallerie in presenza di gas. Questo documento, sviluppato nel corso e con i riscontri diretti degli scavi effettuati nell'appennino Tosco Emiliano, durante la realizzazione delle gallerie dell'alta velocità ferroviaria Bologna Firenze, e la variante di valico autostradale, sempre tra Bologna e Firenze, può ragionevolmente essere considerato come "Linea guida per buone pratiche di lavoro nelle costruzioni in sotterraneo".

Nella citata Nota Interregionale, dedicata al problema dello scavo in terreni grisutosi o sospetti tali, l'eventualità di rinvenire metano in galleria è differenziata in diverse classi (Tabella 20), in base al numero ed al peso attribuito ai parametri che concorrono a caratterizzare la formazione interessata dallo scavo della galleria.

classe 0	Gallerie/tratti per le quali tutti gli elementi oggettivi e documentati di valutazione portano ad escludere che la realizzazione dell'opera possa indurre flussi di grisù dagli ammassi attraversati dall'opera oppure da quelli lontani ma connessi idraulicamente alla galleria.
-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

classe 1a	Gallerie/tratti per le quali tutti gli elementi portano a prevedere come remota la possibilità di flussi di grisù, in base all'assenza di indizi derivanti dalle indagini preliminari (studi e ricerche, analisi della storicità, sondaggi), alle informazioni ottenute nello scavo della porzione d'opera già realizzata, alle considerazioni geologiche e strutturali
classe 1b	Gallerie/tratti per le quali l'analisi geologica strutturale porta a prevedere flussi di grisù, ma non ci sono elementi di riscontro desunti dalle indagini preliminari (studi e ricerche, analisi della storicità, sondaggi) effettuate in fase di progetto e dalla porzione d'opera già realizzata. In definitiva le manifestazioni gassose sono possibili ma con portate prevedibilmente modeste o con modalità che si ritiene non portino a condizioni di rischio
classe 1c	Gallerie/tratti per le quali le indagini bibliografiche, storiche (storicità delle manifestazioni spontanee e degli interventi industriali per la produzione di idrocarburi, dei fenomeni registrati nell'esecuzione di altre opere, ecc.) e le indagini sperimentali di superficie e profonde (sondaggi, pozzi, cunicoli, indagini geofisiche, ecc.) fanno presumere che i lavori di scavo possano indurre flussi di grisù discontinui e poco frequenti e quindi tali da far ritenere l'emissione eccezionale. Situazioni del genere sono tipiche di serbatoi di idrocarburi isolati e di dimensioni limitate in collegamento idraulico con l'opera. Tali serbatoi hanno forma e dimensioni molto varie e distribuzione spaziale casuale ed imprevedibile e possono far affluire gas in galleria con portate molto varie non escluse quelle a carattere massivo.
classe 2	Gallerie/tratti per le quali le indagini bibliografiche, storiche (storicità delle manifestazioni spontanee e degli interventi industriali per la produzione di idrocarburi, dei fenomeni registrati nell'esecuzione di altre opere) e le indagini sperimentali di superficie e profonde (sondaggi, pozzi, cunicoli, indagini geofisiche, ecc.), fanno ritenere che, a causa della realizzazione degli scavi, siano probabili afflussi significativi di grisù in galleria in corrispondenza di strutture geologiche, tecnicamente note come potenziali trappole di idrocarburi (anticlinali, fasce di intensa fratturazione in corrispondenza delle zone di accavallamento tettonico, ecc.). Attraversando le trappole, o comunque a causa del collegamento idraulico con esse realizzato a seguito dello scavo, sono da attendersi flussi di grisù continui oppure discontinui ma con frequenza tale da non farli ritenere un evento eccezionale.

Tabella 20 - Classificazione delle gallerie sul rischio metano secondo la Nota Interregionale n. 28 "Lavori in sotterraneo. Scavo in terreni grisutosi. Grisù 3^a edizione" (NIR 28)

In funzione dei risultati derivanti dall'analisi bibliografica e storica e dalle indagini di approfondimento, è stato possibile associare, quindi, ad ogni galleria di linea e uscita di emergenza della tratta una classe di rischio gas come definita in Tabella 20.

Lo scavo della galleria Cantone, che interessa principalmente i depositi alluvionali terrazzati (bn), è caratterizzata da classe di rischio 1A.

Per le misure di sicurezza da adottare in fase di scavo e per gli interventi atti a mitigare il rischio di presenza di gas nella fase di realizzazione delle gallerie, si rimanda al *Piano di Sicurezza e Coordinamento* (PSC).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A

10.4.2 *Venute d'acqua/Carico idraulico elevato*

Il potenziale rischio di venute d'acqua in galleria in fase di scavo è stato definito in funzione dei principali caratteri idrogeologici delle formazioni di interesse. Tale rischio dipende dalla conducibilità idraulica dei materiali attraversati, dal carico idraulico e dall'eventuale presenza di zone di faglia e di discontinuità.

In corrispondenza dei terrazzi morfologici interessati dalla realizzazione delle Gallerie Cantone, i dati piezometrici a disposizione hanno evidenziato la presenza di una falda freatica posta all'interno dei terreni ghiaio-sabbiosi e sabbio-limosi dei depositi alluvionali (bn), la cui quota del pelo libero segue l'andamento plano-altimetrico del contatto stratigrafico con i sottostanti depositi fluvio-lacustri in facies pelitica dell'Unità di Maddaloni (MDL3) (Rif. [14]). Per la Galleria Cantone la successione fluvio-lacustre e la superficie di falda si trovano al di sotto dell'arco rovescio, e quindi non è presente rischio di venute d'acqua durante le operazioni di scavo.

A valle di tali osservazioni, per minimizzare comunque l'eventuale rischio di venute d'acqua, le sezioni tipo di scavo e consolidamento prevedono l'esecuzione di drenaggi al fronte (3+3) e l'impermeabilizzazione a tergo del rivestimento definitivo di calotta.

10.4.3 *Instabilità del fronte e del cavo*

Potenziati rischi di instabilità del fronte e del cavo possono interessare le tratte di galleria a basse coperture.

In tali condizioni, l'avanzamento avverrà con l'esecuzione di interventi di preconsolidamento al fronte e al contorno in grado di controllare lo sviluppo dei fenomeni deformativi indotti dallo scavo e prevenire lo sviluppo di eventuali meccanismi di collasso. Nel caso in cui siano presenti delle interferenze in superficie, dovrà essere implementato un opportuno piano di monitoraggio per il controllo dei cedimenti indotti a piano campagna e degli effetti deformativi sulle interferenze stesse, sulla base dei risultati delle analisi di interferenza (Rif. [46]).

10.4.4 *Fenomeni di subsidenza/interferenza con opere preesistenti*

Oltre all'interferenza con la viabilità locale in corrispondenza dell'imbocco lato Canello e della SP106 in corrispondenza dell'imbocco lato Benevento, la galleria naturale Cantone è caratterizzata dalla presenza, alla pk 33+500 km, di una interferenza idraulica: il Rio Lavello. La risoluzione di tale interferenza è gestita attraverso una deviazione provvisoria del Rio durante le operazioni di scavo del tratto di galleria artificiale compreso tra le pk 33+430,50 e 33+539,50 km. Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo 7.2 e agli elaborati grafici di progetto.

La galleria Cantone, inoltre, sottoattraversa edifici agricoli e civili abitazioni. La stima degli effetti prodotti sulle interferenze a piano campagna dalla realizzazione della galleria è stata condotta seguendo il metodo semplificato della trave equivalente (Rif. [31], Rif. [32]). Da tale metodo è possibile procedere alla valutazione del livello di danno sull'interferenza, a partire dal profilo dei cedimenti. Con riferimento alla deformazione limite di estensione, per la classificazione del danno si è fatto riferimento alle categorie di Boscardin e Cording (1989) (Rif. [33]). Per valori delle deformazioni di estensione entro i limiti della categoria di danno 2, sono attesi solo danni estetici e si garantisce la funzionalità dell'interferenza stessa. Gli edifici interferenti con lo scavo della galleria Cantone sono caratterizzati da categoria di danno ≤ 2 . Per maggiori dettagli si rimanda alla "Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie" (Rif. [46]).

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 07	CODIFICA RB	DOCUMENTO GN0200 001	REV. A

11 FASE DI VERIFICA E MESSA A PUNTO DEL PROGETTO

11.1 Monitoraggio in corso d'opera

Nella fase realizzativa dovrà essere posto in opera un adeguato programma di monitoraggio che consenta di:

- confermare le sezioni tipo previste per le tratte omogenee, come da profilo geotecnico, secondo i criteri di applicazione definiti in progetto;
- definire le variazioni degli interventi da effettuarsi nell'ambito delle variabilità previste in progetto sulla base di quanto riscontrato in fase di scavo;
- definire il passaggio tra una sezione tipo ed un'altra presente nel progetto all'interno delle tratte omogenee.

Se necessario, il piano di monitoraggio dovrà prevedere anche il controllo degli effetti prodotti dallo scavo in superficie.

Il piano di monitoraggio deve prevedere:

- il rilievo analitico e speditivo del fronte di scavo;
- il controllo della convergenza del cavo, mediante installazione di stazioni di convergenza con 5 mire. Il numero delle sezioni di misura è specificato in Tabella 21 per le diverse sezioni tipo. Le sezioni devono essere ubicate in prossimità del fronte scavo, la lettura di zero deve essere eseguita prima della ripresa dell'avanzamento per lo scavo del campo successivo, e le letture successive dovranno essere eseguite con frequenza almeno giornaliera fino alla completa stabilizzazione delle misure.
- il controllo dell'estrusione del fronte, mediante installazione di estrusometri con lunghezza e frequenza di misura indicate in Tabella 21;
- il monitoraggio dello sforzo assiale nelle centine del rivestimento di prima fase mediante celle di carico, come definito negli elaborati di progetto pertinenti;
- il monitoraggio delle deformazioni del rivestimento definitivo mediante barrette estensimetriche, come definito negli elaborati di progetto pertinenti;
- in corrispondenza degli imbocchi e nelle zone di bassa copertura, il controllo degli spostamenti del piano campagna, mediante installazione di sezioni di misura topografica disposte trasversalmente all'asse della galleria, costituite da almeno 5 capisaldi;
- il controllo topografico degli spostamenti degli edifici interferenti;
- il controllo delle deformazioni dell'ammasso al contorno della galleria mediante stazioni strumentate geotecniche costituite da inclinometri ed estensimetri;
- il controllo delle variazioni del regime delle pressioni interstiziali nel terreno al contorno della galleria mediante piezometri Casagrande o celle piezometriche, in funzione del contesto geotecnico.

I dati di monitoraggio dovranno essere inseriti in una piattaforma Web-GIS, in modo tale da garantire l'esame tempestivo e continuativo dei dati rilevati e la trasmissione sistematica dei dati e delle elaborazioni, avendo precedentemente definito ed assegnato le responsabilità per la lettura, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati di monitoraggio, nonché per la loro distribuzione.

Le grandezze individuate come rappresentative dovranno essere rilevate e controllate con un sistema di misura che abbia un grado di precisione compatibile con i valori attesi per le grandezze sopra dette.

Gli strumenti di misura utilizzati dovranno permettere di garantire la precisione e l'affidabilità delle letture in modo da non essere influenzati in modo significativo da cambiamenti di temperatura, umidità, corrente elettrica e vibrazioni indotte.

La strumentazione di monitoraggio dovrà essere installata e predisposta all'uso con sufficiente anticipo rispetto all'arrivo degli scavi e dei consolidamenti in modo da poter effettuare le necessarie misure di zero.

Sezione tipo	Misure di convergenza		Rilievi del fronte	Estrusometro
	Frequenza sezioni	Frequenza misure	Frequenza (*)	
B1	1 ogni campo	1 lettura al giorno nella settimana successiva alla lettura di "zero" e 1 lettura ogni 3 giorni fino al getto del rivestimento definitivo o a completa stabilizzazione delle misure	1 ogni campo	L=35m ogni 2 campi con 2 letture per ogni campo
C1	1 ogni campo	1 lettura al giorno oltre la lettura di "zero" fino al getto del rivestimento definitivo o a completa stabilizzazione delle misure	1 ogni campo	-
(*) sempre al cambio di litologia				

Tabella 21 – Programma di monitoraggio

11.2 Criteri generali per l'applicazione delle sezioni tipo

Sono di seguito illustrati i criteri che dovranno essere adottati in corso d'opera per l'applicazione delle sezioni tipo e la gestione delle variabilità, nell'ambito delle previsioni del progetto, che sono sintetizzate nei valori attesi delle grandezze caratteristiche. I valori attesi dei fenomeni deformativi al fronte, al cavo e al piano campagna (ove pertinente) sono individuati in funzione dei risultati delle analisi numeriche, di esperienze in contesti analoghi e di dati di letteratura (Tabella 22).

In corso d'opera, i rilievi del fronte e i dati di monitoraggio della risposta deformativa del fronte e del cavo, correlati alle fasi di avanzamento, sono confrontati con le previsioni progettuali (i valori attesi) per consentire la verifica e la messa a punto del progetto con i criteri di seguito descritti:

1. Le condizioni geologiche e geotecniche rilevabili al fronte corrispondono con quanto previsto in progetto e la risposta deformativa rientra nel campo dei valori attesi: la previsione progettuale è confermata, si procede con la sezione tipo media prevista per la tratta.
2. La risposta deformativa non rientra nel campo di accettabilità definito in progetto: la sezione tipo prevista per la tratta è ottimizzata secondo le definite variabilità, che consistono in: aumento/diminuzione ($\pm 20\%$) degli interventi di preconsolidamento, diminuzione/aumento dell'interasse delle centine ($\pm 20\%$ del passo medio), diminuzione/aumento delle distanze del rivestimento definitivo dal fronte di scavo.
3. Le condizioni geologiche e geotecniche osservate sono sensibilmente differenti da quelle ipotizzate e la risposta deformativa non rientra nel campo di accettabilità definito in progetto: si passa ad una diversa sezione tipo, tra quelle definite in progetto come "sezioni eventuali" per quella tratta.

		VALORI ATTESI		
Sezione tipo	Formazione	Convergenza radiale ^(*) (mm)	Estrusione cumulativa totale (mm)	Cedimenti piano campagna (mm)
B1	bn	30	40	20
C1	bn	10	-	30
(*) convergenza radiale depurata della preconvergenza				

Tabella 22 – Previsioni progettuali

12 CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono state affrontate le problematiche progettuali connesse con la realizzazione della galleria Cantone, inclusa nel raddoppio ferroviario della linea Canello-Benevento sull'itinerario Napoli-Bari, ed in particolare nel secondo subplotto funzionale da Teleso (km 27+700) fino all'impianto del PC di San Lorenzo (km 39+050) facente parte del secondo lotto funzionale della tratta compreso tra la Stazione di Frasso Telesino/Dugenta (km 16+500 km) e l'impianto di Vitulano (km 46+950.00).

La progettazione delle opere in sotterraneo, è stata condotta secondo il metodo ADECO-RS (Rif. [27]), articolandosi nelle seguenti fasi:

1. Fase conoscitiva (cap. 7): questa fase è stata dedicata allo studio e all'analisi del contesto geologico e geotecnico di inserimento in cui sarà realizzata la galleria, considerati anche i dati relativi alle precedenti fasi progettuali, ed ha portato alla definizione del modello geotecnico di sottosuolo utilizzato per le successive fasi del progetto.

2. Fase di diagnosi (cap. 8): in questa fase è stata eseguita la valutazione della risposta deformativa dell'ammasso allo scavo in assenza di interventi di stabilizzazione, per la determinazione delle categorie di comportamento; sulla base delle analisi condotte l'intero tracciato della galleria è stato suddiviso in tratte omogenee distinguendo tratte con comportamento del nucleo-fronte di scavo di categoria C (instabile), tratte con comportamento di categoria B (stabile a breve termine) e tratte con comportamento di categoria A (stabile).

3. Fase di terapia (cap. 9): sulla base dei risultati delle precedenti fasi progettuali, per realizzare l'opera in condizioni di sicurezza sono state individuate 2 sezioni tipo di intervento denominate B1 e C1. Tali soluzioni progettuali sono state analizzate verificandone adeguatezza ed efficacia in tutte le fasi costruttive previste ed in condizioni di esercizio.

Il progetto è completato dal piano di monitoraggio (cap. 10) da predisporre ed attuare nella fase realizzativa, nel quale sono individuati i valori delle grandezze fisiche a cui riferirsi in corso d'opera per controllare la risposta deformativa dell'ammasso e della galleria al procedere dello scavo, verificarne la rispondenza con le previsioni progettuali e mettere a punto le sezioni tipo individuate nell'ambito delle variabilità previste.

ALLEGATO 1

TITOLO	Analisi con il metodo dell'equilibrio limite per la fase di diagnosi e terapia
TIPO DI DOCUMENTO:	Documento - Formato A4
CODIFICA:	-
PAGINE:	9
DATA:	Dicembre 2017
SORGENTE:	U.O. Gallerie Italferr S.p.A.
NOTE:	-

1 DIAGNOSI

1.1 Sez. D1

Metodo di Tamez

DATI GEOMETRICI		
Z (m)	30.0	copertura sulla calotta
W (m)	30.0	profondità superficie piezometrica da piano campagna; in assenza di falda indicare W=Z
h (m)	12.8	altezza dello scavo
b (m)	12.8	larghezza dello scavo
a (m)	1.0	lunghezza non sostenuta
DATI GEOTECNICI		
γ_1 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra la calotta (su h_1)
γ_2 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno da scavare (su h)
γ_3 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra falda
γ_4 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno sotto falda
C ₁ (kPa)	30.0	valore medio della coesione al fronte (su h)
C ₂ (kPa)	30.0	valore medio della coesione dalla calotta fino a h_1
C _{2m} (kPa)	30.0	valore medio della coesione dalla calotta a piano campagna
ϕ_m (°)	37.0	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio a piano campagna
ϕ (°)	37.0	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio fino a h_1
DATI PER IL CALCOLO DEL VOLUME DI TERRENO POTENZIALMENTE INSTABILE		
ϕ_m (°)	37.00	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio a piano campagna
C _{2m} (kPa)	30.00	valore medio della coesione dalla calotta a piano campagna
σ_c (kPa)	120.3	$\sigma_c = 2c\sqrt{Kp}$
f	1.003	$f = \begin{cases} \operatorname{tg} \phi_m & \text{se } c' = 0 \\ \operatorname{tg} \phi_m + \frac{c'}{\sigma_c} & \text{se } c' \neq 0 \end{cases}$
l (m)	6.382	$l = h \times \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\phi_m}{2} \right)$
B (m)	25.564	$B = b + 2h \times \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\phi_m}{2} \right)$
h_1 (m)	30.000	$h_1 = 1.7B$ o $h_1 = Z$ se $h_1 > Z$
s (m)	0.000	$S = Z - W - h_1$ coefficiente che entra nel calcolo di τ_{n2} e τ_{n3}
DATI PER IL CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI STABILITA'		
ϕ (°)	37.00	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio fino a h_1
C ₂ (kPa)	30.00	valore medio della coesione dalla calotta fino a h_1
C ₁ (kPa)	30.00	valore medio della coesione al fronte (su h)
γ_w (kN/m ³)	10	peso dell'unità di volume dell'acqua
γ_1 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra la calotta (su h_1)
γ_2 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno da scavare (su h)
γ_3 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra falda
γ_4 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno sotto falda
K ₀ (-)	0.7	coefficiente di spinta a riposo 0.398185
K _A (-)	0.25	coefficiente di spinta attiva 0.249
Z/h (-)	2.3	discriminante galleria superficiale/galleria profonda Z/h=3
U (kPa)	0	$U = \gamma_w (Z - W)$
$\gamma^* Z$ (kPa)	600	

τ_{m2} (kPa)	101	$\tau_{m2} = \begin{cases} \left[\bar{C}_2 + \frac{K_0}{2} \left[\frac{3.4\bar{C}_1}{\sqrt{K_A}} - \frac{(\bar{\gamma}_2 - \gamma_w) \times (Z - W)}{2} \right] \right] & \text{per gallerie superficiali } (Z/h < 3) \\ \left[\bar{C}_2 + \frac{K_0}{2} \left[W\bar{\gamma}_3 + (Z - h_1 - W) \times (\bar{\gamma}_1 - \gamma_w) + \frac{3.4\bar{C}_1}{\sqrt{K_A}} - \frac{(\bar{\gamma}_2 - \gamma_w) \times (Z - W)}{2} \right] \right] & \text{per gallerie profonde } (Z/h \geq 3) \end{cases}$
τ_{m3} (kPa)	30	$\tau_{m3} = \begin{cases} \bar{C}_2 & \text{per gallerie superficiali } (Z/h < 3) \\ \bar{C}_2 + \{ 0.25[W\bar{\gamma}_3 + (Z - h_1 - W) \times (\bar{\gamma}_1 - \gamma_w)] - U \} \times \text{tg} \varphi_m & \text{per gallerie profonde } (Z/h \geq 3) \end{cases}$
A	390.8	$A = \left[\frac{2(\tau_{m2} - \tau_{m3})}{(1 + a/l)^2} + 2\tau_{m3} \right] \times \frac{h_1}{b}$
B	243.1	$B = \left[\frac{2\tau_{m3}}{(1 + a/l) \times \sqrt{K_A}} \right] \times \frac{h_1}{h}$
C	152.5	$C = \left[\frac{3.4C_1}{(1 + a/l)^2 \times \sqrt{K_A}} \right]$
D	727.6	$D = \left[1 + \frac{2h}{3Z(1 + a/l)^2} \right] \times (\gamma Z - P_E)$
RISULTATI		
P_E (kPa)	0	Galleria superficiale
F.S.F. (-)	1.08	$CS = \frac{(A + B + C)}{D}$
F.S.F.₃ (-)	3.23	$CS_3 = \frac{2 \cdot \tau_{m3}}{(\gamma Z - P_E)} \times \frac{h_1}{b} \times \left(1 + \frac{b}{a} \right)$

Metodo di Tamez

DATI GEOMETRICI		
Z (m)	15.0	copertura sulla calotta
W (m)	15.0	profondità superficie piezometrica da piano campagna; in assenza di falda indicare W=Z
h (m)	12.8	altezza dello scavo
b (m)	12.8	larghezza dello scavo
a (m)	1.0	lunghezza non sostenuta
DATI GEOTECNICI		
γ_1 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra la calotta (su h_1)
γ_2 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno da scavare (su h)
γ_3 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra falda
γ_4 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno sotto falda
C ₁ (kPa)	20.0	valore medio della coesione al fronte (su h)
C ₂ (kPa)	20.0	valore medio della coesione dalla calotta fino a h_1
C _{2m} (kPa)	20.0	valore medio della coesione dalla calotta a piano campagna
ϕ_m (°)	35.0	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio a piano campagna
ϕ (°)	35.0	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio fino a h_1
DATI PER IL CALCOLO DEL VOLUME DI TERRENO POTENZIALMENTE INSTABILE		
ϕ_m (°)	35.00	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio a piano campagna
C _{2m} (kPa)	20.00	valore medio della coesione dalla calotta a piano campagna
σ_c (kPa)	76.8	$\sigma_c = 2c\sqrt{Kp}$
f	0.960	$f = \begin{cases} \operatorname{tg} \phi_m & \text{se } c' = 0 \\ \operatorname{tg} \phi_m + \frac{c'}{\sigma_c} & \text{se } c' \neq 0 \end{cases}$
l (m)	6.663	$l = h \times \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\phi_m}{2} \right)$
B (m)	26.127	$B = b + 2h \times \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\phi_m}{2} \right)$
h_1 (m)	15.000	$h_1 = 1.7B$ o $h_1 = Z$ se $h_1 > Z$
s (m)	0.000	$S = Z - W - h_1$ coefficiente che entra nel calcolo di τ_{m2} e τ_{m3}
DATI PER IL CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI STABILITA'		
ϕ (°)	35.00	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio fino a h_1
C ₂ (kPa)	20.00	valore medio della coesione dalla calotta fino a h_1
C ₁ (kPa)	20.00	valore medio della coesione al fronte (su h)
γ_w (kN/m ³)	10	peso dell'unità di volume dell'acqua
γ_1 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra la calotta (su h_1)
γ_2 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno da scavare (su h)
γ_3 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra falda
γ_4 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno sotto falda
K ₀ (-)	0.7	coefficiente di spinta a riposo 0.426424
K _A (-)	0.25	coefficiente di spinta attiva 0.271
Z/h (-)	1.2	discriminante galleria superficiale/galleria profonda Z/h=3
U (kPa)	0	$U = \gamma_w (Z - W)$
γ^*Z (kPa)	300	-

τ_{m2} (kPa)	68	$\tau_{m2} = \begin{cases} \left[\bar{C}_2 + \frac{K_0}{2} \left[\frac{3.4\bar{C}_1}{\sqrt{K_A}} - \frac{(\bar{\gamma}_2 - \gamma_w) \times (Z - W)}{2} \right] \right] & \text{per gallerie superficiali } (Z/h < 3) \\ \left[\bar{C}_2 + \frac{K_0}{2} \left[W\bar{\gamma}_3 + (Z - h_1 - W) \times (\bar{\gamma}_1 - \gamma_w) + \frac{3.4\bar{C}_1}{\sqrt{K_A}} - \frac{(\bar{\gamma}_2 - \gamma_w) \times (Z - W)}{2} \right] \right] & \text{per gallerie profonde } (Z/h \geq 3) \end{cases}$
τ_{m3} (kPa)	20	$\tau_{m3} = \begin{cases} \bar{C}_2 & \text{per gallerie superficiali } (Z/h < 3) \\ \bar{C}_2 + \{ 0.25[W\bar{\gamma}_3 + (Z - h_1 - W) \times (\bar{\gamma}_1 - \gamma_w)] - U \} \times \text{tg} \varphi_m & \text{per gallerie profonde } (Z/h \geq 3) \end{cases}$
A	131.2	$A = \left[\frac{2(\tau_{m2} - \tau_{m3})}{(1 + a/l)^2} + 2\tau_{m3} \right] \times \frac{h_1}{b}$
B	81.5	$B = \left[\frac{2\tau_{m3}}{(1 + a/l) \times \sqrt{K_A}} \right] \times \frac{h_1}{h}$
C	102.8	$C = \left[\frac{3.4C_1}{(1 + a/l)^2 \times \sqrt{K_A}} \right]$
D	429.0	$D = \left[1 + \frac{2h}{3Z(1 + a/l)^2} \right] \times (\gamma Z - P_E)$
RISULTATI		
P_E (kPa)	0	Galleria superficiale
F.S.F. (-)	0.74	$CS = \frac{(A + B + C)}{D}$
F.S.F.3 (-)	2.16	$CS_3 = \frac{2 \cdot \tau_{m3}}{(\gamma Z - P_E)} \times \frac{h_1}{b} \times \left(1 + \frac{b}{a} \right)$

2 TERAPIA

2.1 Sez. B1

Metodo di Tamez

DATI GEOMETRICI		
Z (m)	30.0	copertura sulla calotta
W (m)	30.0	profondità superficie piezometrica da piano campagna; in assenza di falda indicare W=Z
h (m)	10.2	altezza dello scavo
b (m)	12.4	larghezza dello scavo
a (m)	1.0	lunghezza non sostenuta
DATI GEOTECNICI		
γ_1 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra la calotta (su h_1)
γ_2 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno da scavare (su h)
γ_3 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra falda
γ_4 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno sotto falda
C ₁ (kPa)	169.0	valore medio della coesione al fronte (su h)
C ₂ (kPa)	30.0	valore medio della coesione dalla calotta fino a h_1
C _{2m} (kPa)	30.0	valore medio della coesione dalla calotta a piano campagna
ϕ_m (°)	37.0	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio a piano campagna
ϕ (°)	37.0	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio fino a h_1
DATI PER IL CALCOLO DEL VOLUME DI TERRENO POTENZIALMENTE INSTABILE		
ϕ_m (°)	31.08	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio a piano campagna
C _{2m} (kPa)	24.00	valore medio della coesione dalla calotta a piano campagna
σ_c (kPa)	85.0	$\sigma_c = 2c\sqrt{Kp}$
f	0.885	$f = \begin{cases} \operatorname{tg} \phi_m & \text{se } c' = 0 \\ \operatorname{tg} \phi_m + \frac{c'}{\sigma_c} & \text{se } c' \neq 0 \end{cases}$
l (m)	5.761	$l = h \times \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\phi_m}{2} \right)$
B (m)	23.922	$B = b + 2h \times \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\phi_m}{2} \right)$
h_1 (m)	30.000	$h_1 = 1.7B$ o $h_1 = Z$ se $h_1 > Z$
s (m)	0.000	$S = Z - W - h_1$ coefficiente che entra nel calcolo di τ_{m2} e τ_{m3}
DATI PER IL CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI STABILITA'		
ϕ (°)	31.08	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio fino a h_1
C ₂ (kPa)	24.00	valore medio della coesione dalla calotta fino a h_1
C ₁ (kPa)	135.20	valore medio della coesione al fronte (su h)
γ_w (kN/m ³)	10	peso dell'unità di volume dell'acqua
γ_1 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra la calotta (su h_1)
γ_2 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno da scavare (su h)
γ_3 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra falda
γ_4 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno sotto falda
K ₀ (-)	0.7	coefficiente di spinta a riposo 0.483715
K _A (-)	0.25	coefficiente di spinta attiva 0.319
Z/h (-)	2.9	discriminante galleria superficiale/galleria profonda Z/h=3
U (kPa)	0	$U = \gamma_w (Z - W)$
γ^*Z (kPa)	600	

τ_{m2} (kPa)	346	$\tau_{m2} = \begin{cases} \left[\bar{C}_2 + \frac{K_0}{2} \left[\frac{3.4\bar{C}_1}{\sqrt{K_A}} - \frac{(\bar{\gamma}_2 - \gamma_w) \times (Z - W)}{2} \right] \right] & \text{per gallerie superficiali } (Z/h < 3) \\ \left[\bar{C}_2 + \frac{K_0}{2} \left[W\bar{\gamma}_3 + (Z - h_1 - W) \times (\bar{\gamma}_1 - \gamma_w) + \frac{3.4\bar{C}_1}{\sqrt{K_A}} - \frac{(\bar{\gamma}_2 - \gamma_w) \times (Z - W)}{2} \right] \right] & \text{per gallerie profonde } (Z/h \geq 3) \end{cases}$
τ_{m3} (kPa)	24	$\tau_{m3} = \begin{cases} \bar{C}_2 & \text{per gallerie superficiali } (Z/h < 3) \\ \bar{C}_2 + \{ 0.25[W\bar{\gamma}_3 + (Z - h_1 - W) \times (\bar{\gamma}_1 - \gamma_w)] - U \} \times \text{tg } \varphi_m & \text{per gallerie profonde } (Z/h \geq 3) \end{cases}$
A	1246.6	$A = \left[\frac{2(\tau_{m2} - \tau_{m3})}{(1 + a/l)^2} + 2\tau_{m3} \right] \times \frac{h_1}{b}$
B	240.6	$B = \left[\frac{2\tau_{m3}}{(1 + a/l) \times \sqrt{K_A}} \right] \times \frac{h_1}{h}$
C	667.5	$C = \left[\frac{3.4C_1}{(1 + a/l)^2 \times \sqrt{K_A}} \right]$
D	698.7	$D = \left[1 + \frac{2h}{3Z(1 + a/l)^2} \right] \times (\gamma Z - P_E)$
RISULTATI		
P_E (kPa)	0	Galleria superficiale
F.S.F. (-)	3.08	$CS = \frac{(A + B + C)}{D}$
F.S.F.₃ (-)	2.59	$CS_3 = \frac{2 \cdot \tau_{m3}}{(\gamma Z - P_E)} \times \frac{h_1}{b} \times \left(1 + \frac{b}{a} \right)$

Metodo di Tamez

DATI GEOMETRICI		
Z (m)	15.0	copertura sulla calotta
W (m)	15.0	profondità superficie piezometrica da piano campagna; in assenza di falda indicare W=Z
h (m)	10.7	altezza dello scavo
b (m)	13.5	larghezza dello scavo
a (m)	1.0	lunghezza non sostenuta
DATI GEOTECNICI		
γ_1 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra la calotta (su h_1)
γ_2 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno da scavare (su h)
γ_3 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra falda
γ_4 (kN/m ³)	20.0	peso medio dell'unità di volume del terreno sotto falda
C ₁ (kPa)	190.0	valore medio della coesione al fronte (su h)
C ₂ (kPa)	36.8	valore medio della coesione dalla calotta fino a h_1
C _{2m} (kPa)	36.8	valore medio della coesione dalla calotta a piano campagna
ϕ_m (°)	35.0	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio a piano campagna
ϕ (°)	35.0	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio fino a h_1
DATI PER IL CALCOLO DEL VOLUME DI TERRENO POTENZIALMENTE INSTABILE		
ϕ_m (°)	29.26	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio a piano campagna
C _{2m} (kPa)	29.46	valore medio della coesione dalla calotta a piano campagna
σ_c (kPa)	100.5	$\sigma_c = 2c\sqrt{Kp}$
f	0.853	$f = \begin{cases} \operatorname{tg} \phi_m & \text{se } c' = 0 \\ \operatorname{tg} \phi_m + \frac{c'}{\sigma_c} & \text{se } c' \neq 0 \end{cases}$
l (m)	6.271	$l = h \times \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\phi_m}{2} \right)$
B (m)	26.041	$B = b + 2h \times \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\phi_m}{2} \right)$
h_1 (m)	15.000	$h_1 = 1.7B$ o $h_1 = Z$ se $h_1 > Z$
s (m)	0.000	$S = Z - W - h_1$ coefficiente che entra nel calcolo di τ_{m2} e τ_{m3}
DATI PER IL CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI STABILITA'		
ϕ (°)	29.26	valore medio dell'angolo di attrito dei materiali presenti dall'arco rovescio fino a h_1
C ₂ (kPa)	29.46	valore medio della coesione dalla calotta fino a h_1
C ₁ (kPa)	152.00	valore medio della coesione al fronte (su h)
γ_w (kN/m ³)	10	peso dell'unità di volume dell'acqua
γ_1 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra la calotta (su h_1)
γ_2 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno da scavare (su h)
γ_3 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno sopra falda
γ_4 (kN/m ³)	20.00	peso medio dell'unità di volume del terreno sotto falda
K ₀ (-)	0.7	coefficiente di spinta a riposo 0.511286
K _A (-)	0.35	coefficiente di spinta attiva 0.343
Z/h (-)	1.4	discriminante galleria superficiale/galleria profonda Z/h=3
U (kPa)	0	$U = \gamma_w(Z - W)$
γ^*Z (kPa)	300	-

τ_{m2} (kPa)	335	$\tau_{m2} = \begin{cases} \left[\bar{C}_2 + \frac{K_0}{2} \left[\frac{3.4\bar{C}_1}{\sqrt{K_A}} - \frac{(\bar{\gamma}_2 - \gamma_w) \times (Z - W)}{2} \right] \right] & \text{per gallerie superficiali } (Z/h < 3) \\ \left[\bar{C}_2 + \frac{K_0}{2} \left[W\bar{\gamma}_3 + (Z - h_1 - W) \times (\bar{\gamma}_1 - \gamma_w) + \frac{3.4\bar{C}_1}{\sqrt{K_A}} - \frac{(\bar{\gamma}_2 - \gamma_w) \times (Z - W)}{2} \right] \right] & \text{per gallerie profonde } (Z/h \geq 3) \end{cases}$
τ_{m3} (kPa)	29	$\tau_{m3} = \begin{cases} \bar{C}_2 & \text{per gallerie superficiali } (Z/h < 3) \\ \bar{C}_2 + \{ 0.25[W\bar{\gamma}_3 + (Z - h_1 - W) \times (\bar{\gamma}_1 - \gamma_w)] - U \} \times \text{tg } \varphi_m & \text{per gallerie profonde } (Z/h \geq 3) \end{cases}$
A	570.9	$A = \left[\frac{2(\tau_{m2} - \tau_{m3})}{(1 + a/l)^2} + 2\tau_{m3} \right] \times \frac{h_1}{b}$
B	120.4	$B = \left[\frac{2\tau_{m3}}{(1 + a/l) \times \sqrt{K_A}} \right] \times \frac{h_1}{h}$
C	649.8	$C = \left[\frac{3.4C_1}{(1 + a/l)^2 \times \sqrt{K_A}} \right]$
D	406.1	$D = \left[1 + \frac{2h}{3Z(1 + a/l)^2} \right] \times (\gamma Z - P_E)$
RISULTATI		
P_E (kPa)	0	Galleria superficiale
F.S.F. (-)	3.30	$CS = \frac{(A + B + C)}{D}$
F.S.F.3 (-)	3.16	$CS_3 = \frac{2 \cdot \tau_{m3}}{(\gamma Z - P_E)} \times \frac{h_1}{b} \times \left(1 + \frac{b}{a} \right)$



ITINERARIO NAPOLI-BARI.
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO.
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.
2° LOTTO FUNZIONALE TELESE - SAN LORENZO.

GALLERIA CANTONE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI
CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	ALLEGATO
IF0H	22 D 07	RB	GN0200 001	A	2

ALLEGATO 2

TITOLO	Analisi numerica per la verifica della sezione C1 pk 33+350 km
TIPO DI DOCUMENTO:	Documento - Formato A4
CODIFICA:	-
PAGINE:	103
DATA:	Dicembre 2017
SORGENTE:	U.O. Gallerie Italferr S.p.A.
NOTE:	-

SEZIONE C1 A BASSE COPERTURE

Per comodità di lettura del presente allegato, nella tabella che segue è riportata una sintesi delle fasi di calcolo previste per l'analisi numerica.

Fase	Descrizione	Rilascio forze scavo (λ)
0	Inizializzazione stato tensionale geostatico	0.00
1	Esecuzione dei consolidamenti al contorno del cavo	0.00
2	Rilascio a cavo libero in corrispondenza del fronte	0.50
3	Esecuzione dello sfondo elementare di 1 m e installazione centina	0.70
4	Installazione del rivestimento di prima fase (scarico a 12 m dal fronte)	0.93
5	Installazione dell'arco rovescio (scarico a 37 m dal fronte)	0.95
6	Installazione del rivestimento definitivo di calotta (scarico completo)	1.00
7	Condizione di lungo termine (decadimento del rivestimento di prima fase e dei consolidamenti al contorno)	1.00

Per la galleria in oggetto, trattandosi di basse coperture, al fine di massimizzare le sollecitazioni sul rivestimento definitivo, si opera anche un'analisi in "fase unica":

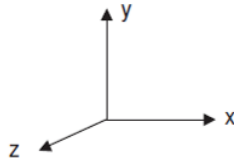
Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
0	Inizializzazione stato tensionale geostatico	0.00
1b	Installazione del Rivestimento Definitivo completo	1.00
2b	Analisi sismica	1.00

Le unità di misura principali attraverso le quali sono rappresentati i risultati dell'analisi nelle figure contenute nel presente documento sono le seguenti:

- "m" per le grandezze geometriche e gli spostamenti;
- "kN" per le forze.

CONVENZIONE DEI SEGNI PER I DATI DI OUTPUT DELLE ANALISI NUMERICHE

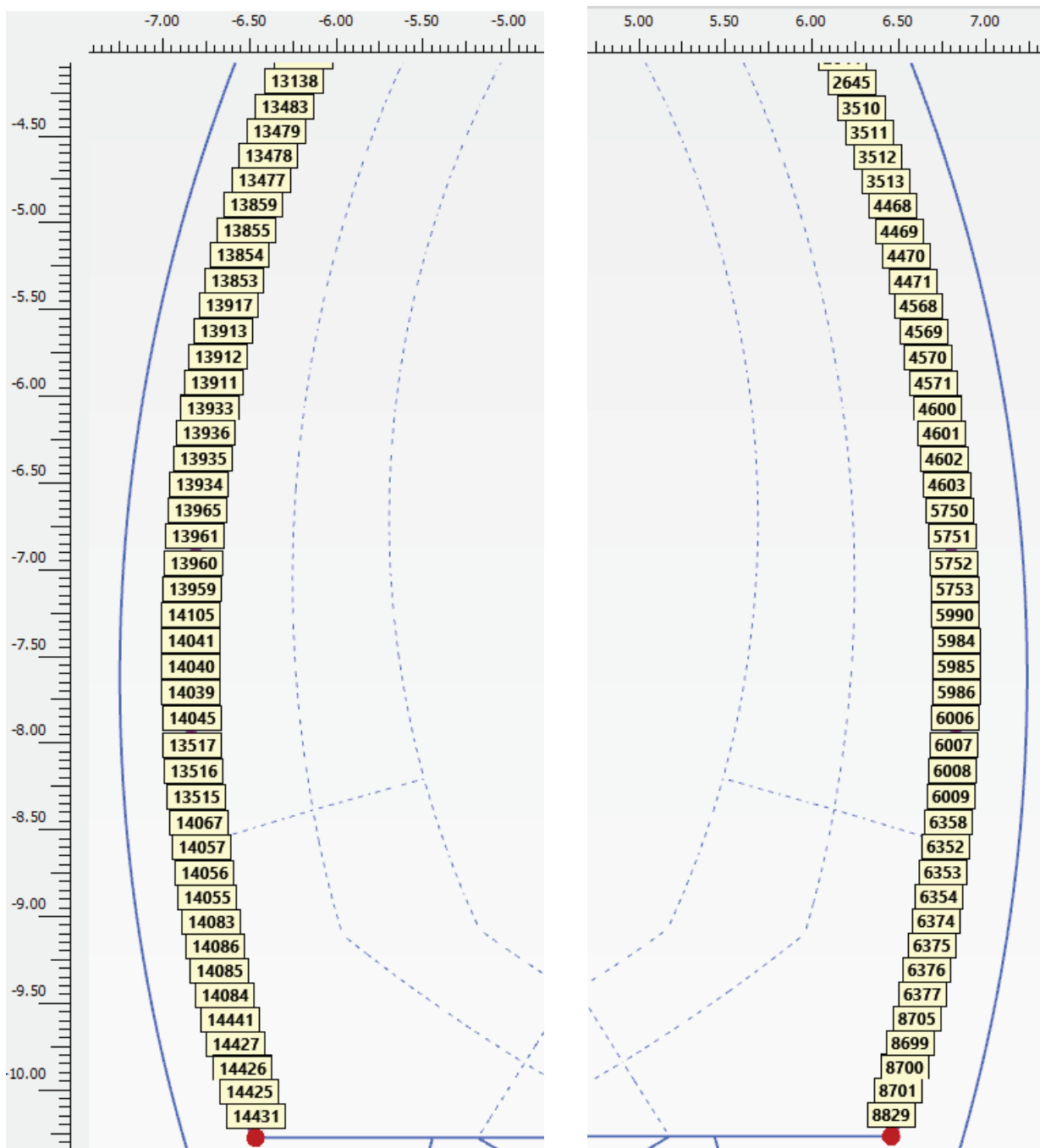
Il modello geometrico viene creato in Plaxis nel piano x-y del sistema di coordinate globali indicato nella figura seguente, dove z è la direzione uscente dal piano.



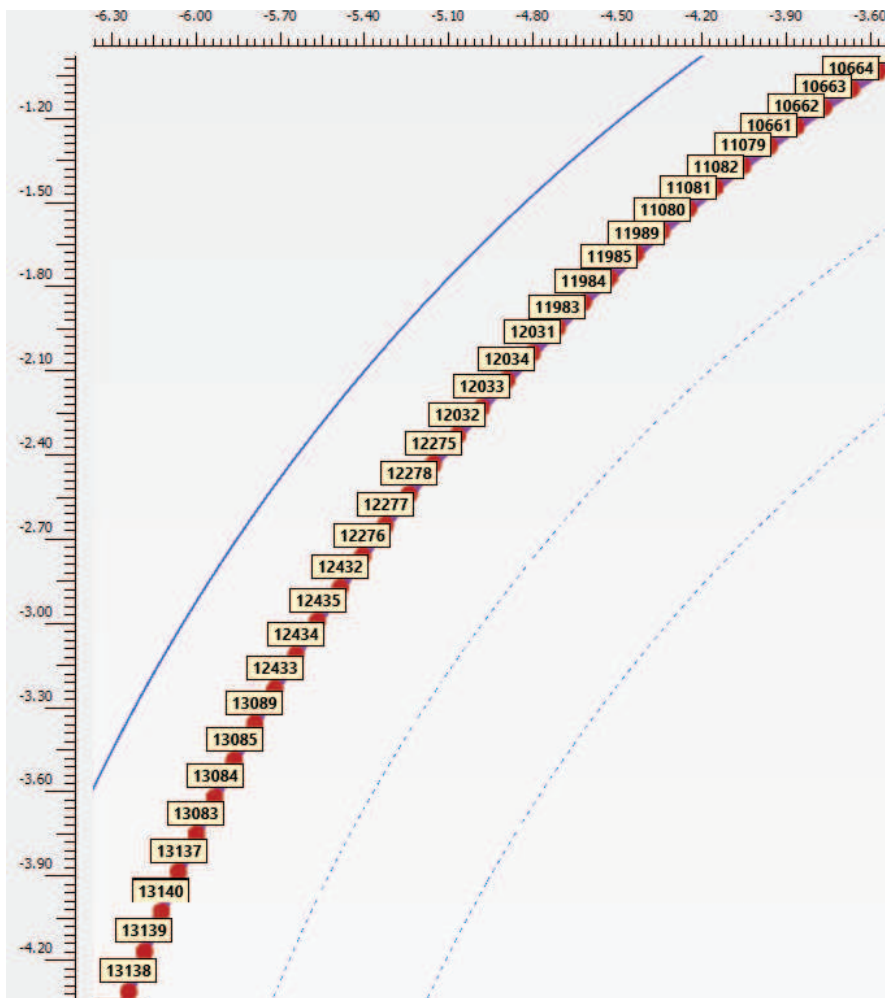
In tutti i valori di output le forze e le tensioni, comprese le pressioni neutre, sono considerate negative se di compressione.

I momenti sono positivi se di verso concorde con l'asse z uscente dal piano. Il diagramma del momento è sempre disegnato lato fibre tese. I momenti sono positivi se tendono le fibre di intradosso.

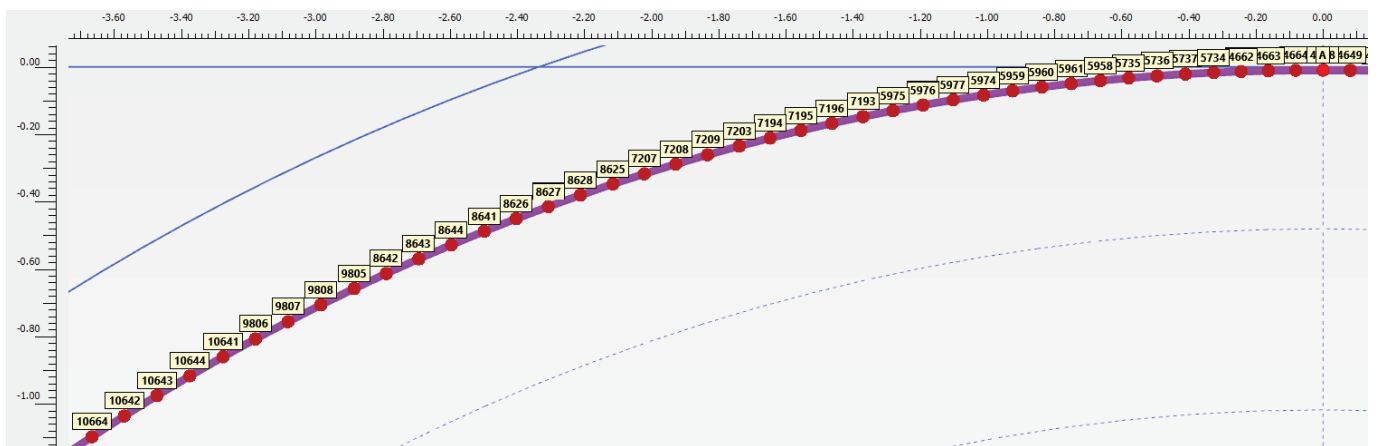
NUMERAZIONE NODI



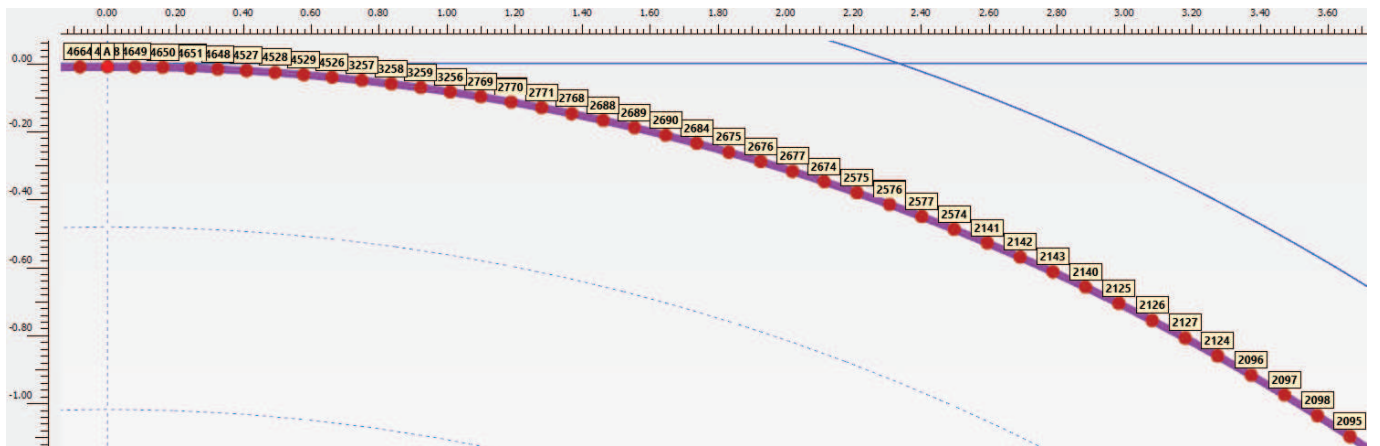
Fasi 4, 5 e 6 – Numerazione nodi rivestimento di prima fase (zona piedritto sinistro e piedritto destro)



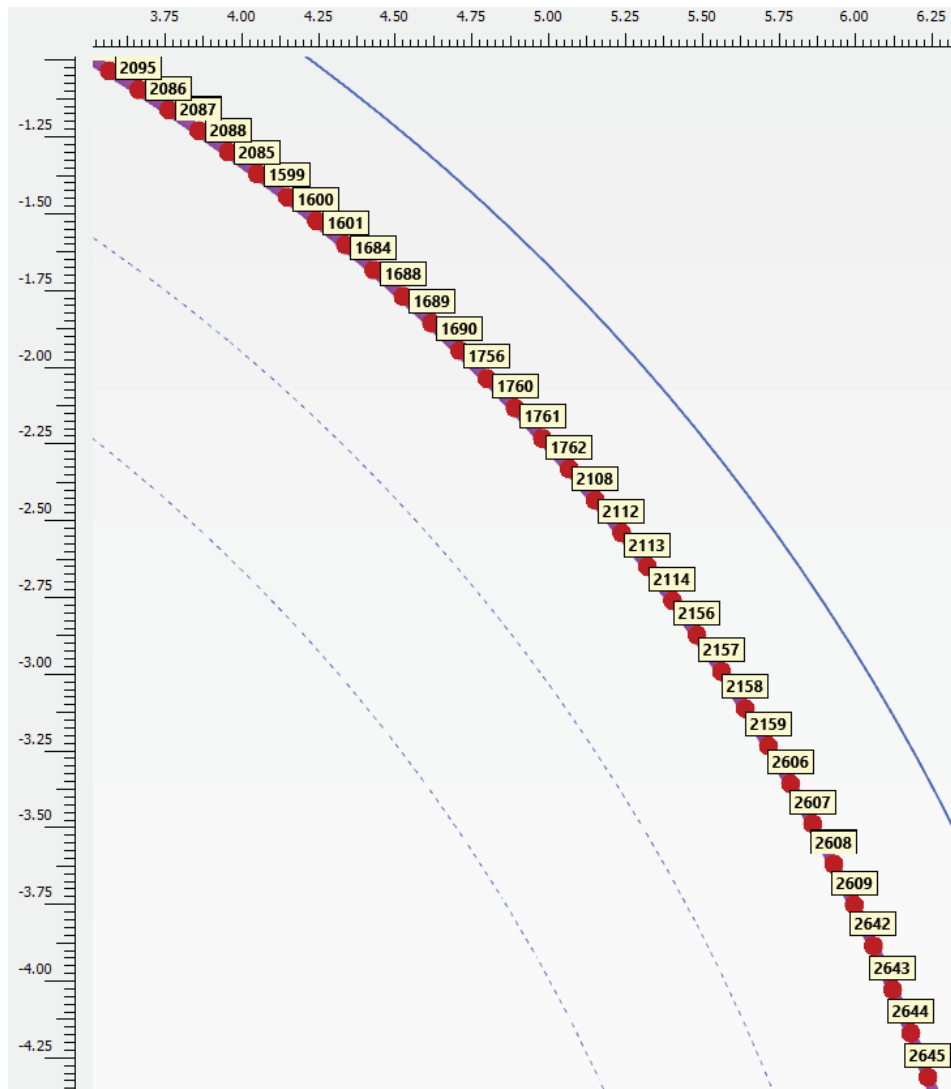
Fasi 4, 5 e 6 – Numerazione nodi rivestimento di prima fase (zona calotta sinistra)



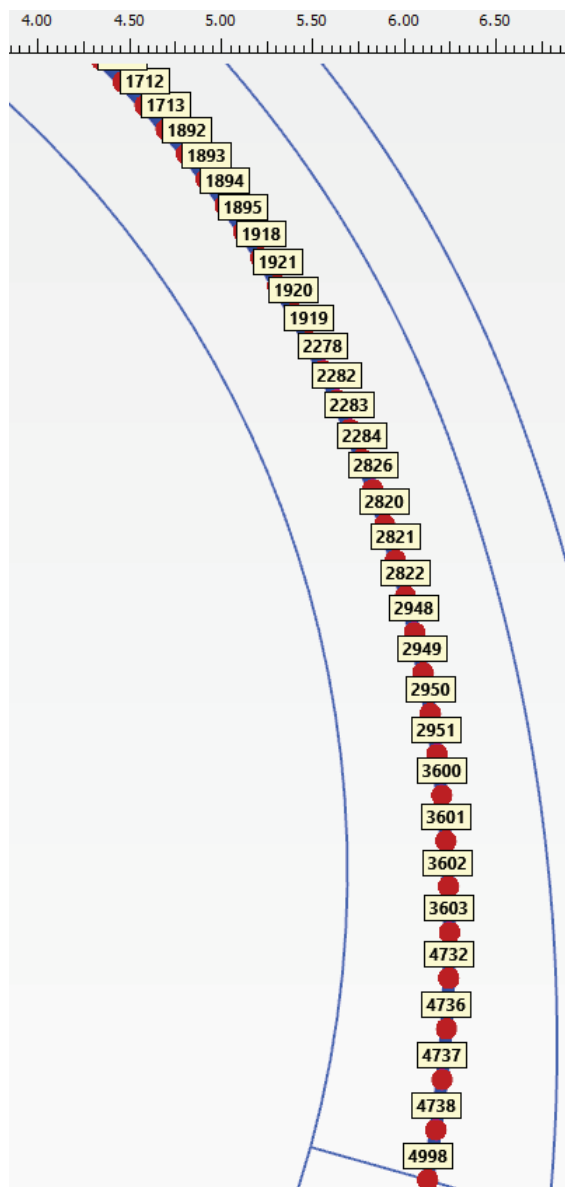
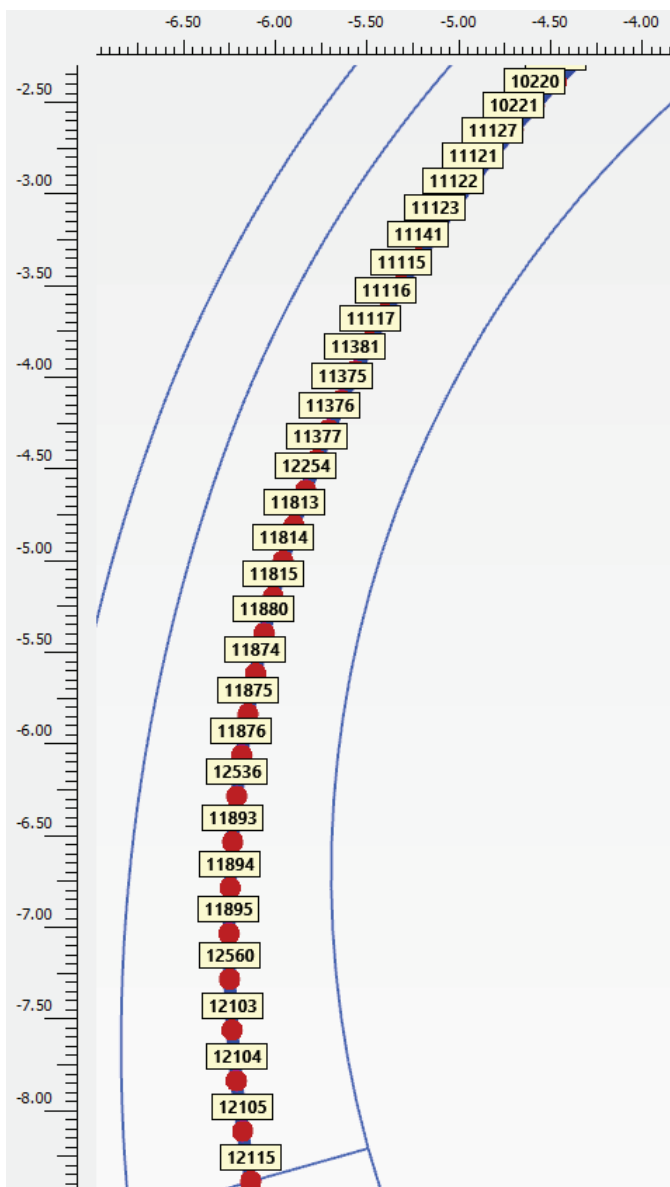
Fasi 4, 5 e 6 – Numerazione nodi rivestimento di prima fase (zona calotta superiore sinistra)



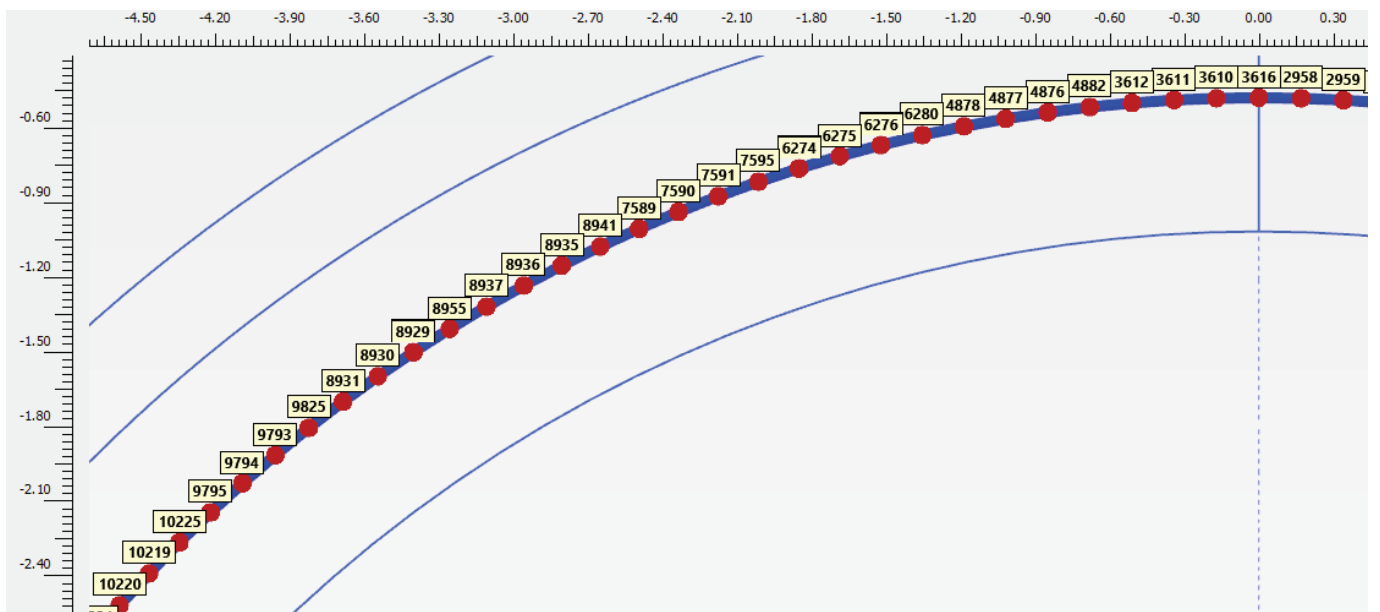
Fasi 4, 5 e 6 – Numerazione nodi rivestimento di prima fase (zona calotta superiore destra)



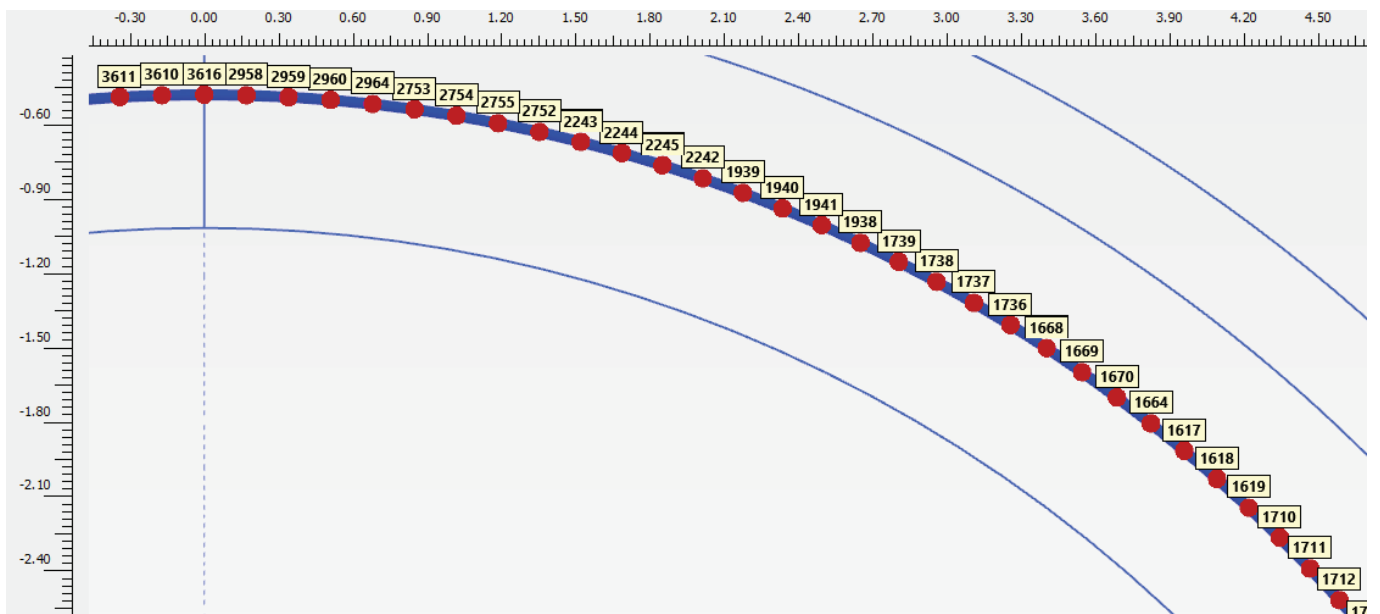
Fasi 4, 5 e 6 – Numerazione nodi rivestimento di prima fase (zona calotta destra)



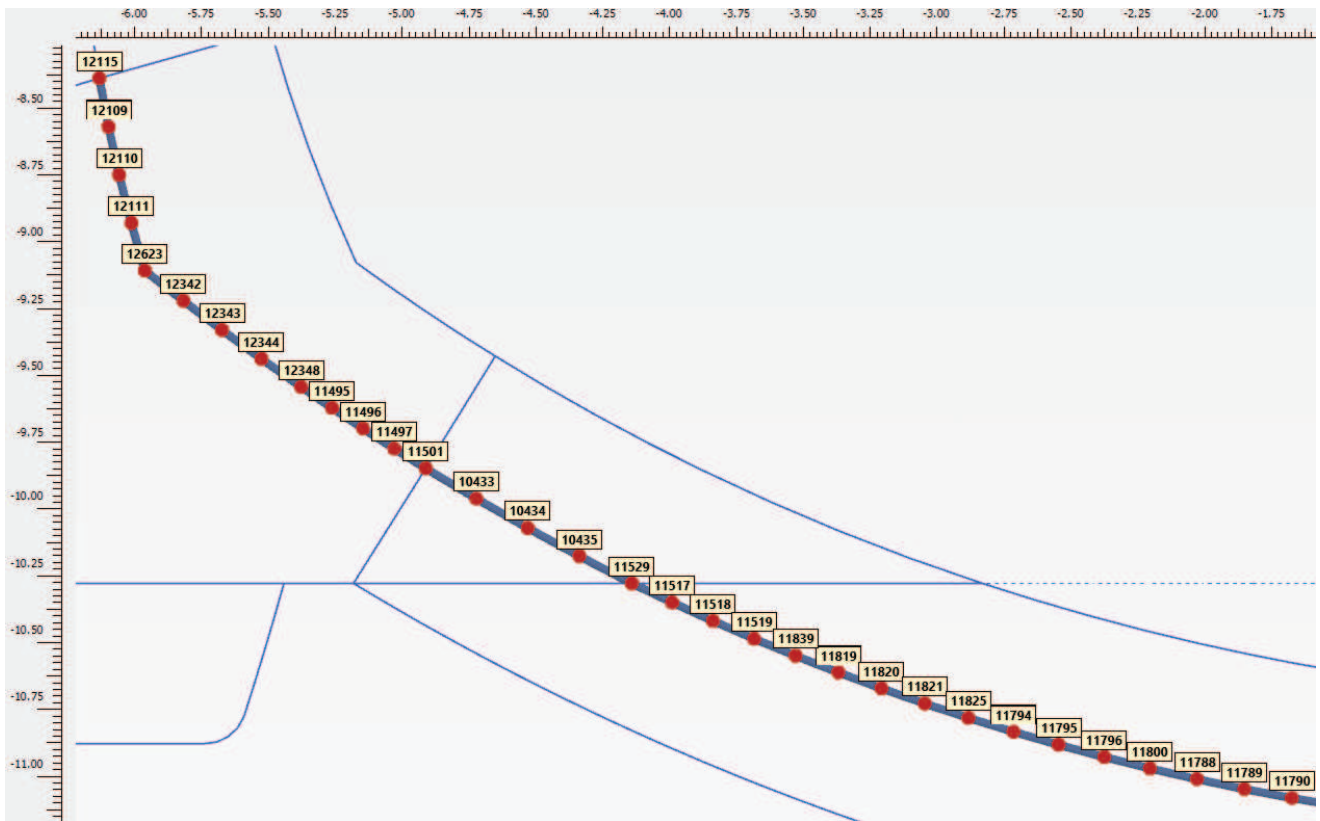
Fasi 6, 7, 1b e 2b – Numerazione nodi calotta e piedritti (muretta sinistra e muretta destra)



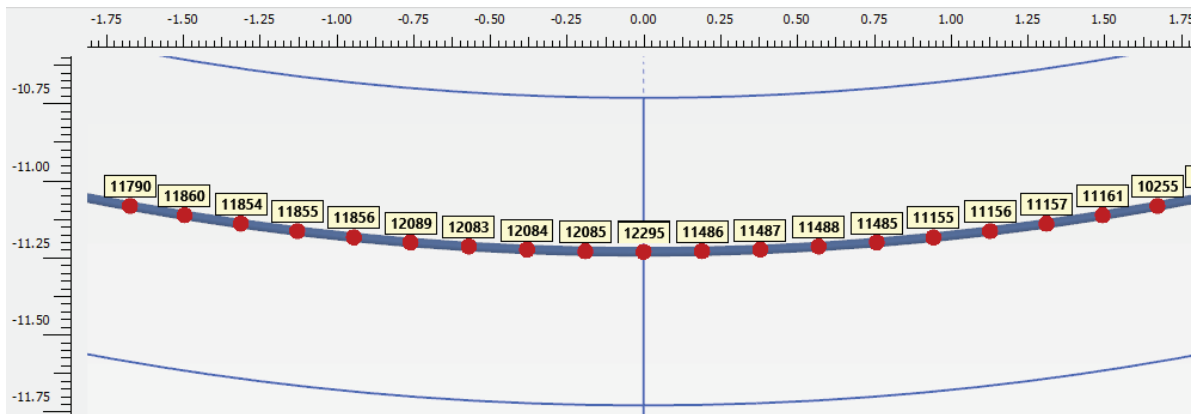
Fasi 6, 7, 1b e 2b – Numerazione nodi calotta e piedritti (calotta sinistra)



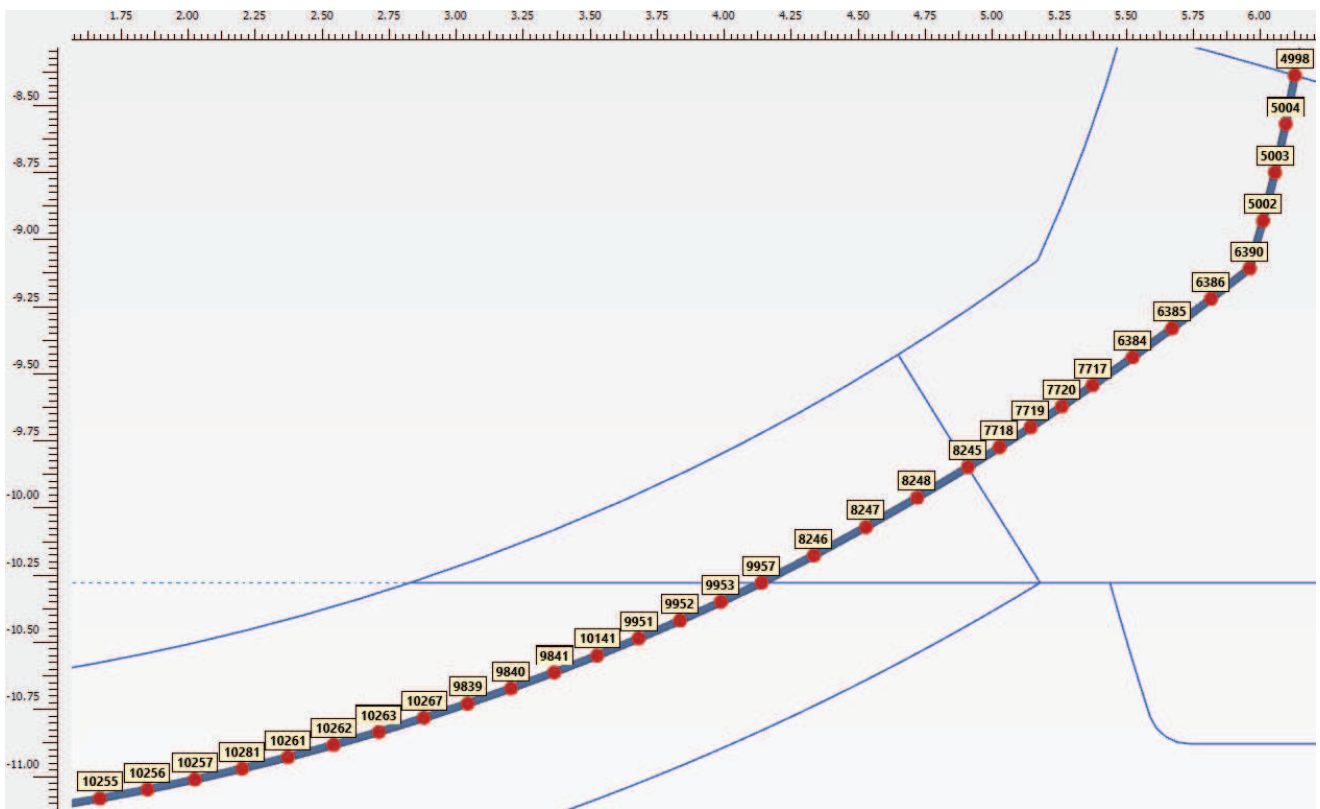
Fasi 6, 7, 1b e 2b – Numerazione nodi calotta e piedritti (calotta destra)



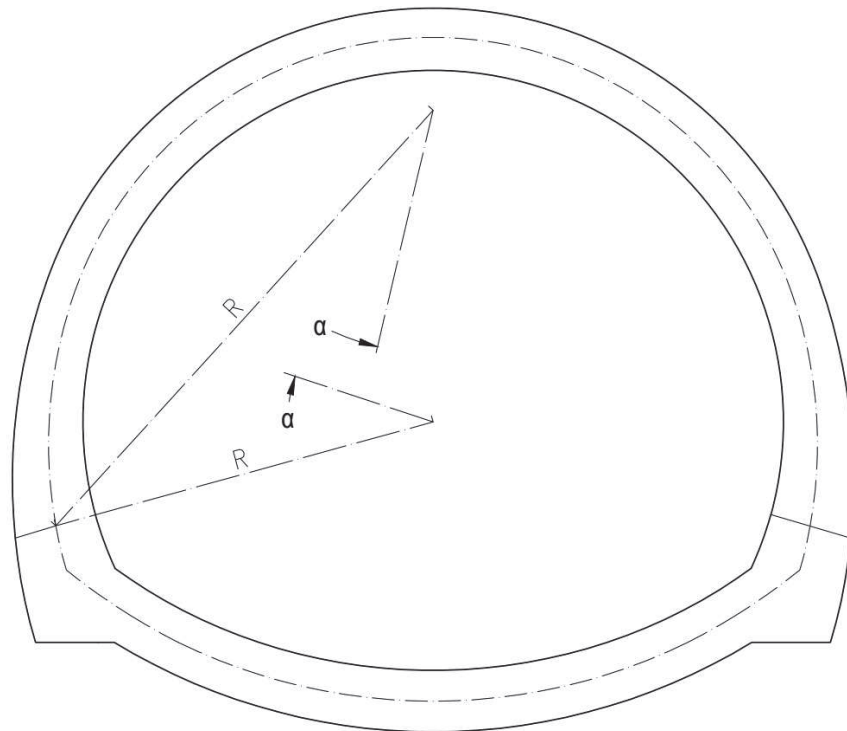
Fasi 5, 6, 7, 1b e 2b – Numerazione nodi a.r. (zona sinistra)



Fasi 5, 6, 7, 1b e 2b – Numerazione nodi a.r. (mezzera)

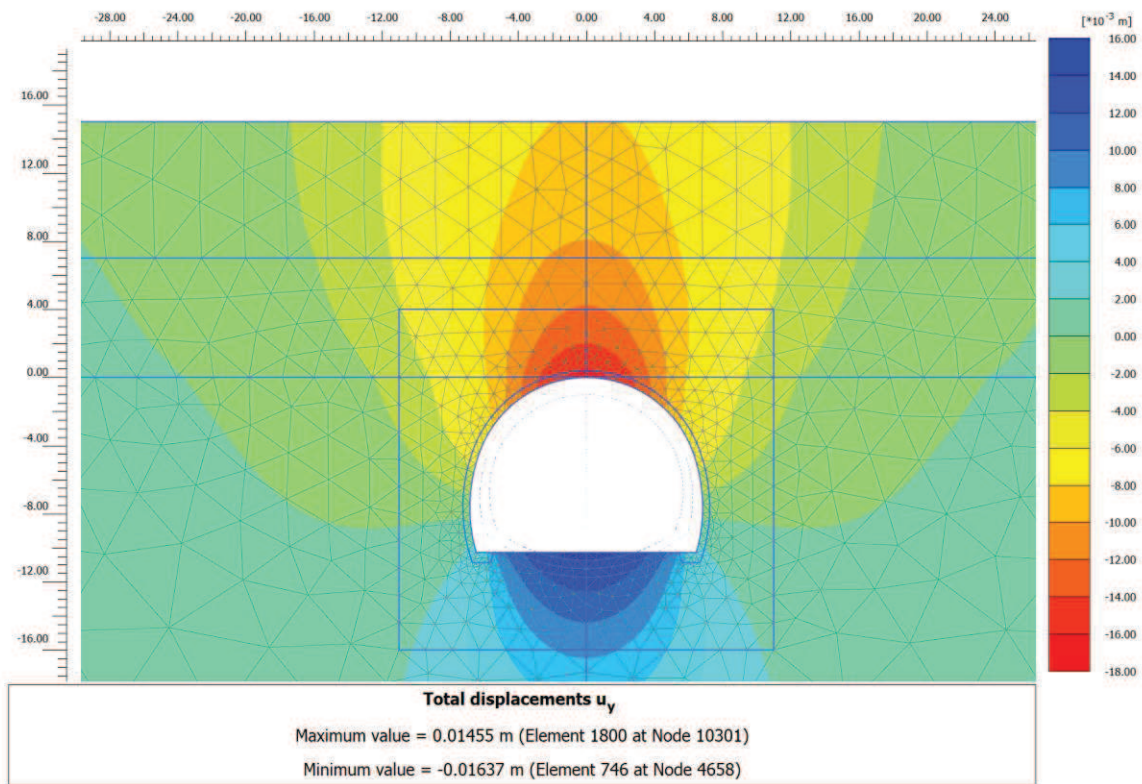


Fasi 5, 6, 7, 1b e 2b – Numerazione nodi a.r. (zona destra)

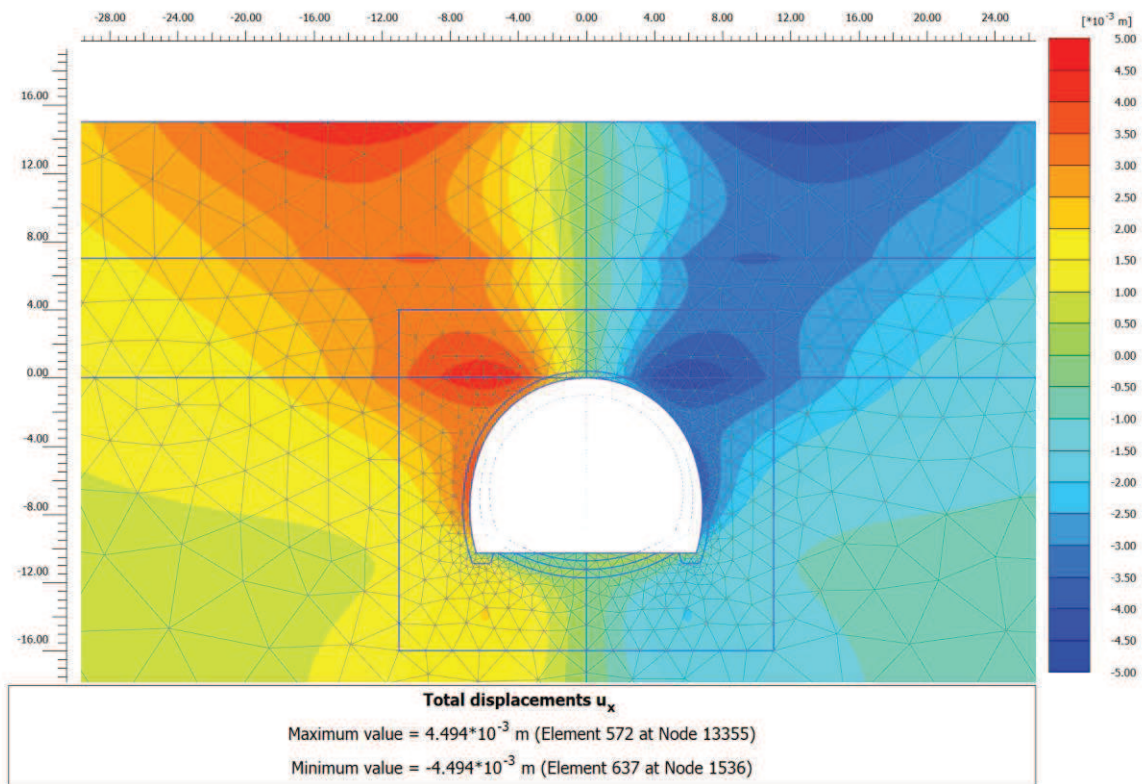


Fasi 5, 6, 7, 1b e 2b – S.d.r in coordinate polari per calotta/piedritti e arco rovescio

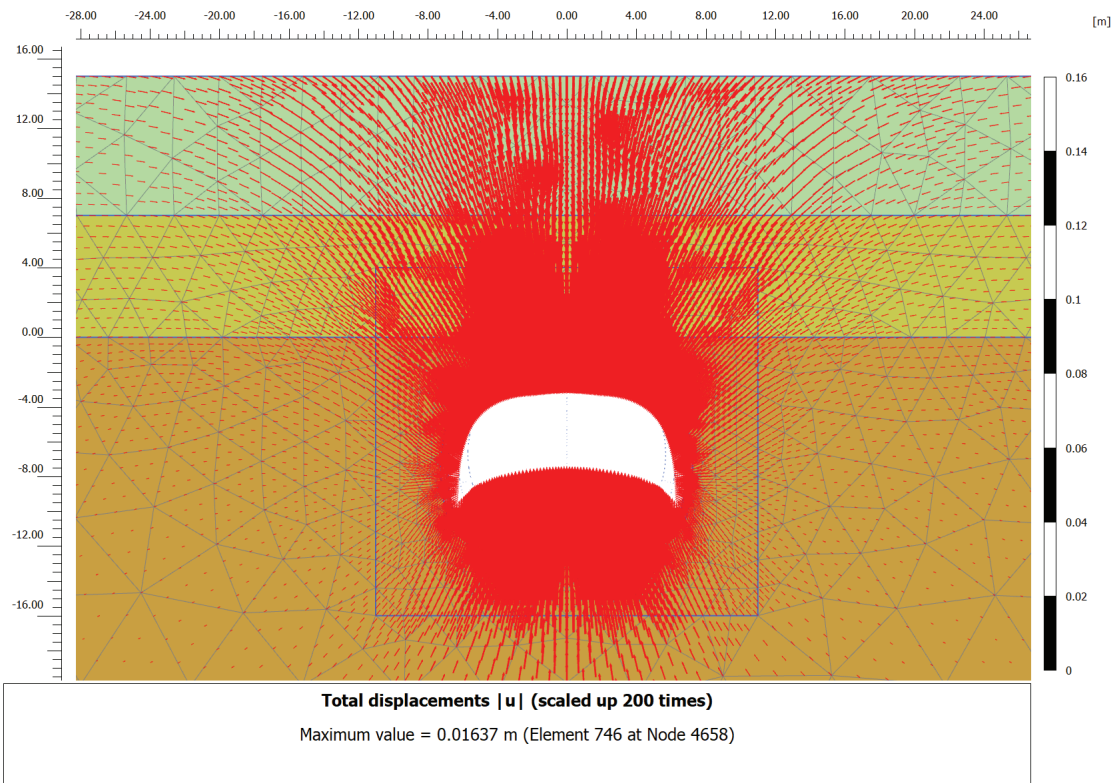
RISULTATI FASE 3 – Esecuzione dello sfondo elementare



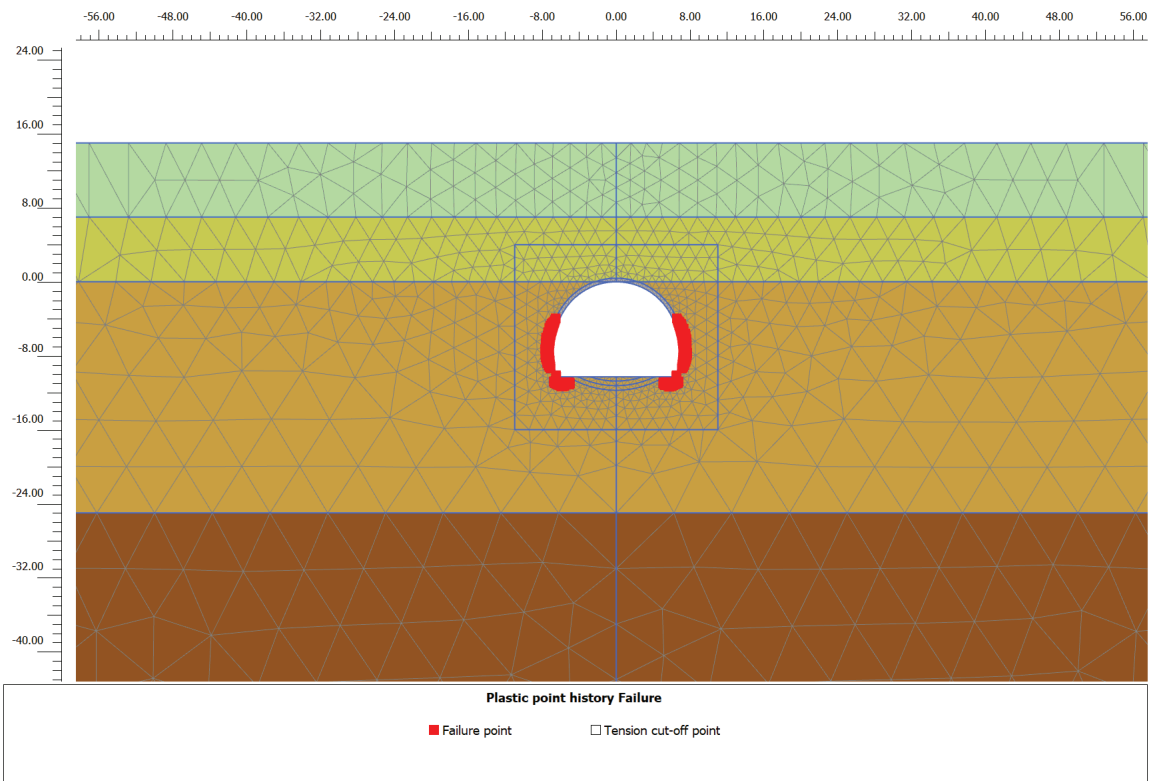
Fase 3 – Spostamenti verticali totali



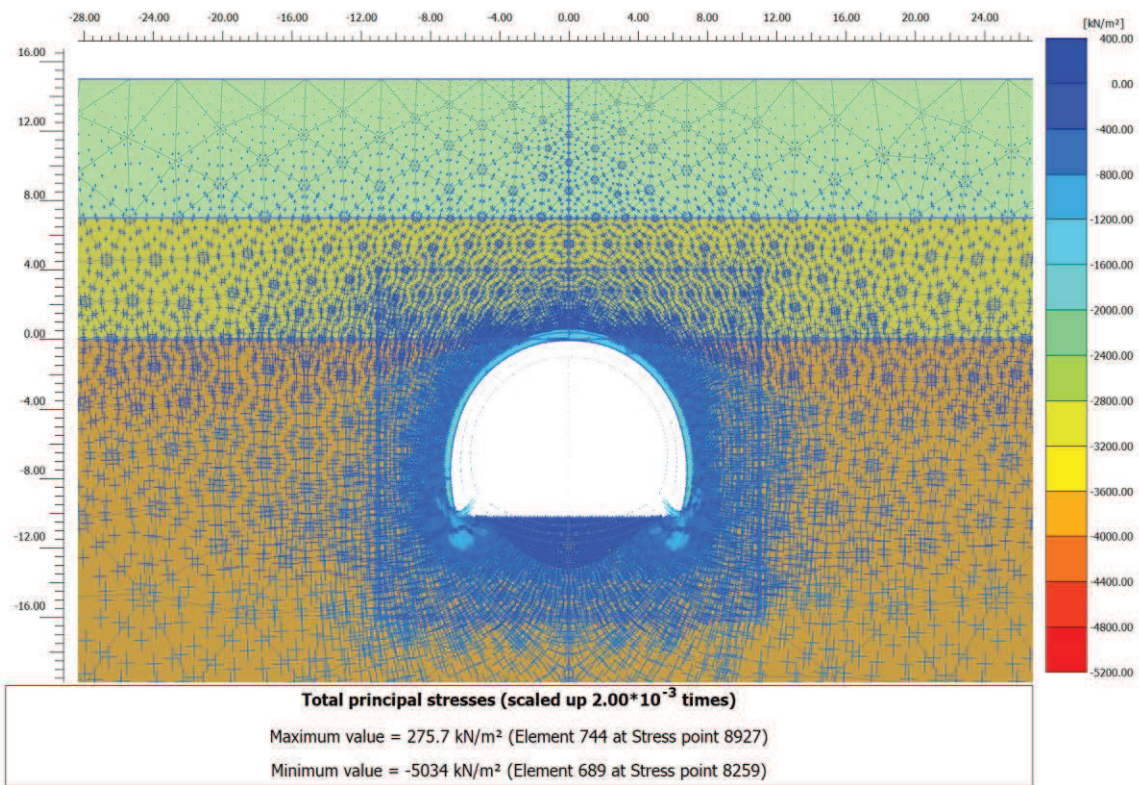
Fase 3 – Spostamenti orizzontali totali



Fase 3 – Vettori spostamento totale

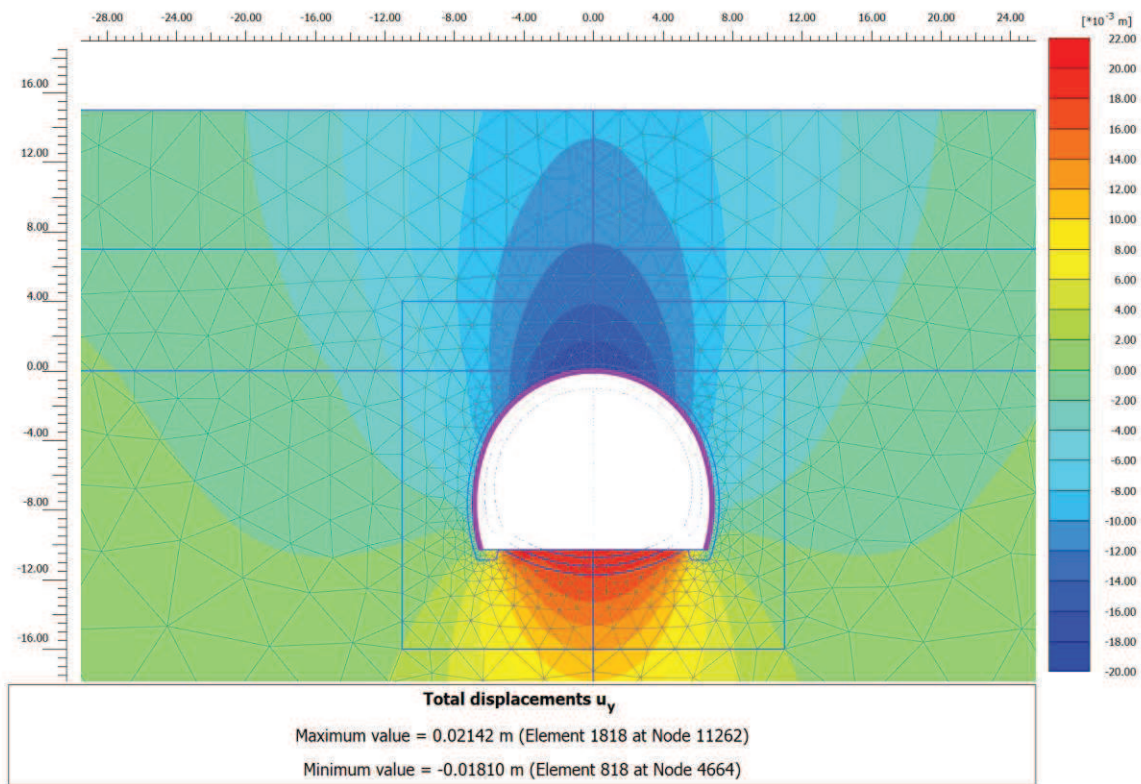


Fase 3 – Zone plastiche

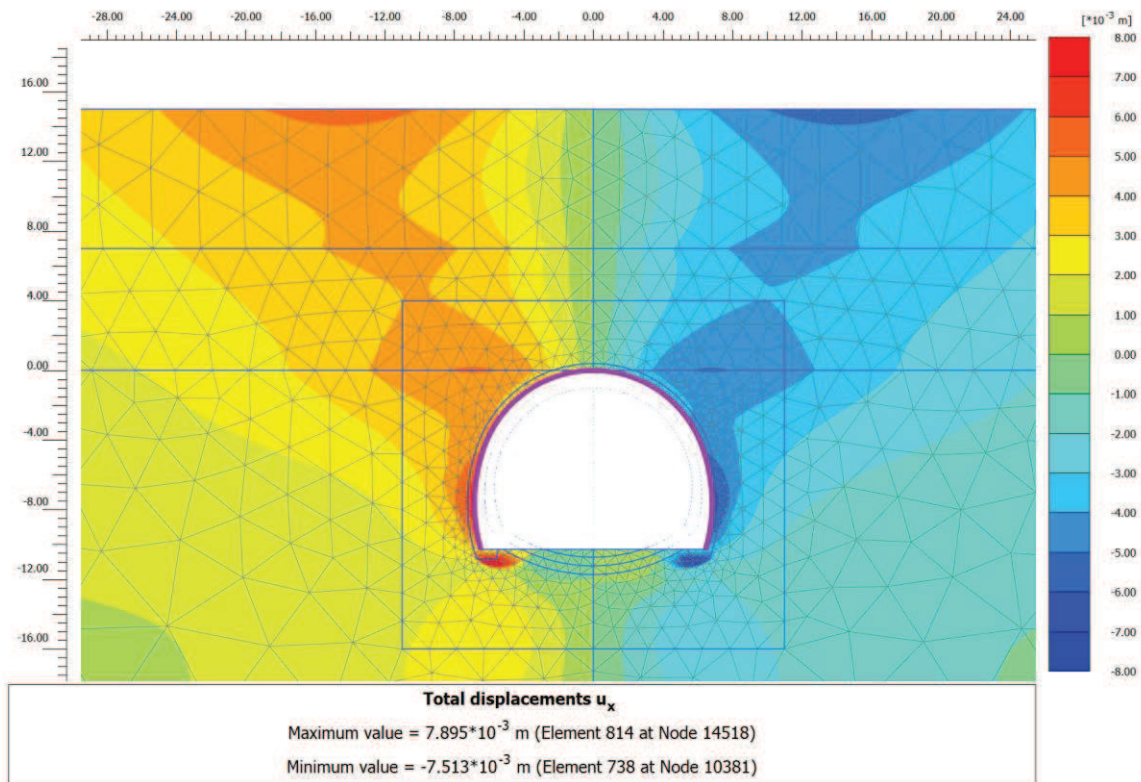


Fase 3 – Orientazione delle direzioni principali dello sforzo

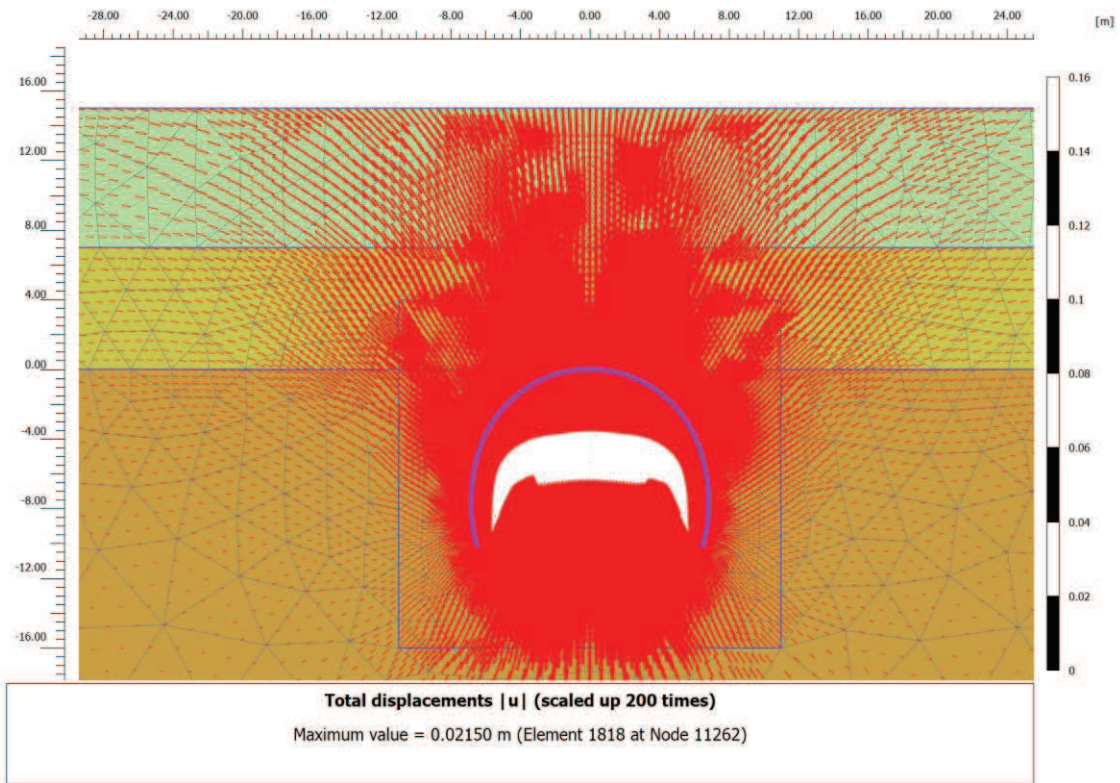
RISULTATI FASE 4 – Installazione rivestimento di prima fase



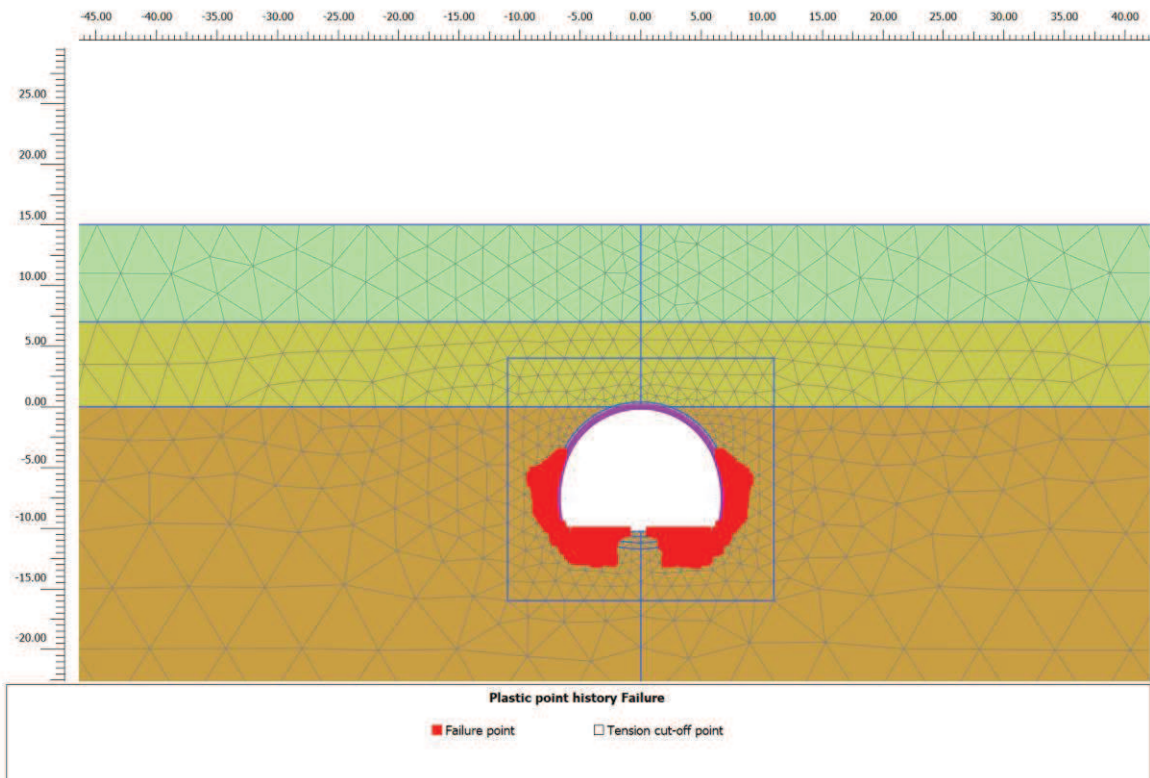
Fase 4 – Spostamenti verticali totali



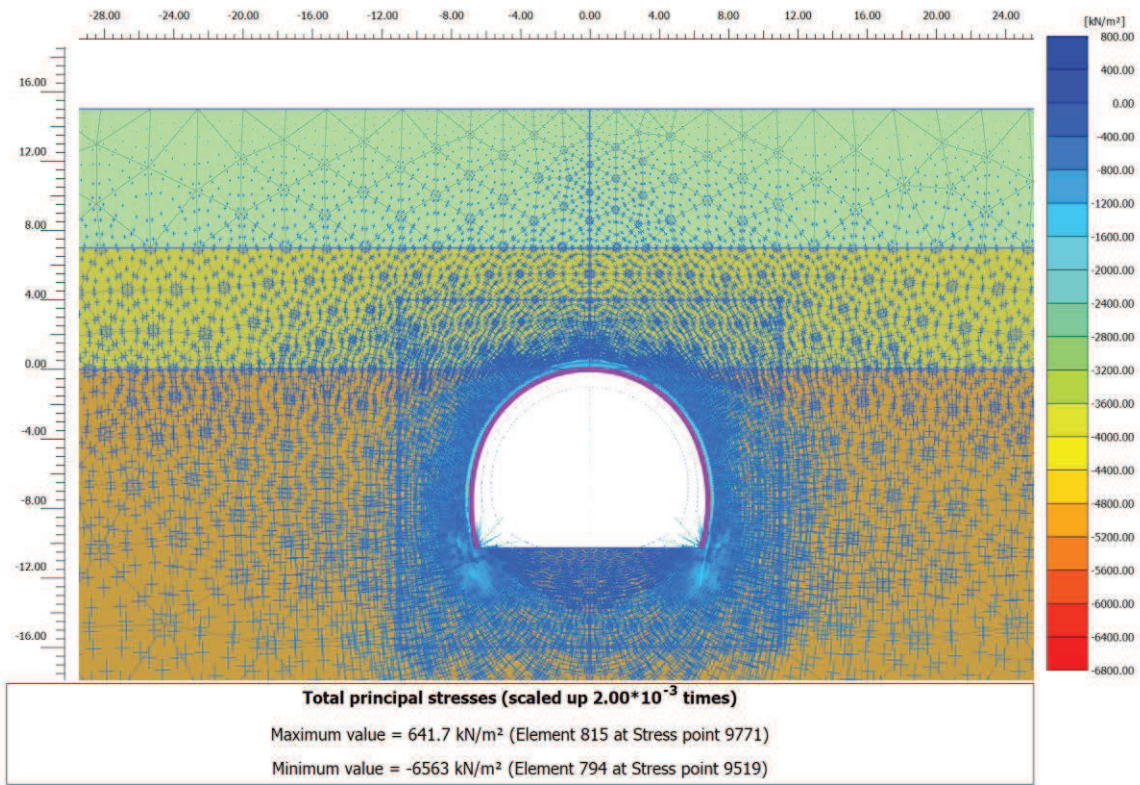
Fase 4 – Spostamenti orizzontali totali



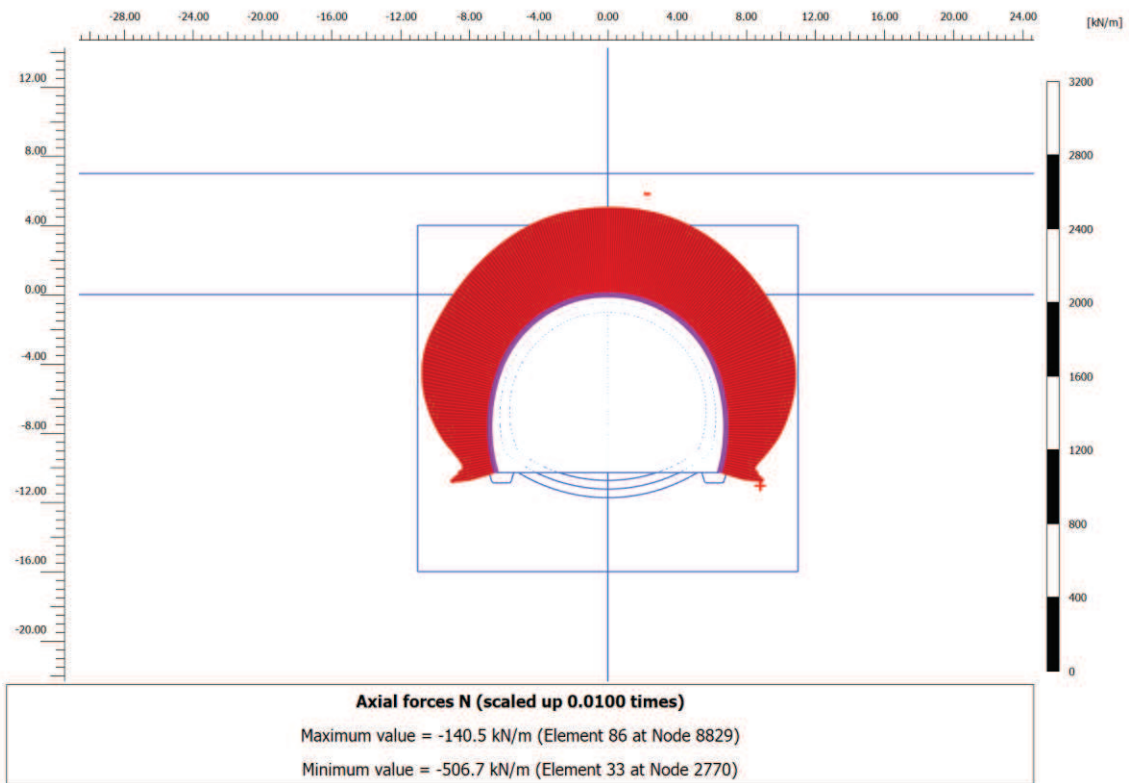
Fase 4 – Vettori spostamento totale



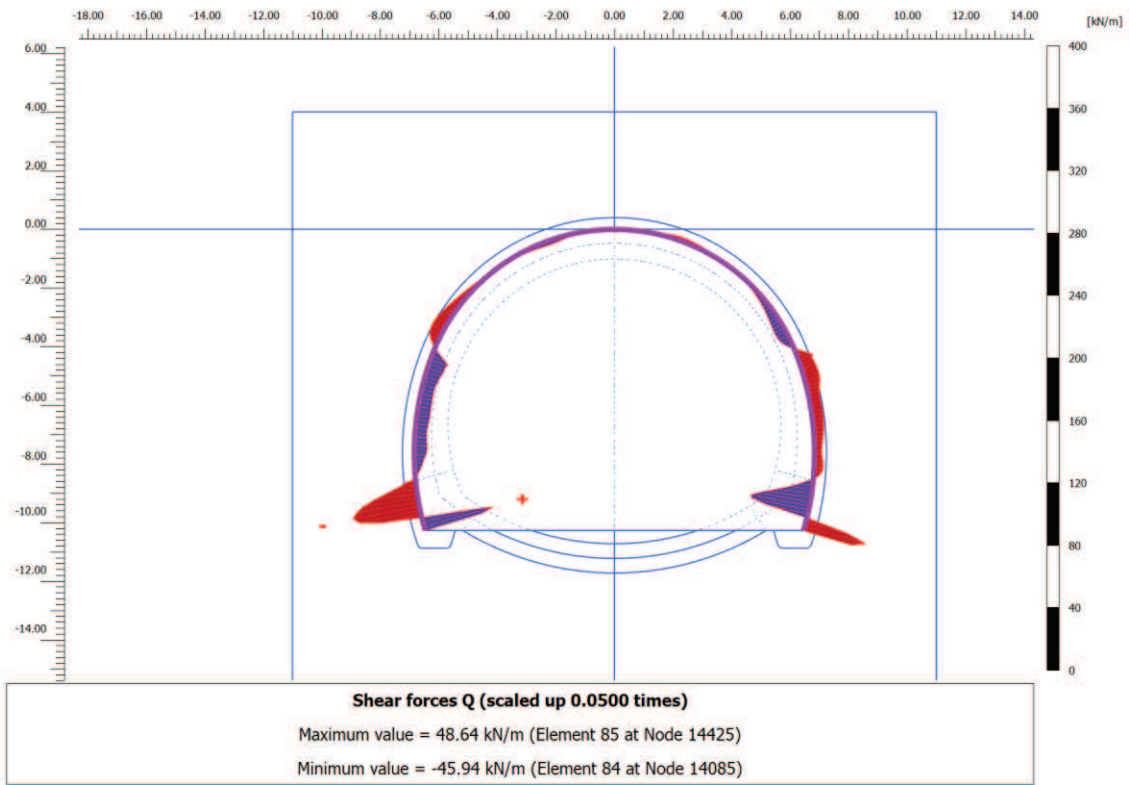
Fase 4 – Zone plastiche



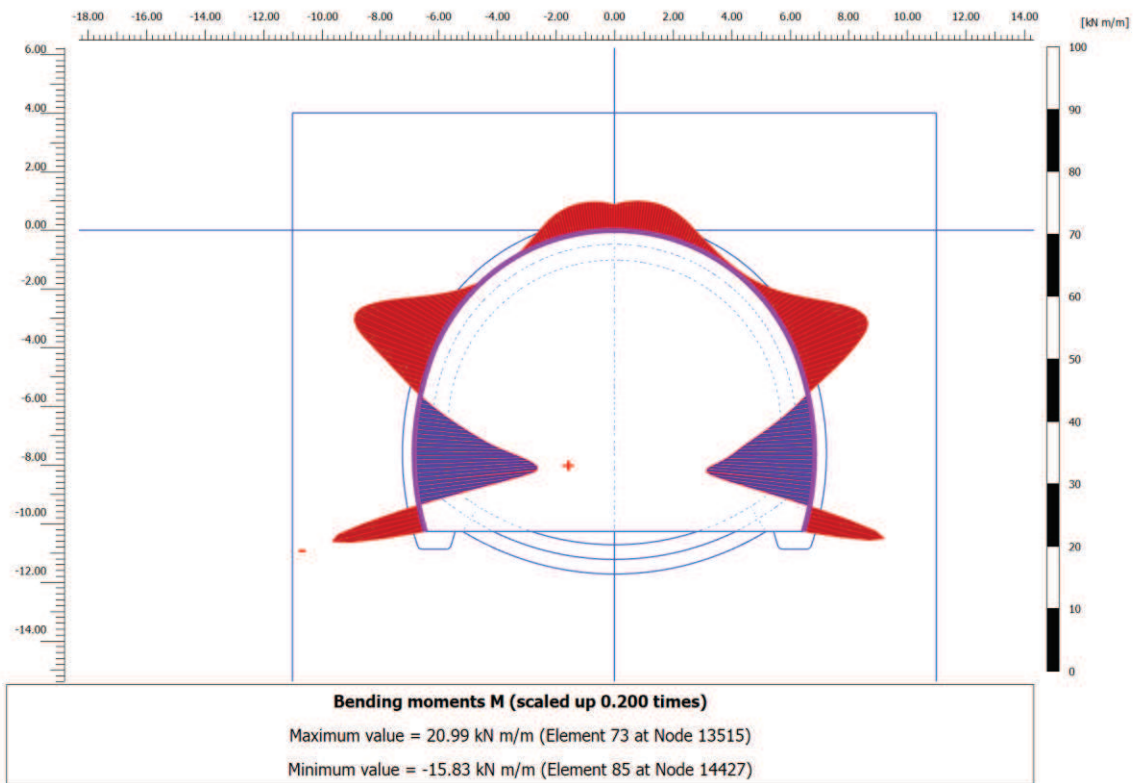
Fase 4 – Orientazione delle direzioni principali dello sforzo



Fase 4 – Andamento dello sforzo normale N nel rivestimento di prima fase



Fase 4 – Andamento dello sforzo di taglio T nel rivestimento di prima fase



Fase 4 – Andamento del momento flettente M nel rivestimento di prima fase

FASE 4: Verifiche del rivestimento di prima fase

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
14040	-262.5	-48.4	17.42	7.89	341.2	63.0	22.65	10.26	1.14	OK	48.71	2.69	48.93	OK
14041	-271.0	-50.0	16.18	8.69	352.3	65.0	21.03	11.30	1.17	OK	46.06	2.96	46.34	OK
14039	-253.9	-46.9	18.53	6.66	330.1	60.9	24.08	8.66	1.10	OK	51.03	2.27	51.18	OK
14105	-279.4	-51.6	14.87	8.67	363.3	67.0	19.33	11.27	1.21	OK	43.26	2.96	43.56	OK
14105	-279.6	-51.6	14.87	8.48	363.5	67.1	19.33	11.03	1.21	OK	43.26	2.89	43.55	OK
14045	-245.1	-45.2	19.44	5.60	318.6	58.8	25.27	7.28	1.06	OK	52.89	1.91	52.99	OK
14045	-245.1	-45.2	19.44	5.60	318.6	58.8	25.27	7.27	1.06	OK	52.89	1.91	52.99	OK
13959	-287.5	-53.1	13.60	8.32	373.7	69.0	17.68	10.81	1.25	OK	40.52	2.84	40.82	OK
13517	-235.9	-43.5	20.17	4.31	306.6	56.6	26.22	5.60	1.02	OK	54.33	1.47	54.39	OK
13960	-295.3	-54.5	12.37	8.02	383.8	70.8	16.09	10.42	1.28	OK	37.90	2.73	38.20	OK
13516	-226.2	-41.7	20.73	2.89	294.0	54.3	26.95	3.76	0.98	OK	55.34	0.99	55.37	OK
13961	-302.8	-55.9	11.18	7.88	393.7	72.7	14.54	10.24	1.31	OK	35.35	2.69	35.65	OK
13515	-215.9	-39.8	20.99	0.55	280.6	51.8	27.29	0.72	0.94	OK	55.64	0.19	55.64	OK
13965	-310.1	-57.2	10.00	7.96	403.1	74.4	13.00	10.35	1.34	OK	32.80	2.72	33.13	OK
13965	-310.0	-57.2	10.00	7.99	403.1	74.4	13.00	10.39	1.34	OK	32.79	2.73	33.13	OK
14067	-205.2	-37.9	20.80	-5.13	266.7	49.2	27.04	6.67	0.89	OK	54.87	1.75	54.95	OK
14067	-204.9	-37.8	20.80	-3.52	266.4	49.2	27.04	4.58	0.89	OK	54.86	1.20	54.90	OK
13934	-317.1	-58.5	8.78	8.33	412.2	76.1	11.41	10.83	1.37	OK	30.16	2.84	30.56	OK
14057	-194.4	-35.9	19.68	-11.16	252.7	46.6	25.58	14.51	0.84	OK	51.92	3.81	52.34	OK
13935	-323.9	-59.8	7.50	8.66	421.1	77.7	9.75	11.26	1.40	OK	27.38	2.95	27.86	OK
14056	-184.5	-34.1	17.44	-19.74	239.9	44.3	22.67	25.67	0.80	OK	46.38	6.73	47.82	OK
13936	-330.5	-61.0	6.19	8.84	429.7	79.3	8.05	11.49	1.43	OK	24.52	3.02	25.07	OK
14055	-175.5	-32.4	13.94	-28.98	228.1	42.1	18.13	37.67	0.76	OK	37.93	9.88	41.61	OK
13933	-336.7	-62.1	4.87	8.78	437.7	80.8	6.33	11.41	1.46	OK	21.61	2.99	22.22	OK
13933	-336.7	-62.1	4.87	8.83	437.7	80.8	6.33	11.48	1.46	OK	21.61	3.01	22.23	OK
14083	-167.2	-30.9	9.14	-36.95	217.4	40.1	11.88	48.04	0.72	OK	26.45	12.60	34.29	OK
14083	-166.8	-30.8	9.14	-37.63	216.8	40.0	11.88	48.92	0.72	OK	26.44	12.83	34.54	OK
13911	-342.5	-63.2	3.56	8.73	445.2	82.2	4.62	11.35	1.48	OK	18.72	2.98	19.41	OK
14086	-159.6	-29.5	3.41	-42.74	207.5	38.3	4.43	55.56	0.69	OK	12.82	14.57	28.31	OK
13912	-347.9	-64.2	2.25	8.68	452.2	83.5	2.93	11.29	1.51	OK	15.83	2.96	16.64	OK
14085	-153.5	-28.3	-3.10	-45.94	199.5	36.8	4.02	59.73	0.67	OK	11.90	15.67	29.63	OK
13913	-352.9	-65.1	0.96	8.61	458.8	84.7	1.25	11.19	1.53	OK	12.96	2.94	13.92	OK
14084	-152.3	-28.1	-9.46	-42.04	198.0	36.5	12.30	54.66	0.66	OK	26.75	14.34	36.50	OK
13917	-357.6	-66.0	-0.32	8.49	464.8	85.8	0.42	11.04	1.55	OK	11.61	2.89	12.64	OK
13917	-357.6	-66.0	-0.32	8.46	464.9	85.8	0.42	11.00	1.55	OK	11.61	2.89	12.64	OK
14441	-160.1	-29.5	-14.55	-25.82	208.1	38.4	18.91	33.57	0.69	OK	38.88	8.81	41.76	OK
14441	-175.1	-32.3	-14.55	-22.77	227.6	42.0	18.91	29.61	0.76	OK	39.33	7.77	41.57	OK
13853	-361.8	-66.8	-1.58	8.38	470.3	86.8	2.05	10.90	1.57	OK	14.68	2.86	15.49	OK
14427	-183.0	-33.8	-15.83	6.41	237.9	43.9	20.58	8.34	0.79	OK	42.57	2.19	42.73	OK
13854	-365.6	-67.5	-2.84	8.50	475.3	87.7	3.69	11.05	1.58	OK	17.74	2.90	18.43	OK
14426	-221.6	-40.9	-12.71	33.79	288.1	53.2	16.53	43.93	0.96	OK	36.45	11.52	41.56	OK
13855	-369.0	-68.1	-4.13	8.87	479.7	88.5	5.37	11.53	1.60	OK	20.87	3.02	21.52	OK
14425	-225.2	-41.6	-6.76	48.64	292.7	54.0	8.79	63.23	0.98	OK	22.65	16.59	36.58	OK
13859	-372.0	-68.7	-5.50	9.51	483.6	89.3	7.15	12.36	1.61	OK	24.16	3.24	24.81	OK
13859	-372.0	-68.7	-5.50	9.51	483.6	89.3	7.15	12.36	1.61	OK	24.16	3.24	24.81	OK
14431	-128.1	-23.6	0.00	40.25	166.5	30.7	0.00	52.32	0.56	OK	3.89	13.73	24.09	OK
13477	-374.6	-69.1	-6.97	10.23	487.0	89.9	9.06	13.30	1.62	OK	27.68	3.49	28.33	OK

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
13478	-376.8	-69.5	-8.56	10.96	489.9	90.4	11.13	14.25	1.63	OK	31.46	3.74	32.12	OK
13479	-378.6	-69.9	-10.23	11.40	492.1	90.8	13.30	14.82	1.64	OK	35.42	3.89	36.05	OK
13483	-379.8	-70.1	-11.93	12.95	493.8	91.1	15.51	16.84	1.65	OK	39.43	4.42	40.17	OK
13483	-379.9	-70.1	-11.93	11.24	493.9	91.2	15.51	14.61	1.65	OK	39.44	3.83	39.99	OK
13138	-380.9	-70.3	-13.62	8.75	495.1	91.4	17.71	11.38	1.65	OK	43.42	2.99	43.73	OK
13139	-381.0	-70.3	-14.60	3.99	495.3	91.4	18.97	5.19	1.65	OK	45.70	1.36	45.76	OK
13140	-380.5	-70.2	-14.86	-0.59	494.6	91.3	19.32	0.77	1.65	OK	46.30	0.20	46.31	OK
13137	-379.6	-70.1	-14.47	-4.24	493.5	91.1	18.81	5.51	1.65	OK	45.36	1.44	45.43	OK
13137	-379.6	-70.1	-14.47	-4.23	493.4	91.1	18.81	5.49	1.64	OK	45.36	1.44	45.43	OK
13083	-378.6	-69.9	-13.64	-6.70	492.2	90.9	17.73	8.71	1.64	OK	43.39	2.28	43.57	OK
13084	-377.9	-69.7	-12.54	-8.04	491.3	90.7	16.30	10.46	1.64	OK	40.79	2.74	41.07	OK
13085	-377.4	-69.7	-11.29	-8.58	490.6	90.6	14.68	11.15	1.64	OK	37.86	2.93	38.20	OK
13089	-377.1	-69.6	-10.01	-8.60	490.3	90.5	13.02	11.18	1.63	OK	34.86	2.93	35.23	OK
13089	-377.1	-69.6	-10.01	-8.60	490.3	90.5	13.02	11.19	1.63	OK	34.86	2.93	35.23	OK
12433	-377.1	-69.6	-8.80	-8.28	490.2	90.5	11.44	10.77	1.63	OK	32.03	2.83	32.40	OK
12434	-377.3	-69.6	-7.65	-7.80	490.4	90.5	9.95	10.14	1.63	OK	29.35	2.66	29.71	OK
12435	-377.5	-69.7	-6.58	-7.21	490.8	90.6	8.55	9.37	1.64	OK	26.84	2.46	27.18	OK
12432	-378.0	-69.8	-5.59	-6.58	491.4	90.7	7.27	8.55	1.64	OK	24.55	2.24	24.86	OK
12432	-378.0	-69.8	-5.59	-6.58	491.4	90.7	7.27	8.55	1.64	OK	24.55	2.24	24.86	OK
12276	-378.5	-69.9	-4.73	-5.95	492.0	90.8	6.15	7.74	1.64	OK	22.55	2.03	22.82	OK
12277	-379.1	-70.0	-3.95	-5.34	492.9	91.0	5.13	6.95	1.64	OK	20.75	1.82	20.99	OK
12278	-379.9	-70.1	-3.25	-4.76	493.8	91.1	4.23	6.18	1.65	OK	19.15	1.62	19.35	OK
12275	-380.7	-70.3	-2.64	-4.20	494.9	91.3	3.43	5.46	1.65	OK	17.73	1.43	17.90	OK
12275	-380.7	-70.3	-2.64	-4.20	494.9	91.3	3.43	5.46	1.65	OK	17.73	1.43	17.90	OK
12032	-381.6	-70.4	-2.11	-3.70	496.1	91.6	2.75	4.81	1.65	OK	16.53	1.26	16.67	OK
12033	-382.6	-70.6	-1.65	-3.23	497.3	91.8	2.15	4.20	1.66	OK	15.49	1.10	15.60	OK
12034	-383.6	-70.8	-1.25	-2.80	498.7	92.0	1.63	3.64	1.66	OK	14.58	0.95	14.68	OK
12031	-384.8	-71.0	-0.91	-2.40	500.2	92.3	1.18	3.11	1.67	OK	13.81	0.82	13.89	OK
12031	-384.8	-71.0	-0.91	-2.40	500.2	92.3	1.18	3.12	1.67	OK	13.81	0.82	13.89	OK
11983	-385.9	-71.2	-0.63	-2.04	501.7	92.6	0.82	2.65	1.67	OK	13.19	0.70	13.24	OK
11984	-387.2	-71.5	-0.39	-1.71	503.3	92.9	0.50	2.22	1.68	OK	12.67	0.58	12.71	OK
11985	-388.4	-71.7	-0.19	-1.40	505.0	93.2	0.25	1.82	1.68	OK	12.24	0.48	12.27	OK
11989	-389.8	-71.9	-0.03	-1.12	506.7	93.5	0.04	1.45	1.69	OK	11.91	0.38	11.92	OK
11989	-389.8	-71.9	-0.03	-1.12	506.7	93.5	0.04	1.45	1.69	OK	11.91	0.38	11.92	OK
11080	-391.2	-72.2	0.09	-0.86	508.5	93.9	0.12	1.12	1.69	OK	12.10	0.29	12.11	OK
11081	-392.6	-72.5	0.18	-0.62	510.3	94.2	0.24	0.81	1.70	OK	12.35	0.21	12.36	OK
11082	-394.0	-72.7	0.25	-0.40	512.2	94.5	0.32	0.52	1.71	OK	12.54	0.14	12.55	OK
11079	-395.5	-73.0	0.28	-0.19	514.1	94.9	0.37	0.24	1.71	OK	12.67	0.06	12.67	OK
11079	-395.5	-73.0	0.28	-0.18	514.1	94.9	0.37	0.24	1.71	OK	12.67	0.06	12.67	OK
10661	-396.9	-73.3	0.29	0.01	516.0	95.2	0.38	0.02	1.72	OK	12.74	0.00	12.74	OK
10662	-398.4	-73.5	0.28	0.20	517.9	95.6	0.36	0.27	1.73	OK	12.75	0.07	12.75	OK
10663	-399.9	-73.8	0.24	0.39	519.8	95.9	0.32	0.51	1.73	OK	12.72	0.13	12.72	OK
10664	-401.4	-74.1	0.19	0.58	521.8	96.3	0.24	0.75	1.74	OK	12.63	0.20	12.63	OK
10664	-401.4	-74.1	0.19	0.58	521.8	96.3	0.24	0.75	1.74	OK	12.63	0.20	12.63	OK
10642	-402.8	-74.4	0.11	0.76	523.7	96.7	0.14	0.99	1.75	OK	12.49	0.26	12.50	OK
10643	-404.3	-74.6	0.01	0.94	525.6	97.0	0.02	1.23	1.75	OK	12.31	0.32	12.32	OK
10644	-405.7	-74.9	-0.11	1.13	527.5	97.4	0.14	1.47	1.76	OK	12.57	0.39	12.59	OK
10641	-407.2	-75.2	-0.25	1.32	529.3	97.7	0.32	1.72	1.76	OK	12.94	0.45	12.96	OK
10641	-407.2	-75.2	-0.25	1.32	529.3	97.7	0.32	1.72	1.76	OK	12.94	0.45	12.96	OK

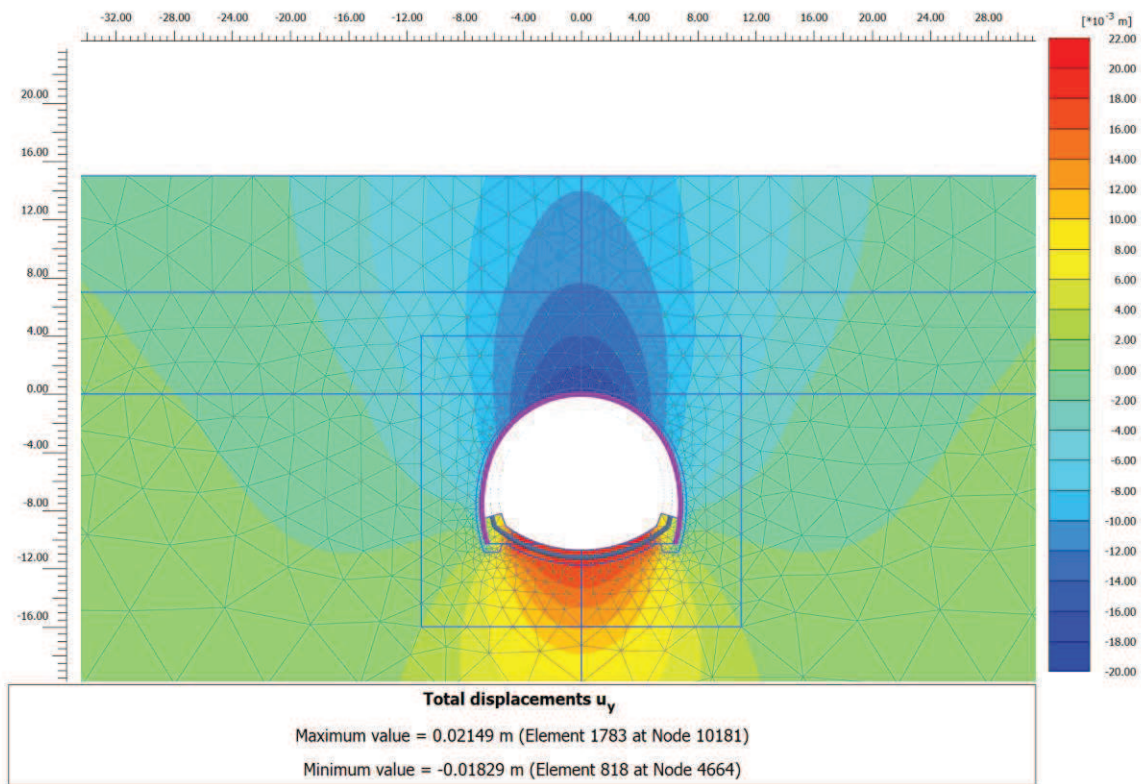
Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
9806	-408.6	-75.4	-0.40	1.51	531.1	98.0	0.52	1.96	1.77	OK	13.34	0.51	13.37	OK
9807	-409.9	-75.7	-0.58	1.70	532.9	98.4	0.75	2.20	1.78	OK	13.80	0.58	13.83	OK
9808	-411.2	-75.9	-0.77	1.89	534.6	98.7	1.01	2.45	1.78	OK	14.30	0.64	14.34	OK
9805	-412.5	-76.1	-0.99	2.08	536.3	99.0	1.29	2.70	1.79	OK	14.85	0.71	14.90	OK
9805	-412.5	-76.1	-0.99	2.08	536.3	99.0	1.29	2.70	1.79	OK	14.85	0.71	14.90	OK
8642	-413.7	-76.4	-1.22	2.26	537.9	99.3	1.59	2.94	1.79	OK	15.42	0.77	15.48	OK
8643	-414.9	-76.6	-1.47	2.44	539.4	99.6	1.91	3.17	1.80	OK	16.04	0.83	16.10	OK
8644	-416.0	-76.8	-1.74	2.61	540.8	99.8	2.26	3.39	1.80	OK	16.70	0.89	16.77	OK
8641	-417.1	-77.0	-2.02	2.76	542.2	100.1	2.63	3.58	1.81	OK	17.39	0.94	17.47	OK
8641	-417.1	-77.0	-2.02	2.76	542.2	100.1	2.63	3.59	1.81	OK	17.39	0.94	17.47	OK
8626	-418.0	-77.2	-2.31	2.88	543.4	100.3	3.00	3.75	1.81	OK	18.10	0.98	18.18	OK
8627	-419.0	-77.3	-2.61	2.96	544.6	100.5	3.39	3.85	1.82	OK	18.82	1.01	18.90	OK
8628	-419.8	-77.5	-2.91	2.97	545.8	100.7	3.78	3.86	1.82	OK	19.56	1.01	19.64	OK
8625	-420.6	-77.6	-3.21	2.89	546.8	100.9	4.17	3.76	1.82	OK	20.28	0.99	20.35	OK
8625	-420.6	-77.6	-3.21	2.89	546.8	100.9	4.17	3.76	1.82	OK	20.28	0.99	20.35	OK
7207	-421.3	-77.8	-3.49	2.74	547.7	101.1	4.53	3.56	1.83	OK	20.95	0.94	21.01	OK
7208	-421.9	-77.9	-3.75	2.53	548.5	101.2	4.87	3.29	1.83	OK	21.58	0.86	21.63	OK
7209	-422.4	-78.0	-3.98	2.29	549.2	101.4	5.18	2.97	1.83	OK	22.15	0.78	22.19	OK
7203	-422.9	-78.1	-4.20	2.03	549.8	101.5	5.46	2.64	1.83	OK	22.66	0.69	22.69	OK
7203	-422.9	-78.1	-4.20	2.03	549.8	101.5	5.46	2.64	1.83	OK	22.66	0.69	22.69	OK
7194	-423.3	-78.1	-4.38	1.78	550.3	101.6	5.69	2.32	1.83	OK	23.09	0.61	23.11	OK
7195	-423.7	-78.2	-4.53	1.54	550.8	101.7	5.89	2.01	1.84	OK	23.47	0.53	23.49	OK
7196	-424.0	-78.3	-4.67	1.31	551.2	101.7	6.07	1.70	1.84	OK	23.79	0.45	23.81	OK
7193	-424.3	-78.3	-4.78	1.09	551.6	101.8	6.22	1.42	1.84	OK	24.07	0.37	24.08	OK
7193	-424.3	-78.3	-4.78	1.09	551.6	101.8	6.22	1.42	1.84	OK	24.07	0.37	24.08	OK
5975	-424.6	-78.4	-4.87	0.89	551.9	101.9	6.33	1.15	1.84	OK	24.29	0.30	24.29	OK
5976	-424.8	-78.4	-4.94	0.69	552.2	101.9	6.43	0.90	1.84	OK	24.46	0.24	24.47	OK
5977	-425.0	-78.4	-5.00	0.51	552.5	102.0	6.50	0.66	1.84	OK	24.60	0.17	24.60	OK
5974	-425.2	-78.5	-5.04	0.33	552.8	102.0	6.55	0.42	1.84	OK	24.69	0.11	24.69	OK
5974	-425.2	-78.5	-5.04	0.33	552.8	102.0	6.55	0.42	1.84	OK	24.69	0.11	24.69	OK
5959	-425.4	-78.5	-5.06	0.16	553.0	102.1	6.58	0.21	1.84	OK	24.74	0.05	24.74	OK
5960	-425.5	-78.5	-5.06	-0.01	553.2	102.1	6.58	0.01	1.84	OK	24.76	0.00	24.76	OK
5961	-425.6	-78.6	-5.06	-0.17	553.3	102.1	6.57	0.22	1.84	OK	24.75	0.06	24.75	OK
5958	-425.8	-78.6	-5.03	-0.33	553.5	102.2	6.55	0.43	1.84	OK	24.70	0.11	24.70	OK
5958	-425.8	-78.6	-5.03	-0.33	553.5	102.2	6.55	0.43	1.84	OK	24.70	0.11	24.70	OK
5735	-425.9	-78.6	-5.00	-0.49	553.6	102.2	6.50	0.63	1.85	OK	24.62	0.17	24.63	OK
5736	-425.9	-78.6	-4.95	-0.65	553.7	102.2	6.44	0.84	1.85	OK	24.52	0.22	24.52	OK
5737	-426.0	-78.6	-4.89	-0.81	553.8	102.2	6.36	1.05	1.85	OK	24.37	0.28	24.38	OK
5734	-426.1	-78.6	-4.81	-0.98	553.9	102.2	6.26	1.28	1.85	OK	24.20	0.34	24.21	OK
5734	-426.1	-78.6	-4.81	-0.98	553.9	102.2	6.26	1.27	1.85	OK	24.20	0.33	24.21	OK
4662	-426.2	-78.7	-4.73	-1.15	554.0	102.3	6.15	1.50	1.85	OK	24.00	0.39	24.01	OK
4663	-426.2	-78.7	-4.63	-1.34	554.1	102.3	6.01	1.74	1.85	OK	23.76	0.46	23.78	OK
4664	-426.3	-78.7	-4.51	-1.53	554.2	102.3	5.86	1.99	1.85	OK	23.49	0.52	23.51	OK
4658	-426.4	-78.7	-4.38	1.97	554.3	102.3	5.69	2.56	1.85	OK	23.18	0.67	23.21	OK
4658	-426.4	-78.7	-4.38	-1.74	554.3	102.3	5.69	2.27	1.85	OK	23.18	0.59	23.21	OK
4649	-426.5	-78.7	-4.53	1.76	554.5	102.3	5.89	2.29	1.85	OK	23.54	0.60	23.57	OK
4650	-426.6	-78.7	-4.66	1.56	554.6	102.4	6.06	2.03	1.85	OK	23.86	0.53	23.88	OK
4651	-426.8	-78.8	-4.78	1.39	554.8	102.4	6.22	1.80	1.85	OK	24.15	0.47	24.16	OK
4648	-426.9	-78.8	-4.89	1.21	555.0	102.4	6.36	1.58	1.85	OK	24.40	0.41	24.41	OK

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
4648	-426.9	-78.8	-4.89	1.22	555.0	102.4	6.36	1.58	1.85	OK	24.40	0.42	24.41	OK
4527	-427.0	-78.8	-4.99	1.05	555.2	102.5	6.48	1.36	1.85	OK	24.63	0.36	24.63	OK
4528	-427.2	-78.8	-5.07	0.89	555.3	102.5	6.59	1.16	1.85	OK	24.82	0.30	24.83	OK
4529	-427.3	-78.9	-5.14	0.74	555.5	102.5	6.68	0.96	1.85	OK	24.99	0.25	24.99	OK
4526	-427.4	-78.9	-5.19	0.59	555.6	102.5	6.75	0.77	1.85	OK	25.12	0.20	25.12	OK
4526	-427.4	-78.9	-5.19	0.59	555.6	102.5	6.75	0.77	1.85	OK	25.12	0.20	25.12	OK
3257	-427.5	-78.9	-5.24	0.43	555.7	102.6	6.81	0.57	1.85	OK	25.23	0.15	25.23	OK
3258	-427.6	-78.9	-5.27	0.28	555.9	102.6	6.85	0.37	1.85	OK	25.31	0.10	25.31	OK
3259	-427.7	-78.9	-5.29	0.13	556.0	102.6	6.87	0.17	1.85	OK	25.35	0.04	25.35	OK
3256	-427.7	-78.9	-5.29	-0.03	556.0	102.6	6.88	0.04	1.85	OK	25.36	0.01	25.36	OK
3256	-427.7	-78.9	-5.29	-0.03	556.0	102.6	6.88	0.04	1.85	OK	25.36	0.01	25.36	OK
2769	-427.8	-79.0	-5.28	-0.20	556.1	102.6	6.87	0.25	1.85	OK	25.34	0.07	25.34	OK
2770	-427.8	-79.0	-5.26	-0.37	556.1	102.6	6.83	0.48	1.85	OK	25.28	0.13	25.28	OK
2771	-427.8	-79.0	-5.21	-0.55	556.1	102.6	6.78	0.71	1.85	OK	25.18	0.19	25.18	OK
2768	-427.7	-78.9	-5.16	-0.73	556.1	102.6	6.70	0.95	1.85	OK	25.05	0.25	25.05	OK
2768	-427.7	-78.9	-5.16	-0.73	556.1	102.6	6.70	0.95	1.85	OK	25.05	0.25	25.05	OK
2688	-427.7	-78.9	-5.08	-0.93	556.0	102.6	6.60	1.21	1.85	OK	24.86	0.32	24.87	OK
2689	-427.6	-78.9	-4.98	-1.14	555.9	102.6	6.47	1.49	1.85	OK	24.63	0.39	24.64	OK
2690	-427.5	-78.9	-4.86	-1.36	555.7	102.6	6.32	1.77	1.85	OK	24.35	0.47	24.36	OK
2684	-427.3	-78.9	-4.72	-1.59	555.5	102.5	6.14	2.07	1.85	OK	24.01	0.54	24.03	OK
2684	-427.3	-78.9	-4.72	-1.59	555.5	102.5	6.14	2.07	1.85	OK	24.01	0.54	24.03	OK
2675	-427.1	-78.8	-4.55	-1.83	555.2	102.5	5.92	2.37	1.85	OK	23.62	0.62	23.64	OK
2676	-426.8	-78.8	-4.36	-2.06	554.9	102.4	5.67	2.67	1.85	OK	23.16	0.70	23.19	OK
2677	-426.5	-78.7	-4.15	-2.26	554.4	102.3	5.39	2.94	1.85	OK	22.65	0.77	22.69	OK
2674	-426.0	-78.6	-3.92	-2.42	553.9	102.2	5.09	3.14	1.85	OK	22.10	0.82	22.15	OK
2674	-426.0	-78.6	-3.92	-2.41	553.9	102.2	5.09	3.14	1.85	OK	22.10	0.82	22.15	OK
2575	-425.5	-78.5	-3.67	-2.52	553.2	102.1	4.77	3.27	1.84	OK	21.50	0.86	21.55	OK
2576	-425.0	-78.4	-3.41	-2.54	552.5	102.0	4.43	3.31	1.84	OK	20.88	0.87	20.93	OK
2577	-424.3	-78.3	-3.15	-2.52	551.6	101.8	4.09	3.27	1.84	OK	20.25	0.86	20.31	OK
2574	-423.7	-78.2	-2.90	-2.45	550.8	101.7	3.77	3.18	1.84	OK	19.64	0.83	19.69	OK
2574	-423.7	-78.2	-2.90	-2.45	550.8	101.7	3.77	3.18	1.84	OK	19.64	0.83	19.69	OK
2141	-422.9	-78.1	-2.64	-2.35	549.8	101.5	3.43	3.06	1.83	OK	19.02	0.80	19.07	OK
2142	-422.1	-77.9	-2.40	-2.24	548.7	101.3	3.12	2.91	1.83	OK	18.43	0.76	18.48	OK
2143	-421.2	-77.7	-2.17	-2.11	547.6	101.1	2.82	2.75	1.83	OK	17.86	0.72	17.91	OK
2140	-420.3	-77.6	-1.95	-1.98	546.4	100.8	2.54	2.57	1.82	OK	17.33	0.67	17.37	OK
2140	-420.3	-77.6	-1.95	-1.98	546.4	100.8	2.54	2.57	1.82	OK	17.33	0.67	17.37	OK
2125	-419.3	-77.4	-1.74	-1.83	545.1	100.6	2.27	2.37	1.82	OK	16.81	0.62	16.84	OK
2126	-418.2	-77.2	-1.55	-1.67	543.7	100.3	2.02	2.17	1.81	OK	16.33	0.57	16.36	OK
2127	-417.2	-77.0	-1.38	-1.52	542.3	100.1	1.79	1.97	1.81	OK	15.89	0.52	15.91	OK
2124	-416.1	-76.8	-1.22	-1.36	540.9	99.8	1.58	1.77	1.80	OK	15.48	0.46	15.50	OK
2124	-416.1	-76.8	-1.22	-1.36	540.9	99.8	1.58	1.77	1.80	OK	15.48	0.46	15.50	OK
2096	-414.9	-76.6	-1.07	-1.20	539.4	99.5	1.39	1.56	1.80	OK	15.11	0.41	15.12	OK
2097	-413.7	-76.4	-0.94	-1.03	537.8	99.3	1.23	1.34	1.79	OK	14.77	0.35	14.79	OK
2098	-412.5	-76.1	-0.84	-0.87	536.3	99.0	1.09	1.13	1.79	OK	14.48	0.30	14.49	OK
2095	-411.3	-75.9	-0.75	-0.71	534.7	98.7	0.97	0.92	1.78	OK	14.23	0.24	14.24	OK
2095	-411.3	-75.9	-0.75	-0.71	534.7	98.7	0.97	0.92	1.78	OK	14.23	0.24	14.24	OK
2086	-410.1	-75.7	-0.67	-0.54	533.1	98.4	0.87	0.70	1.78	OK	14.02	0.18	14.03	OK
2087	-408.8	-75.5	-0.62	-0.37	531.5	98.1	0.80	0.48	1.77	OK	13.86	0.13	13.86	OK
2088	-407.6	-75.2	-0.58	-0.19	529.8	97.8	0.76	0.25	1.77	OK	13.74	0.07	13.75	OK

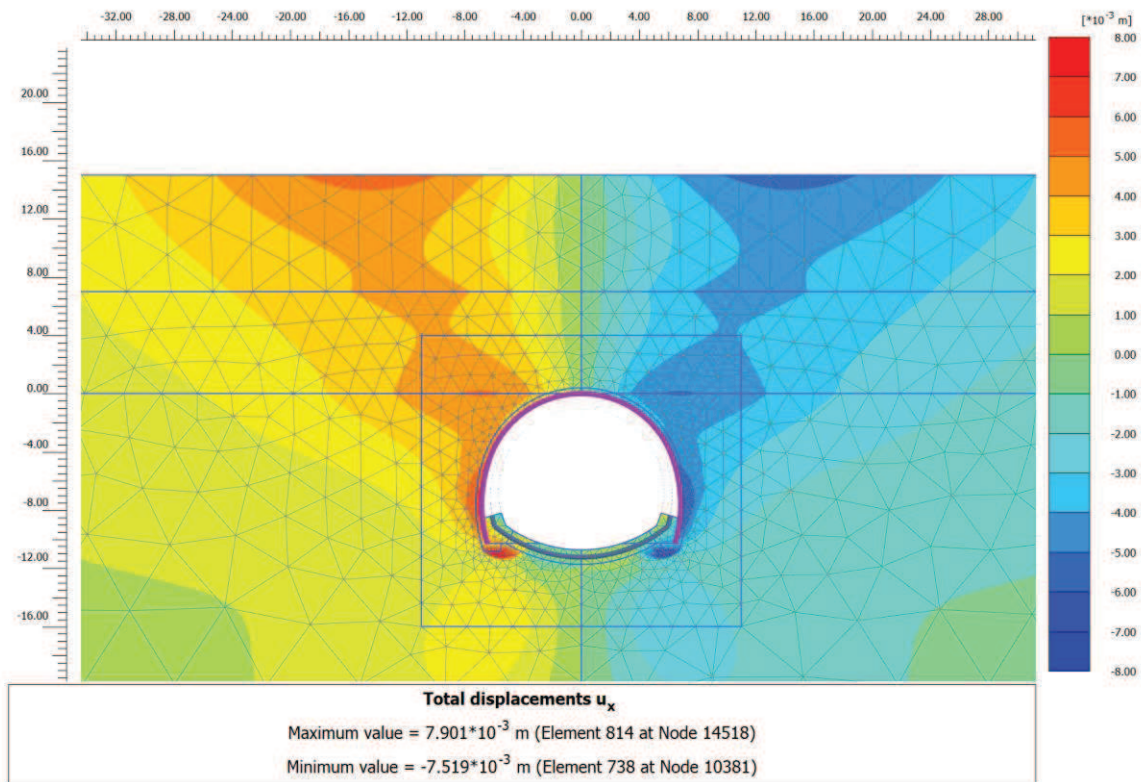
Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
2085	-406.3	-75.0	-0.57	-0.01	528.2	97.5	0.74	0.01	1.76	OK	13.68	0.00	13.68	OK
2085	-406.3	-75.0	-0.57	-0.01	528.2	97.5	0.74	0.01	1.76	OK	13.68	0.00	13.68	OK
1599	-405.1	-74.8	-0.58	0.19	526.6	97.2	0.76	0.24	1.76	OK	13.67	0.06	13.67	OK
1600	-403.8	-74.5	-0.62	0.39	525.0	96.9	0.80	0.51	1.75	OK	13.71	0.13	13.71	OK
1601	-402.6	-74.3	-0.68	0.61	523.4	96.6	0.88	0.79	1.74	OK	13.82	0.21	13.82	OK
1684	-401.4	-74.1	-0.77	0.83	521.8	96.3	1.00	1.08	1.74	OK	13.99	0.28	14.00	OK
1684	-401.4	-74.1	-0.77	0.83	521.8	96.3	1.00	1.08	1.74	OK	13.99	0.28	14.00	OK
1688	-400.2	-73.9	-0.89	1.09	520.3	96.0	1.16	1.41	1.73	OK	14.24	0.37	14.25	OK
1689	-399.1	-73.7	-1.05	1.36	518.8	95.7	1.36	1.77	1.73	OK	14.57	0.46	14.59	OK
1690	-397.9	-73.4	-1.24	1.65	517.3	95.5	1.61	2.14	1.72	OK	14.98	0.56	15.01	OK
1756	-396.9	-73.3	-1.47	1.96	515.9	95.2	1.91	2.55	1.72	OK	15.49	0.67	15.53	OK
1756	-396.9	-73.3	-1.47	1.96	515.9	95.2	1.91	2.55	1.72	OK	15.49	0.67	15.53	OK
1760	-395.8	-73.1	-1.75	2.31	514.6	95.0	2.28	3.00	1.72	OK	16.12	0.79	16.17	OK
1761	-394.8	-72.9	-2.08	2.68	513.3	94.7	2.71	3.48	1.71	OK	16.86	0.91	16.93	OK
1762	-393.9	-72.7	-2.46	3.08	512.0	94.5	3.20	4.01	1.71	OK	17.72	1.05	17.82	OK
2108	-393.0	-72.5	-2.90	3.51	510.9	94.3	3.77	4.56	1.70	OK	18.72	1.20	18.83	OK
2108	-393.0	-72.5	-2.90	3.51	510.9	94.3	3.77	4.56	1.70	OK	18.72	1.20	18.83	OK
2112	-392.1	-72.4	-3.42	3.98	509.7	94.1	4.44	5.18	1.70	OK	19.90	1.36	20.03	OK
2113	-391.3	-72.2	-4.00	4.48	508.7	93.9	5.20	5.82	1.70	OK	21.23	1.53	21.40	OK
2114	-390.6	-72.1	-4.65	5.00	507.7	93.7	6.05	6.50	1.69	OK	22.74	1.70	22.93	OK
2156	-389.9	-72.0	-5.38	5.53	506.9	93.6	6.99	7.19	1.69	OK	24.41	1.89	24.63	OK
2156	-389.9	-72.0	-5.38	5.53	506.9	93.6	6.99	7.18	1.69	OK	24.41	1.88	24.63	OK
2157	-389.3	-71.9	-6.20	6.07	506.1	93.4	8.07	7.89	1.69	OK	26.33	2.07	26.57	OK
2158	-388.8	-71.8	-7.11	6.58	505.4	93.3	9.24	8.56	1.68	OK	28.43	2.24	28.70	OK
2159	-388.4	-71.7	-8.08	7.01	504.9	93.2	10.51	9.12	1.68	OK	30.70	2.39	30.97	OK
2606	-388.1	-71.6	-9.11	7.32	504.5	93.1	11.84	9.51	1.68	OK	33.09	2.50	33.37	OK
2606	-388.1	-71.6	-9.11	7.33	504.5	93.1	11.84	9.52	1.68	OK	33.09	2.50	33.37	OK
2607	-387.9	-71.6	-10.20	7.37	504.3	93.1	13.26	9.58	1.68	OK	35.64	2.51	35.90	OK
2608	-387.9	-71.6	-11.28	7.03	504.3	93.1	14.67	9.14	1.68	OK	38.16	2.40	38.39	OK
2609	-388.1	-71.6	-12.26	6.05	504.6	93.1	15.94	7.87	1.68	OK	40.45	2.06	40.61	OK
2642	-388.5	-71.7	-13.03	4.16	505.1	93.2	16.94	5.41	1.68	OK	42.27	1.42	42.34	OK
2642	-388.5	-71.7	-13.03	4.18	505.1	93.2	16.94	5.43	1.68	OK	42.27	1.42	42.35	OK
2643	-388.9	-71.8	-13.47	1.26	505.5	93.3	17.51	1.63	1.69	OK	43.30	0.43	43.31	OK
2644	-389.0	-71.8	-13.37	-2.55	505.7	93.3	17.38	3.32	1.69	OK	43.07	0.87	43.10	OK
2645	-388.6	-71.7	-12.66	-6.71	505.2	93.2	16.46	8.72	1.68	OK	41.41	2.29	41.60	OK
3510	-387.7	-71.6	-11.32	-10.65	504.0	93.0	14.71	13.85	1.68	OK	38.23	3.63	38.75	OK
3510	-387.8	-71.6	-11.32	-8.96	504.1	93.0	14.71	11.64	1.68	OK	38.24	3.05	38.60	OK
3511	-386.8	-71.4	-9.94	-9.43	502.8	92.8	12.93	12.26	1.68	OK	35.00	3.22	35.44	OK
3512	-385.4	-71.1	-8.50	-9.91	501.1	92.5	11.05	12.89	1.67	OK	31.58	3.38	32.11	OK
3513	-383.7	-70.8	-6.99	-10.33	498.8	92.1	9.08	13.43	1.66	OK	27.99	3.52	28.65	OK
8829	-118.6	-21.9	0.00	-34.09	154.2	28.5	0.00	44.32	0.51	OK	3.60	11.63	20.46	OK
4468	-381.4	-70.4	-5.42	-10.48	495.8	91.5	7.05	13.63	1.65	OK	24.26	3.58	25.04	OK
4468	-381.3	-70.4	-5.42	-10.60	495.7	91.5	7.05	13.78	1.65	OK	24.26	3.61	25.05	OK
8701	-215.8	-39.8	-5.95	-43.34	280.5	51.8	7.73	56.34	0.93	OK	20.46	14.78	32.77	OK
4469	-378.4	-69.8	-3.85	-10.36	491.9	90.8	5.00	13.47	1.64	OK	20.49	3.53	21.39	OK
8700	-216.5	-40.0	-11.18	-29.11	281.5	51.9	14.54	37.84	0.94	OK	32.72	9.93	36.96	OK
4470	-375.1	-69.2	-2.36	-9.57	487.6	90.0	3.07	12.44	1.63	OK	16.91	3.26	17.83	OK
8699	-183.6	-33.9	-13.68	-2.48	238.7	44.1	17.79	3.23	0.80	OK	37.57	0.85	37.60	OK
4471	-371.5	-68.6	-1.00	-8.58	482.9	89.1	1.30	11.15	1.61	OK	13.62	2.92	14.53	OK

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
8705	-179.9	-33.2	-11.92	25.45	233.9	43.2	15.50	33.08	0.78	OK	33.34	8.68	36.57	OK
8705	-167.7	-30.9	-11.92	27.82	218.0	40.2	15.50	36.17	0.73	OK	32.97	9.49	36.83	OK
4568	-367.6	-67.8	0.22	-7.81	477.9	88.2	0.28	10.16	1.59	OK	11.67	2.66	12.55	OK
4568	-367.6	-67.9	0.22	-7.83	477.9	88.2	0.28	10.18	1.59	OK	11.68	2.67	12.56	OK
6377	-164.3	-30.3	-6.86	39.82	213.6	39.4	8.92	51.77	0.71	OK	21.03	13.58	31.55	OK
4569	-363.4	-67.1	1.35	-7.44	472.4	87.2	1.76	9.67	1.57	OK	14.20	2.54	14.87	OK
6376	-169.2	-31.2	-1.06	40.60	219.9	40.6	1.37	52.78	0.73	OK	7.61	13.85	25.16	OK
4570	-358.9	-66.2	2.46	-7.34	466.6	86.1	3.20	9.55	1.56	OK	16.65	2.50	17.21	OK
6375	-178.3	-32.9	4.54	35.58	231.8	42.8	5.90	46.25	0.77	OK	16.02	12.13	26.42	OK
4571	-354.0	-65.3	3.56	-7.41	460.2	84.9	4.63	9.63	1.53	OK	19.07	2.53	19.57	OK
6374	-187.7	-34.6	9.20	30.18	244.0	45.0	11.96	39.24	0.81	OK	27.21	10.29	32.53	OK
6374	-188.0	-34.7	9.20	29.56	244.4	45.1	11.96	38.42	0.81	OK	27.22	10.08	32.33	OK
4600	-348.8	-64.4	4.68	-7.50	453.4	83.7	6.08	9.75	1.51	OK	21.53	2.56	21.98	OK
4600	-348.7	-64.4	4.68	-7.51	453.4	83.7	6.08	9.76	1.51	OK	21.53	2.56	21.98	OK
6354	-198.0	-36.5	12.97	22.60	257.4	47.5	16.87	29.38	0.86	OK	36.35	7.71	38.72	OK
4601	-343.2	-63.3	5.80	-7.50	446.1	82.3	7.54	9.75	1.49	OK	23.99	2.56	24.39	OK
6353	-207.8	-38.4	15.72	15.55	270.2	49.9	20.44	20.22	0.90	OK	43.07	5.30	44.04	OK
4602	-337.3	-62.2	6.92	-7.41	438.5	80.9	8.99	9.64	1.46	OK	26.42	2.53	26.78	OK
6352	-217.5	-40.1	17.49	8.95	282.8	52.2	22.74	11.63	0.94	OK	47.50	3.05	47.79	OK
4603	-331.1	-61.1	8.02	-7.25	430.4	79.4	10.42	9.42	1.43	OK	28.80	2.47	29.12	OK
6358	-227.3	-41.9	18.36	1.82	295.5	54.5	23.87	2.37	0.98	OK	49.83	0.62	49.84	OK
6358	-227.2	-41.9	18.36	3.31	295.4	54.5	23.87	4.31	0.98	OK	49.82	1.13	49.86	OK
5750	-324.6	-59.9	9.09	-7.00	422.0	77.9	11.81	9.09	1.41	OK	31.11	2.39	31.38	OK
5750	-324.6	-59.9	9.09	-7.03	422.0	77.9	11.81	9.13	1.41	OK	31.11	2.40	31.38	OK
6009	-237.6	-43.8	18.27	-2.62	308.8	57.0	23.75	3.41	1.03	OK	49.93	0.89	49.95	OK
5751	-317.8	-58.7	10.12	-6.72	413.2	76.3	13.15	8.73	1.38	OK	33.31	2.29	33.55	OK
6008	-247.4	-45.7	17.67	-5.15	321.6	59.4	22.97	6.69	1.07	OK	48.83	1.75	48.92	OK
5752	-310.8	-57.4	11.09	-6.25	404.0	74.6	14.42	8.13	1.35	OK	35.37	2.13	35.57	OK
6007	-256.7	-47.4	16.80	-6.14	333.7	61.6	21.84	7.99	1.11	OK	47.07	2.10	47.21	OK
5753	-303.6	-56.0	11.99	-5.69	394.7	72.8	15.59	7.39	1.32	OK	37.25	1.94	37.40	OK
6006	-265.5	-49.0	15.88	-6.09	345.1	63.7	20.64	7.91	1.15	OK	45.19	2.08	45.33	OK
6006	-265.5	-49.0	15.88	-6.01	345.2	63.7	20.64	7.82	1.15	OK	45.19	2.05	45.33	OK
5990	-296.4	-54.7	12.80	-5.12	385.3	71.1	16.64	6.65	1.28	OK	38.92	1.75	39.04	OK
5990	-296.4	-54.7	12.80	-5.14	385.3	71.1	16.64	6.68	1.28	OK	38.92	1.75	39.04	OK
5986	-273.7	-50.5	15.02	-5.35	355.8	65.7	19.53	6.96	1.19	OK	43.43	1.82	43.55	OK
5984	-288.9	-53.3	13.54	-4.79	375.6	69.3	17.60	6.22	1.25	OK	40.42	1.63	40.52	OK
5985	-281.4	-51.9	14.26	-4.89	365.9	67.5	18.54	6.36	1.22	OK	41.88	1.67	41.98	OK

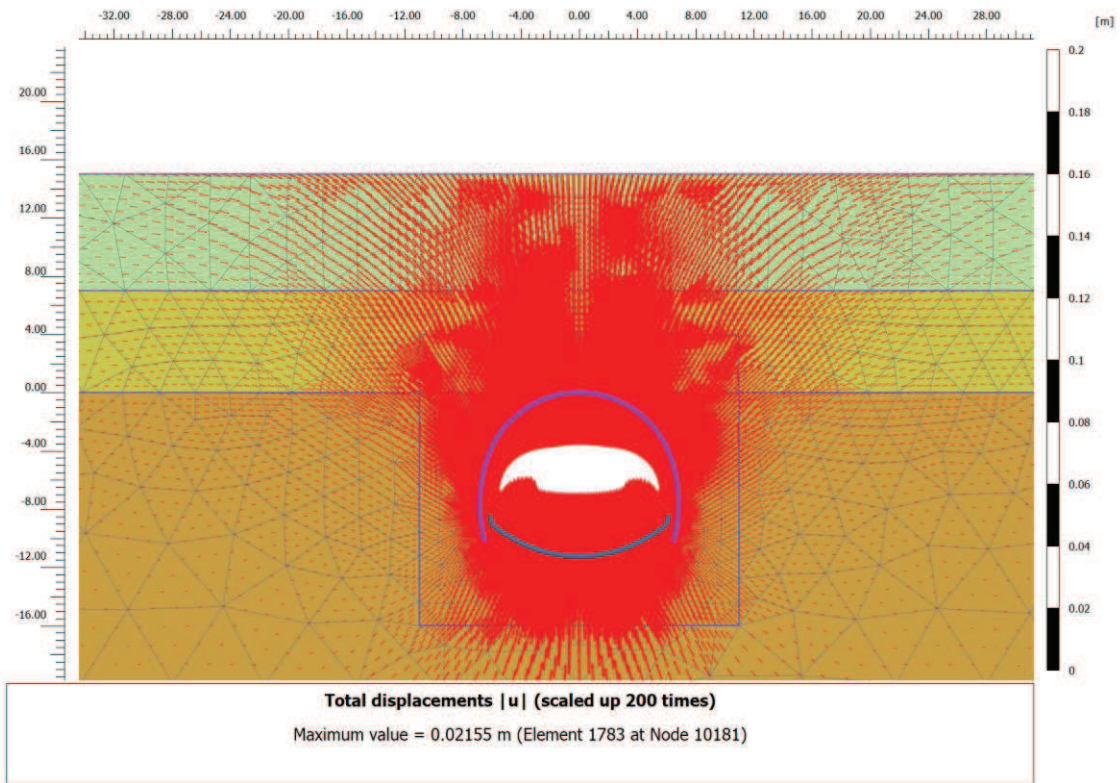
RISULTATI FASE 5 – Installazione arco rovescio



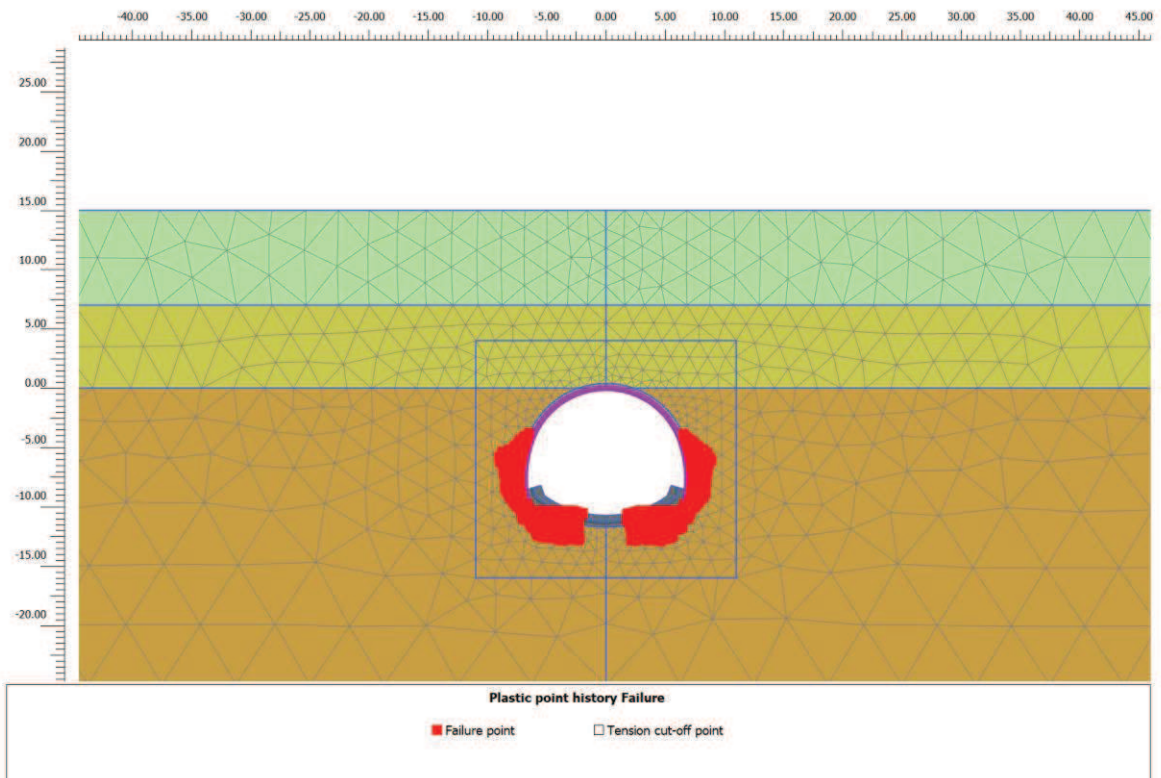
Fase 5 – Spostamenti verticali totali



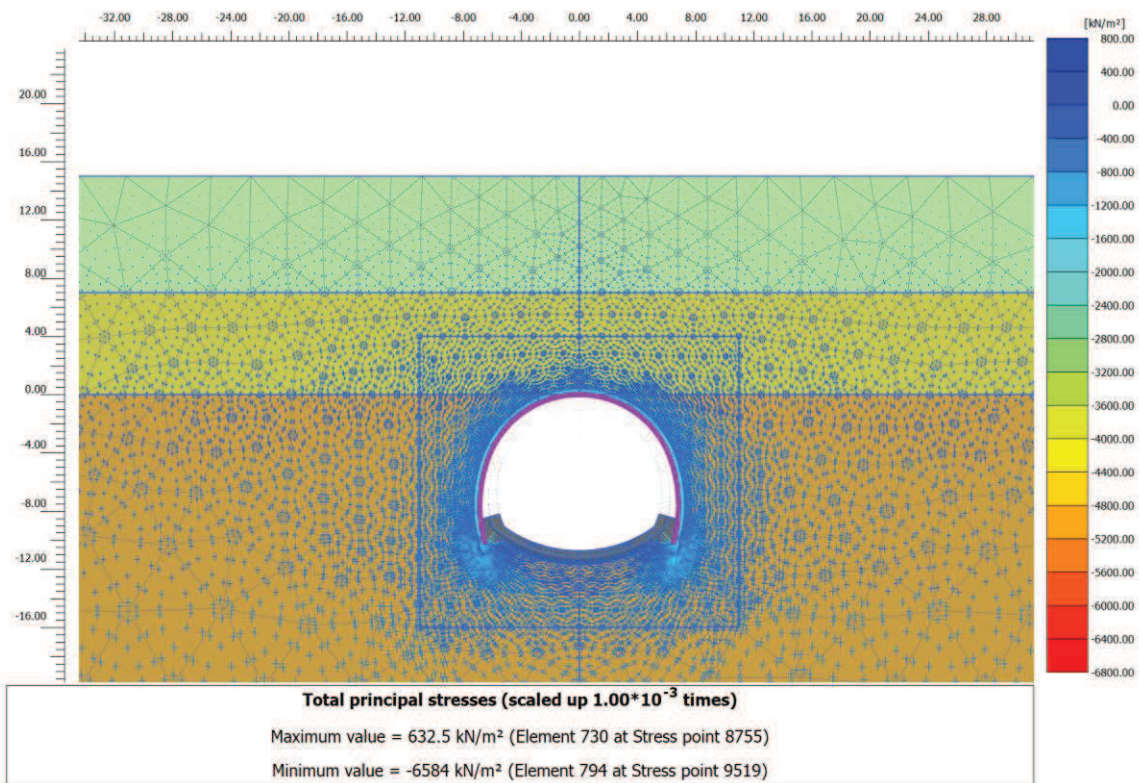
Fase 5 – Spostamenti orizzontali totali



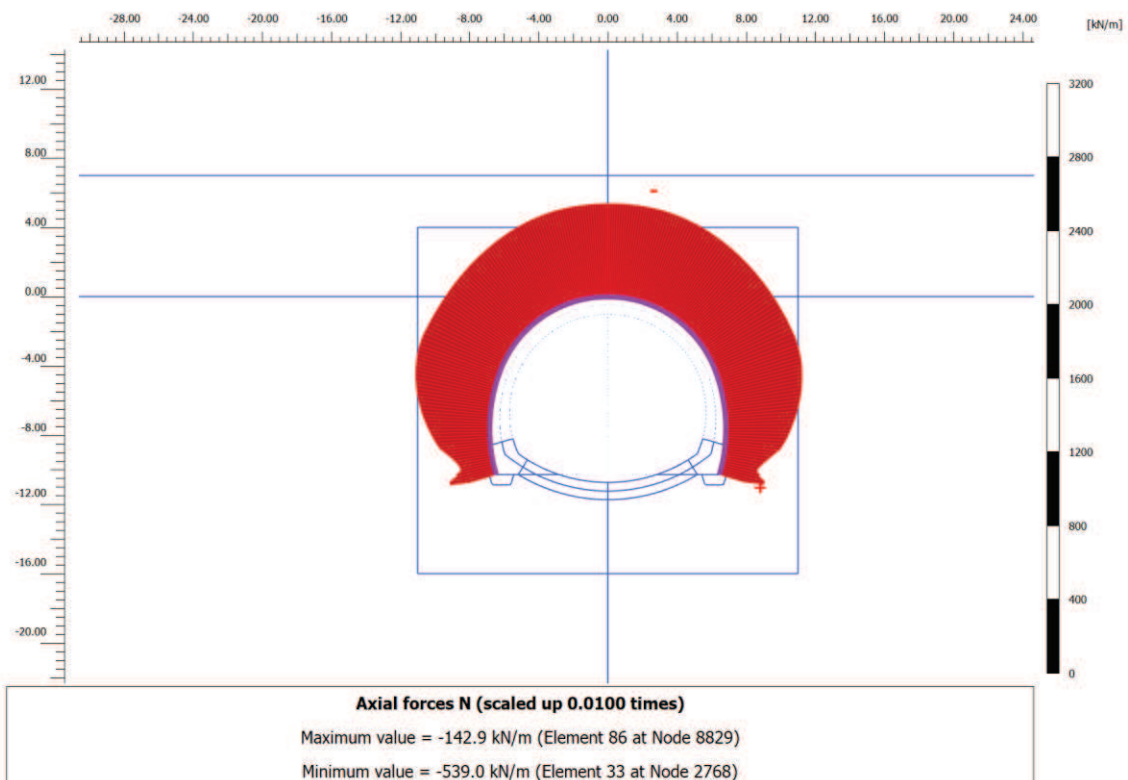
Fase 5 – Vettori spostamento totale



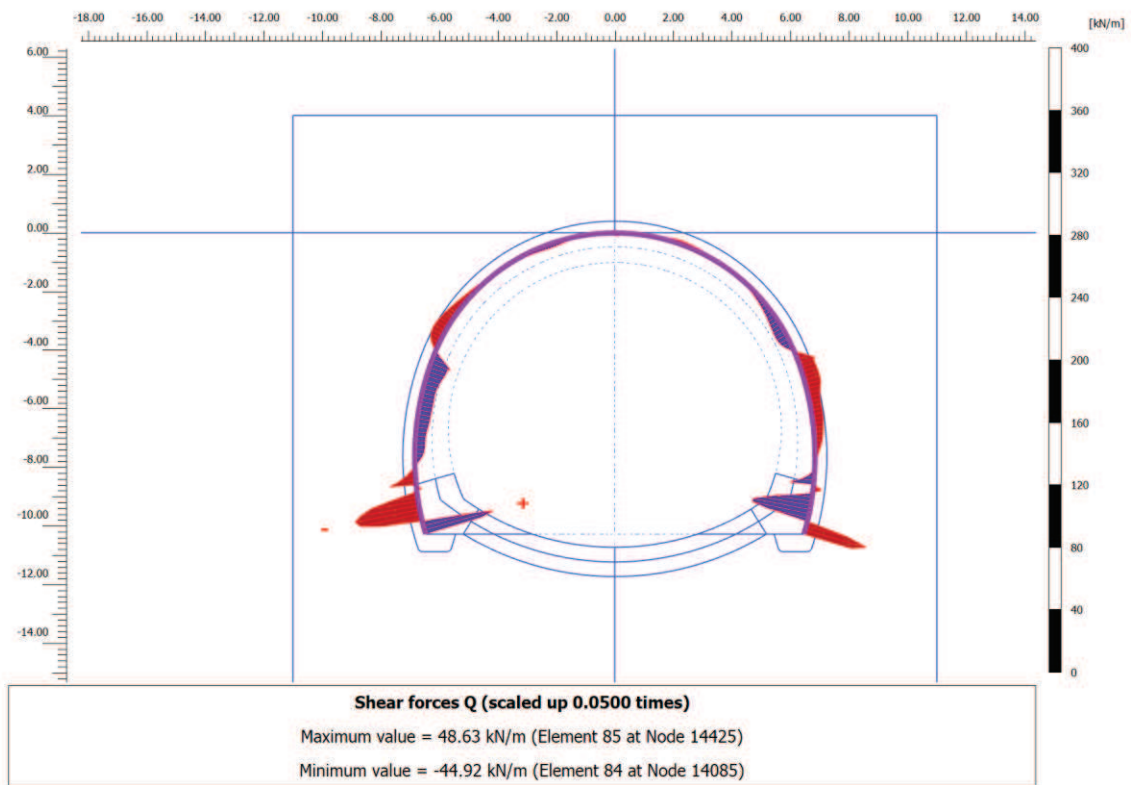
Fase 5 – Zone plastiche



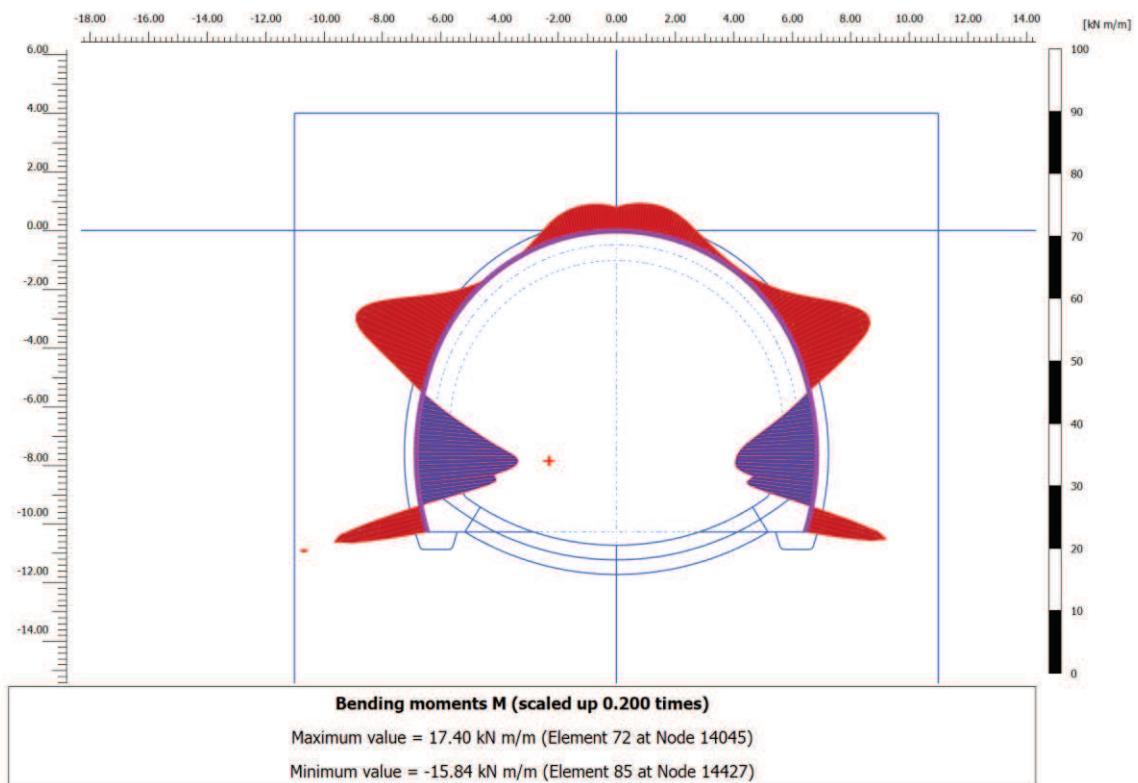
Fase 5 – Orientazione delle direzioni principali dello sforzo



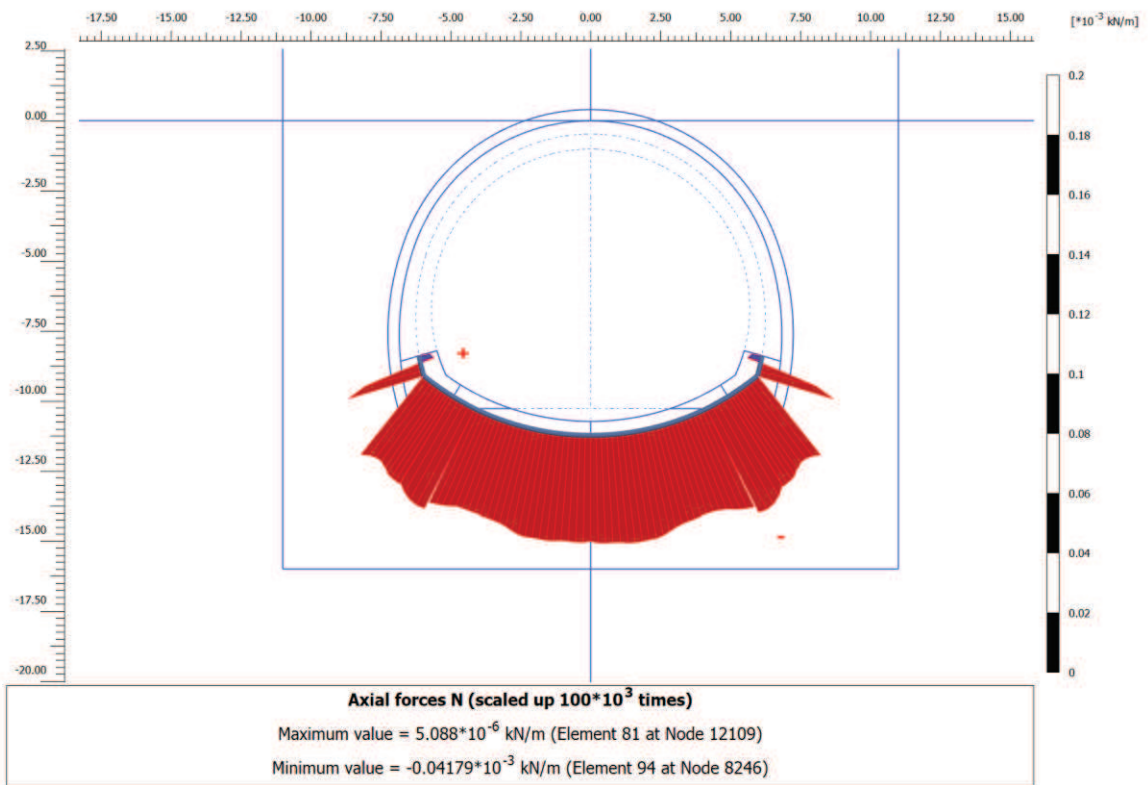
Fase 5 – Andamento dello sforzo normale N nel rivestimento di prima fase



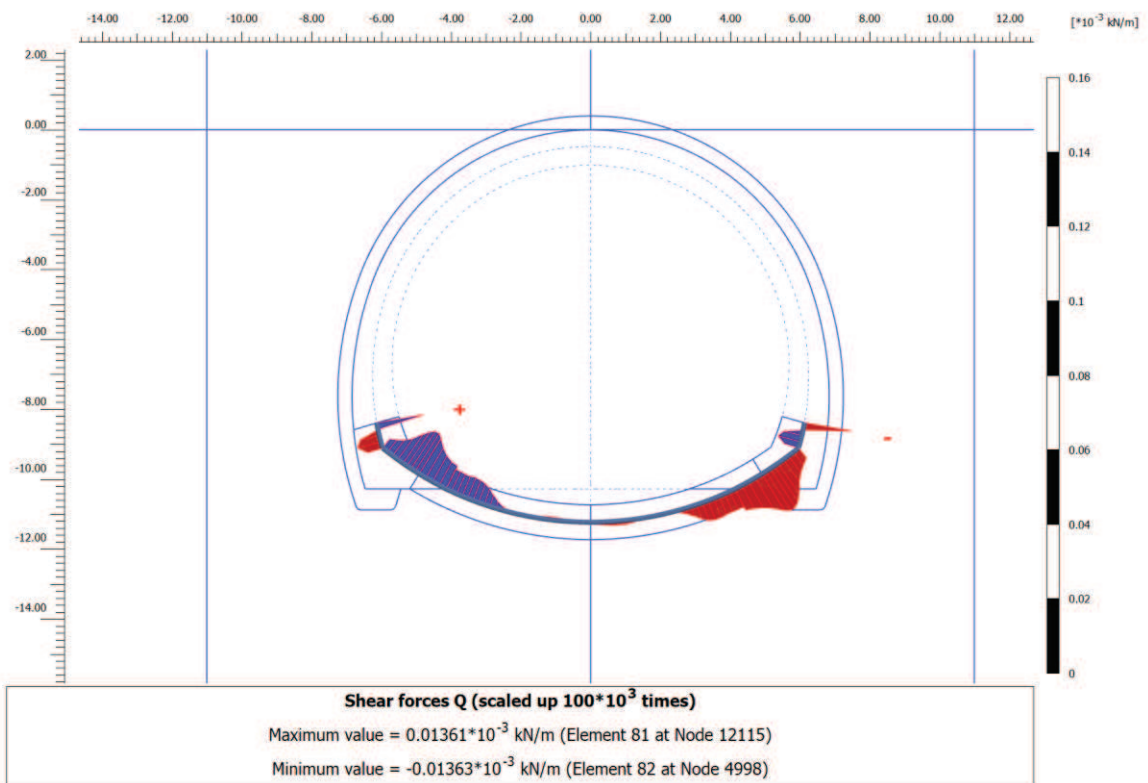
Fase 5 – Andamento dello sforzo di taglio T nel rivestimento di prima fase



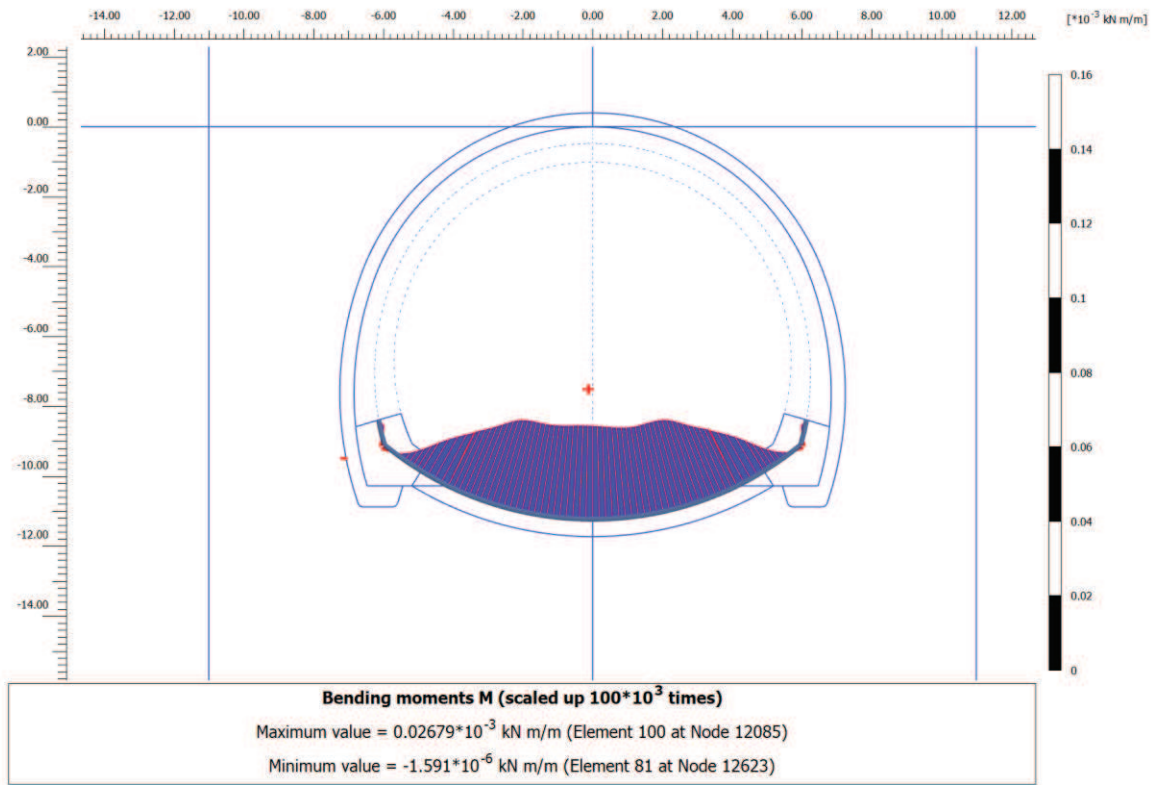
Fase 5 – Andamento del momento flettente M nel rivestimento di prima fase



Fase 5 – Andamento dello sforzo normale N nel rivestimento definitivo di arco rovescio



Fase 5 – Andamento dello sforzo di taglio T nel rivestimento definitivo di arco rovescio



Fase 5 – Andamento del momento flettente M nel rivestimento definitivo di arco rovescio

FASE 5: Verifiche del rivestimento di prima fase

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
14040	-295.7	-54.6	16.72	4.51	384.4	71.0	21.74	5.86	1.28	OK	48.09	1.54	48.16	OK
14041	-303.8	-56.1	15.92	6.13	395.0	72.9	20.70	7.97	1.32	OK	46.46	2.09	46.60	OK
14039	-287.6	-53.1	17.25	2.25	373.9	69.0	22.42	2.93	1.25	OK	49.06	0.77	49.07	OK
14105	-311.9	-57.6	14.95	6.73	405.5	74.8	19.44	8.75	1.35	OK	44.43	2.30	44.61	OK
14105	-312.1	-57.6	14.95	6.55	405.8	74.9	19.44	8.51	1.35	OK	44.43	2.23	44.60	OK
14045	-279.3	-51.6	17.40	-0.09	363.1	67.0	22.62	0.11	1.21	OK	49.17	0.03	49.17	OK
14045	-279.3	-51.5	17.40	-0.09	363.1	67.0	22.62	0.12	1.21	OK	49.17	0.03	49.17	OK
13959	-319.7	-59.0	13.93	6.84	415.6	76.7	18.11	8.90	1.39	OK	42.28	2.33	42.47	OK
13517	-270.6	-49.9	17.17	-2.96	351.7	64.9	22.32	3.85	1.17	OK	48.35	1.01	48.39	OK
13960	-327.2	-60.4	12.90	6.88	425.4	78.5	16.77	8.94	1.42	OK	40.11	2.34	40.31	OK
13516	-261.3	-48.2	16.49	-6.31	339.7	62.7	21.44	8.20	1.13	OK	46.50	2.15	46.65	OK
13961	-334.5	-61.7	11.86	6.97	434.9	80.3	15.42	9.06	1.45	OK	37.90	2.38	38.12	OK
13515	-251.3	-46.4	15.20	-11.02	326.7	60.3	19.76	14.32	1.09	OK	43.18	3.76	43.66	OK
13965	-341.6	-63.1	10.80	7.23	444.1	82.0	14.04	9.40	1.48	OK	35.63	2.47	35.89	OK
13965	-341.6	-63.0	10.80	7.26	444.0	82.0	14.04	9.44	1.48	OK	35.63	2.48	35.89	OK
14067	-240.6	-44.4	13.06	-3.16	312.7	57.7	16.98	4.11	1.04	OK	37.85	1.08	37.90	OK
14067	-240.5	-44.4	13.06	-17.98	312.6	57.7	16.98	23.37	1.04	OK	37.85	6.13	39.31	OK
13934	-348.4	-64.3	9.68	7.76	453.0	83.6	12.59	10.08	1.51	OK	33.22	2.65	33.53	OK
14057	-223.1	-41.2	13.34	3.59	290.1	53.5	17.35	4.67	0.97	OK	37.98	1.22	38.04	OK
13935	-355.1	-65.5	8.48	8.24	461.7	85.2	11.02	10.71	1.54	OK	30.61	2.81	31.00	OK
14056	-207.4	-38.3	13.38	-3.55	269.6	49.8	17.39	4.62	0.90	OK	37.58	1.21	37.64	OK
13936	-361.6	-66.7	7.22	8.58	470.1	86.8	9.39	11.15	1.57	OK	27.86	2.93	28.32	OK
14055	-193.8	-35.8	11.97	-17.95	251.9	46.5	15.56	23.33	0.84	OK	33.87	6.12	35.49	OK
13933	-367.7	-67.9	5.92	8.67	478.0	88.2	7.70	11.27	1.59	OK	25.02	2.96	25.54	OK
13933	-367.7	-67.9	5.92	8.73	478.0	88.2	7.70	11.35	1.59	OK	25.02	2.98	25.54	OK
14083	-182.4	-33.7	8.22	-32.96	237.2	43.8	10.68	42.85	0.79	OK	24.75	11.24	31.49	OK
14083	-181.8	-33.5	8.22	-32.39	236.3	43.6	10.68	42.11	0.79	OK	24.73	11.05	31.27	OK
13911	-373.4	-68.9	4.62	8.79	485.4	89.6	6.00	11.42	1.62	OK	22.13	3.00	22.73	OK
14086	-172.1	-31.8	3.03	-40.13	223.7	41.3	3.94	52.16	0.75	OK	12.32	13.68	26.71	OK
13912	-378.8	-69.9	3.29	8.90	492.4	90.9	4.28	11.57	1.64	OK	19.20	3.03	19.91	OK
14085	-163.8	-30.2	-3.22	-44.92	213.0	39.3	4.18	58.39	0.71	OK	12.50	15.32	29.33	OK
13913	-383.8	-70.8	1.95	8.97	499.0	92.1	2.54	11.67	1.66	OK	16.23	3.06	17.07	OK
14084	-160.9	-29.7	-9.50	-41.77	209.2	38.6	12.35	54.30	0.70	OK	27.10	14.24	36.65	OK
13917	-388.5	-71.7	0.61	8.94	505.1	93.2	0.80	11.62	1.68	OK	13.23	3.05	14.25	OK
13917	-388.6	-71.7	0.61	8.91	505.1	93.2	0.80	11.59	1.68	OK	13.24	3.04	14.24	OK
14441	-167.3	-30.9	-14.56	-25.66	217.5	40.1	18.93	33.36	0.72	OK	39.13	8.75	41.96	OK
14441	-182.3	-33.6	-14.56	-22.81	237.0	43.7	18.93	29.65	0.79	OK	39.59	7.78	41.82	OK
13853	-392.8	-72.5	-0.72	8.85	510.7	94.3	0.93	11.50	1.70	OK	13.60	3.02	14.57	OK
14427	-188.9	-34.9	-15.84	6.49	245.6	45.3	20.59	8.44	0.82	OK	42.76	2.21	42.94	OK
13854	-396.7	-73.2	-2.04	8.92	515.7	95.2	2.65	11.60	1.72	OK	16.82	3.04	17.62	OK
14426	-226.3	-41.8	-12.71	33.85	294.2	54.3	16.52	44.00	0.98	OK	36.59	11.54	41.70	OK
13855	-400.1	-73.8	-3.39	9.25	520.1	96.0	4.41	12.02	1.73	OK	20.09	3.15	20.82	OK
14425	-228.7	-42.2	-6.75	48.63	297.3	54.9	8.78	63.22	0.99	OK	22.74	16.58	36.64	OK
13859	-403.2	-74.4	-4.82	9.93	524.1	96.7	6.27	12.90	1.75	OK	23.52	3.39	24.24	OK
13859	-403.2	-74.4	-4.82	9.92	524.1	96.7	6.27	12.90	1.75	OK	23.52	3.38	24.24	OK
14431	-130.1	-24.0	0.00	40.19	169.1	31.2	0.00	52.25	0.56	OK	3.95	13.71	24.07	OK
13477	-405.8	-74.9	-6.36	10.75	527.6	97.4	8.27	13.97	1.76	OK	27.20	3.67	27.93	OK

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
13478	-408.1	-75.3	-8.04	11.63	530.5	97.9	10.45	15.12	1.77	OK	31.19	3.97	31.94	OK
13479	-410.0	-75.7	-9.82	12.25	533.0	98.4	12.77	15.92	1.78	OK	35.41	4.18	36.15	OK
13483	-411.3	-75.9	-11.66	14.11	534.7	98.7	15.16	18.35	1.78	OK	39.76	4.81	40.62	OK
13483	-411.4	-75.9	-11.66	12.25	534.9	98.7	15.16	15.93	1.78	OK	39.76	4.18	40.41	OK
13138	-412.4	-76.1	-13.52	9.80	536.2	99.0	17.58	12.75	1.79	OK	44.14	3.34	44.52	OK
13139	-412.7	-76.2	-14.65	4.90	536.5	99.0	19.04	6.37	1.79	OK	46.78	1.67	46.87	OK
13140	-412.2	-76.1	-15.04	0.14	535.8	98.9	19.55	0.19	1.79	OK	47.69	0.05	47.69	OK
13137	-411.4	-75.9	-14.74	-3.71	534.8	98.7	19.17	4.83	1.78	OK	46.97	1.27	47.02	OK
13137	-411.3	-75.9	-14.74	-3.71	534.7	98.7	19.17	4.83	1.78	OK	46.97	1.27	47.02	OK
13083	-410.3	-75.7	-13.98	-6.38	533.4	98.5	18.17	8.30	1.78	OK	45.14	2.18	45.30	OK
13084	-409.5	-75.6	-12.91	-7.88	532.4	98.3	16.78	10.25	1.77	OK	42.62	2.69	42.87	OK
13085	-409.0	-75.5	-11.68	-8.53	531.6	98.1	15.18	11.09	1.77	OK	39.72	2.91	40.04	OK
13089	-408.6	-75.4	-10.40	-8.62	531.2	98.0	13.52	11.21	1.77	OK	36.73	2.94	37.08	OK
13089	-408.6	-75.4	-10.40	-8.63	531.2	98.0	13.52	11.22	1.77	OK	36.73	2.94	37.08	OK
12433	-408.5	-75.4	-9.18	-8.35	531.1	98.0	11.94	10.86	1.77	OK	33.88	2.85	34.24	OK
12434	-408.6	-75.4	-8.02	-7.90	531.1	98.0	10.43	10.27	1.77	OK	31.16	2.69	31.51	OK
12435	-408.8	-75.4	-6.93	-7.32	531.4	98.1	9.01	9.52	1.77	OK	28.62	2.50	28.94	OK
12432	-409.1	-75.5	-5.93	-6.70	531.8	98.2	7.70	8.71	1.77	OK	26.28	2.29	26.58	OK
12432	-409.1	-75.5	-5.93	-6.70	531.8	98.2	7.70	8.71	1.77	OK	26.28	2.29	26.58	OK
12276	-409.5	-75.6	-5.05	-6.08	532.4	98.3	6.56	7.91	1.77	OK	24.24	2.07	24.50	OK
12277	-410.1	-75.7	-4.25	-5.47	533.1	98.4	5.53	7.11	1.78	OK	22.39	1.87	22.63	OK
12278	-410.7	-75.8	-3.54	-4.88	533.9	98.5	4.60	6.35	1.78	OK	20.74	1.67	20.94	OK
12275	-411.4	-75.9	-2.90	-4.33	534.9	98.7	3.77	5.62	1.78	OK	19.28	1.48	19.45	OK
12275	-411.4	-75.9	-2.90	-4.33	534.9	98.7	3.77	5.62	1.78	OK	19.28	1.47	19.45	OK
12032	-412.2	-76.1	-2.36	-3.82	535.9	98.9	3.07	4.96	1.79	OK	18.05	1.30	18.19	OK
12033	-413.1	-76.2	-1.89	-3.35	537.0	99.1	2.46	4.35	1.79	OK	16.96	1.14	17.08	OK
12034	-414.0	-76.4	-1.47	-2.91	538.2	99.3	1.92	3.78	1.79	OK	16.02	0.99	16.11	OK
12031	-415.0	-76.6	-1.12	-2.50	539.6	99.6	1.45	3.25	1.80	OK	15.21	0.85	15.29	OK
12031	-415.0	-76.6	-1.12	-2.50	539.6	99.6	1.45	3.25	1.80	OK	15.21	0.85	15.29	OK
11983	-416.1	-76.8	-0.82	-2.14	540.9	99.8	1.07	2.78	1.80	OK	14.55	0.73	14.61	OK
11984	-417.2	-77.0	-0.57	-1.81	542.4	100.1	0.74	2.35	1.81	OK	14.00	0.62	14.04	OK
11985	-418.4	-77.2	-0.36	-1.50	543.9	100.4	0.46	1.95	1.81	OK	13.54	0.51	13.57	OK
11989	-419.6	-77.4	-0.18	-1.21	545.5	100.7	0.24	1.58	1.82	OK	13.17	0.41	13.19	OK
11989	-419.6	-77.4	-0.18	-1.21	545.5	100.7	0.24	1.58	1.82	OK	13.17	0.41	13.19	OK
11080	-420.9	-77.7	-0.05	-0.96	547.1	101.0	0.07	1.25	1.82	OK	12.90	0.33	12.91	OK
11081	-422.2	-77.9	0.05	-0.72	548.8	101.3	0.07	0.94	1.83	OK	12.95	0.25	12.95	OK
11082	-423.5	-78.2	0.13	-0.50	550.5	101.6	0.17	0.65	1.84	OK	13.16	0.17	13.16	OK
11079	-424.8	-78.4	0.18	-0.29	552.3	101.9	0.23	0.37	1.84	OK	13.31	0.10	13.32	OK
11079	-424.8	-78.4	0.18	-0.28	552.3	101.9	0.23	0.37	1.84	OK	13.31	0.10	13.32	OK
10661	-426.2	-78.7	0.20	-0.09	554.0	102.3	0.26	0.12	1.85	OK	13.41	0.03	13.41	OK
10662	-427.6	-78.9	0.20	0.10	555.8	102.6	0.26	0.13	1.85	OK	13.45	0.03	13.45	OK
10663	-428.9	-79.2	0.17	0.28	557.6	102.9	0.23	0.37	1.86	OK	13.44	0.10	13.44	OK
10664	-430.3	-79.4	0.13	0.46	559.4	103.3	0.17	0.60	1.86	OK	13.38	0.16	13.38	OK
10664	-430.3	-79.4	0.13	0.46	559.4	103.3	0.17	0.60	1.86	OK	13.38	0.16	13.38	OK
10642	-431.7	-79.7	0.07	0.64	561.2	103.6	0.09	0.83	1.87	OK	13.27	0.22	13.27	OK
10643	-433.0	-79.9	-0.02	0.82	563.0	103.9	0.02	1.06	1.88	OK	13.19	0.28	13.20	OK
10644	-434.4	-80.2	-0.12	1.00	564.7	104.2	0.15	1.29	1.88	OK	13.47	0.34	13.48	OK
10641	-435.7	-80.4	-0.24	1.18	566.5	104.6	0.32	1.53	1.89	OK	13.80	0.40	13.82	OK
10641	-435.7	-80.4	-0.24	1.18	566.5	104.6	0.32	1.53	1.89	OK	13.80	0.40	13.82	OK

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
9806	-437.0	-80.7	-0.38	1.36	568.1	104.9	0.50	1.77	1.89	OK	14.17	0.46	14.19	OK
9807	-438.3	-80.9	-0.54	1.54	569.8	105.2	0.70	2.01	1.90	OK	14.58	0.53	14.61	OK
9808	-439.5	-81.1	-0.72	1.73	571.4	105.5	0.94	2.25	1.90	OK	15.04	0.59	15.07	OK
9805	-440.7	-81.3	-0.92	1.92	572.9	105.7	1.20	2.49	1.91	OK	15.54	0.65	15.58	OK
9805	-440.7	-81.3	-0.92	1.92	572.9	105.7	1.20	2.49	1.91	OK	15.54	0.65	15.58	OK
8642	-441.8	-81.6	-1.13	2.10	574.4	106.0	1.48	2.73	1.91	OK	16.07	0.72	16.12	OK
8643	-442.9	-81.8	-1.37	2.27	575.8	106.3	1.78	2.96	1.92	OK	16.65	0.78	16.70	OK
8644	-444.0	-81.9	-1.62	2.44	577.2	106.5	2.10	3.18	1.92	OK	17.26	0.83	17.32	OK
8641	-444.9	-82.1	-1.88	2.60	578.4	106.8	2.45	3.38	1.93	OK	17.92	0.89	17.98	OK
8641	-445.0	-82.1	-1.88	2.60	578.4	106.8	2.45	3.38	1.93	OK	17.92	0.89	17.98	OK
8626	-445.8	-82.3	-2.16	2.73	579.6	107.0	2.80	3.55	1.93	OK	18.58	0.93	18.65	OK
8627	-446.7	-82.4	-2.44	2.82	580.7	107.2	3.17	3.67	1.94	OK	19.27	0.96	19.34	OK
8628	-447.5	-82.6	-2.73	2.85	581.7	107.4	3.55	3.70	1.94	OK	19.97	0.97	20.04	OK
8625	-448.2	-82.7	-3.02	2.78	582.7	107.5	3.92	3.61	1.94	OK	20.67	0.95	20.73	OK
8625	-448.2	-82.7	-3.02	2.78	582.7	107.5	3.92	3.62	1.94	OK	20.67	0.95	20.73	OK
7207	-448.9	-82.8	-3.28	2.65	583.5	107.7	4.27	3.44	1.95	OK	21.31	0.90	21.37	OK
7208	-449.4	-82.9	-3.53	2.45	584.2	107.8	4.59	3.18	1.95	OK	21.91	0.83	21.96	OK
7209	-449.9	-83.0	-3.76	2.21	584.9	108.0	4.89	2.87	1.95	OK	22.46	0.75	22.50	OK
7203	-450.3	-83.1	-3.97	1.96	585.4	108.1	5.16	2.55	1.95	OK	22.95	0.67	22.98	OK
7203	-450.3	-83.1	-3.97	1.96	585.4	108.1	5.16	2.55	1.95	OK	22.95	0.67	22.98	OK
7194	-450.7	-83.2	-4.14	1.72	585.9	108.1	5.38	2.23	1.95	OK	23.37	0.59	23.39	OK
7195	-451.0	-83.2	-4.29	1.48	586.3	108.2	5.58	1.92	1.95	OK	23.73	0.50	23.75	OK
7196	-451.3	-83.3	-4.42	1.25	586.7	108.3	5.75	1.62	1.96	OK	24.04	0.43	24.06	OK
7193	-451.6	-83.3	-4.53	1.03	587.0	108.3	5.89	1.34	1.96	OK	24.30	0.35	24.31	OK
7193	-451.6	-83.3	-4.53	1.03	587.0	108.3	5.89	1.34	1.96	OK	24.30	0.35	24.31	OK
5975	-451.8	-83.4	-4.61	0.83	587.3	108.4	6.00	1.08	1.96	OK	24.51	0.28	24.51	OK
5976	-452.0	-83.4	-4.68	0.63	587.6	108.4	6.08	0.82	1.96	OK	24.67	0.22	24.67	OK
5977	-452.2	-83.5	-4.73	0.44	587.8	108.5	6.15	0.58	1.96	OK	24.79	0.15	24.79	OK
5974	-452.3	-83.5	-4.76	0.26	588.0	108.5	6.19	0.34	1.96	OK	24.87	0.09	24.87	OK
5974	-452.3	-83.5	-4.76	0.26	588.0	108.5	6.19	0.34	1.96	OK	24.87	0.09	24.87	OK
5959	-452.4	-83.5	-4.78	0.09	588.2	108.6	6.21	0.12	1.96	OK	24.91	0.03	24.91	OK
5960	-452.6	-83.5	-4.78	-0.07	588.3	108.6	6.21	0.09	1.96	OK	24.92	0.02	24.92	OK
5961	-452.7	-83.5	-4.76	-0.24	588.5	108.6	6.19	0.31	1.96	OK	24.89	0.08	24.89	OK
5958	-452.8	-83.6	-4.74	-0.40	588.6	108.6	6.16	0.52	1.96	OK	24.82	0.14	24.83	OK
5958	-452.8	-83.6	-4.74	-0.40	588.6	108.6	6.16	0.53	1.96	OK	24.82	0.14	24.83	OK
5735	-452.8	-83.6	-4.69	-0.56	588.7	108.7	6.10	0.73	1.96	OK	24.73	0.19	24.73	OK
5736	-452.9	-83.6	-4.64	-0.73	588.8	108.7	6.03	0.94	1.96	OK	24.61	0.25	24.61	OK
5737	-453.0	-83.6	-4.57	-0.89	588.9	108.7	5.94	1.16	1.96	OK	24.45	0.31	24.45	OK
5734	-453.0	-83.6	-4.49	-1.07	589.0	108.7	5.84	1.39	1.96	OK	24.26	0.37	24.26	OK
5734	-453.0	-83.6	-4.49	-1.07	589.0	108.7	5.84	1.39	1.96	OK	24.26	0.36	24.26	OK
4662	-453.1	-83.6	-4.39	-1.25	589.0	108.7	5.71	1.62	1.96	OK	24.04	0.43	24.05	OK
4663	-453.2	-83.6	-4.29	-1.44	589.1	108.7	5.57	1.87	1.96	OK	23.78	0.49	23.80	OK
4664	-453.2	-83.6	-4.16	-1.64	589.2	108.7	5.41	2.13	1.96	OK	23.49	0.56	23.51	OK
4658	-453.3	-83.7	-4.02	2.09	589.3	108.8	5.22	2.71	1.96	OK	23.16	0.71	23.19	OK
4658	-453.3	-83.7	-4.02	-1.86	589.3	108.8	5.22	2.42	1.96	OK	23.16	0.63	23.19	OK
4649	-453.4	-83.7	-4.18	1.87	589.4	108.8	5.43	2.43	1.96	OK	23.54	0.64	23.57	OK
4650	-453.6	-83.7	-4.32	1.67	589.6	108.8	5.62	2.17	1.97	OK	23.88	0.57	23.90	OK
4651	-453.7	-83.7	-4.45	1.48	589.8	108.9	5.79	1.93	1.97	OK	24.19	0.51	24.20	OK
4648	-453.9	-83.8	-4.56	1.31	590.0	108.9	5.93	1.70	1.97	OK	24.46	0.45	24.47	OK

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
4648	-453.9	-83.8	-4.56	1.31	590.0	108.9	5.93	1.70	1.97	OK	24.46	0.45	24.47	OK
4527	-454.0	-83.8	-4.67	1.14	590.2	108.9	6.07	1.48	1.97	OK	24.70	0.39	24.71	OK
4528	-454.1	-83.8	-4.76	0.97	590.4	109.0	6.18	1.27	1.97	OK	24.92	0.33	24.92	OK
4529	-454.3	-83.8	-4.83	0.82	590.6	109.0	6.28	1.06	1.97	OK	25.10	0.28	25.10	OK
4526	-454.4	-83.9	-4.89	0.66	590.7	109.0	6.36	0.86	1.97	OK	25.25	0.23	25.25	OK
4526	-454.4	-83.9	-4.89	0.66	590.7	109.0	6.36	0.86	1.97	OK	25.25	0.23	25.25	OK
3257	-454.5	-83.9	-4.95	0.51	590.9	109.1	6.43	0.66	1.97	OK	25.37	0.17	25.37	OK
3258	-454.7	-83.9	-4.98	0.35	591.1	109.1	6.48	0.46	1.97	OK	25.46	0.12	25.46	OK
3259	-454.8	-83.9	-5.01	0.20	591.2	109.1	6.51	0.25	1.97	OK	25.52	0.07	25.52	OK
3256	-454.8	-84.0	-5.02	0.04	591.3	109.1	6.52	0.05	1.97	OK	25.55	0.01	25.55	OK
3256	-454.8	-84.0	-5.02	0.04	591.3	109.1	6.52	0.05	1.97	OK	25.55	0.01	25.55	OK
2769	-454.9	-84.0	-5.01	-0.13	591.4	109.2	6.52	0.17	1.97	OK	25.54	0.04	25.54	OK
2770	-455.0	-84.0	-4.99	-0.30	591.5	109.2	6.49	0.39	1.97	OK	25.50	0.10	25.50	OK
2771	-455.0	-84.0	-4.96	-0.48	591.5	109.2	6.45	0.63	1.97	OK	25.41	0.16	25.41	OK
2768	-455.0	-84.0	-4.91	-0.67	591.5	109.2	6.38	0.87	1.97	OK	25.29	0.23	25.29	OK
2768	-455.0	-84.0	-4.91	-0.67	591.5	109.2	6.38	0.87	1.97	OK	25.29	0.23	25.29	OK
2688	-455.0	-84.0	-4.83	-0.87	591.5	109.2	6.28	1.13	1.97	OK	25.12	0.30	25.13	OK
2689	-455.0	-84.0	-4.74	-1.08	591.5	109.2	6.16	1.40	1.97	OK	24.90	0.37	24.91	OK
2690	-454.9	-84.0	-4.63	-1.29	591.4	109.1	6.02	1.68	1.97	OK	24.64	0.44	24.65	OK
2684	-454.8	-83.9	-4.50	-1.52	591.2	109.1	5.85	1.97	1.97	OK	24.33	0.52	24.34	OK
2684	-454.8	-83.9	-4.50	-1.52	591.2	109.1	5.85	1.97	1.97	OK	24.33	0.52	24.34	OK
2675	-454.6	-83.9	-4.34	-1.75	591.0	109.1	5.64	2.27	1.97	OK	23.95	0.60	23.97	OK
2676	-454.4	-83.9	-4.15	-1.97	590.7	109.0	5.40	2.56	1.97	OK	23.51	0.67	23.54	OK
2677	-454.1	-83.8	-3.95	-2.16	590.3	109.0	5.14	2.81	1.97	OK	23.03	0.74	23.06	OK
2674	-453.7	-83.7	-3.73	-2.30	589.8	108.9	4.85	2.99	1.97	OK	22.50	0.78	22.55	OK
2674	-453.7	-83.7	-3.73	-2.30	589.8	108.9	4.85	2.99	1.97	OK	22.50	0.78	22.55	OK
2575	-453.3	-83.7	-3.49	-2.39	589.3	108.8	4.54	3.10	1.96	OK	21.93	0.81	21.98	OK
2576	-452.8	-83.6	-3.25	-2.40	588.6	108.6	4.22	3.12	1.96	OK	21.34	0.82	21.39	OK
2577	-452.2	-83.5	-3.00	-2.36	587.9	108.5	3.91	3.07	1.96	OK	20.76	0.80	20.80	OK
2574	-451.6	-83.4	-2.77	-2.29	587.1	108.4	3.60	2.97	1.96	OK	20.19	0.78	20.23	OK
2574	-451.6	-83.4	-2.77	-2.28	587.1	108.4	3.60	2.97	1.96	OK	20.19	0.78	20.23	OK
2141	-450.9	-83.2	-2.53	-2.19	586.2	108.2	3.29	2.84	1.95	OK	19.61	0.75	19.65	OK
2142	-450.2	-83.1	-2.30	-2.07	585.2	108.0	3.00	2.69	1.95	OK	19.06	0.71	19.10	OK
2143	-449.4	-82.9	-2.09	-1.95	584.2	107.8	2.72	2.53	1.95	OK	18.54	0.66	18.57	OK
2140	-448.5	-82.8	-1.89	-1.81	583.1	107.6	2.46	2.36	1.94	OK	18.05	0.62	18.08	OK
2140	-448.5	-82.8	-1.89	-1.81	583.1	107.6	2.46	2.36	1.94	OK	18.05	0.62	18.08	OK
2125	-447.6	-82.6	-1.70	-1.67	581.9	107.4	2.21	2.17	1.94	OK	17.57	0.57	17.60	OK
2126	-446.7	-82.4	-1.53	-1.52	580.7	107.2	1.98	1.98	1.94	OK	17.13	0.52	17.16	OK
2127	-445.7	-82.3	-1.37	-1.37	579.4	106.9	1.78	1.78	1.93	OK	16.73	0.47	16.75	OK
2124	-444.7	-82.1	-1.22	-1.22	578.1	106.7	1.59	1.59	1.93	OK	16.37	0.42	16.38	OK
2124	-444.7	-82.1	-1.22	-1.22	578.1	106.7	1.59	1.59	1.93	OK	16.37	0.42	16.38	OK
2096	-443.6	-81.9	-1.09	-1.06	576.7	106.4	1.42	1.38	1.92	OK	16.03	0.36	16.04	OK
2097	-442.6	-81.7	-0.98	-0.91	575.3	106.2	1.28	1.18	1.92	OK	15.74	0.31	15.75	OK
2098	-441.5	-81.5	-0.89	-0.75	573.9	105.9	1.15	0.98	1.91	OK	15.48	0.26	15.49	OK
2095	-440.4	-81.3	-0.81	-0.59	572.5	105.7	1.05	0.77	1.91	OK	15.27	0.20	15.27	OK
2095	-440.4	-81.3	-0.81	-0.59	572.5	105.7	1.05	0.77	1.91	OK	15.27	0.20	15.27	OK
2086	-439.2	-81.1	-0.75	-0.43	571.0	105.4	0.97	0.56	1.90	OK	15.09	0.15	15.09	OK
2087	-438.1	-80.9	-0.71	-0.26	569.5	105.1	0.92	0.34	1.90	OK	14.96	0.09	14.96	OK
2088	-436.9	-80.6	-0.69	-0.09	568.0	104.8	0.89	0.12	1.89	OK	14.88	0.03	14.88	OK

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
2085	-435.8	-80.4	-0.69	0.09	566.6	104.6	0.89	0.11	1.89	OK	14.84	0.03	14.84	OK
2085	-435.8	-80.4	-0.69	0.09	566.6	104.6	0.89	0.11	1.89	OK	14.84	0.03	14.84	OK
1599	-434.7	-80.2	-0.71	0.28	565.1	104.3	0.92	0.37	1.88	OK	14.86	0.10	14.86	OK
1600	-433.5	-80.0	-0.76	0.48	563.6	104.0	0.98	0.63	1.88	OK	14.94	0.17	14.94	OK
1601	-432.4	-79.8	-0.83	0.70	562.2	103.8	1.08	0.91	1.87	OK	15.07	0.24	15.08	OK
1684	-431.4	-79.6	-0.93	0.93	560.8	103.5	1.21	1.21	1.87	OK	15.28	0.32	15.29	OK
1684	-431.4	-79.6	-0.93	0.93	560.8	103.5	1.21	1.21	1.87	OK	15.28	0.32	15.29	OK
1688	-430.3	-79.4	-1.06	1.18	559.4	103.2	1.38	1.54	1.86	OK	15.56	0.40	15.57	OK
1689	-429.2	-79.2	-1.23	1.46	558.0	103.0	1.60	1.89	1.86	OK	15.92	0.50	15.94	OK
1690	-428.2	-79.0	-1.44	1.75	556.7	102.8	1.87	2.27	1.86	OK	16.37	0.60	16.40	OK
1756	-427.3	-78.9	-1.68	2.06	555.5	102.5	2.19	2.68	1.85	OK	16.91	0.70	16.95	OK
1756	-427.3	-78.9	-1.68	2.06	555.5	102.5	2.19	2.68	1.85	OK	16.91	0.70	16.95	OK
1760	-426.3	-78.7	-1.98	2.42	554.2	102.3	2.57	3.14	1.85	OK	17.57	0.82	17.63	OK
1761	-425.4	-78.5	-2.32	2.79	553.1	102.1	3.02	3.63	1.84	OK	18.35	0.95	18.43	OK
1762	-424.6	-78.4	-2.72	3.20	552.0	101.9	3.54	4.16	1.84	OK	19.26	1.09	19.35	OK
2108	-423.8	-78.2	-3.17	3.63	551.0	101.7	4.12	4.72	1.84	OK	20.29	1.24	20.40	OK
2108	-423.8	-78.2	-3.17	3.63	551.0	101.7	4.12	4.72	1.84	OK	20.29	1.24	20.40	OK
2112	-423.1	-78.1	-3.71	4.11	550.0	101.5	4.82	5.34	1.83	OK	21.51	1.40	21.65	OK
2113	-422.4	-78.0	-4.31	4.61	549.1	101.3	5.60	5.99	1.83	OK	22.90	1.57	23.06	OK
2114	-421.7	-77.8	-4.98	5.12	548.3	101.2	6.47	6.66	1.83	OK	24.44	1.75	24.63	OK
2156	-421.2	-77.7	-5.72	5.65	547.5	101.1	7.43	7.35	1.83	OK	26.16	1.93	26.37	OK
2156	-421.2	-77.7	-5.72	5.65	547.5	101.1	7.43	7.35	1.83	OK	26.16	1.93	26.37	OK
2157	-420.7	-77.6	-6.56	6.18	546.9	100.9	8.53	8.04	1.82	OK	28.12	2.11	28.36	OK
2158	-420.2	-77.6	-7.48	6.68	546.3	100.8	9.73	8.68	1.82	OK	30.26	2.28	30.52	OK
2159	-419.9	-77.5	-8.47	7.08	545.9	100.8	11.01	9.21	1.82	OK	32.56	2.41	32.82	OK
2606	-419.7	-77.5	-9.50	7.34	545.6	100.7	12.35	9.54	1.82	OK	34.97	2.50	35.23	OK
2606	-419.7	-77.5	-9.50	7.35	545.6	100.7	12.35	9.55	1.82	OK	34.97	2.50	35.23	OK
2607	-419.6	-77.4	-10.59	7.31	545.5	100.7	13.77	9.51	1.82	OK	37.51	2.49	37.76	OK
2608	-419.7	-77.5	-11.66	6.86	545.6	100.7	15.15	8.92	1.82	OK	40.00	2.34	40.21	OK
2609	-420.0	-77.5	-12.60	5.72	546.0	100.8	16.37	7.43	1.82	OK	42.21	1.95	42.34	OK
2642	-420.4	-77.6	-13.30	3.62	546.5	100.9	17.30	4.71	1.82	OK	43.87	1.23	43.93	OK
2642	-420.4	-77.6	-13.30	3.62	546.6	100.9	17.30	4.71	1.82	OK	43.88	1.23	43.93	OK
2643	-420.8	-77.7	-13.64	0.47	547.0	101.0	17.73	0.61	1.82	OK	44.67	0.16	44.67	OK
2644	-420.8	-77.7	-13.40	-3.54	547.0	101.0	17.42	4.60	1.82	OK	44.11	1.21	44.16	OK
2645	-420.4	-77.6	-12.53	-7.85	546.5	100.9	16.29	10.20	1.82	OK	42.07	2.68	42.32	OK
3510	-419.3	-77.4	-11.00	-11.91	545.1	100.6	14.30	15.49	1.82	OK	38.45	4.06	39.09	OK
3510	-419.5	-77.4	-11.00	-10.07	545.3	100.6	14.30	13.09	1.82	OK	38.45	3.43	38.91	OK
3511	-418.3	-77.2	-9.47	-10.38	543.8	100.4	12.31	13.49	1.81	OK	34.85	3.54	35.38	OK
3512	-416.9	-76.9	-7.90	-10.67	541.9	100.0	10.27	13.87	1.81	OK	31.13	3.64	31.76	OK
3513	-415.0	-76.6	-6.29	-10.89	539.5	99.6	8.17	14.16	1.80	OK	27.30	3.71	28.05	OK
8829	-120.7	-22.3	0.00	-34.11	156.9	28.9	0.00	44.34	0.52	OK	3.66	11.63	20.48	OK
4468	-412.6	-76.2	-4.65	-10.88	536.4	99.0	6.05	14.14	1.79	OK	23.41	3.71	24.28	OK
4468	-412.6	-76.1	-4.65	-10.98	536.3	99.0	6.05	14.28	1.79	OK	23.41	3.75	24.29	OK
8701	-219.4	-40.5	-5.96	-43.41	285.2	52.6	7.74	56.43	0.95	OK	20.59	14.80	32.89	OK
4469	-409.6	-75.6	-3.03	-10.61	532.5	98.3	3.94	13.79	1.77	OK	19.53	3.62	20.51	OK
8700	-221.3	-40.8	-11.20	-29.15	287.7	53.1	14.56	37.89	0.96	OK	32.90	9.94	37.14	OK
4470	-406.2	-75.0	-1.51	-9.74	528.1	97.5	1.97	12.66	1.76	OK	15.88	3.32	16.89	OK
8699	-189.6	-35.0	-13.70	-2.47	246.5	45.5	17.81	3.21	0.82	OK	37.79	0.84	37.82	OK
4471	-402.6	-74.3	-0.13	-8.69	523.3	96.6	0.17	11.30	1.74	OK	12.53	2.96	13.54	OK

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
8705	-187.3	-34.6	-11.94	25.49	243.5	44.9	15.52	33.13	0.81	OK	33.60	8.69	36.81	OK
8705	-175.0	-32.3	-11.94	27.69	227.5	42.0	15.52	36.00	0.76	OK	33.22	9.44	37.03	OK
4568	-398.7	-73.6	1.10	-7.89	518.3	95.7	1.43	10.26	1.73	OK	14.68	2.69	15.41	OK
4568	-398.7	-73.6	1.10	-7.91	518.4	95.7	1.43	10.28	1.73	OK	14.68	2.70	15.41	OK
6377	-173.1	-32.0	-6.90	39.54	225.1	41.5	8.97	51.41	0.75	OK	21.39	13.49	31.67	OK
4569	-394.5	-72.8	2.25	-7.53	512.9	94.7	2.92	9.79	1.71	OK	17.24	2.57	17.81	OK
6376	-179.8	-33.2	-1.18	39.58	233.7	43.1	1.53	51.46	0.78	OK	8.21	13.50	24.78	OK
4570	-390.0	-72.0	3.37	-7.43	507.0	93.6	4.38	9.65	1.69	OK	19.72	2.53	20.20	OK
6375	-191.0	-35.3	4.16	33.00	248.3	45.8	5.41	42.90	0.83	OK	15.54	11.25	24.93	OK
4571	-385.2	-71.1	4.48	-7.45	500.7	92.4	5.82	9.69	1.67	OK	22.17	2.54	22.60	OK
6374	-203.0	-37.5	8.28	24.97	263.9	48.7	10.77	32.46	0.88	OK	25.53	8.52	29.49	OK
6374	-203.6	-37.6	8.28	25.59	264.7	48.8	10.77	33.27	0.88	OK	25.55	8.73	29.69	OK
4600	-380.0	-70.1	5.60	-7.48	493.9	91.2	7.28	9.72	1.65	OK	24.63	2.55	25.02	OK
4600	-379.9	-70.1	5.60	-7.48	493.9	91.2	7.28	9.73	1.65	OK	24.63	2.55	25.02	OK
6354	-216.7	-40.0	11.02	11.63	281.7	52.0	14.32	15.12	0.94	OK	32.34	3.97	33.06	OK
4601	-374.4	-69.1	6.71	-7.38	486.8	89.8	8.72	9.59	1.62	OK	27.06	2.52	27.41	OK
6353	-231.1	-42.7	11.69	-0.55	300.5	55.5	15.19	0.72	1.00	OK	34.34	0.19	34.35	OK
4602	-368.6	-68.0	7.80	-7.15	479.2	88.5	10.14	9.30	1.60	OK	29.43	2.44	29.74	OK
6352	-246.7	-45.5	11.19	-5.73	320.7	59.2	14.55	7.44	1.07	OK	33.66	1.95	33.83	OK
4603	-362.6	-66.9	8.85	-6.83	471.4	87.0	11.50	8.88	1.57	OK	31.70	2.33	31.96	OK
6358	-263.4	-48.6	10.67	16.24	342.4	63.2	13.87	21.11	1.14	OK	32.94	5.54	34.30	OK
6358	-263.1	-48.6	10.67	1.37	342.1	63.1	13.87	1.78	1.14	OK	32.93	0.47	32.94	OK
5750	-356.3	-65.8	9.84	-6.41	463.2	85.5	12.80	8.33	1.54	OK	33.84	2.19	34.05	OK
5750	-356.3	-65.8	9.84	-6.44	463.2	85.5	12.80	8.38	1.54	OK	33.84	2.20	34.05	OK
6009	-273.5	-50.5	12.52	8.91	355.5	65.6	16.27	11.58	1.19	OK	37.57	3.04	37.94	OK
5751	-349.7	-64.5	10.77	-5.94	454.6	83.9	14.01	7.72	1.52	OK	35.81	2.03	35.98	OK
6008	-282.9	-52.2	13.47	4.02	367.8	67.9	17.51	5.23	1.23	OK	40.08	1.37	40.15	OK
5752	-342.9	-63.3	11.61	-5.21	445.8	82.3	15.10	6.77	1.49	OK	37.57	1.78	37.69	OK
6007	-291.8	-53.9	13.82	1.10	379.3	70.0	17.97	1.43	1.26	OK	41.18	0.38	41.19	OK
5753	-336.0	-62.0	12.33	-4.29	436.8	80.6	16.02	5.57	1.46	OK	39.03	1.46	39.11	OK
6006	-300.1	-55.4	13.87	-0.42	390.1	72.0	18.03	0.54	1.30	OK	41.54	0.14	41.54	OK
6006	-300.1	-55.4	13.87	-0.35	390.1	72.0	18.03	0.45	1.30	OK	41.54	0.12	41.54	OK
5990	-329.1	-60.7	12.89	-3.23	427.8	79.0	16.76	4.19	1.43	OK	40.13	1.10	40.18	OK
5990	-329.1	-60.7	12.89	-3.25	427.8	79.0	16.76	4.22	1.43	OK	40.13	1.11	40.18	OK
5986	-307.7	-56.8	13.76	-0.96	400.0	73.8	17.89	1.25	1.33	OK	41.53	0.33	41.53	OK
5984	-322.0	-59.4	13.30	-2.25	418.7	77.3	17.29	2.93	1.40	OK	40.87	0.77	40.90	OK
5985	-315.0	-58.1	13.58	-1.53	409.5	75.6	17.66	1.99	1.36	OK	41.32	0.52	41.33	OK

FASE 5: Verifiche del rivestimento definitivo di arco rovescio allo SLE

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ Fl [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,R}$ Fl [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
12115	0.330	9.044	-4	0	14	0.00	-0.06	11.25	10.00	OK	-0.9	-0.9	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12109	1.259	9.156	-5	-1	1	0.00	-0.02	11.25	10.00	OK	-1.9	-0.5	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12110	2.187	9.265	7	-1	-6	0.00	0.01	11.25	10.00	OK	0.0	0.1	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12111	3.113	9.373	21	1	-7	0.02	0.02	11.25	10.00	OK	0.3	0.3	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12623	4.038	9.478	36	2	3	0.04	0.03	11.25	10.00	OK	0.6	0.4	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12623	4.038	9.478	28	2	-4	0.03	0.02	11.25	10.00	OK	0.5	0.3	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12342	5.140	9.477	34	1	4	0.04	0.03	11.25	10.00	OK	0.5	0.4	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12343	6.242	9.477	33	0	5	0.03	0.03	11.25	10.00	OK	0.5	0.5	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12344	7.344	9.477	33	-1	7	0.03	0.04	11.25	10.00	OK	0.4	0.5	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12348	8.447	9.477	35	-3	10	0.02	0.05	11.25	10.00	OK	0.3	0.7	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12348	8.447	9.477	34	-3	10	0.02	0.05	11.25	10.00	OK	0.3	0.7	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
11495	9.287	9.478	36	-4	12	0.01	0.06	11.25	10.00	OK	0.2	0.8	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
11496	10.128	9.478	36	-6	13	0.00	0.07	11.25	10.00	OK	0.1	0.9	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
11497	10.968	9.479	36	-8	13	0.00	0.08	11.25	10.00	OK	0.0	1.0	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
11501	11.808	9.481	36	-9	12	0.00	0.09	11.25	10.00	OK	-0.2	1.2	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
11501	11.808	9.481	36	-9	12	0.00	0.09	11.25	10.00	OK	-0.2	1.2	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
10433	13.141	9.482	38	-12	10	0.00	0.11	11.25	10.00	OK	-0.6	1.4	360.0	337.5	OK	-	-	OK
10434	14.473	9.484	40	-14	8	0.00	0.13	11.25	10.00	OK	-1.0	1.7	360.0	337.5	OK	-	-	OK
10435	15.805	9.487	40	-16	8	0.00	0.15	11.25	10.00	OK	-1.5	1.9	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11529	17.137	9.491	40	-17	7	0.00	0.17	11.25	10.00	OK	-2.2	2.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11529	17.137	9.491	37	-17	6	0.00	0.17	11.25	10.00	OK	-2.5	2.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11517	18.148	9.491	37	-18	6	0.00	0.18	11.25	10.00	OK	-3.1	2.2	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11518	19.158	9.491	36	-19	6	0.00	0.19	11.25	10.00	OK	-3.6	2.3	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11519	20.169	9.491	35	-20	6	0.00	0.20	11.25	10.00	OK	-4.2	2.4	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11839	21.180	9.491	34	-21	6	0.00	0.22	11.25	10.00	OK	-4.9	2.5	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11839	21.180	9.491	34	-21	6	0.00	0.22	11.25	10.00	OK	-4.9	2.5	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11819	22.217	9.491	34	-22	6	0.00	0.23	11.25	10.00	OK	-5.5	2.6	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11820	23.253	9.491	34	-23	6	0.00	0.24	11.25	10.00	OK	-6.0	2.7	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11821	24.290	9.491	34	-24	5	0.00	0.25	11.25	10.00	OK	-6.4	2.8	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11825	25.326	9.491	35	-25	3	0.00	0.26	11.25	10.00	OK	-6.7	2.9	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11825	25.326	9.491	34	-25	3	0.00	0.26	11.25	10.00	OK	-6.8	2.9	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11794	26.390	9.492	35	-25	2	0.00	0.26	11.25	10.00	OK	-7.0	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11795	27.453	9.492	35	-26	1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-7.1	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11796	28.516	9.492	35	-26	0	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-7.1	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11800	29.579	9.492	36	-26	0	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-7.0	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11800	29.579	9.492	36	-26	0	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-7.0	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11788	30.669	9.492	37	-26	0	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.8	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11789	31.759	9.492	38	-26	0	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.6	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11790	32.850	9.492	38	-26	0	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.6	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11860	33.940	9.492	38	-26	1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.7	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11860	33.940	9.492	38	-26	1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.7	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11854	35.058	9.492	38	-26	1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.7	3.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11855	36.176	9.492	38	-26	1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.8	3.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11856	37.295	9.492	38	-26	1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.9	3.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
12089	38.413	9.492	38	-27	1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-7.0	3.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
12089	38.413	9.492	38	-27	1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-7.0	3.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
12083	39.560	9.492	38	-27	0	0.00	0.28	11.25	10.00	OK	-7.0	3.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
12084	40.706	9.492	38	-27	0	0.00	0.28	11.25	10.00	OK	-7.0	3.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
12085	41.853	9.492	38	-27	0	0.00	0.28	11.25	10.00	OK	-7.0	3.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK

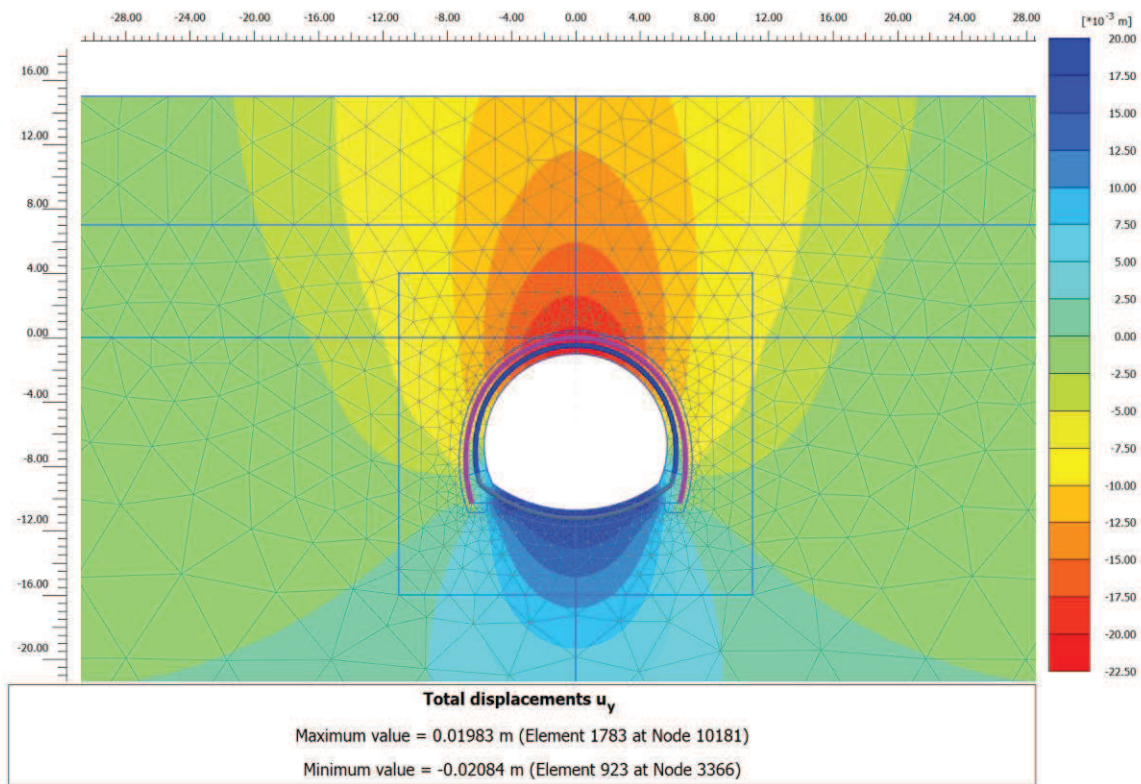
NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ Fl [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,R}$ Fl [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
12295	43.000	9.492	38	-27	0	0.00	0.28	11.25	10.00	OK	-7.1	3.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
12295	43.000	9.492	38	-27	0	0.00	0.28	11.25	10.00	OK	-7.1	3.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11486	44.147	9.492	38	-27	-1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.9	3.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11487	45.294	9.492	39	-27	-1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.8	3.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11488	46.440	9.492	39	-26	-1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.7	3.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11485	47.587	9.492	39	-26	-1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.6	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11485	47.587	9.492	39	-26	-1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.6	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11155	48.705	9.492	39	-26	-1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.4	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11156	49.824	9.492	39	-26	-1	0.00	0.26	11.25	10.00	OK	-6.3	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11157	50.942	9.492	39	-26	-1	0.00	0.26	11.25	10.00	OK	-6.2	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11161	52.060	9.492	39	-25	0	0.00	0.26	11.25	10.00	OK	-6.2	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11161	52.060	9.492	39	-25	0	0.00	0.26	11.25	10.00	OK	-6.2	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
10255	53.150	9.492	39	-25	0	0.00	0.26	11.25	10.00	OK	-6.2	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
10256	54.241	9.492	38	-26	1	0.00	0.26	11.25	10.00	OK	-6.4	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
10257	55.331	9.492	37	-26	1	0.00	0.26	11.25	10.00	OK	-6.6	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
10281	56.421	9.492	36	-26	0	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.8	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
10281	56.421	9.492	36	-26	0	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-6.8	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
10261	57.484	9.492	36	-26	0	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-7.0	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
10262	58.547	9.492	35	-26	-1	0.00	0.27	11.25	10.00	OK	-7.0	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
10263	59.610	9.492	35	-26	-2	0.00	0.26	11.25	10.00	OK	-6.9	3.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
10267	60.674	9.491	35	-25	-3	0.00	0.26	11.25	10.00	OK	-6.8	2.9	360.0	337.5	OK	-	-	OK
10267	60.674	9.491	35	-25	-3	0.00	0.26	11.25	10.00	OK	-6.7	2.9	360.0	337.5	OK	-	-	OK
9839	61.710	9.491	35	-25	-4	0.00	0.25	11.25	10.00	OK	-6.5	2.8	360.0	337.5	OK	-	-	OK
9840	62.747	9.491	35	-24	-5	0.00	0.24	11.25	10.00	OK	-6.1	2.8	360.0	337.5	OK	-	-	OK
9841	63.783	9.491	35	-23	-6	0.00	0.23	11.25	10.00	OK	-5.5	2.7	360.0	337.5	OK	-	-	OK
10141	64.820	9.491	36	-22	-6	0.00	0.22	11.25	10.00	OK	-4.9	2.6	360.0	337.5	OK	-	-	OK
10141	64.820	9.491	36	-22	-6	0.00	0.22	11.25	10.00	OK	-4.9	2.6	360.0	337.5	OK	-	-	OK
9951	65.831	9.491	37	-21	-6	0.00	0.21	11.25	10.00	OK	-4.2	2.5	360.0	337.5	OK	-	-	OK
9952	66.842	9.491	38	-20	-6	0.00	0.20	11.25	10.00	OK	-3.6	2.4	360.0	337.5	OK	-	-	OK
9953	67.852	9.491	38	-19	-6	0.00	0.19	11.25	10.00	OK	-3.1	2.2	360.0	337.5	OK	-	-	OK
9957	68.863	9.491	41	-18	-7	0.00	0.17	11.25	10.00	OK	-2.3	2.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
9957	68.863	9.491	39	-18	-6	0.00	0.17	11.25	10.00	OK	-2.6	2.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
8246	70.195	9.487	42	-16	-7	0.00	0.15	11.25	10.00	OK	-1.6	2.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK
8247	71.527	9.484	41	-15	-8	0.00	0.14	11.25	10.00	OK	-1.1	1.8	360.0	337.5	OK	-	-	OK
8248	72.859	9.482	40	-13	-10	0.00	0.12	11.25	10.00	OK	-0.7	1.5	360.0	337.5	OK	-	-	OK
8245	74.192	9.481	38	-10	-12	0.00	0.09	11.25	10.00	OK	-0.3	1.3	360.0	337.5	OK	-	-	OK
8245	74.192	9.481	37	-10	-12	0.00	0.09	11.25	10.00	OK	-0.3	1.3	360.0	337.5	OK	-	-	OK
7718	75.032	9.479	37	-8	-13	0.00	0.08	11.25	10.00	OK	-0.1	1.1	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
7719	75.872	9.478	37	-6	-13	0.00	0.07	11.25	10.00	OK	0.1	1.0	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
7720	76.713	9.478	36	-5	-12	0.01	0.06	11.25	10.00	OK	0.2	0.8	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
7717	77.553	9.477	35	-3	-11	0.02	0.05	11.25	10.00	OK	0.3	0.7	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
7717	77.553	9.477	35	-3	-10	0.02	0.05	11.25	10.00	OK	0.3	0.7	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
6384	78.656	9.477	34	-2	-8	0.02	0.04	11.25	10.00	OK	0.4	0.6	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
6385	79.758	9.477	34	0	-6	0.03	0.03	11.25	10.00	OK	0.5	0.5	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
6386	80.860	9.477	35	1	-5	0.04	0.03	11.25	10.00	OK	0.5	0.4	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
6390	81.962	9.478	28	1	4	0.03	0.02	11.25	10.00	OK	0.5	0.3	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
6390	81.962	9.478	36	1	-4	0.04	0.03	11.25	10.00	OK	0.6	0.4	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
5002	82.887	9.373	21	0	7	0.02	0.02	11.25	10.00	OK	0.3	0.3	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
5003	83.813	9.265	7	-1	5	0.00	0.01	11.25	10.00	OK	0.0	0.1	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
5004	84.741	9.156	-5	-1	-1	0.00	-0.02	11.25	10.00	OK	-1.9	-0.5	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
4998	85.670	9.044	-4	0	-14	-0.06	0.00	11.25	10.00	OK	-0.9	-0.9	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK

FASE 5: Verifiche del rivestimento definitivo di arco rovescio allo SLU

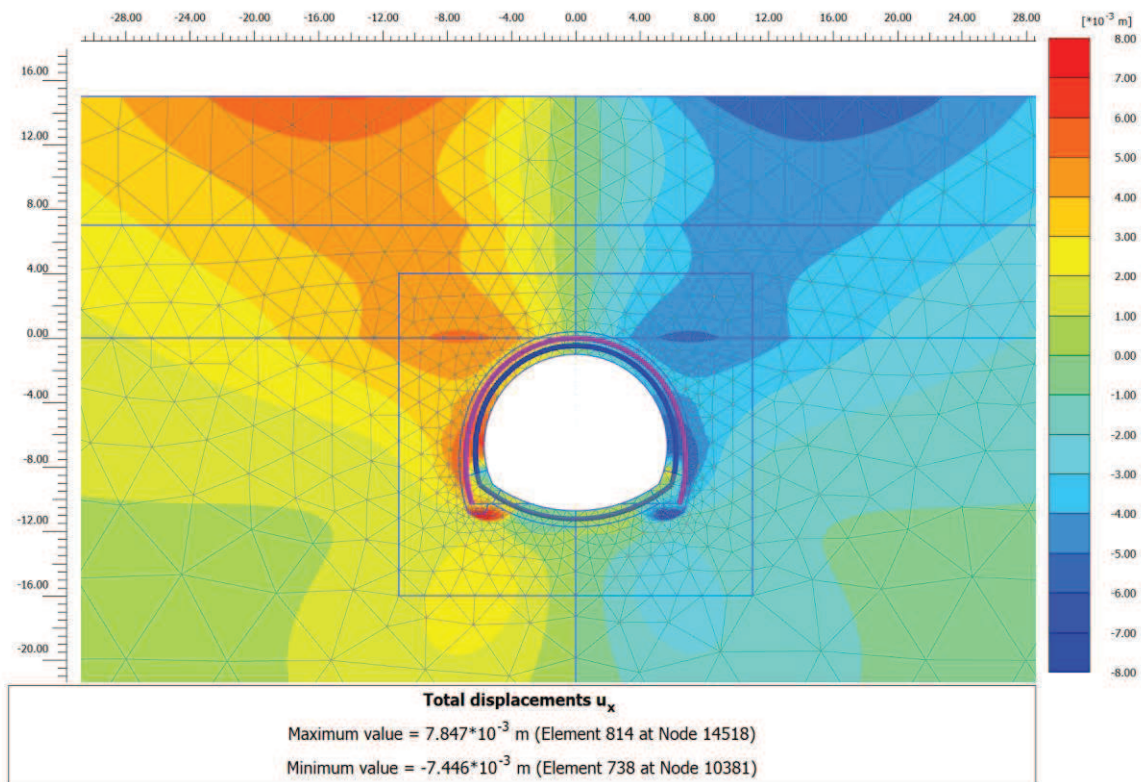
NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M_{Rd} [kNm]	Esito verifica	V_{Rd} [kN]	Esito verifica	V_{Rsd} [kN]	V_{Rcd} [kN]	Esito verifica
12115	0.330	9.044	-5	0	18	-728	OK	284	OK	874	3553	OK
12109	1.259	9.156	-6.61	-1.59	1.12	-728	OK	284	OK	874	3553	OK
12110	2.187	9.265	8.62	-0.94	-7.19	-734	OK	286	OK	874	3555	OK
12111	3.113	9.373	27.33	0.67	-8.90	742	OK	289	OK	874	3557	OK
12623	4.038	9.478	46.53	2.07	4.26	750	OK	291	OK	874	3560	OK
12623	4.038	9.478	36.20	2.07	-5.71	746	OK	290	OK	874	3559	OK
12342	5.140	9.477	44.66	1.17	5.55	750	OK	291	OK	874	3560	OK
12343	6.242	9.477	43.48	0.03	7.15	749	OK	291	OK	874	3560	OK
12344	7.344	9.477	43.42	-1.48	9.49	-749	OK	291	OK	874	3560	OK
12348	8.447	9.477	44.91	-3.51	13.01	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
12348	8.447	9.477	44.56	-3.51	12.84	-749	OK	291	OK	874	3560	OK
11495	9.287	9.478	46.38	-5.46	15.14	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
11496	10.128	9.478	47.08	-7.67	16.49	-751	OK	291	OK	874	3560	OK
11497	10.968	9.479	47.23	-9.99	16.67	-751	OK	291	OK	874	3560	OK
11501	11.808	9.481	46.77	-12.24	15.41	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
11501	11.808	9.481	47.40	-12.24	15.45	-751	OK	291	OK	874	3560	OK
10433	13.141	9.482	49.61	-15.34	12.84	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
10434	14.473	9.484	51.36	-17.96	10.99	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
10435	15.805	9.487	52.07	-20.24	9.87	-753	OK	292	OK	874	3561	OK
11529	17.137	9.491	51.77	-22.36	9.47	-753	OK	292	OK	874	3561	OK
11529	17.137	9.491	48.28	-22.36	8.03	-751	OK	292	OK	874	3560	OK
11517	18.148	9.491	47.53	-23.72	8.09	-751	OK	291	OK	874	3560	OK
11518	19.158	9.491	46.84	-25.06	7.92	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
11519	20.169	9.491	45.97	-26.38	7.90	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
11839	21.180	9.491	44.69	-27.73	8.39	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
11839	21.180	9.491	44.77	-27.73	8.18	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
11819	22.217	9.491	44.54	-29.13	8.04	-749	OK	291	OK	874	3560	OK
11820	23.253	9.491	44.61	-30.47	7.39	-749	OK	291	OK	874	3560	OK
11821	24.290	9.491	44.75	-31.64	6.15	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
11825	25.326	9.491	45.19	-32.54	4.43	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
11825	25.326	9.491	44.75	-32.54	4.21	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
11794	26.390	9.492	45.32	-33.14	2.58	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
11795	27.453	9.492	45.48	-33.48	1.34	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
11796	28.516	9.492	45.91	-33.64	0.53	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
11800	29.579	9.492	46.83	-33.68	-0.03	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
11800	29.579	9.492	46.77	-33.68	0.10	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
11788	30.669	9.492	48.15	-33.68	-0.05	-751	OK	292	OK	874	3560	OK
11789	31.759	9.492	49.23	-33.69	0.14	-751	OK	292	OK	874	3560	OK
11790	32.850	9.492	49.77	-33.74	0.47	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
11860	33.940	9.492	49.54	-33.86	0.81	-752	OK	292	OK	874	3560	OK
11860	33.940	9.492	49.50	-33.86	0.78	-752	OK	292	OK	874	3560	OK
11854	35.058	9.492	49.72	-34.02	0.99	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
11855	36.176	9.492	49.86	-34.22	1.07	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
11856	37.295	9.492	49.77	-34.41	1.02	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
12089	38.413	9.492	49.26	-34.59	0.88	-751	OK	292	OK	874	3560	OK
12089	38.413	9.492	49.26	-34.59	0.84	-751	OK	292	OK	874	3560	OK
12083	39.560	9.492	49.37	-34.73	0.58	-752	OK	292	OK	874	3560	OK
12084	40.706	9.492	49.64	-34.81	0.26	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
12085	41.853	9.492	49.67	-34.82	-0.10	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
12295	43.000	9.492	49.06	-34.77	-0.44	-751	OK	292	OK	874	3560	OK
12295	43.000	9.492	49.05	-34.77	-0.52	-751	OK	292	OK	874	3560	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M_{Rd} [kNm]	Esito verifica	V_{Rd} [kN]	Esito verifica	V_{Rsd} [kN]	V_{Rcd} [kN]	Esito verifica
11486	44.147	9.492	49.91	-34.64	-0.84	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
11487	45.294	9.492	50.12	-34.45	-1.14	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
11488	46.440	9.492	50.06	-34.22	-1.35	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
11485	47.587	9.492	50.13	-33.94	-1.50	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
11485	47.587	9.492	50.14	-33.94	-1.45	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
11155	48.705	9.492	50.78	-33.67	-1.43	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
11156	49.824	9.492	50.94	-33.43	-1.21	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
11157	50.942	9.492	50.81	-33.23	-0.83	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
11161	52.060	9.492	50.50	-33.13	-0.30	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
11161	52.060	9.492	50.53	-33.13	-0.31	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
10255	53.150	9.492	50.53	-33.13	0.28	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
10256	54.241	9.492	49.75	-33.22	0.68	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
10257	55.331	9.492	48.54	-33.35	0.76	-751	OK	292	OK	874	3560	OK
10281	56.421	9.492	47.32	-33.47	0.54	-751	OK	291	OK	874	3560	OK
10281	56.421	9.492	47.30	-33.47	0.38	-751	OK	291	OK	874	3560	OK
10261	57.484	9.492	46.49	-33.50	-0.13	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
10262	58.547	9.492	46.07	-33.41	-0.93	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
10263	59.610	9.492	45.84	-33.15	-2.08	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
10267	60.674	9.491	45.16	-32.64	-3.58	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
10267	60.674	9.491	45.57	-32.64	-3.79	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
9839	61.710	9.491	44.95	-31.85	-5.53	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
9840	62.747	9.491	45.06	-30.78	-6.90	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
9841	63.783	9.491	45.49	-29.52	-7.61	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
10141	64.820	9.491	46.26	-28.21	-7.68	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
10141	64.820	9.491	46.24	-28.21	-7.55	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
9951	65.831	9.491	47.60	-26.96	-7.30	-751	OK	291	OK	874	3560	OK
9952	66.842	9.491	48.85	-25.74	-7.28	-751	OK	292	OK	874	3560	OK
9953	67.852	9.491	49.87	-24.52	-7.39	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
9957	68.863	9.491	53.76	-23.28	-8.83	-753	OK	292	OK	874	3561	OK
9957	68.863	9.491	50.51	-23.28	-7.37	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
8246	70.195	9.487	54.33	-21.24	-9.69	-754	OK	292	OK	874	3561	OK
8247	71.527	9.484	53.59	-18.97	-11.03	-753	OK	292	OK	874	3561	OK
8248	72.859	9.482	51.55	-16.33	-13.02	-752	OK	292	OK	874	3561	OK
8245	74.192	9.481	48.86	-13.16	-15.89	-751	OK	292	OK	874	3560	OK
8245	74.192	9.481	48.19	-13.16	-15.85	-751	OK	292	OK	874	3560	OK
7718	75.032	9.479	48.53	-10.84	-17.23	-751	OK	292	OK	874	3560	OK
7719	75.872	9.478	48.23	-8.44	-17.12	-751	OK	292	OK	874	3560	OK
7720	76.713	9.478	47.39	-6.14	-15.80	-751	OK	291	OK	874	3560	OK
7717	77.553	9.477	45.78	-4.09	-13.66	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
7717	77.553	9.477	45.44	-4.09	-13.50	-750	OK	291	OK	874	3560	OK
6384	78.656	9.477	44.14	-1.95	-10.11	-749	OK	291	OK	874	3560	OK
6385	79.758	9.477	44.06	-0.33	-7.70	-749	OK	291	OK	874	3560	OK
6386	80.860	9.477	45.12	0.90	-6.01	750	OK	291	OK	874	3560	OK
6390	81.962	9.478	36.60	1.87	5.46	746	OK	290	OK	874	3559	OK
6390	81.962	9.478	46.91	1.87	-4.64	750	OK	291	OK	874	3560	OK
5002	82.887	9.373	27.52	0.52	8.60	742	OK	289	OK	874	3557	OK
5003	83.813	9.265	8.77	-1.03	6.86	-734	OK	286	OK	874	3555	OK
5004	84.741	9.156	-6.45	-1.62	-1.37	-728	OK	284	OK	874	3553	OK
4998	85.670	9.044	-4.94	0.00	-17.72	729	OK	284	OK	874	3553	OK

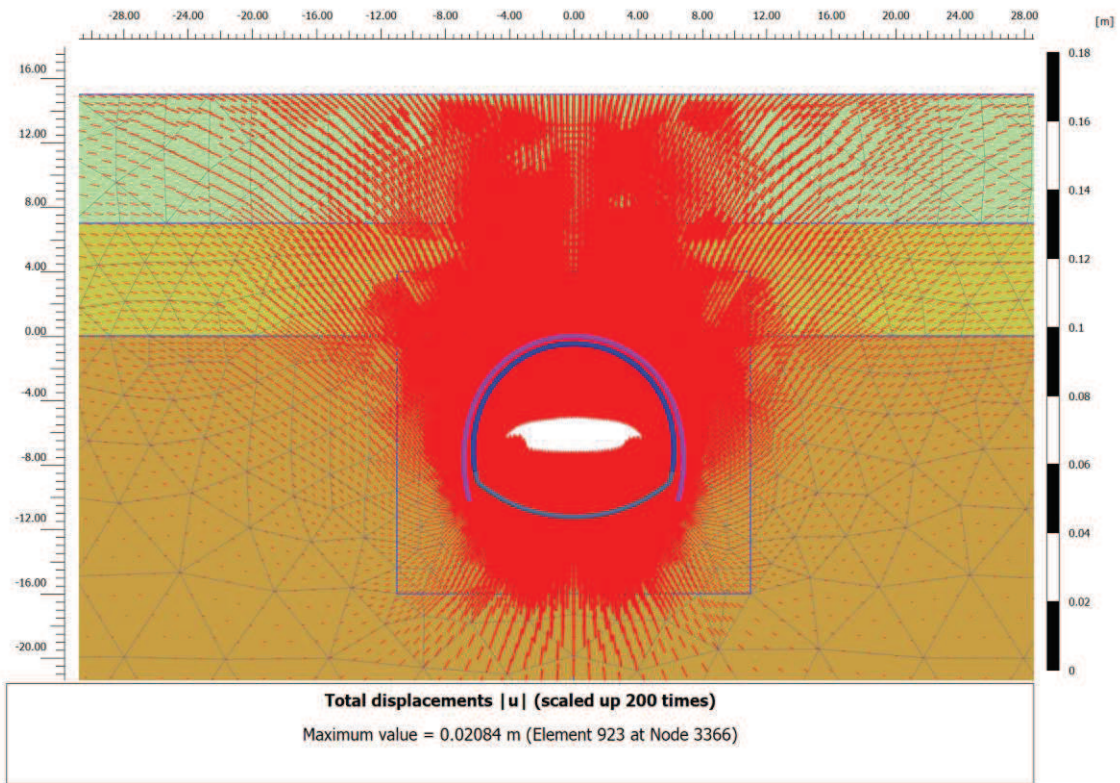
RISULTATI FASE 6 – Installazione rivestimento definitivo di calotta



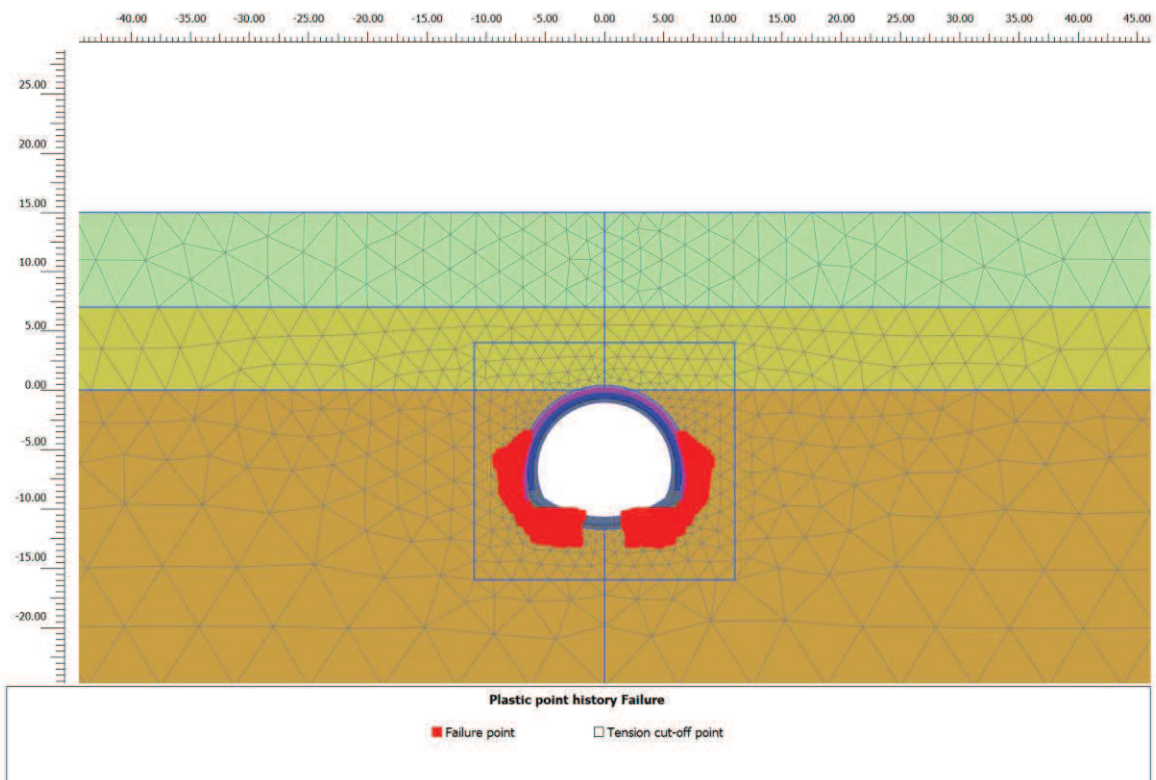
Fase 6 – Spostamenti verticali totali



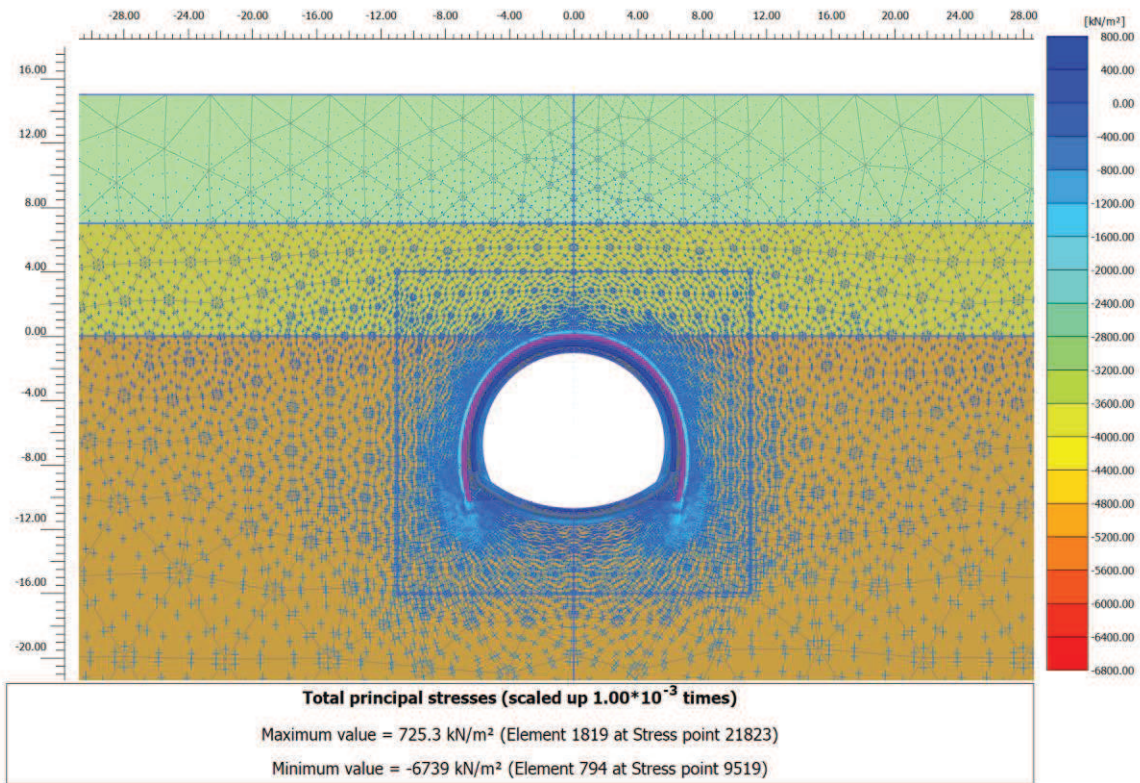
Fase 6 – Spostamenti orizzontali totali



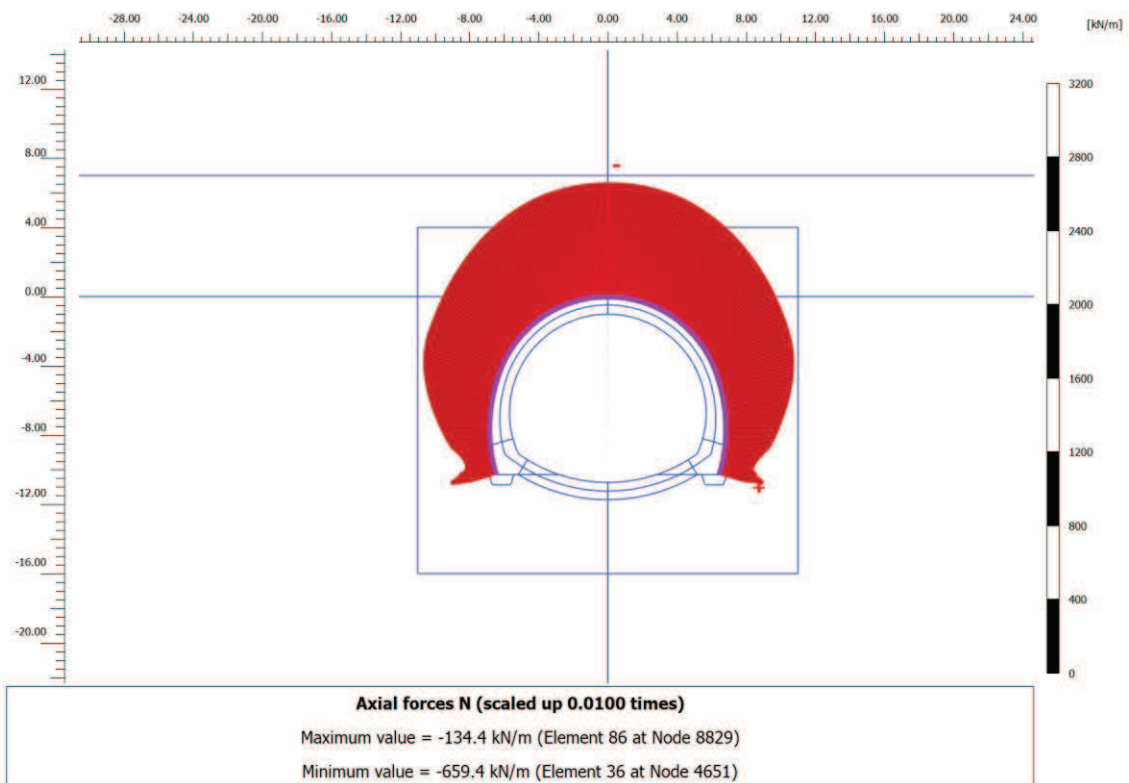
Fase 6 – Vettori spostamento totale



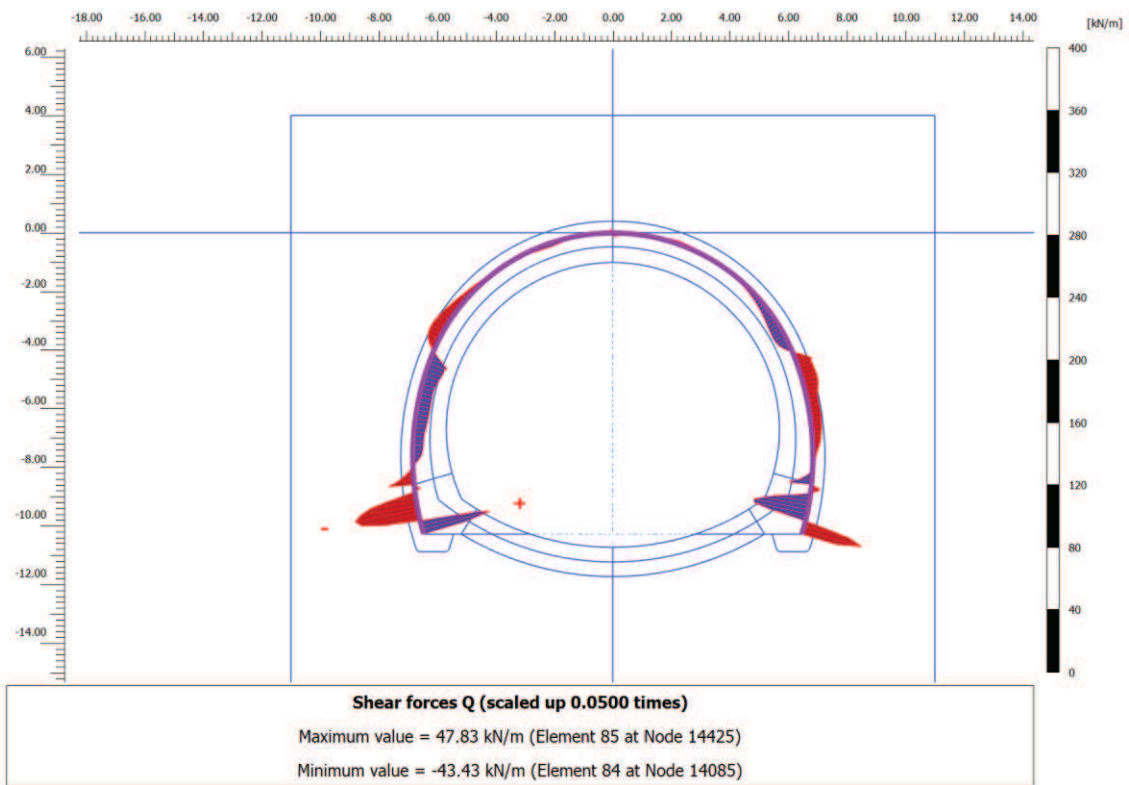
Fase 6 – Zone plastiche



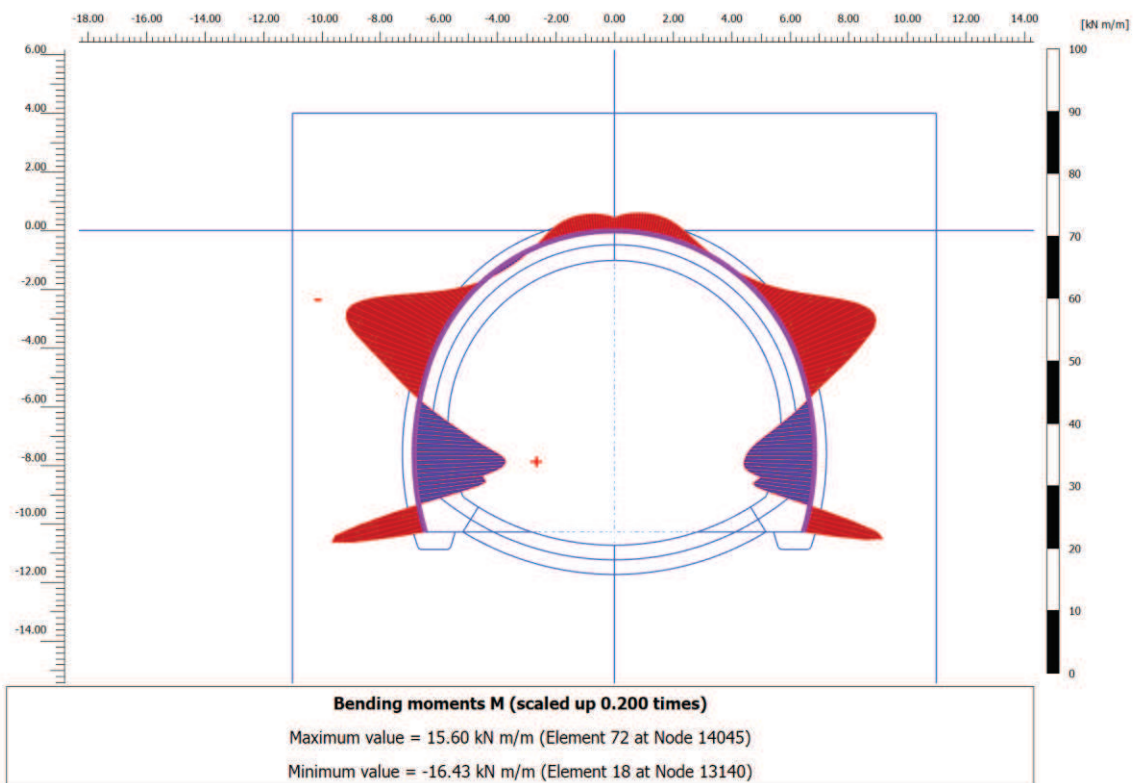
Fase 6 – Orientazione delle direzioni principali dello sforzo



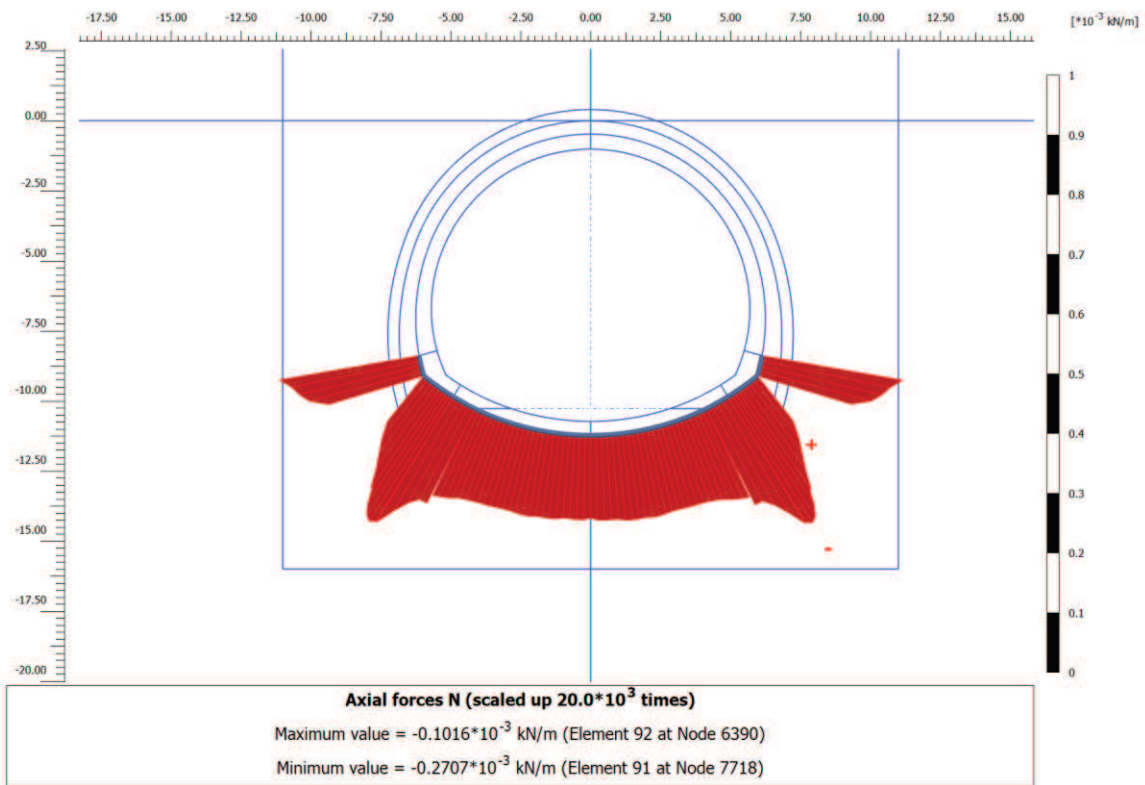
Fase 6 – Andamento dello sforzo normale N nel rivestimento di prima fase



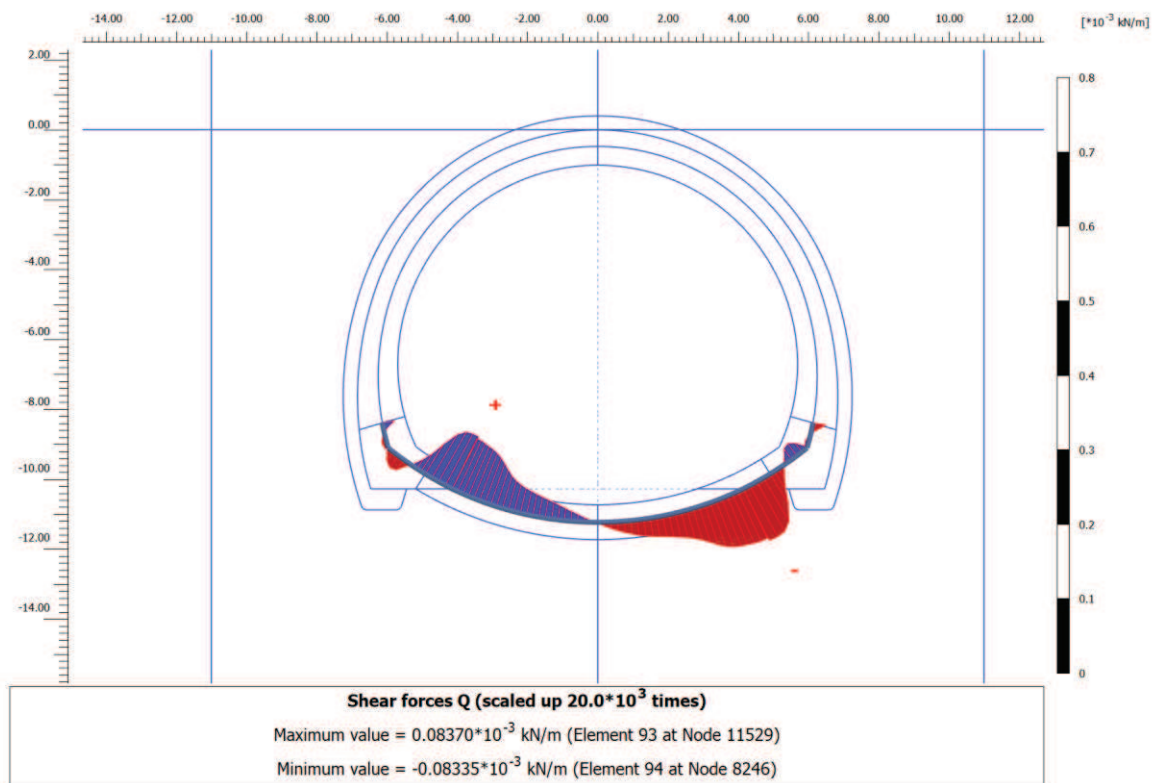
Fase 6 – Andamento dello sforzo di taglio T nel rivestimento di prima fase



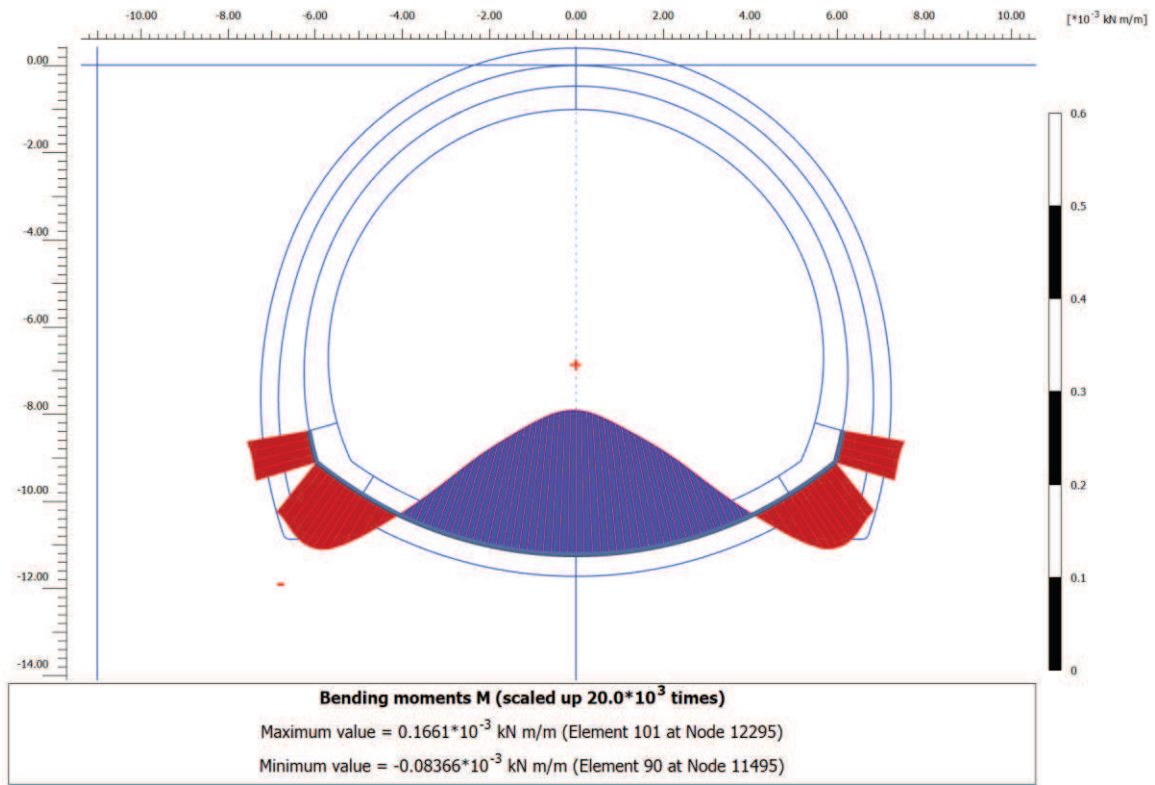
Fase 6 – Andamento del momento flettente M nel rivestimento di prima fase



Fase 6 – Andamento dello sforzo normale N nel rivestimento definitivo di arco rovescio



Fase 6 – Andamento dello sforzo di taglio T nel rivestimento definitivo di arco rovescio



Fase 6 – Andamento del momento flettente M nel rivestimento definitivo di arco rovescio

FASE 6: Verifiche del rivestimento di prima fase

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
14040	-236.8	-43.7	14.84	4.76	307.9	56.8	19.30	6.19	1.03	OK	41.90	1.62	42.00	OK
14041	-244.7	-45.2	14.00	6.40	318.1	58.7	18.21	8.32	1.06	OK	40.17	2.18	40.35	OK
14039	-229.2	-42.3	15.40	2.49	297.9	55.0	20.02	3.24	0.99	OK	42.97	0.85	43.00	OK
14105	-252.8	-46.7	12.99	7.02	328.6	60.7	16.89	9.13	1.10	OK	38.05	2.40	38.28	OK
14105	-253.0	-46.7	12.99	6.79	328.9	60.7	16.89	8.82	1.10	OK	38.06	2.31	38.27	OK
14045	-221.6	-40.9	15.60	0.11	288.0	53.2	20.28	0.14	0.96	OK	43.20	0.04	43.20	OK
14045	-221.5	-40.9	15.60	0.20	288.0	53.2	20.28	0.26	0.96	OK	43.20	0.07	43.20	OK
13959	-260.7	-48.1	11.93	7.11	338.9	62.5	15.51	9.24	1.13	OK	35.81	2.42	36.05	OK
13517	-213.7	-39.5	15.39	-2.75	277.9	51.3	20.01	3.58	0.93	OK	42.48	0.94	42.51	OK
13960	-268.6	-49.6	10.86	7.12	349.2	64.4	14.12	9.25	1.16	OK	33.56	2.43	33.82	OK
13516	-205.7	-38.0	14.76	-6.04	267.4	49.3	19.18	7.85	0.89	OK	40.75	2.06	40.91	OK
13961	-276.4	-51.0	9.79	7.17	359.4	66.3	12.73	9.32	1.20	OK	31.29	2.44	31.58	OK
13515	-197.2	-36.4	13.51	-10.68	256.4	47.3	17.56	13.88	0.85	OK	37.58	3.64	38.10	OK
13965	-284.3	-52.5	8.71	7.46	369.5	68.2	11.32	9.70	1.23	OK	28.99	2.55	29.32	OK
13965	-284.2	-52.5	8.71	7.39	369.5	68.2	11.32	9.60	1.23	OK	28.99	2.52	29.31	OK
14067	-188.4	-34.8	11.43	-2.52	244.9	45.2	14.85	3.28	0.82	OK	32.44	0.86	32.47	OK
14067	-188.3	-34.7	11.43	-17.61	244.8	45.2	14.85	22.90	0.82	OK	32.43	6.01	34.06	OK
13934	-292.0	-53.9	7.56	7.92	379.6	70.1	9.82	10.29	1.27	OK	26.53	2.70	26.94	OK
14057	-173.2	-32.0	11.80	4.17	225.1	41.6	15.34	5.42	0.75	OK	32.84	1.42	32.94	OK
13935	-299.8	-55.3	6.33	8.34	389.7	71.9	8.24	10.85	1.30	OK	23.92	2.85	24.42	OK
14056	-160.4	-29.6	11.90	-3.11	208.5	38.5	15.47	4.04	0.70	OK	32.70	1.06	32.75	OK
13936	-307.5	-56.7	5.06	8.64	399.7	73.8	6.58	11.23	1.33	OK	21.17	2.95	21.78	OK
14055	-150.4	-27.8	10.56	-17.52	195.5	36.1	13.72	22.77	0.65	OK	29.25	5.97	31.02	OK
13933	-314.9	-58.1	3.76	8.68	409.4	75.6	4.89	11.29	1.36	OK	18.36	2.96	19.06	OK
13933	-315.0	-58.1	3.76	8.76	409.4	75.6	4.89	11.39	1.36	OK	18.36	2.99	19.08	OK
14083	-143.5	-26.5	6.88	-32.22	186.5	34.4	8.95	41.89	0.62	OK	20.45	10.99	27.93	OK
14083	-142.7	-26.3	6.88	-31.75	185.6	34.2	8.95	41.28	0.62	OK	20.42	10.83	27.73	OK
13911	-322.2	-59.5	2.45	8.76	418.9	77.3	3.19	11.39	1.40	OK	15.52	2.99	16.36	OK
14086	-138.1	-25.5	1.82	-39.09	179.6	33.1	2.36	50.82	0.60	OK	8.44	13.33	24.59	OK
13912	-329.3	-60.8	1.14	8.81	428.1	79.0	1.48	11.46	1.43	OK	12.66	3.01	13.69	OK
14085	-135.5	-25.0	-4.25	-43.43	176.1	32.5	5.53	56.46	0.59	OK	14.06	14.81	29.26	OK
13913	-336.2	-62.0	-0.18	8.83	437.0	80.7	0.24	11.47	1.46	OK	10.64	3.01	11.85	OK
14084	-138.6	-25.6	-10.29	-39.74	180.2	33.3	13.37	51.66	0.60	OK	28.26	13.55	36.74	OK
13917	-342.8	-63.3	-1.50	8.79	445.7	82.3	1.95	11.42	1.49	OK	13.91	3.00	14.85	OK
13917	-342.9	-63.3	-1.50	8.71	445.7	82.3	1.95	11.32	1.49	OK	13.92	2.97	14.84	OK
14441	-151.3	-27.9	-15.01	-22.99	196.7	36.3	19.51	29.88	0.66	OK	39.69	7.84	41.95	OK
14441	-166.1	-30.6	-15.01	-20.30	215.9	39.8	19.51	26.39	0.72	OK	40.14	6.92	41.89	OK
13853	-349.2	-64.5	-2.80	8.62	454.0	83.8	3.64	11.21	1.51	OK	17.15	2.94	17.89	OK
14427	-178.6	-33.0	-15.87	9.85	232.2	42.9	20.63	12.80	0.77	OK	42.52	3.36	42.92	OK
13854	-355.3	-65.6	-4.08	8.63	461.9	85.3	5.31	11.22	1.54	OK	20.34	2.94	20.97	OK
14426	-220.4	-40.7	-12.25	36.63	286.5	52.9	15.93	47.61	0.96	OK	35.35	12.49	41.44	OK
13855	-361.1	-66.6	-5.39	8.91	469.4	86.6	7.01	11.58	1.56	OK	23.57	3.04	24.15	OK
14425	-224.2	-41.4	-6.13	47.83	291.5	53.8	7.97	62.18	0.97	OK	21.15	16.31	35.30	OK
13859	-366.6	-67.7	-6.76	9.52	476.6	88.0	8.79	12.38	1.59	OK	26.95	3.25	27.53	OK
13859	-366.6	-67.7	-6.76	9.55	476.6	88.0	8.79	12.41	1.59	OK	26.95	3.26	27.53	OK
14431	-123.0	-22.7	0.00	31.27	159.9	29.5	0.00	40.66	0.53	OK	3.74	10.67	18.85	OK
13477	-371.9	-68.6	-8.24	10.32	483.4	89.2	10.71	13.41	1.61	OK	30.56	3.52	31.16	OK

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
13478	-376.8	-69.5	-9.85	11.15	489.8	90.4	12.81	14.49	1.63	OK	34.47	3.80	35.10	OK
13479	-381.4	-70.4	-11.56	11.70	495.8	91.5	15.02	15.21	1.65	OK	38.60	3.99	39.22	OK
13483	-385.5	-71.2	-13.31	13.42	501.2	92.5	17.30	17.45	1.67	OK	42.83	4.58	43.56	OK
13483	-385.7	-71.2	-13.31	11.63	501.4	92.5	17.30	15.12	1.67	OK	42.83	3.97	43.38	OK
13138	-389.6	-71.9	-15.07	9.22	506.5	93.5	19.60	11.99	1.69	OK	47.08	3.14	47.39	OK
13139	-392.9	-72.5	-16.11	4.37	510.7	94.3	20.95	5.68	1.70	OK	49.61	1.49	49.67	OK
13140	-395.5	-73.0	-16.43	-0.38	514.1	94.9	21.35	0.49	1.71	OK	50.42	0.13	50.42	OK
13137	-397.7	-73.4	-16.05	-4.23	517.0	95.4	20.86	5.50	1.72	OK	49.60	1.44	49.66	OK
13137	-397.7	-73.4	-16.05	-4.25	517.0	95.4	20.86	5.52	1.72	OK	49.60	1.45	49.66	OK
13083	-399.7	-73.8	-15.20	-6.91	519.7	95.9	19.76	8.99	1.73	OK	47.69	2.36	47.86	OK
13084	-402.0	-74.2	-14.06	-8.42	522.6	96.4	18.27	10.95	1.74	OK	45.07	2.87	45.35	OK
13085	-404.5	-74.7	-12.74	-9.08	525.8	97.0	16.57	11.80	1.75	OK	42.08	3.10	42.42	OK
13089	-407.2	-75.2	-11.38	-9.16	529.4	97.7	14.80	11.91	1.76	OK	38.99	3.12	39.36	OK
13089	-407.3	-75.2	-11.38	-9.18	529.4	97.7	14.80	11.94	1.76	OK	38.99	3.13	39.36	OK
12433	-410.1	-75.7	-10.09	-8.90	533.2	98.4	13.12	11.57	1.78	OK	36.05	3.04	36.43	OK
12434	-413.2	-76.3	-8.85	-8.45	537.2	99.1	11.50	10.98	1.79	OK	33.24	2.88	33.61	OK
12435	-416.5	-76.9	-7.68	-7.88	541.4	99.9	9.98	10.24	1.80	OK	30.60	2.69	30.95	OK
12432	-419.8	-77.5	-6.60	-7.25	545.8	100.7	8.58	9.42	1.82	OK	28.17	2.47	28.50	OK
12432	-419.8	-77.5	-6.60	-7.26	545.8	100.7	8.58	9.44	1.82	OK	28.17	2.48	28.50	OK
12276	-423.2	-78.1	-5.64	-6.63	550.2	101.5	7.33	8.62	1.83	OK	26.04	2.26	26.33	OK
12277	-426.7	-78.8	-4.77	-6.03	554.7	102.4	6.20	7.84	1.85	OK	24.11	2.06	24.37	OK
12278	-430.2	-79.4	-3.98	-5.44	559.3	103.2	5.17	7.07	1.86	OK	22.37	1.85	22.60	OK
12275	-433.9	-80.1	-3.27	-4.87	564.1	104.1	4.25	6.34	1.88	OK	20.82	1.66	21.02	OK
12275	-433.9	-80.1	-3.27	-4.87	564.1	104.1	4.25	6.33	1.88	OK	20.82	1.66	21.02	OK
12032	-437.5	-80.7	-2.66	-4.37	568.7	105.0	3.45	5.68	1.90	OK	19.50	1.49	19.67	OK
12033	-441.2	-81.4	-2.11	-3.89	573.5	105.9	2.74	5.06	1.91	OK	18.33	1.33	18.48	OK
12034	-444.9	-82.1	-1.62	-3.45	578.4	106.8	2.11	4.49	1.93	OK	17.31	1.18	17.43	OK
12031	-448.7	-82.8	-1.19	-3.04	583.3	107.7	1.55	3.96	1.94	OK	16.42	1.04	16.51	OK
12031	-448.7	-82.8	-1.19	-3.04	583.3	107.7	1.55	3.95	1.94	OK	16.42	1.04	16.51	OK
11983	-452.4	-83.5	-0.83	-2.68	588.2	108.6	1.07	3.48	1.96	OK	15.67	0.91	15.75	OK
11984	-456.2	-84.2	-0.51	-2.34	593.1	109.5	0.66	3.04	1.98	OK	15.04	0.80	15.10	OK
11985	-460.0	-84.9	-0.23	-2.03	598.0	110.4	0.30	2.64	1.99	OK	14.50	0.69	14.55	OK
11989	-463.9	-85.6	0.01	-1.74	603.0	111.3	0.02	2.26	2.01	OK	14.12	0.59	14.16	OK
11989	-463.9	-85.6	0.01	-1.74	603.0	111.3	0.02	2.26	2.01	OK	14.12	0.59	14.16	OK
11080	-467.6	-86.3	0.21	-1.48	607.9	112.2	0.27	1.92	2.03	OK	14.69	0.50	14.72	OK
11081	-471.3	-87.0	0.38	-1.23	612.8	113.1	0.49	1.60	2.04	OK	15.20	0.42	15.22	OK
11082	-475.1	-87.7	0.51	-1.00	617.7	114.0	0.67	1.30	2.06	OK	15.63	0.34	15.65	OK
11079	-478.9	-88.4	0.62	-0.79	622.6	114.9	0.81	1.03	2.08	OK	16.01	0.27	16.01	OK
11079	-478.9	-88.4	0.62	-0.78	622.6	114.9	0.81	1.02	2.08	OK	16.01	0.27	16.01	OK
10661	-482.5	-89.1	0.71	-0.59	627.3	115.8	0.92	0.76	2.09	OK	16.31	0.20	16.31	OK
10662	-486.2	-89.7	0.76	-0.39	632.0	116.7	0.99	0.51	2.11	OK	16.55	0.13	16.55	OK
10663	-489.8	-90.4	0.80	-0.20	636.7	117.5	1.04	0.26	2.12	OK	16.74	0.07	16.75	OK
10664	-493.4	-91.1	0.81	-0.01	641.4	118.4	1.05	0.02	2.14	OK	16.88	0.00	16.88	OK
10664	-493.4	-91.1	0.81	-0.01	641.4	118.4	1.05	0.01	2.14	OK	16.88	0.00	16.88	OK
10642	-496.9	-91.7	0.80	0.17	645.9	119.2	1.04	0.22	2.15	OK	16.97	0.06	16.97	OK
10643	-500.3	-92.3	0.77	0.36	650.3	120.0	1.00	0.47	2.17	OK	17.00	0.12	17.00	OK
10644	-503.6	-93.0	0.72	0.55	654.7	120.8	0.94	0.71	2.18	OK	16.98	0.19	16.98	OK
10641	-507.0	-93.6	0.65	0.74	659.1	121.6	0.84	0.96	2.20	OK	16.91	0.25	16.92	OK
10641	-507.0	-93.6	0.65	0.75	659.1	121.6	0.84	0.97	2.20	OK	16.91	0.25	16.92	OK

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
9806	-510.1	-94.2	0.56	0.93	663.2	122.4	0.72	1.20	2.21	OK	16.79	0.32	16.80	OK
9807	-513.2	-94.7	0.44	1.12	667.2	123.1	0.58	1.46	2.22	OK	16.62	0.38	16.64	OK
9808	-516.2	-95.3	0.31	1.32	671.1	123.9	0.40	1.72	2.24	OK	16.40	0.45	16.42	OK
9805	-519.2	-95.8	0.15	1.51	674.9	124.6	0.20	1.97	2.25	OK	16.13	0.52	16.15	OK
9805	-519.2	-95.8	0.15	1.52	675.0	124.6	0.20	1.98	2.25	OK	16.13	0.52	16.15	OK
8642	-522.0	-96.3	-0.02	1.70	678.5	125.2	0.02	2.21	2.26	OK	15.89	0.58	15.93	OK
8643	-524.6	-96.8	-0.21	1.89	682.0	125.9	0.27	2.45	2.27	OK	16.42	0.64	16.46	OK
8644	-527.2	-97.3	-0.42	2.07	685.4	126.5	0.54	2.69	2.28	OK	16.99	0.70	17.03	OK
8641	-529.7	-97.8	-0.64	2.22	688.6	127.1	0.84	2.89	2.30	OK	17.60	0.76	17.64	OK
8641	-529.7	-97.8	-0.64	2.24	688.6	127.1	0.84	2.91	2.30	OK	17.60	0.76	17.64	OK
8626	-532.0	-98.2	-0.88	2.37	691.6	127.6	1.14	3.08	2.31	OK	18.21	0.81	18.27	OK
8627	-534.2	-98.6	-1.13	2.49	694.4	128.2	1.47	3.23	2.31	OK	18.86	0.85	18.92	OK
8628	-536.2	-99.0	-1.38	2.54	697.1	128.7	1.80	3.30	2.32	OK	19.52	0.86	19.58	OK
8625	-538.2	-99.3	-1.64	2.48	699.7	129.1	2.13	3.23	2.33	OK	20.18	0.85	20.24	OK
8625	-538.2	-99.3	-1.64	2.49	699.7	129.1	2.13	3.24	2.33	OK	20.18	0.85	20.24	OK
7207	-540.0	-99.7	-1.88	2.37	702.0	129.6	2.44	3.08	2.34	OK	20.80	0.81	20.85	OK
7208	-541.7	-100.0	-2.10	2.19	704.2	130.0	2.74	2.84	2.35	OK	21.37	0.75	21.41	OK
7209	-543.2	-100.3	-2.31	1.96	706.2	130.3	3.00	2.55	2.35	OK	21.90	0.67	21.93	OK
7203	-544.6	-100.5	-2.49	1.71	708.0	130.7	3.24	2.22	2.36	OK	22.36	0.58	22.39	OK
7203	-544.6	-100.5	-2.49	1.73	708.0	130.7	3.24	2.25	2.36	OK	22.36	0.59	22.39	OK
7194	-545.9	-100.8	-2.64	1.48	709.6	131.0	3.43	1.92	2.37	OK	22.75	0.50	22.77	OK
7195	-547.1	-101.0	-2.77	1.26	711.2	131.3	3.60	1.63	2.37	OK	23.09	0.43	23.10	OK
7196	-548.2	-101.2	-2.88	1.04	712.6	131.5	3.74	1.35	2.38	OK	23.38	0.35	23.39	OK
7193	-549.2	-101.4	-2.97	0.82	713.9	131.8	3.86	1.07	2.38	OK	23.61	0.28	23.62	OK
7193	-549.2	-101.4	-2.97	0.83	713.9	131.8	3.86	1.07	2.38	OK	23.61	0.28	23.62	OK
5975	-550.1	-101.5	-3.03	0.63	715.1	132.0	3.94	0.82	2.38	OK	23.80	0.22	23.80	OK
5976	-550.9	-101.7	-3.08	0.45	716.2	132.2	4.01	0.59	2.39	OK	23.94	0.15	23.94	OK
5977	-551.7	-101.8	-3.12	0.28	717.2	132.4	4.05	0.37	2.39	OK	24.04	0.10	24.04	OK
5974	-552.4	-102.0	-3.13	0.10	718.1	132.5	4.07	0.13	2.39	OK	24.10	0.03	24.10	OK
5974	-552.4	-102.0	-3.13	0.12	718.1	132.5	4.07	0.15	2.39	OK	24.10	0.04	24.10	OK
5959	-553.0	-102.1	-3.14	-0.05	718.9	132.7	4.08	0.06	2.40	OK	24.13	0.02	24.13	OK
5960	-553.6	-102.2	-3.12	-0.20	719.7	132.8	4.06	0.26	2.40	OK	24.12	0.07	24.12	OK
5961	-554.1	-102.3	-3.10	-0.35	720.3	133.0	4.03	0.46	2.40	OK	24.08	0.12	24.08	OK
5958	-554.6	-102.4	-3.06	-0.51	720.9	133.1	3.98	0.67	2.40	OK	24.01	0.17	24.01	OK
5958	-554.6	-102.4	-3.06	-0.51	720.9	133.1	3.98	0.66	2.40	OK	24.01	0.17	24.01	OK
5735	-555.0	-102.4	-3.01	-0.66	721.5	133.2	3.92	0.86	2.40	OK	23.90	0.23	23.90	OK
5736	-555.3	-102.5	-2.95	-0.82	721.9	133.2	3.84	1.07	2.41	OK	23.77	0.28	23.77	OK
5737	-555.6	-102.5	-2.87	-0.99	722.3	133.3	3.74	1.29	2.41	OK	23.60	0.34	23.60	OK
5734	-555.9	-102.6	-2.78	-1.21	722.6	133.4	3.62	1.57	2.41	OK	23.39	0.41	23.40	OK
5734	-555.9	-102.6	-2.78	-1.18	722.6	133.4	3.62	1.54	2.41	OK	23.39	0.40	23.40	OK
4662	-556.1	-102.6	-2.68	-1.41	722.9	133.4	3.48	1.84	2.41	OK	23.15	0.48	23.16	OK
4663	-556.2	-102.7	-2.55	-1.66	723.1	133.5	3.32	2.15	2.41	OK	22.86	0.56	22.88	OK
4664	-556.4	-102.7	-2.40	-1.95	723.3	133.5	3.13	2.53	2.41	OK	22.52	0.66	22.55	OK
4658	-556.4	-102.7	-2.23	2.53	723.4	133.5	2.90	3.28	2.41	OK	22.12	0.86	22.17	OK
4658	-556.4	-102.7	-2.23	-2.29	723.4	133.5	2.90	2.98	2.41	OK	22.12	0.78	22.16	OK
4649	-556.6	-102.7	-2.42	2.18	723.5	133.5	3.15	2.84	2.41	OK	22.57	0.74	22.61	OK
4650	-556.6	-102.7	-2.59	1.89	723.6	133.6	3.37	2.46	2.41	OK	22.96	0.65	22.99	OK
4651	-556.6	-102.7	-2.73	1.65	723.6	133.6	3.55	2.15	2.41	OK	23.30	0.56	23.32	OK
4648	-556.6	-102.7	-2.86	1.42	723.6	133.6	3.72	1.85	2.41	OK	23.59	0.49	23.61	OK

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
4648	-556.6	-102.7	-2.86	1.45	723.6	133.6	3.72	1.89	2.41	OK	23.59	0.49	23.61	OK
4527	-556.6	-102.7	-2.97	1.24	723.5	133.5	3.86	1.61	2.41	OK	23.85	0.42	23.86	OK
4528	-556.5	-102.7	-3.07	1.07	723.4	133.5	3.99	1.40	2.41	OK	24.08	0.37	24.09	OK
4529	-556.3	-102.7	-3.15	0.92	723.2	133.5	4.10	1.20	2.41	OK	24.27	0.31	24.28	OK
4526	-556.1	-102.6	-3.23	0.77	723.0	133.4	4.19	1.00	2.41	OK	24.43	0.26	24.44	OK
4526	-556.1	-102.6	-3.23	0.78	723.0	133.4	4.19	1.01	2.41	OK	24.43	0.27	24.44	OK
3257	-555.9	-102.6	-3.29	0.62	722.6	133.4	4.27	0.81	2.41	OK	24.57	0.21	24.57	OK
3258	-555.6	-102.5	-3.33	0.48	722.2	133.3	4.34	0.62	2.41	OK	24.67	0.16	24.67	OK
3259	-555.2	-102.5	-3.37	0.34	721.8	133.2	4.38	0.44	2.41	OK	24.74	0.12	24.75	OK
3256	-554.8	-102.4	-3.40	0.19	721.2	133.1	4.41	0.24	2.40	OK	24.79	0.06	24.79	OK
3256	-554.8	-102.4	-3.40	0.21	721.2	133.1	4.41	0.27	2.40	OK	24.79	0.07	24.79	OK
2769	-554.3	-102.3	-3.41	0.04	720.6	133.0	4.43	0.05	2.40	OK	24.80	0.01	24.80	OK
2770	-553.7	-102.2	-3.40	-0.12	719.8	132.9	4.42	0.16	2.40	OK	24.77	0.04	24.77	OK
2771	-553.1	-102.1	-3.38	-0.28	719.0	132.7	4.40	0.37	2.40	OK	24.71	0.10	24.71	OK
2768	-552.4	-102.0	-3.35	-0.45	718.1	132.5	4.35	0.59	2.39	OK	24.61	0.16	24.61	OK
2768	-552.4	-102.0	-3.35	-0.46	718.1	132.5	4.35	0.60	2.39	OK	24.61	0.16	24.61	OK
2688	-551.6	-101.8	-3.30	-0.65	717.1	132.4	4.29	0.85	2.39	OK	24.46	0.22	24.47	OK
2689	-550.8	-101.7	-3.23	-0.85	716.0	132.2	4.19	1.11	2.39	OK	24.27	0.29	24.28	OK
2690	-549.8	-101.5	-3.14	-1.05	714.8	131.9	4.08	1.37	2.38	OK	24.03	0.36	24.04	OK
2684	-548.8	-101.3	-3.03	-1.28	713.4	131.7	3.93	1.66	2.38	OK	23.74	0.44	23.76	OK
2684	-548.8	-101.3	-3.03	-1.26	713.4	131.7	3.93	1.64	2.38	OK	23.74	0.43	23.76	OK
2675	-547.6	-101.1	-2.89	-1.49	711.9	131.4	3.76	1.94	2.37	OK	23.39	0.51	23.41	OK
2676	-546.3	-100.8	-2.73	-1.70	710.2	131.1	3.55	2.21	2.37	OK	22.98	0.58	23.01	OK
2677	-544.9	-100.6	-2.56	-1.88	708.4	130.8	3.32	2.44	2.36	OK	22.53	0.64	22.56	OK
2674	-543.4	-100.3	-2.37	-2.01	706.4	130.4	3.08	2.61	2.35	OK	22.04	0.68	22.07	OK
2674	-543.4	-100.3	-2.37	-2.00	706.4	130.4	3.08	2.60	2.35	OK	22.04	0.68	22.07	OK
2575	-541.7	-100.0	-2.16	-2.07	704.2	130.0	2.80	2.69	2.35	OK	21.50	0.71	21.53	OK
2576	-539.9	-99.7	-1.95	-2.06	701.9	129.5	2.53	2.68	2.34	OK	20.95	0.70	20.98	OK
2577	-538.0	-99.3	-1.74	-2.00	699.4	129.1	2.26	2.60	2.33	OK	20.41	0.68	20.44	OK
2574	-536.0	-98.9	-1.54	-1.92	696.8	128.6	2.00	2.50	2.32	OK	19.88	0.66	19.91	OK
2574	-536.0	-98.9	-1.54	-1.91	696.8	128.6	2.00	2.48	2.32	OK	19.88	0.65	19.91	OK
2141	-533.8	-98.5	-1.34	-1.81	694.0	128.1	1.74	2.35	2.31	OK	19.35	0.62	19.38	OK
2142	-531.5	-98.1	-1.16	-1.68	691.0	127.5	1.50	2.19	2.30	OK	18.85	0.57	18.87	OK
2143	-529.1	-97.7	-0.99	-1.55	687.9	127.0	1.28	2.01	2.29	OK	18.38	0.53	18.40	OK
2140	-526.7	-97.2	-0.83	-1.41	684.7	126.4	1.08	1.84	2.28	OK	17.94	0.48	17.95	OK
2140	-526.7	-97.2	-0.83	-1.41	684.7	126.4	1.08	1.83	2.28	OK	17.94	0.48	17.95	OK
2125	-524.0	-96.7	-0.68	-1.26	681.2	125.7	0.89	1.63	2.27	OK	17.51	0.43	17.53	OK
2126	-521.3	-96.2	-0.55	-1.10	677.7	125.1	0.72	1.43	2.26	OK	17.13	0.37	17.14	OK
2127	-518.5	-95.7	-0.44	-0.94	674.0	124.4	0.57	1.22	2.25	OK	16.78	0.32	16.79	OK
2124	-515.6	-95.2	-0.35	-0.79	670.3	123.7	0.45	1.02	2.23	OK	16.47	0.27	16.48	OK
2124	-515.6	-95.2	-0.35	-0.78	670.3	123.7	0.45	1.01	2.23	OK	16.47	0.26	16.48	OK
2096	-512.6	-94.6	-0.27	-0.62	666.3	123.0	0.35	0.80	2.22	OK	16.19	0.21	16.20	OK
2097	-509.5	-94.0	-0.21	-0.45	662.3	122.2	0.27	0.58	2.21	OK	15.96	0.15	15.96	OK
2098	-506.3	-93.5	-0.16	-0.28	658.2	121.5	0.21	0.37	2.19	OK	15.76	0.10	15.76	OK
2095	-503.2	-92.9	-0.14	-0.13	654.1	120.7	0.18	0.16	2.18	OK	15.61	0.04	15.61	OK
2095	-503.2	-92.9	-0.14	-0.12	654.1	120.7	0.18	0.15	2.18	OK	15.61	0.04	15.61	OK
2086	-499.8	-92.3	-0.14	0.05	649.8	119.9	0.18	0.06	2.17	OK	15.50	0.02	15.50	OK
2087	-496.5	-91.6	-0.15	0.23	645.4	119.1	0.20	0.29	2.15	OK	15.44	0.08	15.44	OK
2088	-493.1	-91.0	-0.19	0.40	641.0	118.3	0.25	0.53	2.14	OK	15.42	0.14	15.42	OK

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
2085	-489.7	-90.4	-0.25	0.58	636.6	117.5	0.32	0.76	2.12	OK	15.46	0.20	15.46	OK
2085	-489.7	-90.4	-0.25	0.59	636.6	117.5	0.32	0.77	2.12	OK	15.46	0.20	15.46	OK
1599	-486.1	-89.7	-0.33	0.79	632.0	116.6	0.43	1.02	2.11	OK	15.55	0.27	15.55	OK
1600	-482.6	-89.1	-0.44	0.99	627.4	115.8	0.58	1.29	2.09	OK	15.69	0.34	15.71	OK
1601	-479.1	-88.4	-0.58	1.22	622.8	114.9	0.75	1.58	2.08	OK	15.90	0.41	15.92	OK
1684	-475.5	-87.8	-0.74	1.45	618.2	114.1	0.97	1.88	2.06	OK	16.18	0.49	16.20	OK
1684	-475.5	-87.8	-0.74	1.45	618.2	114.1	0.97	1.88	2.06	OK	16.18	0.49	16.20	OK
1688	-471.9	-87.1	-0.94	1.71	613.4	113.2	1.23	2.22	2.04	OK	16.54	0.58	16.57	OK
1689	-468.3	-86.4	-1.18	1.98	608.7	112.4	1.53	2.58	2.03	OK	16.98	0.68	17.02	OK
1690	-464.6	-85.8	-1.45	2.28	604.0	111.5	1.89	2.96	2.01	OK	17.51	0.78	17.56	OK
1756	-461.1	-85.1	-1.76	2.60	599.4	110.6	2.29	3.37	2.00	OK	18.13	0.89	18.19	OK
1756	-461.1	-85.1	-1.76	2.60	599.4	110.6	2.29	3.38	2.00	OK	18.13	0.89	18.19	OK
1760	-457.4	-84.4	-2.13	2.95	594.6	109.7	2.77	3.84	1.98	OK	18.88	1.01	18.96	OK
1761	-453.7	-83.7	-2.55	3.33	589.9	108.9	3.31	4.33	1.97	OK	19.74	1.14	19.84	OK
1762	-450.2	-83.1	-3.02	3.74	585.2	108.0	3.92	4.86	1.95	OK	20.73	1.27	20.84	OK
2108	-446.6	-82.4	-3.54	4.17	580.6	107.2	4.60	5.42	1.94	OK	21.84	1.42	21.98	OK
2108	-446.6	-82.4	-3.54	4.17	580.6	107.2	4.60	5.42	1.94	OK	21.84	1.42	21.98	OK
2112	-443.0	-81.8	-4.15	4.65	575.9	106.3	5.39	6.05	1.92	OK	23.15	1.59	23.32	OK
2113	-439.4	-81.1	-4.82	5.15	571.2	105.4	6.27	6.70	1.90	OK	24.62	1.76	24.81	OK
2114	-435.9	-80.5	-5.57	5.67	566.7	104.6	7.24	7.37	1.89	OK	26.26	1.93	26.47	OK
2156	-432.4	-79.8	-6.38	6.20	562.2	103.8	8.30	8.06	1.87	OK	28.06	2.11	28.30	OK
2156	-432.4	-79.8	-6.38	6.19	562.2	103.8	8.30	8.04	1.87	OK	28.06	2.11	28.30	OK
2157	-428.9	-79.2	-7.31	6.73	557.6	102.9	9.50	8.75	1.86	OK	30.12	2.29	30.38	OK
2158	-425.5	-78.5	-8.31	7.22	553.2	102.1	10.80	9.38	1.84	OK	32.35	2.46	32.63	OK
2159	-422.2	-77.9	-9.37	7.62	548.9	101.3	12.18	9.90	1.83	OK	34.73	2.60	35.02	OK
2606	-419.1	-77.3	-10.48	7.87	544.8	100.5	13.62	10.22	1.82	OK	37.23	2.68	37.52	OK
2606	-419.1	-77.3	-10.48	7.89	544.8	100.6	13.62	10.26	1.82	OK	37.23	2.69	37.52	OK
2607	-415.9	-76.8	-11.65	7.85	540.7	99.8	15.14	10.20	1.80	OK	39.87	2.68	40.14	OK
2608	-413.0	-76.2	-12.79	7.39	536.9	99.1	16.63	9.60	1.79	OK	42.45	2.52	42.68	OK
2609	-410.3	-75.7	-13.81	6.23	533.3	98.4	17.95	8.10	1.78	OK	44.75	2.13	44.90	OK
2642	-407.7	-75.2	-14.59	4.14	530.0	97.8	18.97	5.39	1.77	OK	46.50	1.41	46.57	OK
2642	-407.7	-75.3	-14.59	4.13	530.0	97.8	18.97	5.37	1.77	OK	46.50	1.41	46.57	OK
2643	-404.9	-74.7	-15.01	0.98	526.4	97.2	19.51	1.27	1.75	OK	47.39	0.33	47.39	OK
2644	-401.9	-74.2	-14.85	-3.02	522.5	96.4	19.30	3.92	1.74	OK	46.92	1.03	46.96	OK
2645	-398.5	-73.6	-14.06	-7.28	518.1	95.6	18.28	9.46	1.73	OK	44.98	2.48	45.19	OK
3510	-394.5	-72.8	-12.62	-11.23	512.9	94.7	16.41	14.60	1.71	OK	41.50	3.83	42.03	OK
3510	-394.6	-72.8	-12.62	-9.45	513.0	94.7	16.41	12.29	1.71	OK	41.50	3.22	41.88	OK
3511	-390.7	-72.1	-11.18	-9.84	507.8	93.7	14.54	12.79	1.69	OK	38.02	3.35	38.46	OK
3512	-386.5	-71.3	-9.69	-10.18	502.4	92.7	12.59	13.24	1.67	OK	34.39	3.47	34.91	OK
3513	-381.9	-70.5	-8.15	-10.46	496.5	91.6	10.59	13.59	1.66	OK	30.65	3.57	31.26	OK
8829	-113.5	-20.9	0.00	-24.42	147.5	27.2	0.00	31.75	0.49	OK	3.45	8.33	14.83	OK
4468	-377.0	-69.6	-6.57	-10.47	490.1	90.4	8.54	13.61	1.63	OK	26.82	3.57	27.52	OK
4468	-376.9	-69.6	-6.57	-10.61	490.0	90.4	8.54	13.79	1.63	OK	26.81	3.62	27.54	OK
8701	-215.4	-39.7	-5.18	-41.50	280.0	51.7	6.74	53.95	0.93	OK	18.66	14.15	30.80	OK
4469	-371.5	-68.6	-5.01	-10.26	482.9	89.1	6.51	13.34	1.61	OK	23.00	3.50	23.78	OK
8700	-216.3	-39.9	-10.47	-31.35	281.2	51.9	13.61	40.76	0.94	OK	31.05	10.69	36.15	OK
4470	-365.7	-67.5	-3.54	-9.44	475.4	87.7	4.60	12.27	1.58	OK	19.38	3.22	20.17	OK
8699	-180.9	-33.4	-13.42	-5.98	235.1	43.4	17.45	7.78	0.78	OK	36.88	2.04	37.05	OK
4471	-359.8	-66.4	-2.20	-8.44	467.7	86.3	2.86	10.98	1.56	OK	16.06	2.88	16.82	OK

Nodo	Sollecitazioni caratteristiche				Sollecitazioni di progetto SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk,sb} (kN/m)	N _{sk,cent} (kN/m)	M _{sk,cent} (kNm/m)	T _{sk,cent} (kN/m)	N _{sd,sb} (kN/m)	N _{sd,cent} (kN/m)	M _{sd,cent} (kNm/m)	T _{sd,cent} (kN/m)	σ _{sb,d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent,d} (MPa)	τ _{cent,d} (MPa)	σ _{id,cent,d} (MPa)	Esito verifica
8705	-173.7	-32.1	-12.13	22.61	225.8	41.7	15.76	29.40	0.75	OK	33.63	7.71	36.18	OK
8705	-161.5	-29.8	-12.13	24.38	209.9	38.7	15.76	31.70	0.70	OK	33.25	8.32	36.24	OK
4568	-353.8	-65.3	-1.00	-7.67	459.9	84.9	1.30	9.97	1.53	OK	13.08	2.62	13.84	OK
4568	-353.8	-65.3	-1.00	-7.74	459.9	84.9	1.30	10.06	1.53	OK	13.08	2.64	13.85	OK
6377	-154.4	-28.5	-7.54	36.74	200.8	37.1	9.80	47.76	0.67	OK	22.32	12.53	31.13	OK
4569	-347.5	-64.1	0.12	-7.37	451.8	83.4	0.16	9.58	1.51	OK	10.84	2.51	11.68	OK
6376	-155.5	-28.7	-2.15	37.68	202.2	37.3	2.79	48.99	0.67	OK	9.75	12.85	24.30	OK
4570	-341.1	-63.0	1.22	-7.33	443.5	81.9	1.59	9.52	1.48	OK	13.22	2.50	13.91	OK
6375	-161.2	-29.8	2.97	31.91	209.6	38.7	3.86	41.48	0.70	OK	11.85	10.88	22.26	OK
4571	-334.5	-61.7	2.32	-7.41	434.9	80.3	3.02	9.64	1.45	OK	15.59	2.53	16.19	OK
6374	-168.0	-31.0	6.96	24.10	218.5	40.3	9.05	31.33	0.73	OK	21.38	8.22	25.69	OK
6374	-168.6	-31.1	6.96	24.83	219.2	40.5	9.05	32.27	0.73	OK	21.40	8.47	25.94	OK
4600	-327.8	-60.5	3.44	-7.47	426.1	78.6	4.47	9.71	1.42	OK	17.99	2.55	18.53	OK
4600	-327.8	-60.5	3.44	-7.50	426.1	78.6	4.47	9.75	1.42	OK	17.99	2.56	18.53	OK
6354	-177.2	-32.7	9.60	11.08	230.3	42.5	12.48	14.40	0.77	OK	27.83	3.78	28.59	OK
4601	-320.8	-59.2	4.55	-7.41	417.1	77.0	5.92	9.63	1.39	OK	20.39	2.53	20.86	OK
6353	-187.8	-34.7	10.20	-1.06	244.1	45.0	13.26	1.38	0.81	OK	29.55	0.36	29.55	OK
4602	-313.8	-57.9	5.65	-7.23	407.9	75.3	7.35	9.40	1.36	OK	22.75	2.47	23.14	OK
6352	-200.1	-36.9	9.63	-6.30	260.1	48.0	12.52	8.19	0.87	OK	28.59	2.15	28.83	OK
4603	-306.6	-56.6	6.72	-6.97	398.6	73.6	8.73	9.07	1.33	OK	25.02	2.38	25.36	OK
6358	-214.0	-39.5	9.01	15.84	278.2	51.4	11.71	20.60	0.93	OK	27.56	5.40	29.11	OK
6358	-213.8	-39.5	9.01	0.65	278.0	51.3	11.71	0.84	0.93	OK	27.56	0.22	27.56	OK
5750	-299.4	-55.3	7.74	-6.53	389.2	71.8	10.06	8.49	1.30	OK	27.19	2.23	27.46	OK
5750	-299.4	-55.3	7.74	-6.67	389.3	71.8	10.06	8.67	1.30	OK	27.19	2.27	27.47	OK
6009	-221.9	-41.0	10.80	8.54	288.4	53.2	14.04	11.10	0.96	OK	31.99	2.91	32.38	OK
5751	-292.2	-53.9	8.69	-6.14	379.8	70.1	11.30	7.98	1.27	OK	29.20	2.09	29.42	OK
6008	-229.4	-42.3	11.71	3.78	298.2	55.0	15.22	4.91	0.99	OK	34.34	1.29	34.41	OK
5752	-284.8	-52.6	9.56	-5.46	370.3	68.3	12.43	7.10	1.23	OK	31.01	1.86	31.18	OK
6007	-236.6	-43.7	12.03	0.97	307.6	56.8	15.64	1.25	1.03	OK	35.32	0.33	35.32	OK
5753	-277.6	-51.2	10.32	-4.57	360.9	66.6	13.42	5.95	1.20	OK	32.56	1.56	32.67	OK
6006	-243.6	-45.0	12.06	-0.65	316.7	58.4	15.67	0.84	1.06	OK	35.59	0.22	35.59	OK
6006	-243.6	-45.0	12.06	-0.52	316.7	58.5	15.67	0.67	1.06	OK	35.59	0.18	35.59	OK
5990	-270.6	-49.9	10.93	-3.53	351.7	64.9	14.21	4.59	1.17	OK	33.77	1.20	33.83	OK
5990	-270.6	-49.9	10.93	-3.51	351.7	64.9	14.21	4.56	1.17	OK	33.77	1.20	33.83	OK
5986	-250.3	-46.2	11.92	-1.18	325.4	60.1	15.50	1.53	1.08	OK	35.47	0.40	35.48	OK
5984	-263.6	-48.7	11.38	-2.53	342.7	63.2	14.79	3.29	1.14	OK	34.61	0.86	34.64	OK
5985	-256.9	-47.4	11.70	-1.78	334.0	61.6	15.21	2.31	1.11	OK	35.16	0.61	35.18	OK

FASE 6: Verifiche del rivestimento definitivo di arco rovescio allo SLE

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
12115	0.330	9.044	253	72	17	0.67	0.00	11.25	10.00	OK	8.9	-2.8	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12109	1.259	9.156	234	70	5	0.65	0.00	11.25	10.00	OK	8.6	-3.2	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12110	2.187	9.265	224	70	-3	0.65	0.00	11.25	10.00	OK	8.5	-3.8	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12111	3.113	9.373	209	71	-7	0.66	0.00	11.25	10.00	OK	8.6	-5.0	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12623	4.038	9.478	104	73	-3	0.75	0.00	11.25	10.00	OK	8.4	-19.0	360.0	337.5	OK	0.02	0.20	OK
12623	4.038	9.478	177	73	-5	0.69	0.00	11.25	10.00	OK	8.7	-8.2	360.0	337.5	OK	0.01	0.20	OK
12342	5.140	9.477	134	74	-15	0.75	0.00	11.25	10.00	OK	8.8	-14.7	360.0	337.5	OK	0.01	0.20	OK
12343	6.242	9.477	157	78	-21	0.77	0.00	11.25	10.00	OK	9.3	-12.8	360.0	337.5	OK	0.01	0.20	OK
12344	7.344	9.477	183	81	-18	0.79	0.00	11.25	10.00	OK	9.7	-11.0	360.0	337.5	OK	0.01	0.20	OK
12348	8.447	9.477	218	84	-4	0.79	0.00	11.25	10.00	OK	10.0	-8.0	360.0	337.5	OK	0.01	0.20	OK
12348	8.447	9.477	209	84	-6	0.79	0.00	11.25	10.00	OK	10.0	-8.9	360.0	337.5	OK	0.01	0.20	OK
11495	9.287	9.478	241	84	5	0.78	0.00	11.25	10.00	OK	10.1	-6.1	360.0	337.5	OK	0.01	0.20	OK
11496	10.128	9.478	261	82	16	0.76	0.00	11.25	10.00	OK	10.0	-4.5	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
11497	10.968	9.479	268	79	30	0.73	0.00	11.25	10.00	OK	9.7	-3.4	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
11501	11.808	9.481	263	74	49	0.68	0.00	11.25	10.00	OK	9.1	-2.6	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
11501	11.808	9.481	261	74	49	0.68	0.00	11.25	10.00	OK	9.1	-2.7	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
10433	13.141	9.482	230	60	72	0.56	0.00	11.25	10.00	OK	7.5	-1.5	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
10434	14.473	9.484	204	43	82	0.43	0.00	11.25	10.00	OK	5.8	-0.1	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
10435	15.805	9.487	189	25	84	0.31	0.05	11.25	10.00	OK	4.3	1.0	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
11529	17.137	9.491	189	6	84	0.21	0.14	11.25	10.00	OK	3.1	2.3	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
11529	17.137	9.491	172	6	80	0.20	0.13	11.25	10.00	OK	2.9	2.0	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
11517	18.148	9.491	169	-7	80	0.12	0.20	11.25	10.00	OK	1.9	2.9	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11518	19.158	9.491	166	-20	79	0.05	0.27	11.25	10.00	OK	1.0	3.7	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11519	20.169	9.491	162	-34	77	0.00	0.33	11.25	10.00	OK	0.0	4.6	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11839	21.180	9.491	157	-46	76	0.00	0.43	11.25	10.00	OK	-1.9	5.7	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11839	21.180	9.491	157	-46	75	0.00	0.43	11.25	10.00	OK	-1.9	5.7	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11819	22.217	9.491	155	-59	72	0.00	0.56	11.25	10.00	OK	-5.5	7.1	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11820	23.253	9.491	154	-71	68	0.00	0.69	11.25	10.00	OK	-10.3	8.5	360.0	337.5	OK	-	-	OK
11821	24.290	9.491	153	-82	62	0.00	0.82	11.25	10.00	OK	-15.5	9.8	360.0	337.5	OK	-	-	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ Fl [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w_{max} [mm]	w_{lim} [mm]	Esito verifica
11825	25.326	9.491	153	-92	55	0.00	0.94	11.25	10.00	OK	-20.5	10.9	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11825	25.326	9.491	152	-92	55	0.00	0.94	11.25	10.00	OK	-20.6	10.9	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11794	26.390	9.492	152	-101	48	0.00	1.04	11.25	10.00	OK	-25.2	11.8	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11795	27.453	9.492	151	-109	43	0.00	1.13	11.25	10.00	OK	-29.6	12.7	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11796	28.516	9.492	151	-117	40	0.00	1.21	11.25	10.00	OK	-33.5	13.4	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11800	29.579	9.492	151	-123	36	0.00	1.28	11.25	10.00	OK	-37.0	14.1	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11800	29.579	9.492	151	-123	37	0.00	1.28	11.25	10.00	OK	-37.1	14.1	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11788	30.669	9.492	153	-130	34	0.00	1.35	11.25	10.00	OK	-40.2	14.8	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11789	31.759	9.492	154	-136	31	0.00	1.42	11.25	10.00	OK	-43.1	15.4	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11790	32.850	9.492	154	-141	29	0.00	1.48	11.25	10.00	OK	-46.1	15.9	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11860	33.940	9.492	152	-146	27	0.00	1.53	11.25	10.00	OK	-49.3	16.4	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11860	33.940	9.492	152	-146	27	0.00	1.53	11.25	10.00	OK	-49.2	16.4	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11854	35.058	9.492	152	-151	24	0.00	1.58	11.25	10.00	OK	-51.8	16.8	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11855	36.176	9.492	153	-155	21	0.00	1.63	11.25	10.00	OK	-54.0	17.2	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11856	37.295	9.492	152	-158	17	0.00	1.66	11.25	10.00	OK	-56.0	17.5	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
12089	38.413	9.492	149	-161	14	0.00	1.70	11.25	10.00	OK	-58.2	17.8	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
12089	38.413	9.492	149	-161	14	0.00	1.70	11.25	10.00	OK	-58.2	17.8	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
12083	39.560	9.492	150	-164	10	0.00	1.72	11.25	10.00	OK	-59.4	18.0	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
12084	40.706	9.492	151	-165	6	0.00	1.74	11.25	10.00	OK	-60.0	18.2	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
12085	41.853	9.492	151	-166	2	0.00	1.75	11.25	10.00	OK	-60.5	18.2	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
12295	43.000	9.492	147	-166	-1	0.00	1.75	11.25	10.00	OK	-61.2	18.2	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
12295	43.000	9.492	147	-166	-2	0.00	1.75	11.25	10.00	OK	-61.2	18.2	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11486	44.147	9.492	151	-165	-6	0.00	1.74	11.25	10.00	OK	-60.0	18.2	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11487	45.294	9.492	152	-164	-9	0.00	1.72	11.25	10.00	OK	-59.1	18.1	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11488	46.440	9.492	151	-162	-13	0.00	1.70	11.25	10.00	OK	-58.0	17.9	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11485	47.587	9.492	151	-159	-17	0.00	1.67	11.25	10.00	OK	-56.5	17.6	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11485	47.587	9.492	152	-159	-16	0.00	1.67	11.25	10.00	OK	-56.4	17.6	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11155	48.705	9.492	154	-156	-19	0.00	1.63	11.25	10.00	OK	-54.0	17.3	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11156	49.824	9.492	155	-152	-22	0.00	1.59	11.25	10.00	OK	-51.8	17.0	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11157	50.942	9.492	155	-148	-24	0.00	1.55	11.25	10.00	OK	-49.5	16.5	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ Fl [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
11161	52.060	9.492	155	-143	-27	0.00	1.50	11.25	10.00	OK	-46.9	16.1	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11161	52.060	9.492	154	-143	-27	0.00	1.50	11.25	10.00	OK	-47.0	16.1	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10255	53.150	9.492	156	-138	-28	0.00	1.44	11.25	10.00	OK	-43.9	15.6	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10256	54.241	9.492	156	-133	-30	0.00	1.38	11.25	10.00	OK	-41.2	15.1	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10257	55.331	9.492	154	-127	-32	0.00	1.32	11.25	10.00	OK	-38.4	14.5	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10281	56.421	9.492	153	-121	-35	0.00	1.26	11.25	10.00	OK	-35.4	13.9	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10281	56.421	9.492	153	-121	-35	0.00	1.26	11.25	10.00	OK	-35.5	13.9	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10261	57.484	9.492	152	-114	-38	0.00	1.19	11.25	10.00	OK	-32.1	13.2	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10262	58.547	9.492	153	-107	-42	0.00	1.11	11.25	10.00	OK	-28.3	12.5	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10263	59.610	9.492	153	-99	-47	0.00	1.02	11.25	10.00	OK	-24.1	11.7	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10267	60.674	9.491	153	-91	-53	0.00	0.92	11.25	10.00	OK	-19.7	10.7	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10267	60.674	9.491	153	-91	-54	0.00	0.92	11.25	10.00	OK	-19.6	10.7	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9839	61.710	9.491	154	-81	-61	0.00	0.80	11.25	10.00	OK	-14.8	9.6	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9840	62.747	9.491	155	-70	-66	0.00	0.68	11.25	10.00	OK	-9.7	8.3	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9841	63.783	9.491	157	-58	-71	0.00	0.54	11.25	10.00	OK	-5.1	7.0	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10141	64.820	9.491	160	-46	-74	0.00	0.42	11.25	10.00	OK	-1.7	5.6	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10141	64.820	9.491	160	-46	-73	0.00	0.42	11.25	10.00	OK	-1.7	5.6	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9951	65.831	9.491	164	-33	-75	0.00	0.33	11.25	10.00	OK	0.1	4.6	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9952	66.842	9.491	169	-20	-77	0.05	0.27	11.25	10.00	OK	1.0	3.8	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9953	67.852	9.491	172	-7	-78	0.12	0.20	11.25	10.00	OK	1.9	2.9	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9957	68.863	9.491	192	6	-82	0.21	0.15	11.25	10.00	OK	3.1	2.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
9957	68.863	9.491	176	6	-79	0.20	0.14	11.25	10.00	OK	2.9	2.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
8246	70.195	9.487	193	24	-83	0.31	0.05	11.25	10.00	OK	4.3	1.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
8247	71.527	9.484	208	42	-82	0.43	0.00	11.25	10.00	OK	5.8	0.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
8248	72.859	9.482	233	59	-72	0.56	0.00	11.25	10.00	OK	7.5	-1.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
8245	74.192	9.481	264	73	-49	0.68	0.00	11.25	10.00	OK	9.0	-2.4	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
8245	74.192	9.481	265	73	-49	0.68	0.00	11.25	10.00	OK	9.0	-2.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
7718	75.032	9.479	271	78	-30	0.73	0.00	11.25	10.00	OK	9.6	-3.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
7719	75.872	9.478	264	82	-16	0.75	0.00	11.25	10.00	OK	9.9	-4.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
7720	76.713	9.478	244	83	-4	0.77	0.00	11.25	10.00	OK	10.0	-5.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK

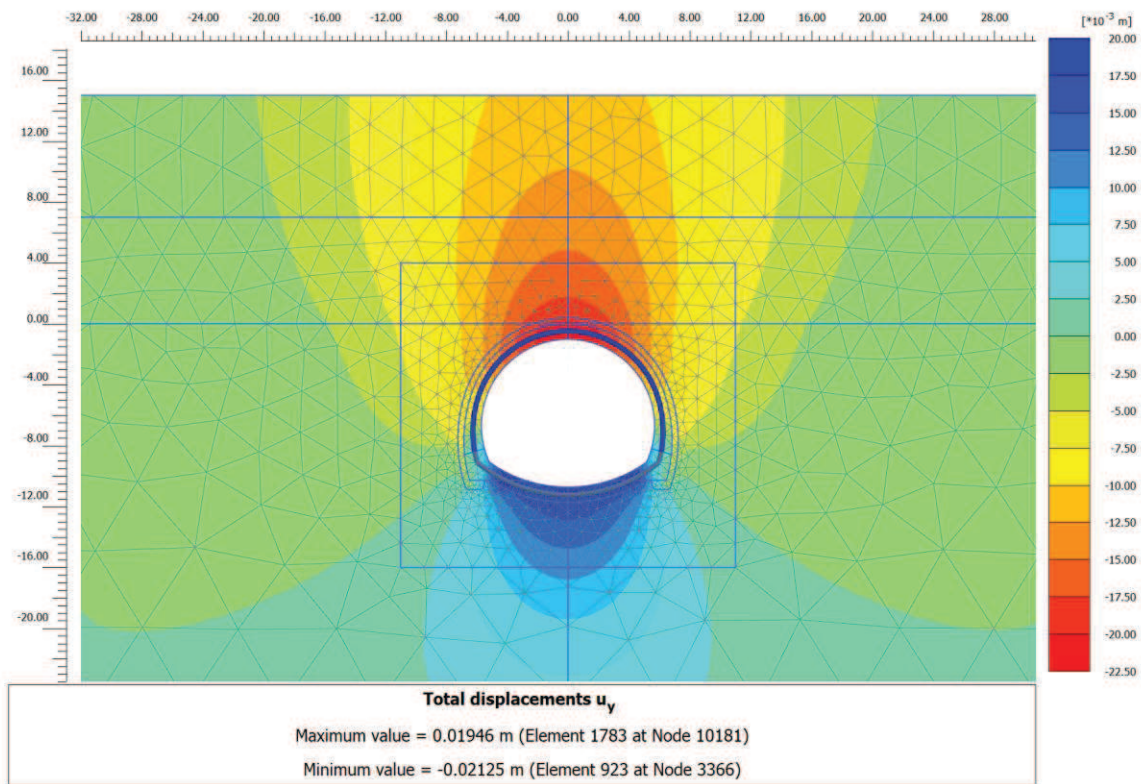
NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ Fl [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w_{max} [mm]	w_{lim} [mm]	Esito verifica
7717	77.553	9.477	220	83	5	0.78	0.00	11.25	10.00	OK	9.9	-7.5	360.0	337.5 0	OK	0.01	0.20	OK
7717	77.553	9.477	212	83	7	0.78	0.00	11.25	10.00	OK	9.9	-8.3	360.0	337.5 0	OK	0.01	0.20	OK
6384	78.656	9.477	185	80	19	0.77	0.00	11.25	10.00	OK	9.6	-10.3	360.0	337.5 0	OK	0.01	0.20	OK
6385	79.758	9.477	158	76	22	0.75	0.00	11.25	10.00	OK	9.1	-12.1	360.0	337.5 0	OK	0.01	0.20	OK
6386	80.860	9.477	133	73	16	0.73	0.00	11.25	10.00	OK	8.6	-14.1	360.0	337.5 0	OK	0.01	0.20	OK
6390	81.962	9.478	175	71	4	0.68	0.00	11.25	10.00	OK	8.5	-7.8	360.0	337.5 0	OK	0.01	0.20	OK
6390	81.962	9.478	102	71	3	0.73	0.00	11.25	10.00	OK	8.3	-18.6	360.0	337.5 0	OK	0.02	0.20	OK
5002	82.887	9.373	208	70	5	0.65	0.00	11.25	10.00	OK	8.4	-4.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
5003	83.813	9.265	224	69	2	0.64	0.00	11.25	10.00	OK	8.4	-3.5	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
5004	84.741	9.156	236	70	-7	0.64	0.00	11.25	10.00	OK	8.5	-3.0	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
4998	85.670	9.044	255	72	-19	0.67	0.00	11.25	10.00	OK	8.9	-2.6	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK

FASE 6: Verifiche del rivestimento definitivo di arco rovescio allo SLU

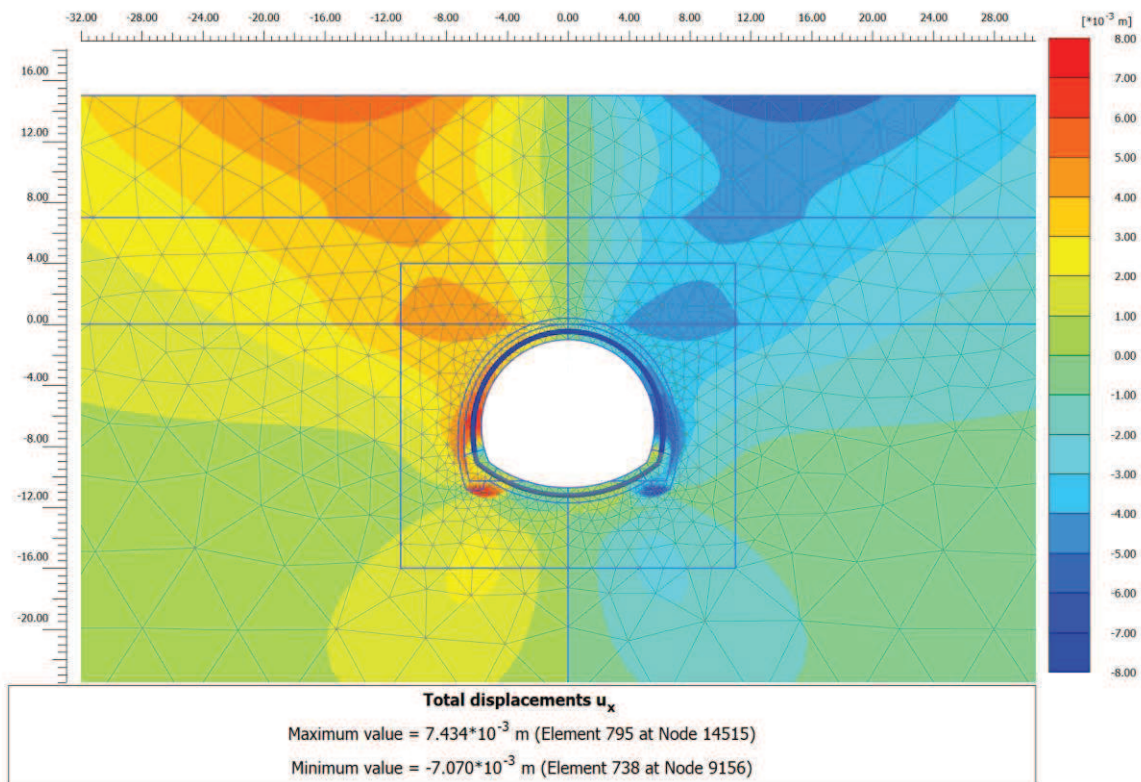
NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M_{Rd} [kNm]	Esito verifica	V_{Rd} [kN]	Esito verifica	V_{Rsd} [kN]	V_{Rcd} [kN]	Esito verifica
12115	0.330	9.044	253	94	23	837	OK	320	OK	874	3589	OK
12109	1.259	9.156	234.20	91.61	6.36	829.51	OK	317.08	OK	874.101	3586.737	OK
12110	2.187	9.265	223.57	91.53	-4.41	825.03	OK	315.62	OK	874.101	3585.226	OK
12111	3.113	9.373	208.68	92.85	-8.81	818.76	OK	313.58	OK	874.101	3583.11	OK
12623	4.038	9.478	103.78	94.33	-3.84	774.50	OK	299.16	OK	874.101	3568.2	OK
12623	4.038	9.478	177.36	94.33	-5.90	805.55	OK	309.27	OK	874.101	3578.657	OK
12342	5.140	9.477	133.94	96.54	-19.58	787.23	OK	303.31	OK	874.101	3572.487	OK
12343	6.242	9.477	157.49	101.01	-27.12	797.17	OK	306.54	OK	874.101	3575.833	OK
12344	7.344	9.477	182.70	105.75	-23.46	807.80	OK	310.01	OK	874.101	3579.416	OK
12348	8.447	9.477	217.85	108.66	-5.59	822.62	OK	314.84	OK	874.101	3584.413	OK
12348	8.447	9.477	209.34	108.66	-8.15	819.04	OK	313.67	OK	874.101	3583.204	OK
11495	9.287	9.478	240.85	108.76	6.24	832.32	OK	318.00	OK	874.101	3587.683	OK
11496	10.128	9.478	260.85	106.95	20.81	840.74	OK	320.74	OK	874.101	3590.525	OK
11497	10.968	9.479	267.97	102.82	38.75	843.74	OK	321.72	OK	874.101	3591.537	OK
11501	11.808	9.481	262.51	95.84	63.62	841.44	OK	320.97	OK	874.101	3590.76	OK
11501	11.808	9.481	260.85	95.84	63.26	840.74	OK	320.74	OK	874.101	3590.525	OK
10433	13.141	9.482	229.89	78.09	93.28	827.70	OK	316.49	OK	874.101	3586.124	OK
10434	14.473	9.484	204.19	56.03	105.95	816.87	OK	312.96	OK	874.101	3582.472	OK
10435	15.805	9.487	189.28	32.08	108.76	810.58	OK	310.91	OK	874.101	3580.353	OK
11529	17.137	9.491	189.04	8.18	108.82	810.48	OK	310.88	OK	874.101	3580.318	OK
11529	17.137	9.491	172.04	8.18	104.07	803.31	OK	308.54	OK	874.101	3577.902	OK
11517	18.148	9.491	168.87	-9.31	104.23	-801.97	OK	308.11	OK	874.101	3577.451	OK
11518	19.158	9.491	165.64	-26.60	102.35	-800.61	OK	307.66	OK	874.101	3576.992	OK
11519	20.169	9.491	161.95	-43.56	99.91	-799.05	OK	307.16	OK	874.101	3576.468	OK
11839	21.180	9.491	157.38	-60.12	98.36	-797.12	OK	306.53	OK	874.101	3575.818	OK
11839	21.180	9.491	157.34	-60.12	97.79	-797.11	OK	306.52	OK	874.101	3575.813	OK
11819	22.217	9.491	155.25	-76.60	93.89	-796.22	OK	306.23	OK	874.101	3575.515	OK
11820	23.253	9.491	154.07	-92.27	88.28	-795.73	OK	306.07	OK	874.101	3575.348	OK
11821	24.290	9.491	153.21	-106.81	80.75	-795.36	OK	305.95	OK	874.101	3575.225	OK
11825	25.326	9.491	152.73	-119.88	71.99	-795.16	OK	305.89	OK	874.101	3575.157	OK
11825	25.326	9.491	152.06	-119.88	71.12	-794.88	OK	305.80	OK	874.101	3575.062	OK
11794	26.390	9.492	152.23	-131.70	62.85	-794.95	OK	305.82	OK	874.101	3575.085	OK
11795	27.453	9.492	151.48	-142.18	56.30	-794.63	OK	305.72	OK	874.101	3574.979	OK
11796	28.516	9.492	151.01	-151.63	51.40	-794.44	OK	305.65	OK	874.101	3574.913	OK
11800	29.579	9.492	151.36	-160.31	47.17	-794.58	OK	305.70	OK	874.101	3574.962	OK
11800	29.579	9.492	151.12	-160.31	47.66	-794.48	OK	305.67	OK	874.101	3574.928	OK
11788	30.669	9.492	152.76	-168.59	44.12	-795.17	OK	305.89	OK	874.101	3575.162	OK
11789	31.759	9.492	154.04	-176.27	40.94	-795.71	OK	306.07	OK	874.101	3575.344	OK
11790	32.850	9.492	154.10	-183.39	37.87	-795.74	OK	306.08	OK	874.101	3575.352	OK
11860	33.940	9.492	151.92	-189.94	34.72	-794.82	OK	305.78	OK	874.101	3575.042	OK
11860	33.940	9.492	152.10	-189.94	34.65	-794.89	OK	305.80	OK	874.101	3575.067	OK
11854	35.058	9.492	152.18	-196.02	30.91	-794.93	OK	305.81	OK	874.101	3575.079	OK
11855	36.176	9.492	152.50	-201.39	26.93	-795.06	OK	305.86	OK	874.101	3575.124	OK
11856	37.295	9.492	151.88	-205.98	22.66	-794.80	OK	305.77	OK	874.101	3575.037	OK
12089	38.413	9.492	149.24	-209.76	18.28	-793.69	OK	305.41	OK	874.101	3574.661	OK
12089	38.413	9.492	149.32	-209.76	17.99	-793.72	OK	305.42	OK	874.101	3574.672	OK
12083	39.560	9.492	149.63	-212.74	13.16	-793.85	OK	305.46	OK	874.101	3574.716	OK
12084	40.706	9.492	150.73	-214.77	8.16	-794.32	OK	305.61	OK	874.101	3574.873	OK
12085	41.853	9.492	150.63	-215.83	3.06	-794.28	OK	305.60	OK	874.101	3574.859	OK
12295	43.000	9.492	147.45	-215.91	-1.86	-792.93	OK	305.16	OK	874.101	3574.407	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M _{Rd} [kNm]	Esito verifica	V _{Rd} [kN]	Esito verifica	V _{Rsd} [kN]	V _{Rcd} [kN]	Esito verifica
12295	43.000	9.492	147.42	-215.91	-2.35	-792.92	OK	305.16	OK	874.101	3574.402	OK
11486	44.147	9.492	151.24	-215.03	-7.21	-794.53	OK	305.68	OK	874.101	3574.945	OK
11487	45.294	9.492	151.92	-213.19	-12.14	-794.82	OK	305.78	OK	874.101	3575.042	OK
11488	46.440	9.492	151.36	-210.44	-16.83	-794.58	OK	305.70	OK	874.101	3574.963	OK
11485	47.587	9.492	151.43	-206.80	-21.50	-794.61	OK	305.71	OK	874.101	3574.972	OK
11485	47.587	9.492	151.54	-206.80	-21.21	-794.66	OK	305.73	OK	874.101	3574.988	OK
11155	48.705	9.492	154.38	-202.48	-25.29	-795.86	OK	306.12	OK	874.101	3575.392	OK
11156	49.824	9.492	155.16	-197.47	-28.77	-796.18	OK	306.22	OK	874.101	3575.502	OK
11157	50.942	9.492	154.84	-191.85	-31.81	-796.05	OK	306.18	OK	874.101	3575.456	OK
11161	52.060	9.492	154.62	-185.70	-34.47	-795.96	OK	306.15	OK	874.101	3575.426	OK
11161	52.060	9.492	154.39	-185.70	-34.54	-795.86	OK	306.12	OK	874.101	3575.393	OK
10255	53.150	9.492	156.21	-179.27	-36.75	-796.63	OK	306.37	OK	874.101	3575.652	OK
10256	54.241	9.492	155.81	-172.42	-39.21	-796.46	OK	306.31	OK	874.101	3575.595	OK
10257	55.331	9.492	154.30	-165.07	-42.18	-795.82	OK	306.10	OK	874.101	3575.38	OK
10281	56.421	9.492	152.80	-157.13	-45.42	-795.19	OK	305.90	OK	874.101	3575.167	OK
10281	56.421	9.492	152.58	-157.13	-45.98	-795.10	OK	305.87	OK	874.101	3575.135	OK
10261	57.484	9.492	152.25	-148.72	-49.96	-794.96	OK	305.82	OK	874.101	3575.089	OK
10262	58.547	9.492	152.56	-139.51	-54.97	-795.09	OK	305.87	OK	874.101	3575.133	OK
10263	59.610	9.492	153.13	-129.28	-61.38	-795.33	OK	305.94	OK	874.101	3575.214	OK
10267	60.674	9.491	152.76	-117.75	-69.30	-795.17	OK	305.89	OK	874.101	3575.162	OK
10267	60.674	9.491	153.38	-117.75	-70.13	-795.43	OK	305.98	OK	874.101	3575.249	OK
9839	61.710	9.491	153.58	-105.00	-78.84	-795.52	OK	306.01	OK	874.101	3575.277	OK
9840	62.747	9.491	154.90	-90.78	-86.43	-796.07	OK	306.19	OK	874.101	3575.465	OK
9841	63.783	9.491	156.90	-75.43	-91.97	-796.92	OK	306.46	OK	874.101	3575.75	OK
10141	64.820	9.491	159.92	-59.32	-95.70	-798.19	OK	306.88	OK	874.101	3576.179	OK
10141	64.820	9.491	159.77	-59.32	-95.36	-798.13	OK	306.86	OK	874.101	3576.157	OK
9951	65.831	9.491	164.47	-43.16	-97.65	-800.11	OK	307.50	OK	874.101	3576.825	OK
9952	66.842	9.491	168.73	-26.58	-100.14	-801.91	OK	308.09	OK	874.101	3577.431	OK
9953	67.852	9.491	172.50	-9.65	-102.04	-803.50	OK	308.61	OK	874.101	3577.967	OK
9957	68.863	9.491	191.92	7.48	-107.05	811.69	OK	311.27	OK	874.101	3580.728	OK
9957	68.863	9.491	175.58	7.48	-102.22	804.80	OK	309.03	OK	874.101	3578.404	OK
8246	70.195	9.487	192.93	31.18	-108.36	812.12	OK	311.41	OK	874.101	3580.871	OK
8247	71.527	9.484	208.03	55.09	-105.96	818.48	OK	313.49	OK	874.101	3583.017	OK
8248	72.859	9.482	233.41	77.16	-93.25	829.18	OK	316.97	OK	874.101	3586.625	OK
8245	74.192	9.481	263.69	94.90	-63.23	841.94	OK	321.14	OK	874.101	3590.929	OK
8245	74.192	9.481	265.26	94.90	-63.63	842.60	OK	321.35	OK	874.101	3591.151	OK
7718	75.032	9.479	270.69	101.86	-38.63	844.88	OK	322.10	OK	874.101	3591.924	OK
7719	75.872	9.478	263.53	105.96	-20.42	841.87	OK	321.11	OK	874.101	3590.906	OK
7720	76.713	9.478	243.53	107.70	-5.50	833.44	OK	318.36	OK	874.101	3588.063	OK
7717	77.553	9.477	220.40	107.47	6.65	823.70	OK	315.19	OK	874.101	3584.775	OK
7717	77.553	9.477	212.03	107.47	9.20	820.17	OK	314.04	OK	874.101	3583.585	OK
6384	78.656	9.477	184.80	104.34	24.80	808.69	OK	310.30	OK	874.101	3579.716	OK
6385	79.758	9.477	158.38	99.34	28.53	797.55	OK	306.67	OK	874.101	3575.961	OK
6386	80.860	9.477	133.28	94.63	20.79	786.95	OK	303.22	OK	874.101	3572.393	OK
6390	81.962	9.478	175.23	92.24	4.72	804.65	OK	308.98	OK	874.101	3578.355	OK
6390	81.962	9.478	101.64	92.24	4.53	773.59	OK	298.87	OK	874.101	3567.895	OK
5002	82.887	9.373	208.00	91.05	6.89	818.47	OK	313.48	OK	874.101	3583.013	OK
5003	83.813	9.265	224.18	90.12	2.19	825.29	OK	315.71	OK	874.101	3585.313	OK
5004	84.741	9.156	235.84	90.61	-8.51	830.21	OK	317.31	OK	874.101	3586.971	OK
4998	85.670	9.044	255.05	93.58	-24.33	838.30	OK	319.95	OK	874.101	3589.701	OK

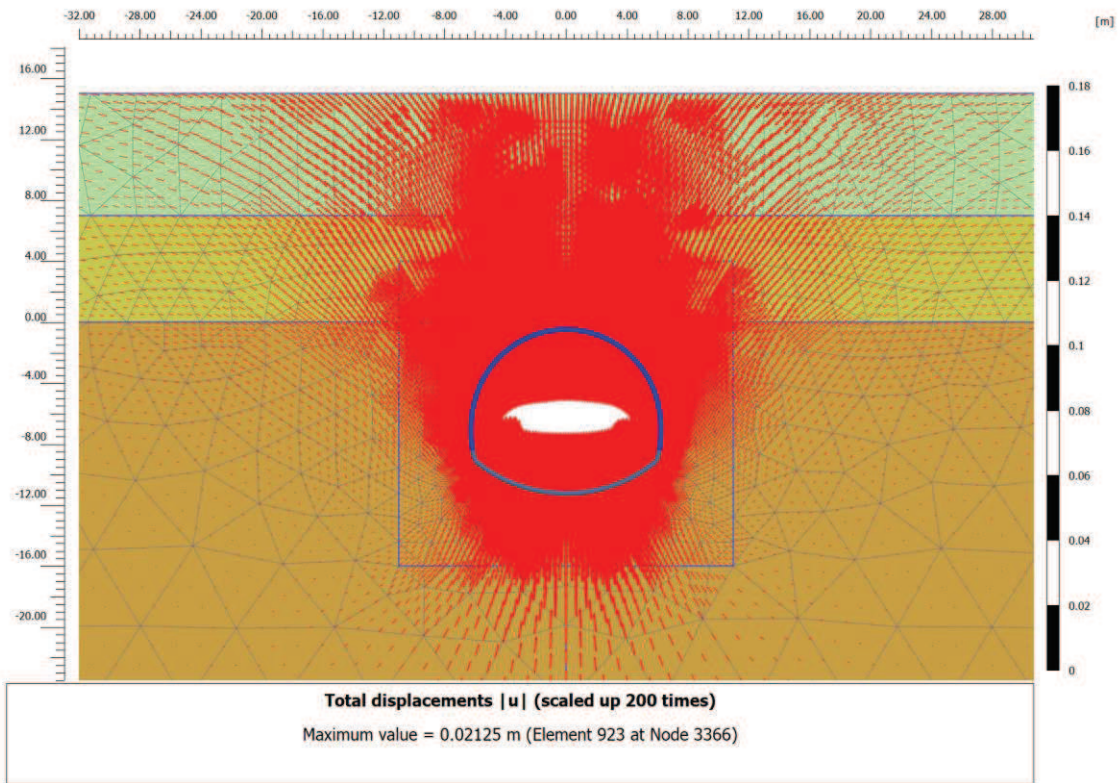
RISULTATI FASE 7 – Condizione di lungo termine



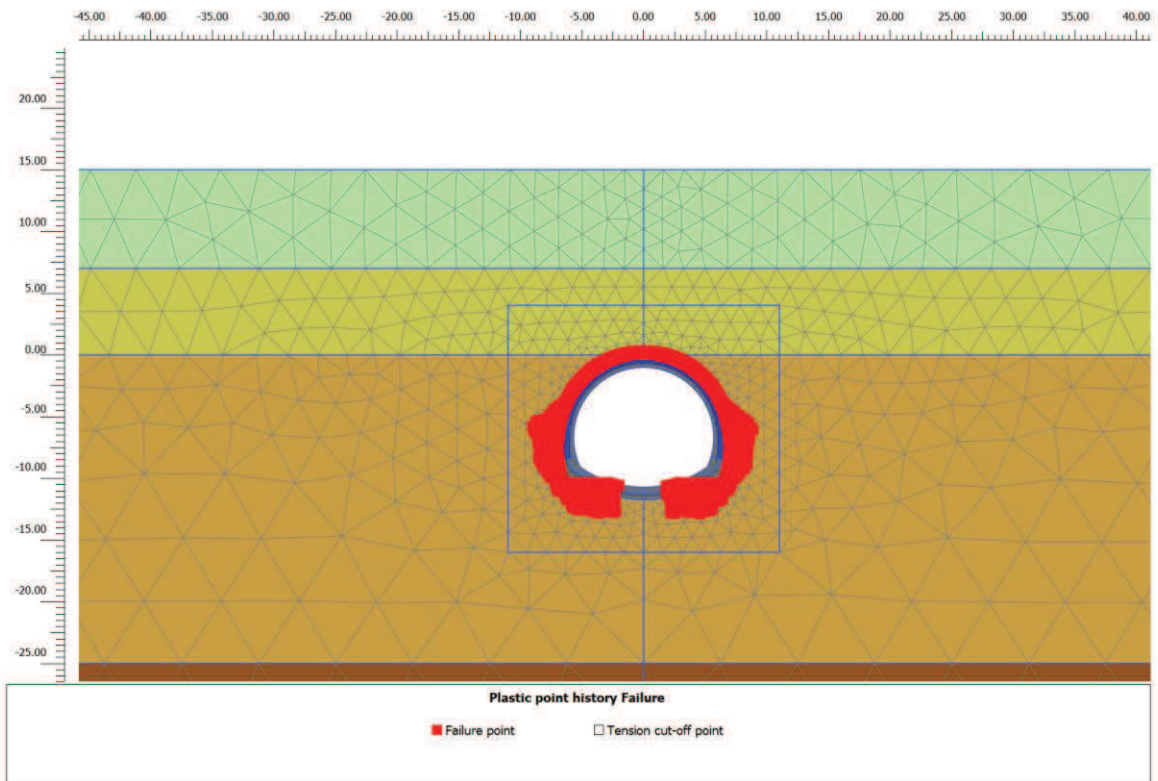
Fase 7 – Spostamenti verticali totali



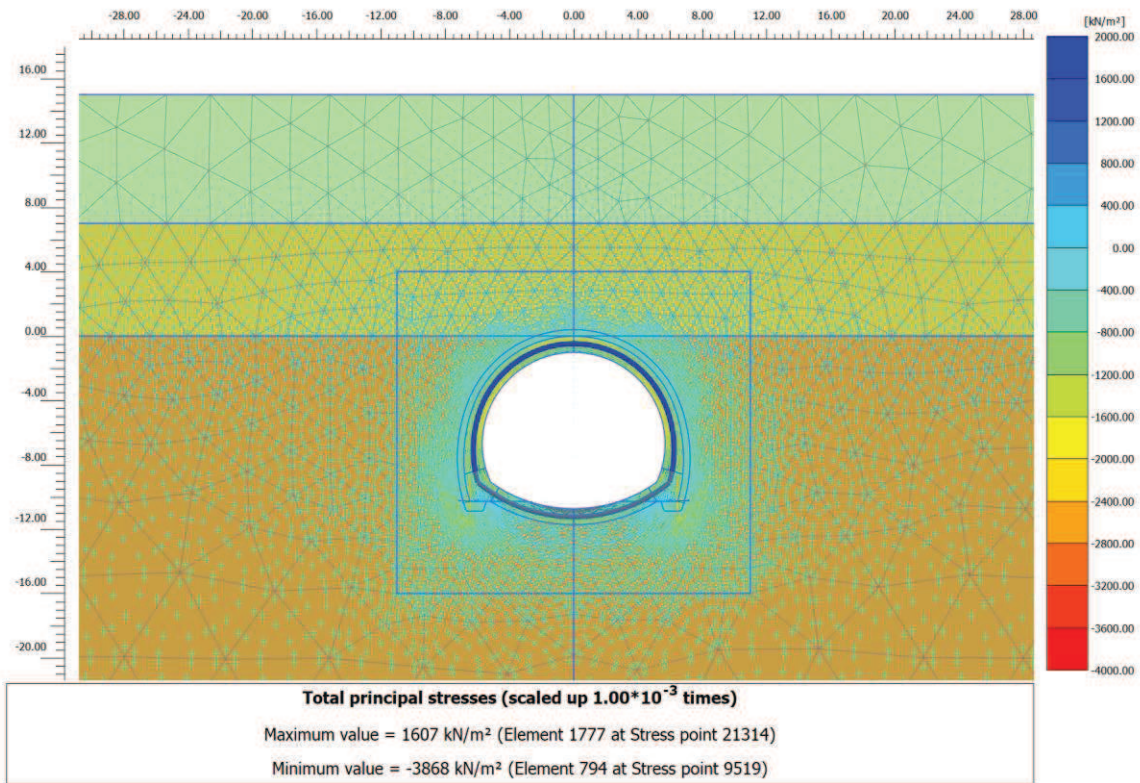
Fase 7 – Spostamenti orizzontali totali



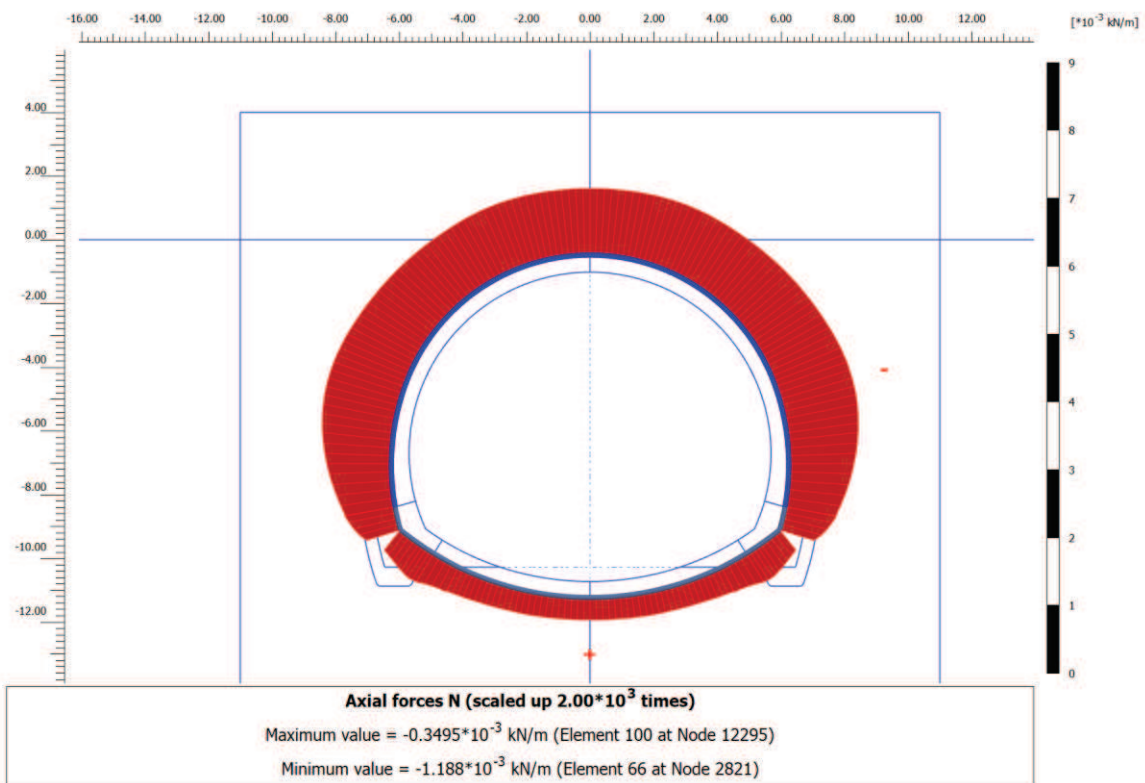
Fase 7 – Vettori spostamento totale



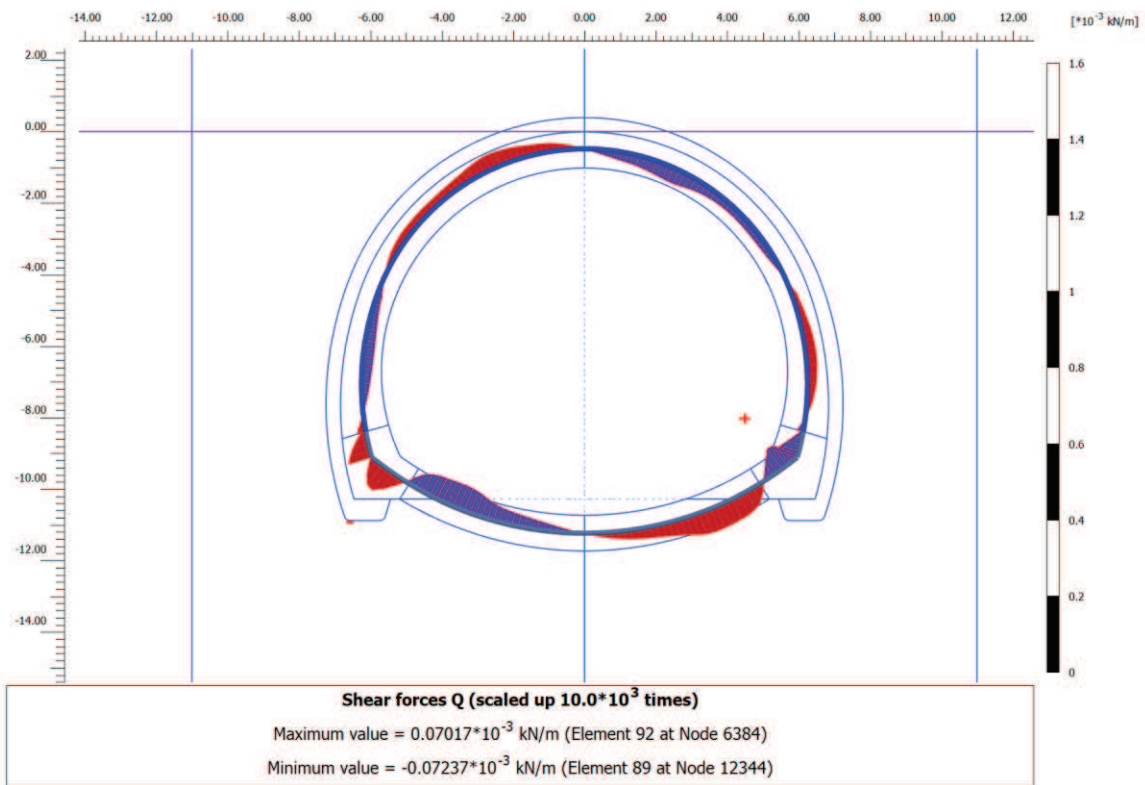
Fase 7 – Zone plastiche



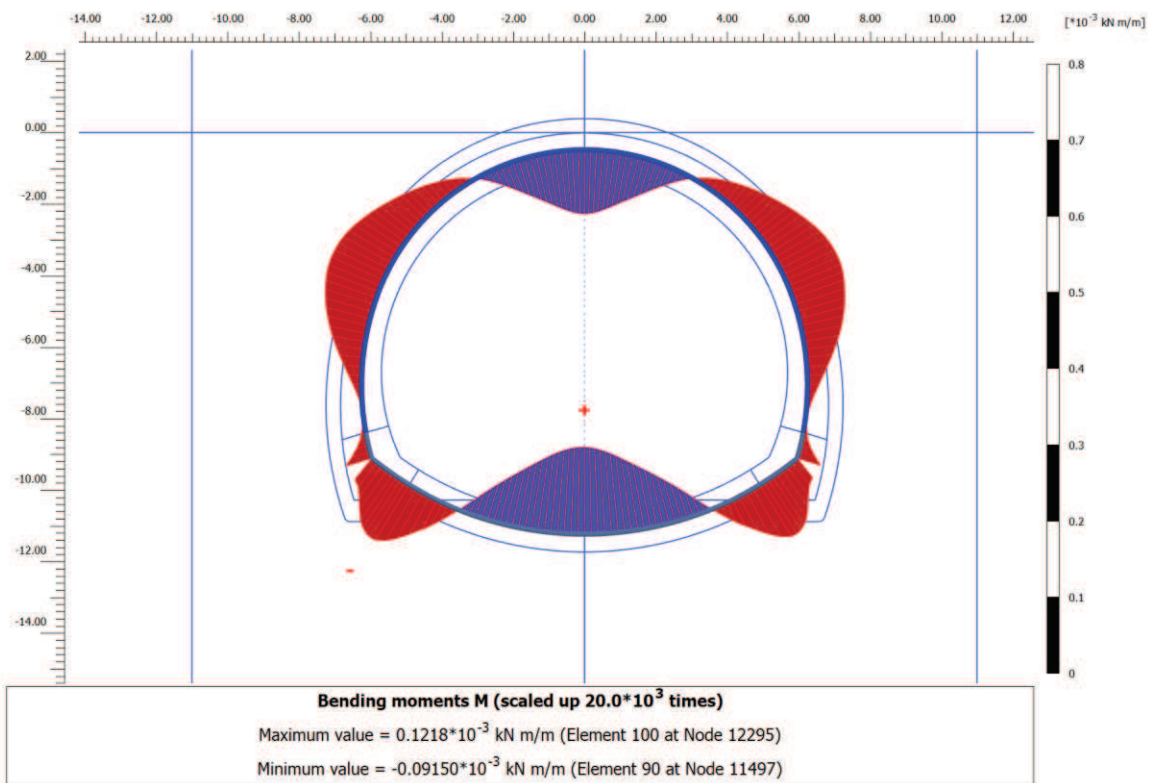
Fase 7 – Orientazione delle direzioni principali dello sforzo



Fase 7 – Andamento dello sforzo normale N nel rivestimento definitivo



Fase 7 – Andamento dello sforzo di taglio T nel rivestimento definitivo



Fase 7 – Andamento del momento flettente M nel rivestimento definitivo

FASE 7: Verifiche del rivestimento definitivo di arco rovescio allo SLE

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
12115	0.330	9.04 4	803	6	-12	0.79	0.73	11.25	10.00	OK	11.8	11.0	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK
12109	1.259	9.15 6	756	10	-29	0.77	0.66	11.25	10.00	OK	11.4	10.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
12110	2.187	9.26 5	706	17	-44	0.76	0.58	11.25	10.00	OK	11.1	8.9	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
12111	3.113	9.37 3	644	26	-58	0.75	0.47	11.25	10.00	OK	10.9	7.4	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
12623	4.038	9.47 8	403	38	-8	0.58	0.18	11.25	10.00	OK	8.2	3.2	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
12623	4.038	9.47 8	560	38	-67	0.73	0.33	11.25	10.00	OK	10.5	5.4	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
12342	5.140	9.47 7	426	43	-46	0.63	0.17	11.25	10.00	OK	8.9	3.2	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
12343	6.242	9.47 7	451	54	-69	0.71	0.14	11.25	10.00	OK	10.0	2.8	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
12344	7.344	9.47 7	477	67	-72	0.81	0.09	11.25	10.00	OK	11.2	2.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
12348	8.447	9.47 7	507	79	-53	0.90	0.06	11.25	10.00	OK	12.4	1.9	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
12348	8.447	9.47 7	498	79	-56	0.89	0.05	11.25	10.00	OK	12.3	1.8	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11495	9.287	9.47 8	523	85	-39	0.95	0.04	11.25	10.00	OK	13.1	1.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11496	10.12 8	9.47 8	534	90	-23	0.98	0.03	11.25	10.00	OK	13.5	1.6	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11497	10.96 8	9.47 9	533	92	-5	0.99	0.01	11.25	10.00	OK	13.7	1.4	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11501	11.80 8	9.48 1	522	91	17	0.98	0.01	11.25	10.00	OK	13.5	1.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11501	11.80 8	9.48 1	520	91	16	0.98	0.01	11.25	10.00	OK	13.4	1.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
10433	13.14 1	9.48 2	483	84	43	0.91	0.01	11.25	10.00	OK	12.4	1.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
10434	14.47 3	9.48 4	454	73	56	0.82	0.04	11.25	10.00	OK	11.3	1.6	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
10435	15.80 5	9.48 7	436	60	62	0.73	0.09	11.25	10.00	OK	10.2	2.2	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11529	17.13 7	9.49 1	432	46	66	0.65	0.16	11.25	10.00	OK	9.2	3.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11529	17.13 7	9.49 1	416	46	64	0.64	0.15	11.25	10.00	OK	8.9	2.9	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11517	18.14 8	9.49 1	410	35	67	0.57	0.20	11.25	10.00	OK	8.1	3.5	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11518	19.15 8	9.49 1	404	23	68	0.51	0.26	11.25	10.00	OK	7.3	4.2	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11519	20.16 9	9.49 1	398	12	69	0.44	0.31	11.25	10.00	OK	6.4	4.8	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11839	21.18 0	9.49 1	390	0	69	0.37	0.37	11.25	10.00	OK	5.6	5.5	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11839	21.18 0	9.49 1	391	0	69	0.37	0.37	11.25	10.00	OK	5.6	5.5	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11819	22.21 7	9.49 1	385	-11	68	0.30	0.42	11.25	10.00	OK	4.7	6.2	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11820	23.25 3	9.49 1	381	-23	65	0.24	0.48	11.25	10.00	OK	3.9	6.9	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11821	24.29	9.49	378	-34	61	0.18	0.54	11.25	10.00	OK	3.1	7.6	360.0	337.5	OK	-	-	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
	0	1												0				
11825	25.326	9.491	375	-44	55	0.12	0.59	11.25	10.00	OK	2.4	8.2	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11825	25.326	9.491	375	-44	54	0.12	0.59	11.25	10.00	OK	2.4	8.2	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11794	26.390	9.492	372	-53	49	0.07	0.63	11.25	10.00	OK	1.8	8.8	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11795	27.453	9.492	368	-61	44	0.02	0.67	11.25	10.00	OK	1.2	9.3	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11796	28.516	9.492	366	-68	41	0.00	0.71	11.25	10.00	OK	0.6	9.8	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11800	29.579	9.492	365	-75	38	0.00	0.75	11.25	10.00	OK	0.0	10.2	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11800	29.579	9.492	364	-75	38	0.00	0.75	11.25	10.00	OK	0.0	10.2	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11788	30.669	9.492	364	-82	36	0.00	0.79	11.25	10.00	OK	-0.7	10.8	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11789	31.759	9.492	363	-88	34	0.00	0.84	11.25	10.00	OK	-1.5	11.3	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11790	32.850	9.492	362	-94	31	0.00	0.88	11.25	10.00	OK	-2.3	11.8	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11860	33.940	9.492	359	-100	29	0.00	0.93	11.25	10.00	OK	-3.3	12.3	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11860	33.940	9.492	359	-100	29	0.00	0.93	11.25	10.00	OK	-3.3	12.3	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11854	35.058	9.492	357	-105	26	0.00	0.97	11.25	10.00	OK	-4.4	12.8	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11855	36.176	9.492	356	-109	23	0.00	1.01	11.25	10.00	OK	-5.4	13.3	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11856	37.295	9.492	355	-113	19	0.00	1.05	11.25	10.00	OK	-6.3	13.7	360.0	337.50	OK	-	-	OK
12089	38.413	9.492	352	-116	16	0.00	1.08	11.25	10.00	OK	-7.3	14.0	360.0	337.50	OK	-	-	OK
12089	38.413	9.492	352	-116	15	0.00	1.08	11.25	10.00	OK	-7.3	14.0	360.0	337.50	OK	-	-	OK
12083	39.560	9.492	352	-119	11	0.00	1.10	11.25	10.00	OK	-8.0	14.3	360.0	337.50	OK	-	-	OK
12084	40.706	9.492	352	-121	7	0.00	1.12	11.25	10.00	OK	-8.5	14.5	360.0	337.50	OK	-	-	OK
12085	41.853	9.492	352	-122	3	0.00	1.13	11.25	10.00	OK	-8.8	14.6	360.0	337.50	OK	-	-	OK
12295	43.000	9.492	350	-122	-1	0.00	1.13	11.25	10.00	OK	-9.0	14.6	360.0	337.50	OK	-	-	OK
12295	43.000	9.492	349	-122	-1	0.00	1.13	11.25	10.00	OK	-9.0	14.6	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11486	44.147	9.492	353	-121	-6	0.00	1.13	11.25	10.00	OK	-8.6	14.6	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11487	45.294	9.492	354	-120	-10	0.00	1.11	11.25	10.00	OK	-8.1	14.4	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11488	46.440	9.492	354	-117	-14	0.00	1.09	11.25	10.00	OK	-7.5	14.2	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11485	47.587	9.492	355	-115	-17	0.00	1.06	11.25	10.00	OK	-6.7	13.8	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11485	47.587	9.492	355	-115	-17	0.00	1.06	11.25	10.00	OK	-6.7	13.8	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11155	48.705	9.492	358	-111	-20	0.00	1.03	11.25	10.00	OK	-5.7	13.5	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11156	49.824	9.492	360	-107	-23	0.00	0.99	11.25	10.00	OK	-4.7	13.1	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11157	50.94	9.49	361	-102	-26	0.00	0.95	11.25	10.00	OK	-3.8	12.6	360.0	337.5	OK	-	-	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,R}$ I [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
	2	2												0				
11161	52.06 0	9.49 2	362	-97	-28	0.00	0.91	11.25	10.00	OK	-2.8	12.1	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11161	52.06 0	9.49 2	362	-97	-28	0.00	0.91	11.25	10.00	OK	-2.8	12.1	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10255	53.15 0	9.49 2	365	-92	-30	0.00	0.87	11.25	10.00	OK	-1.9	11.7	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10256	54.24 1	9.49 2	366	-87	-31	0.00	0.83	11.25	10.00	OK	-1.2	11.2	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10257	55.33 1	9.49 2	367	-81	-34	0.00	0.79	11.25	10.00	OK	-0.5	10.7	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10281	56.42 1	9.49 2	368	-75	-36	0.00	0.75	11.25	10.00	OK	0.1	10.2	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10281	56.42 1	9.49 2	367	-75	-36	0.00	0.75	11.25	10.00	OK	0.1	10.2	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10261	57.48 4	9.49 2	369	-68	-39	0.00	0.71	11.25	10.00	OK	0.7	9.8	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10262	58.54 7	9.49 2	371	-61	-42	0.02	0.68	11.25	10.00	OK	1.2	9.3	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10263	59.61 0	9.49 2	374	-53	-46	0.07	0.64	11.25	10.00	OK	1.8	8.9	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10267	60.67 4	9.49 1	377	-45	-51	0.12	0.59	11.25	10.00	OK	2.4	8.3	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10267	60.67 4	9.49 1	378	-45	-52	0.12	0.60	11.25	10.00	OK	2.4	8.3	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9839	61.71 0	9.49 1	380	-35	-58	0.17	0.55	11.25	10.00	OK	3.0	7.7	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9840	62.74 7	9.49 1	384	-25	-62	0.23	0.50	11.25	10.00	OK	3.8	7.1	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9841	63.78 3	9.49 1	389	-14	-65	0.29	0.44	11.25	10.00	OK	4.6	6.4	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10141	64.82 0	9.49 1	395	-3	-66	0.36	0.39	11.25	10.00	OK	5.4	5.8	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10141	64.82 0	9.49 1	396	-3	-65	0.36	0.39	11.25	10.00	OK	5.4	5.8	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9951	65.83 1	9.49 1	403	8	-65	0.42	0.34	11.25	10.00	OK	6.2	5.2	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
9952	66.84 2	9.49 1	410	19	-65	0.49	0.29	11.25	10.00	OK	7.1	4.5	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
9953	67.85 2	9.49 1	416	30	-63	0.55	0.23	11.25	10.00	OK	7.9	3.9	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
9957	68.86 3	9.49 1	437	40	-63	0.63	0.20	11.25	10.00	OK	8.9	3.5	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
9957	68.86 3	9.49 1	423	40	-61	0.61	0.18	11.25	10.00	OK	8.7	3.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
8246	70.19 5	9.48 7	442	54	-60	0.70	0.13	11.25	10.00	OK	9.8	2.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
8247	71.52 7	9.48 4	460	66	-55	0.79	0.08	11.25	10.00	OK	11.0	2.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
8248	72.85 9	9.48 2	487	77	-43	0.87	0.05	11.25	10.00	OK	12.1	1.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
8245	74.19 2	9.48 1	522	85	-19	0.95	0.04	11.25	10.00	OK	13.0	1.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
8245	74.19 2	9.48 1	524	85	-20	0.95	0.04	11.25	10.00	OK	13.1	1.8	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
7718	75.03 2	9.47 9	536	86	2	0.96	0.05	11.25	10.00	OK	13.3	1.9	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
7719	75.87 2	9.47 8	538	84	19	0.96	0.06	11.25	10.00	OK	13.3	2.0	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
7720	76.71	9.47	528	80	36	0.93	0.07	11.25	10.00	OK	12.9	2.1	360.0	337.5	OK	0.00	0.20	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE				VERIFICA FESSURAZIONE			
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,R}$ I [MPa]	Esito verifica	w_{max} [mm]	w_{lim} [mm]	Esito verifica
	3	8												0				
7717	77.55 3	9.47 7	513	74	50	0.88	0.09	11.25	10.00	OK	12.2	2.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
7717	77.55 3	9.47 7	505	74	53	0.87	0.08	11.25	10.00	OK	12.1	2.2	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
6384	78.65 6	9.47 7	484	63	70	0.79	0.12	11.25	10.00	OK	11.1	2.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
6385	79.75 8	9.47 7	457	50	68	0.70	0.16	11.25	10.00	OK	9.8	3.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
6386	80.86 0	9.47 7	431	39	46	0.62	0.20	11.25	10.00	OK	8.7	3.5	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
6390	81.96 2	9.47 8	568	34	67	0.72	0.35	11.25	10.00	OK	10.3	5.8	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
6390	81.96 2	9.47 8	406	34	9	0.57	0.20	11.25	10.00	OK	8.0	3.5	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
5002	82.88 7	9.37 3	654	23	55	0.74	0.50	11.25	10.00	OK	10.8	7.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
5003	83.81 3	9.26 5	720	14	40	0.76	0.60	11.25	10.00	OK	11.1	9.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
5004	84.74 1	9.15 6	773	8	23	0.77	0.69	11.25	10.00	OK	11.5	10.4	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
4998	85.67 0	9.04 4	822	5	7	0.81	0.75	11.25	10.00	OK	12.0	11.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK

FASE 7: Verifiche del rivestimento definitivo di arco rovescio allo SLU

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M_{Rd} [kNm]	Esito verifica	V_{Rd} [kN]	Esito verifica	V_{Rsd} [kN]	V_{Rcd} [kN]	Esito verifica
12115	0.330	9.044	803	8	-16	1067	OK	395	OK	874	3668	OK
12109	1.259	9.156	756.10	12.73	-37.41	1047.77	OK	388.79	OK	874.101	3660.919	OK
12110	2.187	9.265	706.39	21.58	-57.61	1027.17	OK	381.96	OK	874.101	3653.854	OK
12111	3.113	9.373	644.32	33.86	-74.77	1001.39	OK	373.43	OK	874.101	3645.03	OK
12623	4.038	9.478	403.20	48.95	-10.36	900.58	OK	340.30	OK	874.101	3610.758	OK
12623	4.038	9.478	560.32	48.95	-87.30	966.36	OK	361.89	OK	874.101	3633.09	OK
12342	5.140	9.477	426.50	55.61	-60.07	910.36	OK	343.50	OK	874.101	3614.07	OK
12343	6.242	9.477	450.63	69.67	-89.50	920.47	OK	346.82	OK	874.101	3617.5	OK
12344	7.344	9.477	476.95	86.74	-94.08	931.50	OK	350.44	OK	874.101	3621.242	OK
12348	8.447	9.477	506.84	102.14	-69.27	944.01	OK	354.54	OK	874.101	3625.489	OK
12348	8.447	9.477	498.02	102.14	-73.37	940.32	OK	353.33	OK	874.101	3624.236	OK
11495	9.287	9.478	522.83	110.75	-51.11	950.70	OK	356.74	OK	874.101	3627.763	OK
11496	10.128	9.478	534.41	116.42	-29.82	955.54	OK	358.33	OK	874.101	3629.408	OK
11497	10.968	9.479	533.21	118.95	-6.67	955.04	OK	358.17	OK	874.101	3629.238	OK
11501	11.808	9.481	521.59	118.03	22.51	950.18	OK	356.57	OK	874.101	3627.586	OK
11501	11.808	9.481	519.72	118.03	21.20	949.40	OK	356.31	OK	874.101	3627.32	OK
10433	13.141	9.482	483.45	108.98	55.76	934.22	OK	351.33	OK	874.101	3622.165	OK
10434	14.473	9.484	454.32	94.70	72.94	922.02	OK	347.33	OK	874.101	3618.025	OK
10435	15.805	9.487	436.35	77.50	80.65	914.49	OK	344.86	OK	874.101	3615.47	OK
11529	17.137	9.491	431.66	59.26	85.47	912.52	OK	344.21	OK	874.101	3614.804	OK
11529	17.137	9.491	416.36	59.26	82.98	906.10	OK	342.11	OK	874.101	3612.629	OK
11517	18.148	9.491	409.98	44.99	86.87	903.43	OK	341.23	OK	874.101	3611.721	OK
11518	19.158	9.491	403.89	30.31	88.46	900.87	OK	340.40	OK	874.101	3610.857	OK
11519	20.169	9.491	397.52	15.42	89.08	898.20	OK	339.52	OK	874.101	3609.951	OK
11839	21.180	9.491	390.27	0.45	90.04	895.16	OK	338.53	OK	874.101	3608.921	OK
11839	21.180	9.491	390.91	0.45	89.56	895.43	OK	338.62	OK	874.101	3609.012	OK
11819	22.217	9.491	385.08	-14.84	88.14	-892.98	OK	337.81	OK	874.101	3608.183	OK
11820	23.253	9.491	381.07	-29.70	84.56	-891.29	OK	337.26	OK	874.101	3607.613	OK
11821	24.290	9.491	377.88	-43.75	78.72	-889.96	OK	336.82	OK	874.101	3607.16	OK
11825	25.326	9.491	375.17	-56.60	71.46	-888.82	OK	336.45	OK	874.101	3606.774	OK
11825	25.326	9.491	374.52	-56.60	70.54	-888.54	OK	336.36	OK	874.101	3606.681	OK
11794	26.390	9.492	371.55	-68.42	63.31	-887.30	OK	335.95	OK	874.101	3606.26	OK
11795	27.453	9.492	368.45	-79.05	57.61	-885.99	OK	335.53	OK	874.101	3605.819	OK
11796	28.516	9.492	366.06	-88.80	53.38	-884.99	OK	335.20	OK	874.101	3605.479	OK
11800	29.579	9.492	364.57	-97.87	49.65	-884.36	OK	335.00	OK	874.101	3605.267	OK
11800	29.579	9.492	364.32	-97.87	50.00	-884.26	OK	334.96	OK	874.101	3605.233	OK
11788	30.669	9.492	363.81	-106.61	46.82	-884.05	OK	334.89	OK	874.101	3605.16	OK
11789	31.759	9.492	363.11	-114.80	43.84	-883.75	OK	334.80	OK	874.101	3605.06	OK
11790	32.850	9.492	361.66	-122.45	40.83	-883.14	OK	334.60	OK	874.101	3604.853	OK
11860	33.940	9.492	358.61	-129.54	37.57	-881.86	OK	334.18	OK	874.101	3604.42	OK
11860	33.940	9.492	358.89	-129.54	37.56	-881.98	OK	334.21	OK	874.101	3604.459	OK
11854	35.058	9.492	357.40	-136.14	33.69	-881.35	OK	334.01	OK	874.101	3604.249	OK
11855	36.176	9.492	356.37	-142.00	29.50	-880.92	OK	333.87	OK	874.101	3604.102	OK
11856	37.295	9.492	354.86	-147.05	24.96	-880.28	OK	333.66	OK	874.101	3603.887	OK
12089	38.413	9.492	352.06	-151.22	20.21	-879.11	OK	333.28	OK	874.101	3603.489	OK
12089	38.413	9.492	352.21	-151.22	20.01	-879.17	OK	333.30	OK	874.101	3603.511	OK
12083	39.560	9.492	351.71	-154.54	14.80	-878.96	OK	333.23	OK	874.101	3603.439	OK
12084	40.706	9.492	352.07	-156.85	9.40	-879.11	OK	333.28	OK	874.101	3603.491	OK
12085	41.853	9.492	351.79	-158.11	3.89	-879.00	OK	333.24	OK	874.101	3603.451	OK
12295	43.000	9.492	349.52	-158.31	-1.49	-878.04	OK	332.93	OK	874.101	3603.128	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M _{Rd} [kNm]	Esito verifica	V _{Rd} [kN]	Esito verifica	V _{Rsd} [kN]	V _{Rcd} [kN]	Esito verifica
12295	43.000	9.492	349.49	-158.31	-1.86	-878.03	OK	332.92	OK	874.101	3603.125	OK
11486	44.147	9.492	352.53	-157.48	-7.18	-879.31	OK	333.34	OK	874.101	3603.556	OK
11487	45.294	9.492	353.53	-155.60	-12.50	-879.73	OK	333.48	OK	874.101	3603.698	OK
11488	46.440	9.492	353.84	-152.74	-17.58	-879.86	OK	333.52	OK	874.101	3603.742	OK
11485	47.587	9.492	354.78	-148.93	-22.51	-880.25	OK	333.65	OK	874.101	3603.876	OK
11485	47.587	9.492	354.96	-148.93	-22.31	-880.33	OK	333.68	OK	874.101	3603.902	OK
11155	48.705	9.492	358.02	-144.39	-26.62	-881.61	OK	334.10	OK	874.101	3604.337	OK
11156	49.824	9.492	359.82	-139.11	-30.34	-882.37	OK	334.34	OK	874.101	3604.593	OK
11157	50.942	9.492	360.98	-133.18	-33.54	-882.86	OK	334.50	OK	874.101	3604.758	OK
11161	52.060	9.492	362.45	-126.71	-36.27	-883.47	OK	334.70	OK	874.101	3604.966	OK
11161	52.060	9.492	362.12	-126.71	-36.29	-883.34	OK	334.66	OK	874.101	3604.92	OK
10255	53.150	9.492	364.95	-119.95	-38.53	-884.53	OK	335.05	OK	874.101	3605.322	OK
10256	54.241	9.492	366.19	-112.79	-40.86	-885.05	OK	335.22	OK	874.101	3605.498	OK
10257	55.331	9.492	366.79	-105.16	-43.56	-885.30	OK	335.30	OK	874.101	3605.583	OK
10281	56.421	9.492	367.57	-97.01	-46.48	-885.62	OK	335.41	OK	874.101	3605.693	OK
10281	56.421	9.492	367.34	-97.01	-46.91	-885.53	OK	335.38	OK	874.101	3605.662	OK
10261	57.484	9.492	368.98	-88.46	-50.44	-886.22	OK	335.60	OK	874.101	3605.894	OK
10262	58.547	9.492	371.35	-79.23	-54.68	-887.21	OK	335.93	OK	874.101	3606.231	OK
10263	59.610	9.492	374.40	-69.13	-60.14	-888.49	OK	336.35	OK	874.101	3606.664	OK
10267	60.674	9.491	377.24	-57.92	-66.90	-889.69	OK	336.74	OK	874.101	3607.069	OK
10267	60.674	9.491	377.85	-57.92	-67.78	-889.94	OK	336.82	OK	874.101	3607.155	OK
9839	61.710	9.491	380.41	-45.71	-74.89	-891.02	OK	337.17	OK	874.101	3607.519	OK
9840	62.747	9.491	384.19	-32.32	-80.69	-892.60	OK	337.69	OK	874.101	3608.056	OK
9841	63.783	9.491	389.14	-18.14	-84.09	-894.68	OK	338.37	OK	874.101	3608.76	OK
10141	64.820	9.491	395.32	-3.59	-85.15	-897.27	OK	339.22	OK	874.101	3609.638	OK
10141	64.820	9.491	395.81	-3.59	-84.91	-897.48	OK	339.29	OK	874.101	3609.707	OK
9951	65.831	9.491	402.67	10.60	-84.50	900.36	OK	340.23	OK	874.101	3610.683	OK
9952	66.842	9.491	409.73	24.72	-83.86	903.32	OK	341.20	OK	874.101	3611.687	OK
9953	67.852	9.491	416.43	38.63	-82.26	906.13	OK	342.12	OK	874.101	3612.638	OK
9957	68.863	9.491	437.12	52.15	-81.35	914.81	OK	344.96	OK	874.101	3615.579	OK
9957	68.863	9.491	422.66	52.15	-78.76	908.75	OK	342.98	OK	874.101	3613.525	OK
8246	70.195	9.487	442.45	69.68	-78.14	917.05	OK	345.70	OK	874.101	3616.338	OK
8247	71.527	9.484	459.66	86.45	-71.66	924.26	OK	348.06	OK	874.101	3618.784	OK
8248	72.859	9.482	487.23	100.62	-56.06	935.80	OK	351.85	OK	874.101	3622.702	OK
8245	74.192	9.481	522.03	110.00	-24.07	950.36	OK	356.63	OK	874.101	3627.649	OK
8245	74.192	9.481	523.64	110.00	-25.45	951.04	OK	356.85	OK	874.101	3627.877	OK
7718	75.032	9.479	535.98	111.43	2.33	956.19	OK	358.55	OK	874.101	3629.631	OK
7719	75.872	9.478	538.26	109.55	24.91	957.15	OK	358.86	OK	874.101	3629.956	OK
7720	76.713	9.478	528.06	104.56	46.32	952.89	OK	357.46	OK	874.101	3628.506	OK
7717	77.553	9.477	513.15	96.58	65.19	946.65	OK	355.41	OK	874.101	3626.387	OK
7717	77.553	9.477	504.55	96.58	69.21	943.05	OK	354.23	OK	874.101	3625.164	OK
6384	78.656	9.477	484.11	81.82	91.22	934.50	OK	351.42	OK	874.101	3622.259	OK
6385	79.758	9.477	457.26	65.13	88.21	923.25	OK	347.73	OK	874.101	3618.443	OK
6386	80.860	9.477	431.45	51.17	60.20	912.43	OK	344.19	OK	874.101	3614.774	OK
6390	81.962	9.478	568.01	44.41	86.87	969.58	OK	362.95	OK	874.101	3634.185	OK
6390	81.962	9.478	405.52	44.41	11.22	901.56	OK	340.62	OK	874.101	3611.088	OK
5002	82.887	9.373	654.20	29.71	71.07	1005.50	OK	374.79	OK	874.101	3646.434	OK
5003	83.813	9.265	719.56	18.35	51.63	1032.63	OK	383.77	OK	874.101	3655.725	OK
5004	84.741	9.156	772.52	10.72	30.29	1054.56	OK	391.05	OK	874.101	3663.252	OK
4998	85.670	9.044	821.50	7.13	8.76	1074.79	OK	397.78	OK	874.101	3670.215	OK

FASE 7: Verifiche del rivestimento definitivo di calotta allo SLE

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
12115	0.587	6.359	790	6	-24	0.81	0.74	11.25	10.00	OK	12.1	11.2	360.0	337.5	OK	0.00	0.30	OK
12105	3.082	6.335	838	1	-10	0.83	0.82	11.25	10.00	OK	12.5	12.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
12104	5.587	6.312	886	0	2	0.87	0.87	11.25	10.00	OK	13.1	13.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
12103	8.102	6.292	932	2	12	0.93	0.91	11.25	10.00	OK	13.9	13.6	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
12560	10.626	6.273	976	7	19	1.00	0.92	11.25	10.00	OK	14.9	13.9	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
12560	10.626	6.273	977	7	19	1.00	0.92	11.25	10.00	OK	14.9	14.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11895	12.909	6.257	1013	12	24	1.07	0.93	11.25	10.00	OK	15.8	14.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11894	15.198	6.243	1047	19	27	1.14	0.92	11.25	10.00	OK	16.8	14.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11893	17.492	6.231	1078	26	29	1.21	0.91	11.25	10.00	OK	17.8	14.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
12536	19.791	6.220	1106	33	30	1.28	0.90	11.25	10.00	OK	18.7	14.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
12536	19.791	6.220	1107	33	30	1.28	0.90	11.25	10.00	OK	18.7	14.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11876	21.868	6.212	1128	40	30	1.34	0.88	11.25	10.00	OK	19.5	13.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11875	23.947	6.205	1146	46	29	1.40	0.86	11.25	10.00	OK	20.3	13.6	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11874	26.029	6.199	1161	53	27	1.45	0.84	11.25	10.00	OK	21.0	13.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11880	28.113	6.195	1173	59	25	1.50	0.81	11.25	10.00	OK	21.6	13.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11880	28.113	6.195	1172	59	25	1.50	0.81	11.25	10.00	OK	21.6	13.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11815	29.993	6.192	1179	64	23	1.53	0.79	11.25	10.00	OK	22.0	12.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11814	31.873	6.190	1181	68	20	1.56	0.77	11.25	10.00	OK	22.3	12.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11813	33.754	6.190	1180	72	17	1.58	0.75	11.25	10.00	OK	22.6	12.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
12254	35.635	6.190	1179	75	17	1.60	0.73	11.25	10.00	OK	22.8	12.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
12254	35.635	6.190	1177	75	15	1.60	0.72	11.25	10.00	OK	22.8	12.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11377	37.266	6.191	1172	77	11	1.60	0.70	11.25	10.00	OK	22.9	11.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11376	38.897	6.192	1165	79	7	1.61	0.69	11.25	10.00	OK	22.9	11.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11375	40.528	6.193	1157	80	2	1.60	0.68	11.25	10.00	OK	22.9	11.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11381	42.159	6.195	1150	80	-2	1.60	0.67	11.25	10.00	OK	22.7	11.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11381	42.159	6.195	1150	80	-3	1.60	0.67	11.25	10.00	OK	22.7	11.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11117	43.783	6.196	1139	79	-7	1.58	0.66	11.25	10.00	OK	22.5	11.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11116	45.408	6.197	1129	77	-11	1.56	0.66	11.25	10.00	OK	22.3	11.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11115	47.032	6.19	1120	75	-15	1.54	0.67	11.25	10.00	OK	22.0	11.1	360.0	337.5	OK	0.00	0.30	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ Fl [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
		8												0				
11141	48.655	6.199	1112	72	-18	1.51	0.68	11.25	10.00	OK	21.6	11.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11141	48.655	6.199	1112	72	-18	1.51	0.68	11.25	10.00	OK	21.6	11.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11123	50.273	6.200	1104	69	-20	1.49	0.69	11.25	10.00	OK	21.3	11.4	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11122	51.891	6.201	1097	65	-21	1.46	0.70	11.25	10.00	OK	20.9	11.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11121	53.508	6.202	1091	61	-22	1.43	0.72	11.25	10.00	OK	20.6	11.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11127	55.126	6.203	1087	58	-22	1.41	0.74	11.25	10.00	OK	20.2	11.9	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11127	55.126	6.203	1088	58	-22	1.41	0.74	11.25	10.00	OK	20.2	11.9	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
10221	56.737	6.204	1081	54	-22	1.38	0.75	11.25	10.00	OK	19.9	12.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
10220	58.348	6.205	1077	50	-22	1.35	0.77	11.25	10.00	OK	19.5	12.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
10219	59.959	6.206	1073	46	-22	1.32	0.79	11.25	10.00	OK	19.2	12.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
10225	61.570	6.207	1070	42	-22	1.30	0.81	11.25	10.00	OK	18.9	12.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
10225	61.570	6.207	1069	42	-21	1.30	0.81	11.25	10.00	OK	18.8	12.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
9795	63.175	6.207	1065	38	-22	1.27	0.83	11.25	10.00	OK	18.5	13.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
9794	64.780	6.208	1061	35	-22	1.25	0.84	11.25	10.00	OK	18.2	13.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
9793	66.384	6.209	1059	31	-23	1.22	0.87	11.25	10.00	OK	17.9	13.4	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
9825	67.989	6.210	1057	27	-24	1.20	0.89	11.25	10.00	OK	17.5	13.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
9825	67.989	6.210	1057	27	-24	1.20	0.89	11.25	10.00	OK	17.5	13.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8931	69.587	6.211	1055	22	-25	1.17	0.91	11.25	10.00	OK	17.2	14.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8930	71.186	6.211	1054	18	-27	1.14	0.93	11.25	10.00	OK	16.9	14.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8929	72.784	6.212	1054	13	-29	1.11	0.96	11.25	10.00	OK	16.5	14.6	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8955	74.383	6.213	1055	8	-31	1.09	0.99	11.25	10.00	OK	16.2	15.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8955	74.383	6.213	1055	8	-31	1.09	0.99	11.25	10.00	OK	16.2	15.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8937	75.975	6.213	1057	2	-34	1.05	1.03	11.25	10.00	OK	15.8	15.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8936	77.568	6.214	1060	-4	-37	1.02	1.07	11.25	10.00	OK	15.4	15.9	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8935	79.160	6.215	1062	-11	-40	0.98	1.11	11.25	10.00	OK	14.9	16.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8941	80.752	6.215	1063	-18	-42	0.94	1.15	11.25	10.00	OK	14.4	17.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8941	80.752	6.215	1064	-18	-42	0.95	1.15	11.25	10.00	OK	14.4	17.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
7589	82.339	6.216	1064	-25	-42	0.90	1.19	11.25	10.00	OK	13.9	17.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
7590	83.926	6.216	1064	-32	-41	0.86	1.24	11.25	10.00	OK	13.4	18.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
7591	85.512	6.21	1064	-39	-39	0.82	1.28	11.25	10.00	OK	12.9	18.5	360.0	337.5	OK	0.00	0.30	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ Fl [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
		6												0				
7595	87.098	6.217	1062	-46	-37	0.78	1.31	11.25	10.00	OK	12.4	19.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
7595	87.098	6.217	1063	-46	-37	0.78	1.31	11.25	10.00	OK	12.4	19.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
6274	88.679	6.217	1061	-52	-34	0.74	1.35	11.25	10.00	OK	11.9	19.4	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
6275	90.260	6.218	1059	-57	-32	0.71	1.38	11.25	10.00	OK	11.5	19.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
6276	91.841	6.218	1057	-63	-29	0.68	1.41	11.25	10.00	OK	11.1	20.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
6280	93.421	6.218	1053	-67	-28	0.64	1.43	11.25	10.00	OK	10.7	20.4	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
6280	93.421	6.218	1054	-67	-27	0.65	1.43	11.25	10.00	OK	10.7	20.4	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
4878	94.996	6.218	1052	-72	-26	0.62	1.46	11.25	10.00	OK	10.3	20.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
4877	96.571	6.219	1049	-76	-24	0.59	1.48	11.25	10.00	OK	10.0	21.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
4876	98.147	6.219	1047	-80	-21	0.57	1.50	11.25	10.00	OK	9.7	21.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
4882	99.722	6.219	1044	-83	-18	0.54	1.51	11.25	10.00	OK	9.4	21.4	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
4882	99.722	6.219	1044	-83	-17	0.54	1.51	11.25	10.00	OK	9.4	21.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
3612	101.291	6.219	1045	-86	-14	0.53	1.53	11.25	10.00	OK	9.2	21.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
3611	102.861	6.219	1045	-88	-10	0.52	1.54	11.25	10.00	OK	9.1	21.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
3610	104.430	6.219	1044	-89	-5	0.51	1.55	11.25	10.00	OK	9.0	21.9	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
3616	106.000	6.219	1043	-90	0	0.51	1.55	11.25	10.00	OK	8.9	21.9	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
3616	106.000	6.219	1043	-90	0	0.51	1.55	11.25	10.00	OK	8.9	21.9	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2958	107.570	6.219	1044	-89	5	0.51	1.55	11.25	10.00	OK	9.0	21.9	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2959	109.139	6.219	1045	-88	10	0.52	1.54	11.25	10.00	OK	9.1	21.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2960	110.709	6.219	1046	-86	14	0.53	1.53	11.25	10.00	OK	9.2	21.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2964	112.278	6.219	1045	-83	18	0.55	1.51	11.25	10.00	OK	9.4	21.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2964	112.278	6.219	1045	-83	18	0.55	1.51	11.25	10.00	OK	9.4	21.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2753	113.853	6.219	1048	-80	21	0.57	1.50	11.25	10.00	OK	9.7	21.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2754	115.429	6.219	1051	-76	24	0.59	1.48	11.25	10.00	OK	10.0	21.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2755	117.004	6.218	1054	-72	26	0.62	1.46	11.25	10.00	OK	10.4	20.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2752	118.579	6.218	1056	-67	27	0.65	1.43	11.25	10.00	OK	10.8	20.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2752	118.579	6.218	1056	-67	28	0.65	1.43	11.25	10.00	OK	10.8	20.4	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2243	120.159	6.218	1060	-62	30	0.68	1.41	11.25	10.00	OK	11.2	20.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2244	121.740	6.218	1063	-57	32	0.72	1.38	11.25	10.00	OK	11.6	19.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2245	123.32	6.21	1065	-51	35	0.75	1.35	11.25	10.00	OK	12.0	19.4	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ Fl [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
	1	7												0				
2242	124.90 2	6.21 7	1067	-45	37	0.79	1.31	11.25	10.00	OK	12.5	19.0	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
2242	124.90 2	6.21 7	1066	-45	37	0.79	1.31	11.25	10.00	OK	12.5	19.0	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1939	126.48 8	6.21 6	1069	-38	39	0.83	1.28	11.25	10.00	OK	13.0	18.6	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1940	128.07 4	6.21 6	1069	-31	41	0.87	1.24	11.25	10.00	OK	13.5	18.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1941	129.66 1	6.21 6	1069	-24	42	0.91	1.19	11.25	10.00	OK	14.0	17.6	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1938	131.24 8	6.21 5	1070	-17	42	0.95	1.15	11.25	10.00	OK	14.6	17.0	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1938	131.24 8	6.21 5	1069	-17	42	0.95	1.15	11.25	10.00	OK	14.6	17.0	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1739	132.84 0	6.21 5	1069	-10	40	0.99	1.11	11.25	10.00	OK	15.1	16.5	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1738	134.43 2	6.21 4	1067	-3	37	1.03	1.07	11.25	10.00	OK	15.5	16.0	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1737	136.02 5	6.21 3	1064	3	34	1.06	1.03	11.25	10.00	OK	15.9	15.5	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1736	137.61 7	6.21 3	1063	8	31	1.09	1.00	11.25	10.00	OK	16.3	15.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1736	137.61 7	6.21 3	1063	8	31	1.09	1.00	11.25	10.00	OK	16.3	15.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1668	139.21 6	6.21 2	1062	13	28	1.12	0.97	11.25	10.00	OK	16.7	14.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1669	140.81 4	6.21 1	1062	18	26	1.15	0.94	11.25	10.00	OK	17.0	14.4	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1670	142.41 3	6.21 1	1064	22	24	1.18	0.92	11.25	10.00	OK	17.3	14.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1664	144.01 1	6.21 0	1066	26	23	1.20	0.90	11.25	10.00	OK	17.7	13.8	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1664	144.01 1	6.21 0	1066	26	24	1.20	0.90	11.25	10.00	OK	17.7	13.8	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1617	145.61 6	6.20 9	1069	30	22	1.23	0.88	11.25	10.00	OK	18.0	13.6	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1618	147.22 0	6.20 8	1072	34	22	1.25	0.86	11.25	10.00	OK	18.3	13.4	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1619	148.82 5	6.20 7	1076	38	21	1.28	0.84	11.25	10.00	OK	18.6	13.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1710	150.43 0	6.20 7	1081	42	22	1.31	0.82	11.25	10.00	OK	19.0	13.0	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1710	150.43 0	6.20 7	1080	42	21	1.31	0.82	11.25	10.00	OK	19.0	12.9	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1711	152.04 1	6.20 6	1084	45	21	1.33	0.80	11.25	10.00	OK	19.3	12.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1712	153.65 2	6.20 5	1088	49	21	1.36	0.79	11.25	10.00	OK	19.6	12.5	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1713	155.26 3	6.20 4	1093	53	22	1.38	0.77	11.25	10.00	OK	20.0	12.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1892	156.87 4	6.20 3	1099	57	22	1.41	0.75	11.25	10.00	OK	20.3	12.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1892	156.87 4	6.20 3	1098	57	21	1.41	0.75	11.25	10.00	OK	20.3	12.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1893	158.49 2	6.20 2	1102	60	21	1.44	0.73	11.25	10.00	OK	20.7	11.9	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1894	160.10 9	6.20 1	1108	64	21	1.46	0.72	11.25	10.00	OK	21.0	11.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1895	161.72	6.20	1115	68	20	1.49	0.70	11.25	10.00	OK	21.4	11.6	360.0	337.5	OK	0.00	0.30	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ Fl [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
	7	0												0				
1918	163.345	6.199	1123	71	19	1.52	0.69	11.25	10.00	OK	21.7	11.4	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
1918	163.345	6.199	1123	71	18	1.52	0.69	11.25	10.00	OK	21.7	11.4	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
1921	164.968	6.198	1130	74	16	1.54	0.68	11.25	10.00	OK	22.1	11.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
1920	166.592	6.197	1138	77	13	1.57	0.67	11.25	10.00	OK	22.4	11.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
1919	168.217	6.196	1147	79	9	1.59	0.67	11.25	10.00	OK	22.6	11.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2278	169.841	6.195	1157	80	5	1.60	0.68	11.25	10.00	OK	22.9	11.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2278	169.841	6.195	1157	80	4	1.60	0.68	11.25	10.00	OK	22.9	11.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2282	171.472	6.193	1165	80	0	1.61	0.68	11.25	10.00	OK	23.0	11.4	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2283	173.103	6.192	1172	80	-5	1.62	0.69	11.25	10.00	OK	23.1	11.6	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2284	174.734	6.191	1180	78	-10	1.62	0.71	11.25	10.00	OK	23.1	11.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2826	176.365	6.190	1185	76	-14	1.61	0.72	11.25	10.00	OK	23.0	12.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2826	176.365	6.190	1187	76	-16	1.61	0.73	11.25	10.00	OK	23.0	12.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2820	178.246	6.190	1187	73	-16	1.59	0.74	11.25	10.00	OK	22.8	12.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2821	180.127	6.190	1188	70	-18	1.58	0.76	11.25	10.00	OK	22.6	12.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2822	182.007	6.192	1186	66	-21	1.55	0.79	11.25	10.00	OK	22.3	12.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2948	183.887	6.195	1180	61	-23	1.52	0.81	11.25	10.00	OK	21.9	13.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2948	183.887	6.195	1181	61	-23	1.52	0.81	11.25	10.00	OK	21.9	13.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2949	185.971	6.199	1169	56	-26	1.48	0.83	11.25	10.00	OK	21.3	13.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2950	188.053	6.205	1154	50	-28	1.43	0.85	11.25	10.00	OK	20.7	13.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2951	190.132	6.212	1137	43	-29	1.37	0.87	11.25	10.00	OK	19.9	13.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
3600	192.209	6.220	1115	37	-29	1.31	0.88	11.25	10.00	OK	19.1	13.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
3600	192.209	6.220	1116	37	-29	1.31	0.88	11.25	10.00	OK	19.2	13.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
3601	194.508	6.231	1088	30	-29	1.24	0.90	11.25	10.00	OK	18.2	13.9	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
3602	196.802	6.243	1058	23	-27	1.17	0.91	11.25	10.00	OK	17.3	14.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
3603	199.091	6.257	1025	16	-24	1.10	0.92	11.25	10.00	OK	16.3	14.0	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
4732	201.374	6.273	991	10	-21	1.04	0.91	11.25	10.00	OK	15.4	13.9	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
4732	201.374	6.273	990	10	-20	1.04	0.91	11.25	10.00	OK	15.4	13.9	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
4736	203.898	6.292	948	5	-15	0.97	0.90	11.25	10.00	OK	14.4	13.6	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
4737	206.413	6.312	903	2	-6	0.90	0.88	11.25	10.00	OK	13.5	13.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
4738	208.91	6.33	856	2	5	0.86	0.83	11.25	10.00	OK	12.8	12.5	360.0	337.5	OK	0.00	0.30	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE				VERIFICA FESSURAZIONE			
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R_{Fl}}$ [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,R_{Fl}}$ [MPa]	Esito verifica	w_{max} [mm]	w_{lim} [mm]	Esito verifica
	8	5												0				
4998	211.41 3	6.35 9	808	5	19	0.83	0.76	11.25	10.00	OK	12.3	11.5	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK

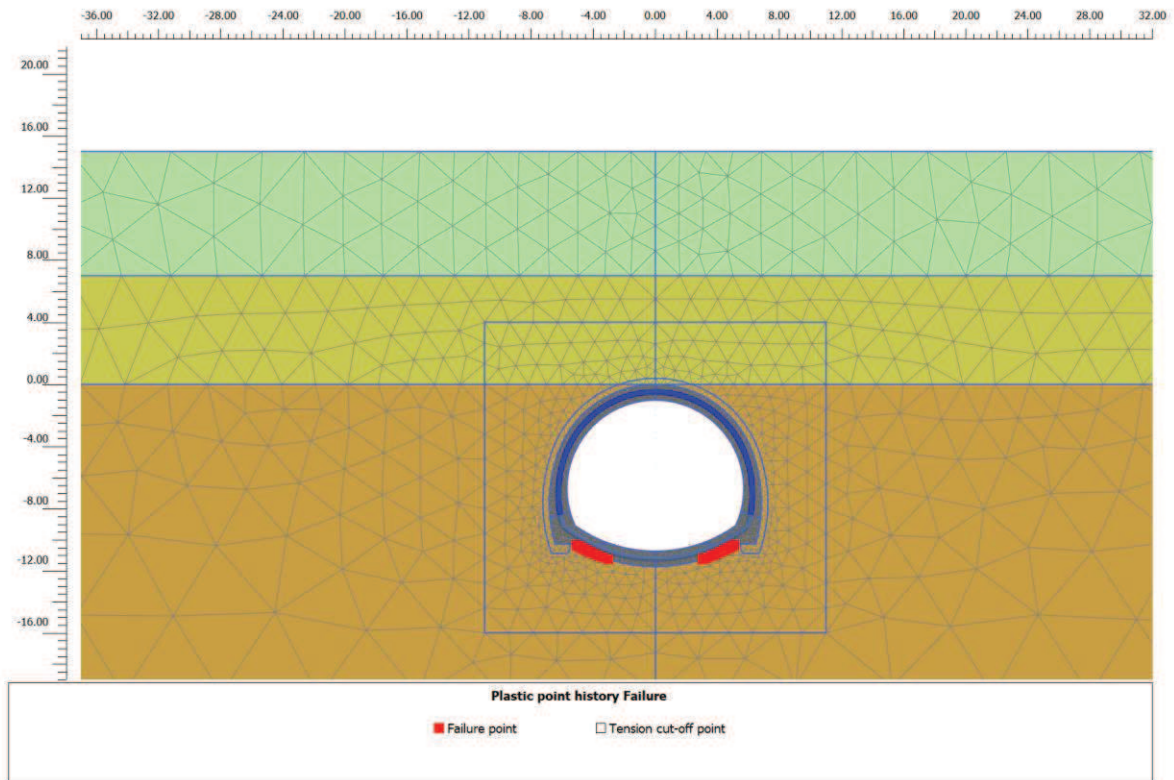
FASE 7: Verifiche del rivestimento definitivo di calotta allo SLU

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M_{Rd} [kNm]	Esito verifica	V_{Rd} [kN]	Esito verifica	V_{Rsd} [kN]	V_{Rcd} [kN]	Esito verifica
12115	0.587	6.359	790	8	-31	772	OK	389	OK	855	3588	OK
12105	3.082	6.335	838.14	1.65	-13.32	791.03	OK	395.11	OK	855.0159	3594.77	OK
12104	5.587	6.312	885.75	0.29	2.83	810.39	OK	401.64	OK	855.0159	3601.525	OK
12103	8.102	6.292	932.18	2.94	15.96	829.19	OK	408.00	OK	855.0159	3608.112	OK
12560	10.626	6.273	976.38	8.71	24.70	847.04	OK	414.07	OK	855.0159	3614.383	OK
12560	10.626	6.273	976.98	8.71	25.14	847.28	OK	414.15	OK	855.0159	3614.468	OK
11895	12.909	6.257	1013.33	15.77	30.98	861.91	OK	419.13	OK	855.0159	3619.625	OK
11894	15.198	6.243	1046.96	24.06	35.10	875.42	OK	423.75	OK	855.0159	3624.396	OK
11893	17.492	6.231	1077.77	33.20	37.74	887.76	OK	427.97	OK	855.0159	3628.768	OK
12536	19.791	6.220	1105.67	42.84	39.12	898.91	OK	431.80	OK	855.0159	3632.726	OK
12536	19.791	6.220	1106.90	42.84	38.87	899.40	OK	431.97	OK	855.0159	3632.901	OK
11876	21.868	6.212	1128.01	51.65	39.00	907.81	OK	434.86	OK	855.0159	3635.895	OK
11875	23.947	6.205	1146.22	60.30	37.71	915.06	OK	437.36	OK	855.0159	3638.479	OK
11874	26.029	6.199	1161.12	68.58	35.49	920.98	OK	439.40	OK	855.0159	3640.592	OK
11880	28.113	6.195	1172.92	76.28	32.53	925.67	OK	441.02	OK	855.0159	3642.267	OK
11880	28.113	6.195	1172.28	76.28	32.80	925.41	OK	440.93	OK	855.0159	3642.175	OK
11815	29.993	6.192	1178.61	82.57	29.35	927.93	OK	441.80	OK	855.0159	3643.073	OK
11814	31.873	6.190	1180.67	88.19	25.98	928.74	OK	442.08	OK	855.0159	3643.366	OK
11813	33.754	6.190	1179.92	93.13	22.65	928.45	OK	441.98	OK	855.0159	3643.26	OK
12254	35.635	6.190	1179.25	97.41	22.47	928.18	OK	441.89	OK	855.0159	3643.165	OK
12254	35.635	6.190	1177.18	97.41	19.57	927.36	OK	441.60	OK	855.0159	3642.871	OK
11377	37.266	6.191	1172.11	100.62	14.52	925.35	OK	440.91	OK	855.0159	3642.152	OK
11376	38.897	6.192	1164.80	102.67	8.59	922.44	OK	439.91	OK	855.0159	3641.114	OK
11375	40.528	6.193	1157.30	103.66	2.85	919.47	OK	438.88	OK	855.0159	3640.05	OK
11381	42.159	6.195	1149.59	103.56	-2.45	916.40	OK	437.82	OK	855.0159	3638.956	OK
11381	42.159	6.195	1149.58	103.56	-4.55	916.40	OK	437.82	OK	855.0159	3638.956	OK
11117	43.783	6.196	1138.77	102.52	-9.17	912.09	OK	436.34	OK	855.0159	3637.421	OK
11116	45.408	6.197	1128.93	100.39	-14.88	908.18	OK	434.99	OK	855.0159	3636.025	OK
11115	47.032	6.198	1120.13	97.35	-19.63	904.67	OK	433.78	OK	855.0159	3634.778	OK
11141	48.655	6.199	1112.41	93.55	-23.06	901.59	OK	432.72	OK	855.0159	3633.681	OK
11141	48.655	6.199	1112.44	93.55	-23.48	901.60	OK	432.72	OK	855.0159	3633.685	OK
11123	50.273	6.200	1104.30	89.27	-25.64	898.36	OK	431.61	OK	855.0159	3632.531	OK
11122	51.891	6.201	1096.86	84.63	-27.32	895.39	OK	430.59	OK	855.0159	3631.476	OK
11121	53.508	6.202	1091.03	79.75	-28.27	893.06	OK	429.79	OK	855.0159	3630.649	OK
11127	55.126	6.203	1086.86	74.76	-28.14	891.39	OK	429.22	OK	855.0159	3630.056	OK
11127	55.126	6.203	1087.72	74.76	-28.68	891.73	OK	429.33	OK	855.0159	3630.178	OK
10221	56.737	6.204	1081.37	69.77	-28.75	889.20	OK	428.46	OK	855.0159	3629.279	OK
10220	58.348	6.205	1076.55	64.78	-28.64	887.27	OK	427.80	OK	855.0159	3628.594	OK
10219	59.959	6.206	1072.56	59.78	-28.51	885.67	OK	427.26	OK	855.0159	3628.028	OK
10225	61.570	6.207	1069.56	54.78	-29.10	884.47	OK	426.85	OK	855.0159	3627.603	OK
10225	61.570	6.207	1068.89	54.78	-27.79	884.20	OK	426.75	OK	855.0159	3627.507	OK
9795	63.175	6.207	1064.88	49.86	-28.64	882.60	OK	426.20	OK	855.0159	3626.938	OK
9794	64.780	6.208	1061.43	44.85	-29.03	881.22	OK	425.73	OK	855.0159	3626.449	OK
9793	66.384	6.209	1058.71	39.74	-29.70	880.13	OK	425.36	OK	855.0159	3626.064	OK
9825	67.989	6.210	1056.72	34.46	-30.59	879.33	OK	425.08	OK	855.0159	3625.78	OK
9825	67.989	6.210	1056.87	34.46	-31.36	879.39	OK	425.10	OK	855.0159	3625.802	OK
8931	69.587	6.211	1054.51	29.00	-32.43	878.44	OK	424.78	OK	855.0159	3625.467	OK
8930	71.186	6.211	1053.63	23.20	-34.63	878.09	OK	424.66	OK	855.0159	3625.342	OK
8929	72.784	6.212	1053.92	16.97	-37.32	878.21	OK	424.70	OK	855.0159	3625.384	OK
8955	74.383	6.213	1055.01	10.23	-40.68	878.65	OK	424.85	OK	855.0159	3625.539	OK

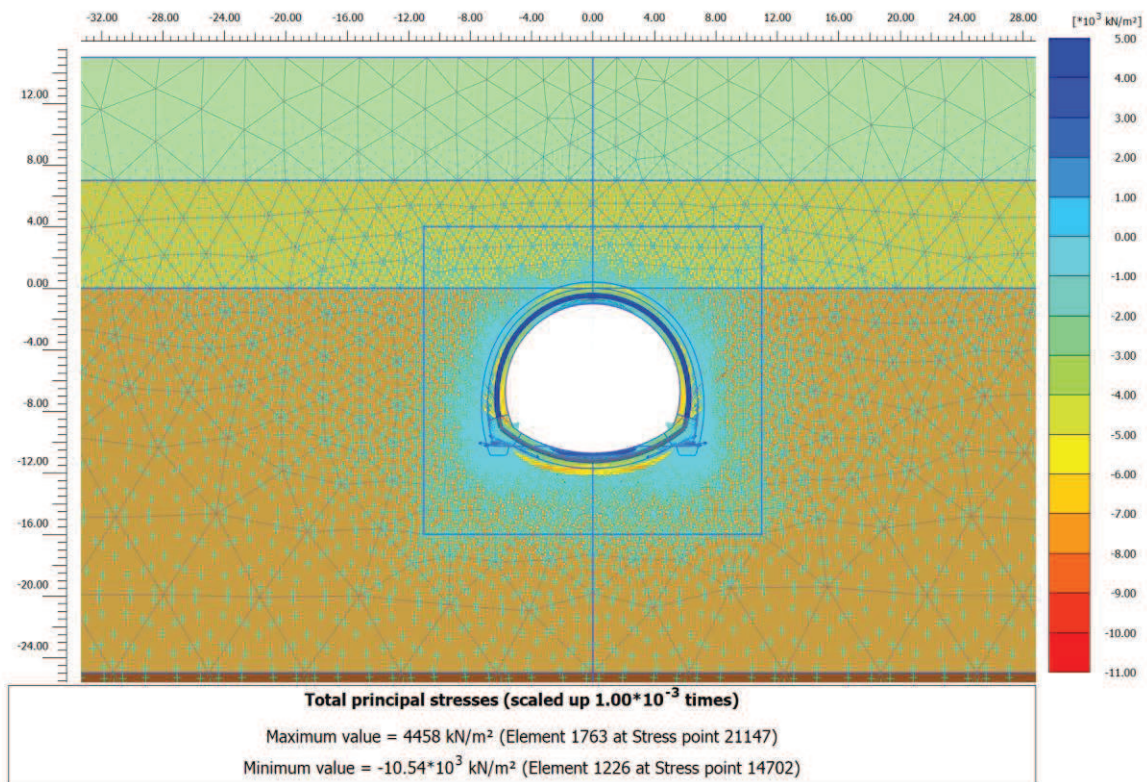
NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M _{Rd} [kNm]	Esito verifica	V _{Rd} [kN]	Esito verifica	V _{Rsd} [kN]	V _{Rcd} [kN]	Esito verifica
8955	74.383	6.213	1055.22	10.23	-40.64	878.73	OK	424.88	OK	855.0159	3625.568	OK
8937	75.975	6.213	1057.04	2.90	-44.33	879.46	OK	425.13	OK	855.0159	3625.826	OK
8936	77.568	6.214	1059.71	-5.11	-48.36	-880.53	OK	425.49	OK	855.0159	3626.205	OK
8935	79.160	6.215	1062.26	-13.78	-52.03	-881.55	OK	425.84	OK	855.0159	3626.567	OK
8941	80.752	6.215	1063.04	-23.01	-54.43	-881.86	OK	425.95	OK	855.0159	3626.677	OK
8941	80.752	6.215	1063.93	-23.01	-54.59	-882.22	OK	426.07	OK	855.0159	3626.804	OK
7589	82.339	6.216	1063.91	-32.47	-54.91	-882.21	OK	426.07	OK	855.0159	3626.801	OK
7590	83.926	6.216	1064.30	-41.78	-53.29	-882.36	OK	426.12	OK	855.0159	3626.856	OK
7591	85.512	6.216	1063.99	-50.75	-50.64	-882.24	OK	426.08	OK	855.0159	3626.812	OK
7595	87.098	6.217	1062.21	-59.23	-48.09	-881.53	OK	425.84	OK	855.0159	3626.56	OK
7595	87.098	6.217	1062.80	-59.23	-48.03	-881.76	OK	425.92	OK	855.0159	3626.644	OK
6274	88.679	6.217	1061.20	-67.20	-44.80	-881.12	OK	425.70	OK	855.0159	3626.416	OK
6275	90.260	6.218	1059.35	-74.59	-41.38	-880.38	OK	425.44	OK	855.0159	3626.153	OK
6276	91.841	6.218	1056.79	-81.40	-38.13	-879.36	OK	425.09	OK	855.0159	3625.791	OK
6280	93.421	6.218	1053.06	-87.69	-35.90	-877.86	OK	424.58	OK	855.0159	3625.262	OK
6280	93.421	6.218	1053.67	-87.69	-35.31	-878.11	OK	424.67	OK	855.0159	3625.349	OK
4878	94.996	6.218	1051.87	-93.61	-33.40	-877.39	OK	424.42	OK	855.0159	3625.094	OK
4877	96.571	6.219	1049.42	-99.11	-30.75	-876.40	OK	424.08	OK	855.0159	3624.746	OK
4876	98.147	6.219	1046.56	-104.08	-27.39	-875.26	OK	423.69	OK	855.0159	3624.34	OK
4882	99.722	6.219	1043.66	-108.39	-23.08	-874.09	OK	423.29	OK	855.0159	3623.928	OK
4882	99.722	6.219	1044.15	-108.39	-22.73	-874.29	OK	423.36	OK	855.0159	3623.998	OK
3612	101.291	6.219	1044.85	-111.91	-18.12	-874.57	OK	423.46	OK	855.0159	3624.097	OK
3611	102.861	6.219	1044.69	-114.54	-12.55	-874.51	OK	423.43	OK	855.0159	3624.074	OK
3610	104.430	6.219	1043.81	-116.15	-6.33	-874.15	OK	423.31	OK	855.0159	3623.95	OK
3616	106.000	6.219	1042.85	-116.65	0.58	-873.77	OK	423.18	OK	855.0159	3623.813	OK
3616	106.000	6.219	1042.85	-116.65	-0.17	-873.77	OK	423.18	OK	855.0159	3623.812	OK
2958	107.570	6.219	1044.13	-116.08	6.74	-874.28	OK	423.36	OK	855.0159	3623.995	OK
2959	109.139	6.219	1045.33	-114.39	12.97	-874.76	OK	423.52	OK	855.0159	3624.165	OK
2960	110.709	6.219	1045.81	-111.70	18.54	-874.95	OK	423.59	OK	855.0159	3624.233	OK
2964	112.278	6.219	1045.45	-108.11	23.13	-874.81	OK	423.54	OK	855.0159	3624.182	OK
2964	112.278	6.219	1044.94	-108.11	23.49	-874.61	OK	423.47	OK	855.0159	3624.11	OK
2753	113.853	6.219	1048.18	-103.73	27.79	-875.91	OK	423.91	OK	855.0159	3624.57	OK
2754	115.429	6.219	1051.38	-98.69	31.14	-877.19	OK	424.35	OK	855.0159	3625.023	OK
2755	117.004	6.218	1054.17	-93.13	33.78	-878.30	OK	424.73	OK	855.0159	3625.418	OK
2752	118.579	6.218	1056.32	-87.14	35.69	-879.17	OK	425.03	OK	855.0159	3625.724	OK
2752	118.579	6.218	1055.69	-87.14	36.28	-878.92	OK	424.94	OK	855.0159	3625.635	OK
2243	120.159	6.218	1059.79	-80.79	38.51	-880.56	OK	425.51	OK	855.0159	3626.217	OK
2244	121.740	6.218	1062.75	-73.91	41.74	-881.74	OK	425.91	OK	855.0159	3626.636	OK
2245	123.321	6.217	1065.01	-66.46	45.09	-882.65	OK	426.22	OK	855.0159	3626.957	OK
2242	124.902	6.217	1067.03	-58.45	48.26	-883.46	OK	426.50	OK	855.0159	3627.243	OK
2242	124.902	6.217	1066.42	-58.45	48.31	-883.21	OK	426.41	OK	855.0159	3627.157	OK
1939	126.488	6.216	1068.60	-49.94	50.80	-884.09	OK	426.71	OK	855.0159	3627.467	OK
1940	128.074	6.216	1069.36	-40.95	53.35	-884.39	OK	426.82	OK	855.0159	3627.574	OK
1941	129.661	6.216	1069.44	-31.63	54.83	-884.42	OK	426.83	OK	855.0159	3627.586	OK
1938	131.248	6.215	1069.92	-22.21	54.32	-884.62	OK	426.89	OK	855.0159	3627.654	OK
1938	131.248	6.215	1069.00	-22.21	54.15	-884.25	OK	426.77	OK	855.0159	3627.524	OK
1739	132.840	6.215	1068.63	-13.03	51.58	-884.10	OK	426.72	OK	855.0159	3627.471	OK
1738	134.432	6.214	1066.50	-4.46	47.79	-883.25	OK	426.43	OK	855.0159	3627.169	OK
1737	136.025	6.213	1064.29	3.45	43.68	882.36	OK	426.12	OK	855.0159	3626.854	OK
1736	137.617	6.213	1062.94	10.66	39.95	881.82	OK	425.94	OK	855.0159	3626.664	OK
1736	137.617	6.213	1062.74	10.66	39.98	881.74	OK	425.91	OK	855.0159	3626.636	OK
1668	139.216	6.212	1062.12	17.28	36.60	881.49	OK	425.82	OK	855.0159	3626.548	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M _{Rd} [kNm]	Esito verifica	V _{Rd} [kN]	Esito verifica	V _{Rsd} [kN]	V _{Rcd} [kN]	Esito verifica
1669	140.814	6.211	1062.31	23.38	33.89	881.57	OK	425.85	OK	855.0159	3626.573	OK
1670	142.413	6.211	1063.64	29.06	31.69	882.10	OK	426.03	OK	855.0159	3626.763	OK
1664	144.011	6.210	1066.29	34.39	29.84	883.16	OK	426.40	OK	855.0159	3627.138	OK
1664	144.011	6.210	1066.43	34.39	30.61	883.22	OK	426.42	OK	855.0159	3627.159	OK
1617	145.616	6.209	1068.69	39.54	28.95	884.12	OK	426.72	OK	855.0159	3627.479	OK
1618	147.220	6.208	1071.78	44.52	28.28	885.36	OK	427.15	OK	855.0159	3627.918	OK
1619	148.825	6.207	1075.56	49.39	27.88	886.87	OK	427.67	OK	855.0159	3628.453	OK
1710	150.430	6.207	1080.53	54.18	28.35	888.86	OK	428.35	OK	855.0159	3629.158	OK
1710	150.430	6.207	1079.86	54.18	27.05	888.59	OK	428.26	OK	855.0159	3629.064	OK
1711	152.041	6.206	1083.77	59.06	27.79	890.16	OK	428.79	OK	855.0159	3629.619	OK
1712	153.652	6.205	1087.95	63.93	27.95	891.83	OK	429.37	OK	855.0159	3630.212	OK
1713	155.263	6.204	1092.88	68.81	28.13	893.80	OK	430.04	OK	855.0159	3630.911	OK
1892	156.874	6.203	1099.20	73.70	28.17	896.32	OK	430.91	OK	855.0159	3631.808	OK
1892	156.874	6.203	1098.36	73.70	27.63	895.98	OK	430.79	OK	855.0159	3631.688	OK
1893	158.492	6.202	1102.45	78.61	27.93	897.62	OK	431.36	OK	855.0159	3632.269	OK
1894	160.109	6.201	1108.02	83.45	27.23	899.84	OK	432.12	OK	855.0159	3633.059	OK
1895	161.727	6.200	1115.01	88.11	25.90	902.63	OK	433.08	OK	855.0159	3634.051	OK
1918	163.345	6.199	1122.55	92.47	24.19	905.64	OK	434.11	OK	855.0159	3635.121	OK
1918	163.345	6.199	1122.51	92.47	23.77	905.62	OK	434.11	OK	855.0159	3635.114	OK
1921	164.968	6.198	1129.52	96.44	20.89	908.41	OK	435.07	OK	855.0159	3636.11	OK
1920	166.592	6.197	1137.56	99.76	16.71	911.61	OK	436.17	OK	855.0159	3637.25	OK
1919	168.217	6.196	1146.72	102.25	11.50	915.26	OK	437.43	OK	855.0159	3638.55	OK
2278	169.841	6.195	1157.08	103.73	7.11	919.38	OK	438.85	OK	855.0159	3640.02	OK
2278	169.841	6.195	1157.07	103.73	5.06	919.38	OK	438.85	OK	855.0159	3640.018	OK
2282	171.472	6.193	1164.60	104.29	-0.22	922.37	OK	439.88	OK	855.0159	3641.087	OK
2283	173.103	6.192	1172.22	103.74	-6.31	925.39	OK	440.92	OK	855.0159	3642.167	OK
2284	174.734	6.191	1179.66	102.05	-12.73	928.34	OK	441.94	OK	855.0159	3643.223	OK
2826	176.365	6.190	1184.84	99.12	-18.11	930.40	OK	442.65	OK	855.0159	3643.958	OK
2826	176.365	6.190	1186.67	99.12	-21.06	931.12	OK	442.90	OK	855.0159	3644.217	OK
2820	178.246	6.190	1187.03	95.13	-21.07	931.26	OK	442.95	OK	855.0159	3644.268	OK
2821	180.127	6.190	1187.70	90.58	-23.80	931.53	OK	443.05	OK	855.0159	3644.363	OK
2822	182.007	6.192	1185.86	85.45	-26.65	930.80	OK	442.79	OK	855.0159	3644.102	OK
2948	183.887	6.195	1179.98	79.71	-30.14	928.47	OK	441.99	OK	855.0159	3643.268	OK
2948	183.887	6.195	1180.53	79.71	-30.00	928.69	OK	442.06	OK	855.0159	3643.346	OK
2949	185.971	6.199	1168.91	72.56	-33.25	924.08	OK	440.47	OK	855.0159	3641.697	OK
2950	188.053	6.205	1154.32	64.75	-35.86	918.28	OK	438.47	OK	855.0159	3639.628	OK
2951	190.132	6.212	1136.62	56.47	-37.53	911.24	OK	436.04	OK	855.0159	3637.117	OK
3600	192.209	6.220	1115.02	47.94	-38.07	902.63	OK	433.08	OK	855.0159	3634.052	OK
3600	192.209	6.220	1116.21	47.94	-37.80	903.11	OK	433.24	OK	855.0159	3634.221	OK
3601	194.508	6.231	1087.66	38.50	-37.20	891.71	OK	429.33	OK	855.0159	3630.17	OK
3602	196.802	6.243	1057.66	29.43	-35.15	879.71	OK	425.21	OK	855.0159	3625.914	OK
3603	199.091	6.257	1025.30	21.04	-31.80	866.72	OK	420.77	OK	855.0159	3621.323	OK
4732	201.374	6.273	990.85	13.64	-27.05	852.87	OK	416.05	OK	855.0159	3616.436	OK
4732	201.374	6.273	990.05	13.64	-26.57	852.55	OK	415.94	OK	855.0159	3616.322	OK
4736	203.898	6.292	948.04	7.08	-19.79	835.60	OK	410.18	OK	855.0159	3610.362	OK
4737	206.413	6.312	903.22	3.13	-8.24	817.47	OK	404.03	OK	855.0159	3604.003	OK
4738	208.918	6.335	856.39	2.83	6.86	798.46	OK	397.61	OK	855.0159	3597.36	OK
4998	211.413	6.359	808.36	7.13	24.30	778.89	OK	391.02	OK	855.0159	3590.545	OK

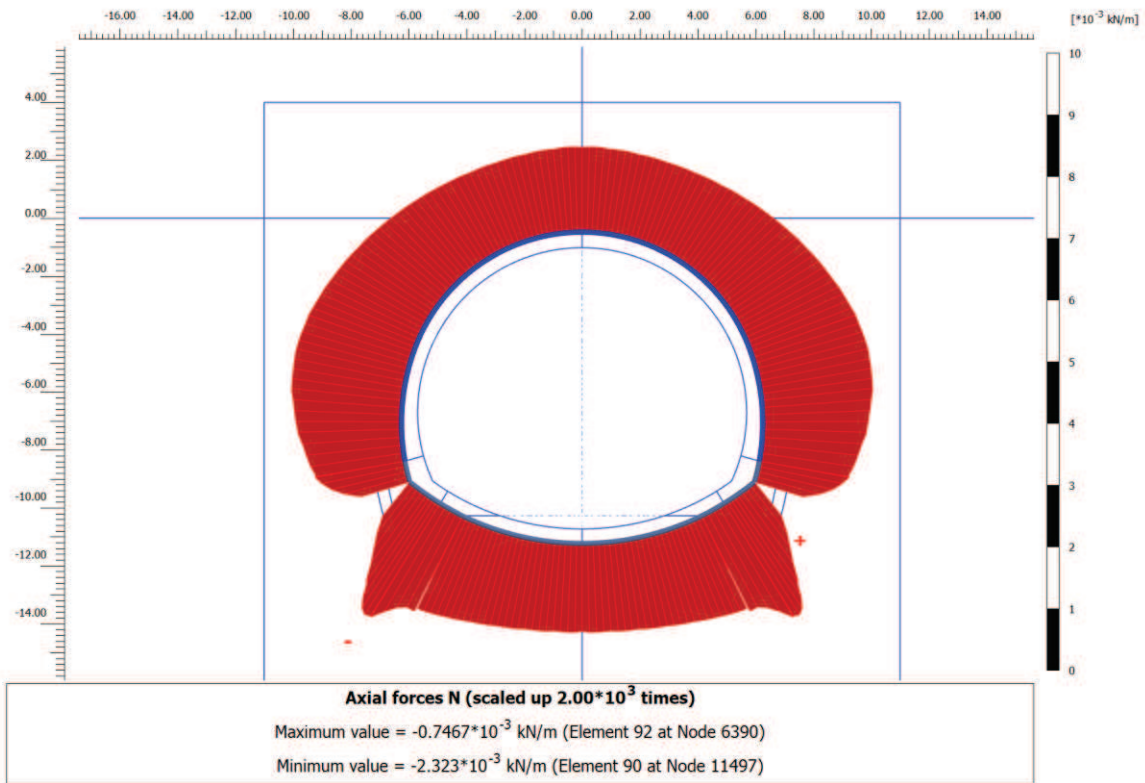
RISULTATI FASE 1b – Fase unica



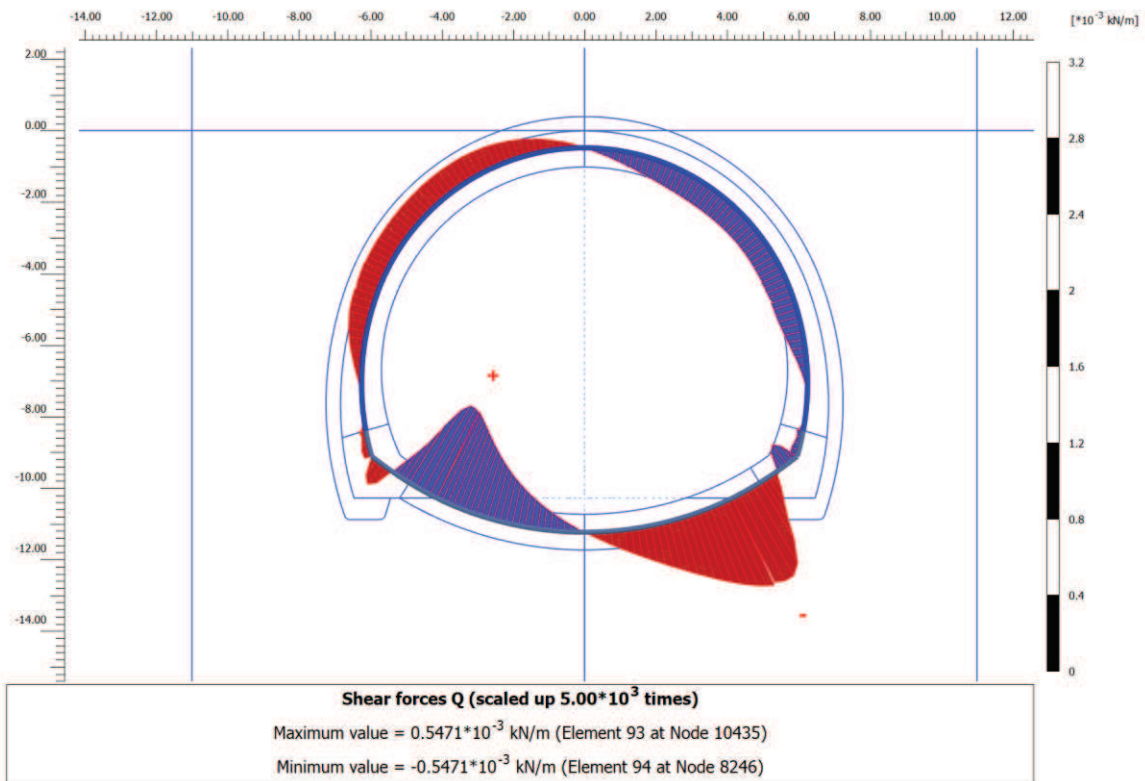
Fase Unica – Zone plastiche



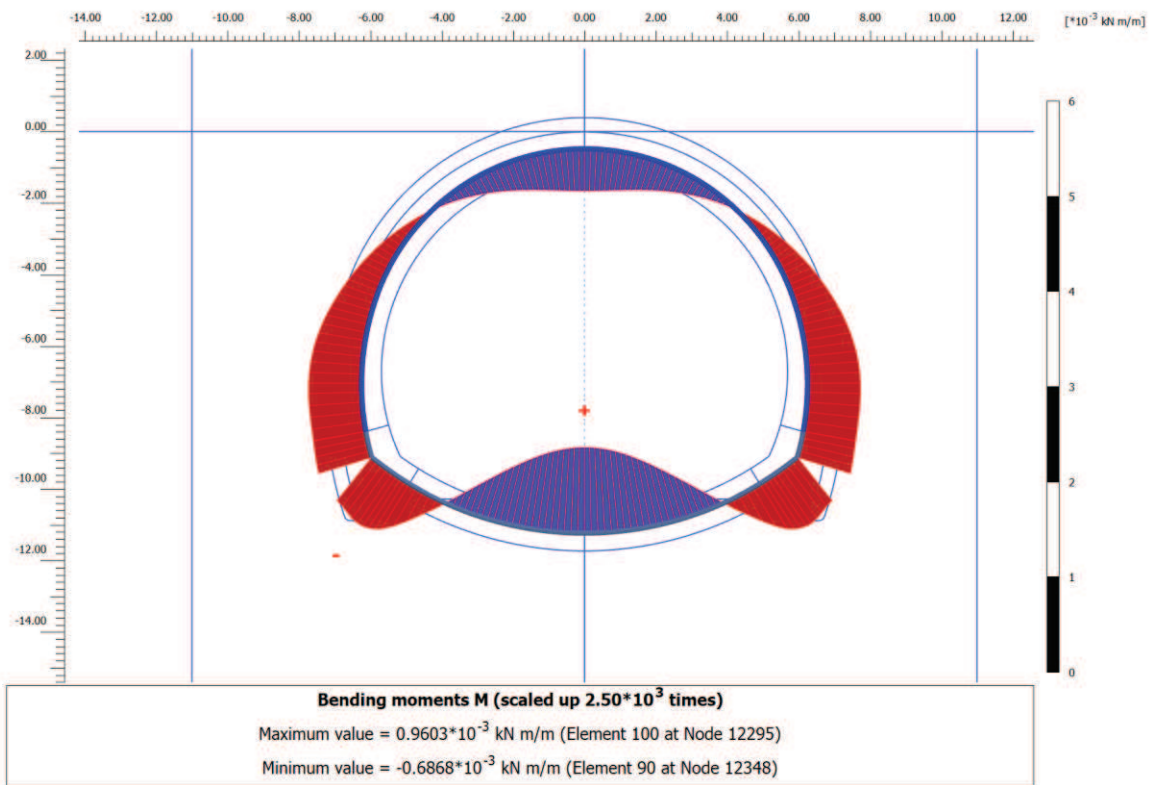
Fase Unica – Orientazione delle direzioni principali dello sforzo



Fase Unica – Andamento dello sforzo normale N nel rivestimento definitivo



Fase Unica – Andamento dello sforzo di taglio T nel rivestimento definitivo



Fase Unica – Andamento del momento flettente M nel rivestimento definitivo

FASE UNICA: Verifiche del rivestimento definitivo di arco rovescio allo SLE

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
12115	0.330	9.04 4	1580	594	-36	5.59	0.00	11.25	10.00	OK	71.1	-54.1	360.0	337.5	OK	0.05	0.20	OK
12109	1.259	9.15 6	1481	599	-28	5.71	0.00	11.25	10.00	OK	71.7	-65.7	360.0	337.5 0	OK	0.06	0.20	OK
12110	2.187	9.26 5	1343	606	-37	5.88	0.00	11.25	10.00	OK	72.4	-84.1	360.0	337.5 0	OK	0.09	0.20	OK
12111	3.113	9.37 3	1148	613	-46	6.12	0.00	11.25	10.00	OK	72.9	-114.8	360.0	337.5 0	OK	0.11	0.20	OK
12623	4.038	9.47 8	880	622	-41	6.41	0.00	11.25	10.00	OK	72.3	-164.4	360.0	337.5 0	OK	0.15	0.20	OK
12623	4.038	9.47 8	880	622	-41	6.41	0.00	11.25	10.00	OK	72.3	-164.4	360.0	337.5 0	OK	0.15	0.20	OK
12342	5.140	9.47 7	1039	632	-101	6.42	0.00	11.25	10.00	OK	74.5	-141.4	360.0	337.5 0	OK	0.14	0.20	OK
12343	6.242	9.47 7	1272	655	-139	6.50	0.00	11.25	10.00	OK	77.9	-115.6	360.0	337.5 0	OK	0.12	0.20	OK
12344	7.344	9.47 7	1518	678	-103	6.56	0.00	11.25	10.00	OK	81.0	-92.2	360.0	337.5 0	OK	0.09	0.20	OK
12348	8.447	9.47 7	1851	687	19	6.45	0.00	11.25	10.00	OK	82.3	-60.5	360.0	337.5 0	OK	0.05	0.20	OK
12348	8.447	9.47 7	1778	687	2	6.49	0.00	11.25	10.00	OK	82.2	-67.1	360.0	337.5 0	OK	0.06	0.20	OK
11495	9.287	9.47 8	2067	680	92	6.30	0.00	11.25	10.00	OK	82.0	-42.2	360.0	337.5 0	OK	0.03	0.20	OK
11496	10.12 8	9.47 8	2249	662	167	6.13	0.00	11.25	10.00	OK	80.9	-28.0	360.0	337.5 0	OK	0.02	0.20	OK
11497	10.96 8	9.47 9	2323	633	250	5.89	0.00	11.25	10.00	OK	78.5	-19.5	360.0	337.5 0	OK	0.01	0.20	OK
11501	11.80 8	9.48 1	2301	591	369	5.55	0.00	11.25	10.00	OK	74.3	-13.6	360.0	337.5 0	OK	0.01	0.20	OK
11501	11.80 8	9.48 1	2288	591	363	5.54	0.00	11.25	10.00	OK	74.2	-14.0	360.0	337.5 0	OK	0.01	0.20	OK
10433	13.14 1	9.48 2	2095	494	496	4.72	0.00	11.25	10.00	OK	63.8	-6.4	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
10434	14.47 3	9.48 4	1936	379	546	3.86	0.00	11.25	10.00	OK	52.8	1.9	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
10435	15.80 5	9.48 7	1844	257	547	3.12	0.37	11.25	10.00	OK	43.3	9.0	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11529	17.13 7	9.49 1	1841	138	529	2.48	1.00	11.25	10.00	OK	35.3	16.9	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11529	17.13 7	9.49 1	1781	138	541	2.42	0.94	11.25	10.00	OK	34.5	16.0	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11517	18.14 8	9.49 1	1770	49	525	1.93	1.41	11.25	10.00	OK	28.3	21.8	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
11518	19.15 8	9.49 1	1755	-37	505	1.46	1.86	11.25	10.00	OK	22.4	27.4	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11519	20.16 9	9.49 1	1739	-120	482	1.00	2.28	11.25	10.00	OK	16.6	32.7	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11839	21.18 0	9.49 1	1723	-199	459	0.57	2.69	11.25	10.00	OK	11.2	37.7	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11839	21.18 0	9.49 1	1717	-199	459	0.56	2.69	11.25	10.00	OK	11.1	37.6	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11819	22.21 7	9.49 1	1706	-275	433	0.14	3.08	11.25	10.00	OK	5.8	42.5	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11820	23.25 3	9.49 1	1690	-347	407	0.00	3.47	11.25	10.00	OK	0.2	47.3	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11821	24.29	9.49	1671	-415	381	0.00	3.92	11.25	10.00	OK	-7.8	52.7	360.0	337.5	OK	-	-	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE				VERIFICA FESSURAZIONE			
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	w_{max} [mm]	w_{lim} [mm]	Esito verifica
	0	1												0				
11825	25.326	9.491	1650	-478	354	0.00	4.42	11.25	10.00	OK	-19.0	58.5	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11825	25.326	9.491	1653	-478	354	0.00	4.43	11.25	10.00	OK	-18.9	58.6	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11794	26.390	9.492	1643	-538	328	0.00	4.98	11.25	10.00	OK	-32.9	64.9	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11795	27.453	9.492	1629	-594	303	0.00	5.56	11.25	10.00	OK	-49.8	71.2	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11796	28.516	9.492	1612	-645	277	0.00	6.12	11.25	10.00	OK	-68.6	77.1	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11800	29.579	9.492	1598	-691	253	0.00	6.66	11.25	10.00	OK	-88.0	82.6	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11800	29.579	9.492	1597	-691	255	0.00	6.66	11.25	10.00	OK	-88.2	82.6	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11788	30.669	9.492	1589	-735	230	0.00	7.16	11.25	10.00	OK	-107.2	87.8	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11789	31.759	9.492	1583	-774	207	0.00	7.62	11.25	10.00	OK	-125.4	92.4	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11790	32.850	9.492	1574	-810	184	0.00	8.04	11.25	10.00	OK	-142.8	96.4	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11860	33.940	9.492	1556	-841	163	0.00	8.41	11.25	10.00	OK	-160.4	99.9	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11860	33.940	9.492	1557	-841	163	0.00	8.41	11.25	10.00	OK	-160.2	99.9	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11854	35.058	9.492	1554	-869	141	0.00	8.74	11.25	10.00	OK	-174.3	103.0	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11855	36.176	9.492	1553	-893	120	0.00	9.01	11.25	10.00	OK	-186.1	105.7	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11856	37.295	9.492	1548	-914	100	0.00	9.25	11.25	10.00	OK	-197.0	107.9	360.0	337.50	OK	-	-	OK
12089	38.413	9.492	1532	-930	80	0.00	9.45	11.25	10.00	OK	-208.1	109.7	360.0	337.50	OK	-	-	OK
12089	38.413	9.492	1532	-930	79	0.00	9.45	11.25	10.00	OK	-208.0	109.7	360.0	337.50	OK	-	-	OK
12083	39.560	9.492	1533	-943	59	0.00	9.60	11.25	10.00	OK	-214.5	111.1	360.0	337.50	OK	-	-	OK
12084	40.706	9.492	1539	-953	39	0.00	9.70	11.25	10.00	OK	-218.3	112.1	360.0	337.50	OK	-	-	OK
12085	41.853	9.492	1537	-958	20	0.00	9.77	11.25	10.00	OK	-221.5	112.7	360.0	337.50	OK	-	-	OK
12295	43.000	9.492	1517	-960	1	0.00	9.80	11.25	10.00	OK	-225.9	112.8	360.0	337.50	OK	-	-	OK
12295	43.000	9.492	1517	-960	-1	0.00	9.80	11.25	10.00	OK	-225.9	112.8	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11486	44.147	9.492	1537	-958	-20	0.00	9.77	11.25	10.00	OK	-221.5	112.7	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11487	45.294	9.492	1539	-953	-39	0.00	9.70	11.25	10.00	OK	-218.3	112.1	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11488	46.440	9.492	1533	-943	-59	0.00	9.60	11.25	10.00	OK	-214.5	111.1	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11485	47.587	9.492	1532	-930	-80	0.00	9.45	11.25	10.00	OK	-208.1	109.7	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11485	47.587	9.492	1532	-930	-79	0.00	9.45	11.25	10.00	OK	-208.0	109.7	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11155	48.705	9.492	1548	-914	-100	0.00	9.25	11.25	10.00	OK	-197.0	107.9	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11156	49.824	9.492	1553	-893	-120	0.00	9.01	11.25	10.00	OK	-186.1	105.7	360.0	337.50	OK	-	-	OK
11157	50.94	9.49	1554	-869	-	0.00	8.74	11.25	10.00	OK	-	103.0	360.0	337.5	OK	-	-	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE				VERIFICA FESSURAZIONE			
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
	2	2			141						174.3			0				
11161	52.06 0	9.49 2	1557	-841	-163	0.00	8.41	11.25	10.00	OK	-160.2	99.9	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
11161	52.06 0	9.49 2	1556	-841	-163	0.00	8.41	11.25	10.00	OK	-160.4	99.9	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10255	53.15 0	9.49 2	1574	-810	-184	0.00	8.04	11.25	10.00	OK	-142.8	96.4	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10256	54.24 1	9.49 2	1583	-774	-207	0.00	7.62	11.25	10.00	OK	-125.4	92.4	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10257	55.33 1	9.49 2	1589	-735	-230	0.00	7.16	11.25	10.00	OK	-107.2	87.8	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10281	56.42 1	9.49 2	1598	-691	-253	0.00	6.66	11.25	10.00	OK	-88.0	82.6	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10281	56.42 1	9.49 2	1597	-691	-255	0.00	6.66	11.25	10.00	OK	-88.2	82.6	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10261	57.48 4	9.49 2	1612	-645	-277	0.00	6.12	11.25	10.00	OK	-68.6	77.1	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10262	58.54 7	9.49 2	1629	-594	-303	0.00	5.56	11.25	10.00	OK	-49.8	71.2	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10263	59.61 0	9.49 2	1643	-538	-328	0.00	4.98	11.25	10.00	OK	-32.9	64.9	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10267	60.67 4	9.49 1	1653	-478	-354	0.00	4.43	11.25	10.00	OK	-18.9	58.6	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10267	60.67 4	9.49 1	1650	-478	-354	0.00	4.42	11.25	10.00	OK	-19.0	58.5	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9839	61.71 0	9.49 1	1671	-415	-381	0.00	3.92	11.25	10.00	OK	-7.8	52.7	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9840	62.74 7	9.49 1	1690	-347	-407	0.00	3.47	11.25	10.00	OK	0.2	47.3	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9841	63.78 3	9.49 1	1706	-275	-433	0.14	3.08	11.25	10.00	OK	5.8	42.5	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10141	64.82 0	9.49 1	1723	-199	-459	0.57	2.69	11.25	10.00	OK	11.2	37.7	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
10141	64.82 0	9.49 1	1717	-199	-459	0.56	2.69	11.25	10.00	OK	11.1	37.6	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9951	65.83 1	9.49 1	1739	-120	-482	1.00	2.28	11.25	10.00	OK	16.6	32.7	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9952	66.84 2	9.49 1	1755	-37	-505	1.46	1.86	11.25	10.00	OK	22.4	27.4	360.0	337.5 0	OK	-	-	OK
9953	67.85 2	9.49 1	1770	49	-525	1.93	1.41	11.25	10.00	OK	28.3	21.8	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
9957	68.86 3	9.49 1	1841	138	-529	2.48	1.00	11.25	10.00	OK	35.3	16.9	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
9957	68.86 3	9.49 1	1781	138	-541	2.42	0.94	11.25	10.00	OK	34.5	16.0	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
8246	70.19 5	9.48 7	1844	257	-547	3.12	0.37	11.25	10.00	OK	43.3	9.0	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
8247	71.52 7	9.48 4	1936	379	-546	3.86	0.00	11.25	10.00	OK	52.8	1.9	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
8248	72.85 9	9.48 2	2095	494	-496	4.72	0.00	11.25	10.00	OK	63.8	-6.4	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.20	OK
8245	74.19 2	9.48 1	2288	591	-363	5.54	0.00	11.25	10.00	OK	74.2	-14.0	360.0	337.5 0	OK	0.01	0.20	OK
8245	74.19 2	9.48 1	2301	591	-369	5.55	0.00	11.25	10.00	OK	74.3	-13.6	360.0	337.5 0	OK	0.01	0.20	OK
7718	75.03 2	9.47 9	2323	633	-250	5.89	0.00	11.25	10.00	OK	78.5	-19.5	360.0	337.5 0	OK	0.01	0.20	OK
7719	75.87 2	9.47 8	2249	662	-167	6.13	0.00	11.25	10.00	OK	80.9	-28.0	360.0	337.5 0	OK	0.02	0.20	OK
7720	76.71	9.47	2067	680	-92	6.30	0.00	11.25	10.00	OK	82.0	-42.2	360.0	337.5	OK	0.03	0.20	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE				VERIFICA FESSURAZIONE			
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w_{max} [mm]	w_{lim} [mm]	Esito verifica
	3	8												0				
7717	77.55 3	9.47 7	1851	687	-19	6.45	0.00	11.25	10.00	OK	82.3	-60.5	360.0	337.5 0	OK	0.05	0.20	OK
7717	77.55 3	9.47 7	1778	687	-2	6.49	0.00	11.25	10.00	OK	82.2	-67.1	360.0	337.5 0	OK	0.06	0.20	OK
6384	78.65 6	9.47 7	1518	678	103	6.56	0.00	11.25	10.00	OK	81.0	-92.2	360.0	337.5 0	OK	0.09	0.20	OK
6385	79.75 8	9.47 7	1272	655	139	6.50	0.00	11.25	10.00	OK	77.9	- 115.6	360.0	337.5 0	OK	0.12	0.20	OK
6386	80.86 0	9.47 7	1039	632	101	6.42	0.00	11.25	10.00	OK	74.5	- 141.4	360.0	337.5 0	OK	0.14	0.20	OK
6390	81.96 2	9.47 8	880	622	41	6.41	0.00	11.25	10.00	OK	72.3	- 164.4	360.0	337.5 0	OK	0.15	0.20	OK
6390	81.96 2	9.47 8	880	622	41	6.41	0.00	11.25	10.00	OK	72.3	- 164.4	360.0	337.5 0	OK	0.15	0.20	OK
5002	82.88 7	9.37 3	1148	613	46	6.12	0.00	11.25	10.00	OK	72.9	- 114.8	360.0	337.5 0	OK	0.11	0.20	OK
5003	83.81 3	9.26 5	1343	606	37	5.88	0.00	11.25	10.00	OK	72.4	-84.1	360.0	337.5 0	OK	0.09	0.20	OK
5004	84.74 1	9.15 6	1481	599	28	5.71	0.00	11.25	10.00	OK	71.7	-65.7	360.0	337.5 0	OK	0.06	0.20	OK
4998	85.67 0	9.04 4	1580	594	36	5.59	0.00	11.25	10.00	OK	71.1	-54.1	360.0	337.5 0	OK	0.05	0.20	OK

FASE UNICA: Verifiche del rivestimento definitivo di arco rovescio allo SLU

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M_{Rd} [kNm]	Esito verifica	V_{Rd} [kN]	Esito verifica	V_{Rsd} [kN]	V_{Rcd} [kN]	Esito verifica
12115	0.330	9.044	1580	772	-47	1380	OK	502	OK	874	3778	OK
12109	1.259	9.156	1481.20	779.18	-37.04	1341.51	OK	488.42	OK	874.101	3763.982	OK
12110	2.187	9.265	1342.55	787.25	-47.95	1286.50	OK	469.37	OK	874.101	3744.276	OK
12111	3.113	9.373	1147.70	797.00	-60.01	1208.17	OK	442.60	OK	874.101	3716.58	OK
12623	4.038	9.478	880.22	808.11	-53.55	1098.98	OK	405.85	OK	874.101	3678.561	OK
12623	4.038	9.478	880.22	808.11	-53.55	1098.98	OK	405.85	OK	874.101	3678.561	OK
12342	5.140	9.477	1039.47	821.14	-131.02	1164.20	OK	427.73	OK	874.101	3701.196	OK
12343	6.242	9.477	1272.11	851.14	-180.21	1258.31	OK	459.69	OK	874.101	3734.264	OK
12344	7.344	9.477	1518.13	881.03	-133.40	1356.05	OK	493.49	OK	874.101	3769.232	OK
12348	8.447	9.477	1850.96	892.86	24.72	1484.80	OK	539.23	OK	874.101	3816.54	OK
12348	8.447	9.477	1778.38	892.86	2.71	1457.10	OK	529.25	OK	874.101	3806.223	OK
11495	9.287	9.478	2067.26	883.80	119.35	1566.02	OK	568.95	OK	874.101	3847.284	OK
11496	10.128	9.478	2249.09	860.79	216.75	1630.95	OK	593.93	OK	874.101	3873.13	OK
11497	10.968	9.479	2322.88	823.04	324.52	1656.13	OK	604.07	OK	874.101	3883.617	OK
11501	11.808	9.481	2300.63	768.47	479.26	1648.58	OK	601.01	OK	874.101	3880.455	OK
11501	11.808	9.481	2287.61	768.47	472.29	1644.15	OK	599.22	OK	874.101	3878.605	OK
10433	13.141	9.482	2094.91	642.06	644.21	1576.25	OK	572.74	KO	874.101	3851.214	OK
10434	14.473	9.484	1935.87	492.13	709.20	1516.93	OK	550.89	KO	874.101	3828.608	OK
10435	15.805	9.487	1844.42	333.84	711.26	1482.32	OK	538.33	KO	874.101	3815.61	OK
11529	17.137	9.491	1841.47	179.84	687.44	1481.19	OK	537.92	KO	874.101	3815.191	OK
11529	17.137	9.491	1781.08	179.84	703.60	1458.13	OK	529.62	KO	874.101	3806.607	OK
11517	18.148	9.491	1769.73	63.69	682.76	1453.78	OK	528.07	KO	874.101	3804.995	OK
11518	19.158	9.491	1755.36	-48.45	656.39	-1448.27	OK	526.09	KO	874.101	3802.952	OK
11519	20.169	9.491	1739.41	-155.96	626.80	-1442.14	OK	523.90	KO	874.101	3800.684	OK
11839	21.180	9.491	1723.33	-258.32	596.28	-1435.94	OK	521.69	KO	874.101	3798.399	OK
11839	21.180	9.491	1717.38	-258.32	596.06	-1433.65	OK	520.87	KO	874.101	3797.553	OK
11819	22.217	9.491	1706.16	-357.77	562.43	-1429.32	OK	519.33	KO	874.101	3795.958	OK
11820	23.253	9.491	1689.72	-451.47	528.71	-1422.97	OK	517.07	KO	874.101	3793.622	OK
11821	24.290	9.491	1671.12	-539.35	494.68	-1415.77	OK	514.52	OK	874.101	3790.978	OK
11825	25.326	9.491	1649.54	-621.32	459.92	-1407.40	OK	511.55	OK	874.101	3787.91	OK
11825	25.326	9.491	1653.39	-621.32	460.07	-1408.89	OK	512.08	OK	874.101	3788.457	OK
11794	26.390	9.492	1642.73	-699.38	426.54	-1404.75	OK	510.61	OK	874.101	3786.942	OK
11795	27.453	9.492	1628.87	-771.57	393.37	-1399.36	OK	508.71	OK	874.101	3784.973	OK
11796	28.516	9.492	1612.47	-837.97	360.65	-1392.98	OK	506.46	OK	874.101	3782.641	OK
11800	29.579	9.492	1598.00	-898.65	328.58	-1387.34	OK	504.47	OK	874.101	3780.585	OK
11800	29.579	9.492	1596.82	-898.65	330.90	-1386.88	OK	504.31	OK	874.101	3780.417	OK
11788	30.669	9.492	1589.26	-955.49	298.89	-1383.92	OK	503.27	OK	874.101	3779.342	OK
11789	31.759	9.492	1583.22	-1006.71	268.47	-1381.57	OK	502.44	OK	874.101	3778.484	OK
11790	32.850	9.492	1573.97	-1052.57	239.50	-1377.95	OK	501.17	OK	874.101	3777.169	OK
11860	33.940	9.492	1555.54	-1093.31	212.12	-1370.74	OK	498.64	OK	874.101	3774.55	OK
11860	33.940	9.492	1556.74	-1093.31	211.80	-1371.21	OK	498.80	OK	874.101	3774.721	OK
11854	35.058	9.492	1553.52	-1129.88	183.24	-1369.94	OK	498.36	OK	874.101	3774.262	OK
11855	36.176	9.492	1553.22	-1161.31	156.08	-1369.82	OK	498.32	OK	874.101	3774.219	OK
11856	37.295	9.492	1548.32	-1187.76	129.61	-1367.90	OK	497.64	OK	874.101	3773.523	OK
12089	38.413	9.492	1532.03	-1209.31	104.56	-1361.51	OK	495.41	OK	874.101	3771.208	OK
12089	38.413	9.492	1532.50	-1209.31	102.84	-1361.70	OK	495.47	OK	874.101	3771.274	OK
12083	39.560	9.492	1533.36	-1226.49	76.95	-1362.04	OK	495.59	OK	874.101	3771.397	OK
12084	40.706	9.492	1538.64	-1238.69	51.27	-1364.11	OK	496.31	OK	874.101	3772.148	OK
12085	41.853	9.492	1536.79	-1245.98	25.72	-1363.38	OK	496.06	OK	874.101	3771.885	OK
12295	43.000	9.492	1516.72	-1248.34	1.47	-1355.50	OK	493.30	OK	874.101	3769.032	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M _{Rd} [kNm]	Esito verifica	V _{Rd} [kN]	Esito verifica	V _{Rsd} [kN]	V _{Rcd} [kN]	Esito verifica
12295	43.000	9.492	1516.72	-1248.34	-1.47	-1355.50	OK	493.30	OK	874.101	3769.032	OK
11486	44.147	9.492	1536.79	-1245.98	-25.72	-1363.38	OK	496.06	OK	874.101	3771.885	OK
11487	45.294	9.492	1538.64	-1238.69	-51.27	-1364.11	OK	496.31	OK	874.101	3772.148	OK
11488	46.440	9.492	1533.36	-1226.49	-76.95	-1362.04	OK	495.59	OK	874.101	3771.397	OK
11485	47.587	9.492	1532.03	-1209.31	-104.56	-1361.51	OK	495.41	OK	874.101	3771.208	OK
11485	47.587	9.492	1532.50	-1209.31	-102.84	-1361.70	OK	495.47	OK	874.101	3771.274	OK
11155	48.705	9.492	1548.32	-1187.76	-129.61	-1367.90	OK	497.64	OK	874.101	3773.523	OK
11156	49.824	9.492	1553.22	-1161.31	-156.08	-1369.82	OK	498.32	OK	874.101	3774.219	OK
11157	50.942	9.492	1553.52	-1129.88	-183.24	-1369.94	OK	498.36	OK	874.101	3774.262	OK
11161	52.060	9.492	1556.74	-1093.31	-211.80	-1371.21	OK	498.80	OK	874.101	3774.721	OK
11161	52.060	9.492	1555.54	-1093.31	-212.12	-1370.74	OK	498.64	OK	874.101	3774.55	OK
10255	53.150	9.492	1573.97	-1052.57	-239.50	-1377.95	OK	501.17	OK	874.101	3777.169	OK
10256	54.241	9.492	1583.22	-1006.71	-268.47	-1381.57	OK	502.44	OK	874.101	3778.484	OK
10257	55.331	9.492	1589.26	-955.49	-298.89	-1383.92	OK	503.27	OK	874.101	3779.342	OK
10281	56.421	9.492	1598.00	-898.65	-328.58	-1387.34	OK	504.47	OK	874.101	3780.585	OK
10281	56.421	9.492	1596.82	-898.65	-330.90	-1386.87	OK	504.31	OK	874.101	3780.417	OK
10261	57.484	9.492	1612.47	-837.97	-360.65	-1392.98	OK	506.46	OK	874.101	3782.641	OK
10262	58.547	9.492	1628.87	-771.57	-393.37	-1399.36	OK	508.71	OK	874.101	3784.973	OK
10263	59.610	9.492	1642.73	-699.38	-426.54	-1404.75	OK	510.61	OK	874.101	3786.942	OK
10267	60.674	9.491	1653.39	-621.32	-460.07	-1408.89	OK	512.08	OK	874.101	3788.457	OK
10267	60.674	9.491	1649.54	-621.32	-459.92	-1407.40	OK	511.55	OK	874.101	3787.91	OK
9839	61.710	9.491	1671.12	-539.35	-494.68	-1415.77	OK	514.52	OK	874.101	3790.978	OK
9840	62.747	9.491	1689.72	-451.47	-528.71	-1422.97	OK	517.07	KO	874.101	3793.622	OK
9841	63.783	9.491	1706.16	-357.77	-562.43	-1429.32	OK	519.33	KO	874.101	3795.958	OK
10141	64.820	9.491	1723.33	-258.32	-596.28	-1435.94	OK	521.69	KO	874.101	3798.399	OK
10141	64.820	9.491	1717.38	-258.32	-596.06	-1433.65	OK	520.87	KO	874.101	3797.553	OK
9951	65.831	9.491	1739.41	-155.96	-626.80	-1442.14	OK	523.90	KO	874.101	3800.684	OK
9952	66.842	9.491	1755.36	-48.45	-656.39	-1448.27	OK	526.09	KO	874.101	3802.952	OK
9953	67.852	9.491	1769.73	63.69	-682.76	1453.78	OK	528.07	KO	874.101	3804.994	OK
9957	68.863	9.491	1841.47	179.84	-687.44	1481.19	OK	537.92	KO	874.101	3815.191	OK
9957	68.863	9.491	1781.08	179.84	-703.60	1458.13	OK	529.62	KO	874.101	3806.607	OK
8246	70.195	9.487	1844.42	333.84	-711.26	1482.32	OK	538.33	KO	874.101	3815.61	OK
8247	71.527	9.484	1935.87	492.13	-709.20	1516.93	OK	550.89	KO	874.101	3828.608	OK
8248	72.859	9.482	2094.91	642.06	-644.21	1576.25	OK	572.74	KO	874.101	3851.214	OK
8245	74.192	9.481	2287.61	768.47	-472.30	1644.15	OK	599.22	OK	874.101	3878.605	OK
8245	74.192	9.481	2300.63	768.47	-479.26	1648.58	OK	601.01	OK	874.101	3880.455	OK
7718	75.032	9.479	2322.88	823.04	-324.52	1656.13	OK	604.07	OK	874.101	3883.617	OK
7719	75.872	9.478	2249.09	860.79	-216.75	1630.95	OK	593.93	OK	874.101	3873.13	OK
7720	76.713	9.478	2067.26	883.80	-119.35	1566.02	OK	568.95	OK	874.101	3847.284	OK
7717	77.553	9.477	1850.96	892.86	-24.72	1484.80	OK	539.23	OK	874.101	3816.54	OK
7717	77.553	9.477	1778.38	892.86	-2.71	1457.10	OK	529.25	OK	874.101	3806.223	OK
6384	78.656	9.477	1518.13	881.03	133.40	1356.05	OK	493.49	OK	874.101	3769.232	OK
6385	79.758	9.477	1272.11	851.14	180.21	1258.31	OK	459.69	OK	874.101	3734.264	OK
6386	80.860	9.477	1039.47	821.14	131.02	1164.20	OK	427.73	OK	874.101	3701.196	OK
6390	81.962	9.478	880.22	808.11	53.55	1098.98	OK	405.85	OK	874.101	3678.561	OK
6390	81.962	9.478	880.22	808.11	53.55	1098.98	OK	405.85	OK	874.101	3678.561	OK
5002	82.887	9.373	1147.70	797.00	60.01	1208.17	OK	442.60	OK	874.101	3716.58	OK
5003	83.813	9.265	1342.55	787.25	47.95	1286.50	OK	469.37	OK	874.101	3744.275	OK
5004	84.741	9.156	1481.19	779.18	37.04	1341.51	OK	488.42	OK	874.101	3763.982	OK
4998	85.670	9.044	1580.05	772.04	46.95	1380.32	OK	502.00	OK	874.101	3778.033	OK

FASE UNICA: Verifiche del rivestimento definitivo di calotta allo SLE

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE				VERIFICA FESSURAZIONE			
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R_{FI}}$ [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,R_{FI}}$ [MPa]	Esito verifica	w _{max} [mm]	w _{lim} [mm]	Esito verifica
12115	0.587	6.359	1551	594	-26	6.46	0.00	11.25	10.00	OK	80.1	-82.7	360.0	337.5	OK	0.10	0.30	OK
12105	3.082	6.335	1624	590	-1	6.31	0.00	11.25	10.00	OK	79.2	-70.7	360.0	337.50	OK	0.08	0.30	OK
12104	5.587	6.312	1674	592	8	6.27	0.00	11.25	10.00	OK	79.2	-64.9	360.0	337.50	OK	0.07	0.30	OK
12103	8.102	6.292	1725	594	5	6.25	0.00	11.25	10.00	OK	79.3	-59.8	360.0	337.50	OK	0.06	0.30	OK
12560	10.626	6.273	1801	594	-4	6.18	0.00	11.25	10.00	OK	79.1	-52.0	360.0	337.50	OK	0.05	0.30	OK
12560	10.626	6.273	1789	594	-4	6.19	0.00	11.25	10.00	OK	79.2	-53.2	360.0	337.50	OK	0.05	0.30	OK
11895	12.909	6.257	1825	591	-16	6.13	0.00	11.25	10.00	OK	78.8	-48.8	360.0	337.50	OK	0.04	0.30	OK
11894	15.198	6.243	1855	586	-31	6.04	0.00	11.25	10.00	OK	77.9	-44.0	360.0	337.50	OK	0.04	0.30	OK
11893	17.492	6.231	1889	576	-48	5.90	0.00	11.25	10.00	OK	76.6	-38.2	360.0	337.50	OK	0.03	0.30	OK
12536	19.791	6.220	1935	562	-64	5.73	0.00	11.25	10.00	OK	75.0	-31.0	360.0	337.50	OK	0.02	0.30	OK
12536	19.791	6.220	1928	562	-64	5.73	0.00	11.25	10.00	OK	75.0	-31.4	360.0	337.50	OK	0.02	0.30	OK
11876	21.868	6.212	1940	546	-78	5.56	0.00	11.25	10.00	OK	73.0	-26.5	360.0	337.50	OK	0.02	0.30	OK
11875	23.947	6.205	1948	527	-91	5.36	0.00	11.25	10.00	OK	70.8	-21.6	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
11874	26.029	6.199	1956	505	-103	5.15	0.00	11.25	10.00	OK	68.4	-16.7	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
11880	28.113	6.195	1961	480	-112	4.93	0.00	11.25	10.00	OK	65.9	-12.0	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
11880	28.113	6.195	1966	480	-112	4.93	0.00	11.25	10.00	OK	65.9	-11.8	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
11815	29.993	6.192	1955	457	-120	4.73	0.00	11.25	10.00	OK	63.4	-8.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11814	31.873	6.190	1941	432	-124	4.52	0.00	11.25	10.00	OK	60.9	-5.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11813	33.754	6.190	1927	406	-126	4.32	0.00	11.25	10.00	OK	58.5	-2.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
12254	35.635	6.190	1923	381	-119	4.13	0.00	11.25	10.00	OK	56.2	0.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
12254	35.635	6.190	1918	381	-128	4.13	0.00	11.25	10.00	OK	56.2	0.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11377	37.266	6.191	1896	359	-128	3.97	0.00	11.25	10.00	OK	54.1	1.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11376	38.897	6.192	1873	336	-130	3.80	0.00	11.25	10.00	OK	52.0	3.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11375	40.528	6.193	1854	313	-130	3.65	0.01	11.25	10.00	OK	50.0	4.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11381	42.159	6.195	1835	290	-129	3.49	0.12	11.25	10.00	OK	48.1	6.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11381	42.159	6.195	1838	290	-135	3.50	0.13	11.25	10.00	OK	48.1	6.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11117	43.783	6.196	1810	267	-131	3.33	0.23	11.25	10.00	OK	46.0	7.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11116	45.408	6.197	1789	244	-131	3.18	0.34	11.25	10.00	OK	44.1	8.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11115	47.032	6.19	177	221	-	3.03	0.46	11.25	10.00	OK	42.1	10.2	360.0	337.5	OK	0.00	0.30	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w_{max} [mm]	w_{lim} [mm]	Esito verifica
		8	0		131									0				
11141	48.655	6.199	1752	198	-131	2.88	0.58	11.25	10.00	OK	40.2	11.6	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11141	48.655	6.199	1752	198	-132	2.88	0.58	11.25	10.00	OK	40.2	11.6	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11123	50.273	6.200	1731	175	-131	2.72	0.69	11.25	10.00	OK	38.2	12.9	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11122	51.891	6.201	1709	152	-131	2.57	0.80	11.25	10.00	OK	36.2	14.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11121	53.508	6.202	1691	129	-131	2.41	0.92	11.25	10.00	OK	34.3	15.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11127	55.126	6.203	1673	106	-131	2.26	1.03	11.25	10.00	OK	32.4	17.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
11127	55.126	6.203	1677	106	-132	2.27	1.04	11.25	10.00	OK	32.4	17.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
10221	56.737	6.204	1655	83	-132	2.11	1.15	11.25	10.00	OK	30.4	18.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
10220	58.348	6.205	1637	60	-132	1.96	1.26	11.25	10.00	OK	28.5	19.9	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
10219	59.959	6.206	1620	37	-133	1.81	1.38	11.25	10.00	OK	26.6	21.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
10225	61.570	6.207	1605	13	-134	1.66	1.50	11.25	10.00	OK	24.7	22.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
10225	61.570	6.207	1602	13	-133	1.66	1.50	11.25	10.00	OK	24.6	22.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
9795	63.175	6.207	1587	-10	-134	1.51	1.62	11.25	10.00	OK	22.7	24.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
9794	64.780	6.208	1572	-33	-135	1.36	1.74	11.25	10.00	OK	20.8	25.6	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
9793	66.384	6.209	1558	-57	-135	1.20	1.86	11.25	10.00	OK	18.9	27.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
9825	67.989	6.210	1540	-80	-136	1.05	1.98	11.25	10.00	OK	17.0	28.6	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
9825	67.989	6.210	1543	-80	-135	1.05	1.99	11.25	10.00	OK	17.0	28.6	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8931	69.587	6.211	1531	-104	-136	0.90	2.11	11.25	10.00	OK	15.1	30.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8930	71.186	6.211	1519	-127	-135	0.76	2.24	11.25	10.00	OK	13.2	31.6	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8929	72.784	6.212	1507	-151	-135	0.61	2.36	11.25	10.00	OK	11.4	33.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8955	74.383	6.213	1494	-174	-135	0.46	2.48	11.25	10.00	OK	9.5	34.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8955	74.383	6.213	1495	-174	-134	0.46	2.48	11.25	10.00	OK	9.5	34.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8937	75.975	6.213	1486	-197	-133	0.32	2.61	11.25	10.00	OK	7.7	36.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8936	77.568	6.214	1480	-220	-131	0.18	2.74	11.25	10.00	OK	6.0	37.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8935	79.160	6.215	1472	-243	-129	0.04	2.86	11.25	10.00	OK	4.2	39.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8941	80.752	6.215	1459	-265	-127	0.00	2.98	11.25	10.00	OK	2.3	40.7	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
8941	80.752	6.215	1462	-265	-127	0.00	2.98	11.25	10.00	OK	2.4	40.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
7589	82.339	6.216	1459	-286	-123	0.00	3.12	11.25	10.00	OK	0.4	42.4	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
7590	83.926	6.216	1458	-307	-119	0.00	3.27	11.25	10.00	OK	-1.9	44.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
7591	85.512	6.21	145	-327	-	0.00	3.42	11.25	10.00	OK	-4.5	46.0	360.0	337.5	OK	0.00	0.30	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w_{max} [mm]	w_{lim} [mm]	Esito verifica
		6	4		115									0				
7595	87.098	6.217	1445	-347	-111	0.00	3.57	11.25	10.00	OK	-7.7	47.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
7595	87.098	6.217	1446	-347	-108	0.00	3.57	11.25	10.00	OK	-7.6	47.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
6274	88.679	6.217	1450	-365	-103	0.00	3.73	11.25	10.00	OK	-10.6	49.7	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
6275	90.260	6.218	1453	-382	-97	0.00	3.89	11.25	10.00	OK	-13.9	51.6	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
6276	91.841	6.218	1452	-398	-89	0.00	4.05	11.25	10.00	OK	-17.4	53.4	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
6280	93.421	6.218	1445	-413	-83	0.00	4.20	11.25	10.00	OK	-21.3	55.1	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
6280	93.421	6.218	1448	-413	-79	0.00	4.20	11.25	10.00	OK	-21.1	55.1	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
4878	94.996	6.218	1457	-426	-73	0.00	4.35	11.25	10.00	OK	-24.2	56.8	360.0	337.50	OK	0.02	0.30	OK
4877	96.571	6.219	1461	-438	-64	0.00	4.48	11.25	10.00	OK	-27.2	58.3	360.0	337.50	OK	0.02	0.30	OK
4876	98.147	6.219	1461	-448	-55	0.00	4.59	11.25	10.00	OK	-30.3	59.6	360.0	337.50	OK	0.02	0.30	OK
4882	99.722	6.219	1456	-456	-45	0.00	4.70	11.25	10.00	OK	-33.4	60.7	360.0	337.50	OK	0.03	0.30	OK
4882	99.722	6.219	1459	-456	-43	0.00	4.70	11.25	10.00	OK	-33.2	60.7	360.0	337.50	OK	0.03	0.30	OK
3612	101.291	6.219	1470	-463	-35	0.00	4.77	11.25	10.00	OK	-34.6	61.6	360.0	337.50	OK	0.03	0.30	OK
3611	102.861	6.219	1473	-468	-24	0.00	4.83	11.25	10.00	OK	-36.1	62.3	360.0	337.50	OK	0.03	0.30	OK
3610	104.430	6.219	1470	-471	-12	0.00	4.87	11.25	10.00	OK	-37.5	62.7	360.0	337.50	OK	0.03	0.30	OK
3616	106.000	6.219	1464	-472	2	0.00	4.89	11.25	10.00	OK	-38.2	62.8	360.0	337.50	OK	0.03	0.30	OK
3616	106.000	6.219	1464	-472	-2	0.00	4.89	11.25	10.00	OK	-38.2	62.8	360.0	337.50	OK	0.03	0.30	OK
2958	107.570	6.219	1470	-471	12	0.00	4.87	11.25	10.00	OK	-37.5	62.7	360.0	337.50	OK	0.03	0.30	OK
2959	109.139	6.219	1473	-468	24	0.00	4.83	11.25	10.00	OK	-36.1	62.3	360.0	337.50	OK	0.03	0.30	OK
2960	110.709	6.219	1470	-463	35	0.00	4.77	11.25	10.00	OK	-34.6	61.6	360.0	337.50	OK	0.03	0.30	OK
2964	112.278	6.219	1459	-456	43	0.00	4.70	11.25	10.00	OK	-33.2	60.7	360.0	337.50	OK	0.03	0.30	OK
2964	112.278	6.219	1456	-456	45	0.00	4.70	11.25	10.00	OK	-33.4	60.7	360.0	337.50	OK	0.03	0.30	OK
2753	113.853	6.219	1461	-448	55	0.00	4.59	11.25	10.00	OK	-30.3	59.6	360.0	337.50	OK	0.02	0.30	OK
2754	115.429	6.219	1461	-438	64	0.00	4.48	11.25	10.00	OK	-27.2	58.3	360.0	337.50	OK	0.02	0.30	OK
2755	117.004	6.218	1457	-426	73	0.00	4.35	11.25	10.00	OK	-24.2	56.8	360.0	337.50	OK	0.02	0.30	OK
2752	118.579	6.218	1448	-413	79	0.00	4.20	11.25	10.00	OK	-21.1	55.1	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
2752	118.579	6.218	1445	-413	83	0.00	4.20	11.25	10.00	OK	-21.3	55.1	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
2243	120.159	6.218	1452	-398	89	0.00	4.05	11.25	10.00	OK	-17.4	53.4	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
2244	121.740	6.218	1453	-382	97	0.00	3.89	11.25	10.00	OK	-13.9	51.6	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
2245	123.32	6.21	145	-365	103	0.00	3.73	11.25	10.00	OK	-10.6	49.7	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w_{max} [mm]	w_{lim} [mm]	Esito verifica
	1	7	0											0				
2242	124.90 2	6.21 7	144 6	-347	108	0.00	3.57	11.25	10.00	OK	-7.6	47.8	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
2242	124.90 2	6.21 7	144 5	-347	111	0.00	3.57	11.25	10.00	OK	-7.7	47.8	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1939	126.48 8	6.21 6	145 4	-327	115	0.00	3.42	11.25	10.00	OK	-4.5	46.0	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1940	128.07 4	6.21 6	145 8	-307	119	0.00	3.27	11.25	10.00	OK	-1.9	44.2	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1941	129.66 1	6.21 6	145 9	-286	123	0.00	3.12	11.25	10.00	OK	0.4	42.4	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1938	131.24 8	6.21 5	146 2	-265	127	0.00	2.98	11.25	10.00	OK	2.4	40.8	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1938	131.24 8	6.21 5	145 9	-265	127	0.00	2.98	11.25	10.00	OK	2.3	40.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1739	132.84 0	6.21 5	147 2	-243	129	0.04	2.86	11.25	10.00	OK	4.2	39.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1738	134.43 2	6.21 4	148 0	-220	131	0.18	2.74	11.25	10.00	OK	6.0	37.8	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1737	136.02 5	6.21 3	148 6	-197	133	0.32	2.61	11.25	10.00	OK	7.7	36.2	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1736	137.61 7	6.21 3	149 5	-174	134	0.46	2.48	11.25	10.00	OK	9.5	34.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1736	137.61 7	6.21 3	149 4	-174	135	0.46	2.48	11.25	10.00	OK	9.5	34.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1668	139.21 6	6.21 2	150 7	-151	135	0.61	2.36	11.25	10.00	OK	11.4	33.2	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1669	140.81 4	6.21 1	151 9	-127	135	0.76	2.24	11.25	10.00	OK	13.2	31.6	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1670	142.41 3	6.21 1	153 1	-104	136	0.90	2.11	11.25	10.00	OK	15.1	30.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1664	144.01 1	6.21 0	154 0	-80	136	1.05	1.98	11.25	10.00	OK	17.0	28.6	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1664	144.01 1	6.21 0	154 3	-80	135	1.05	1.99	11.25	10.00	OK	17.0	28.6	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1617	145.61 6	6.20 9	155 8	-57	135	1.20	1.86	11.25	10.00	OK	18.9	27.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1618	147.22 0	6.20 8	157 2	-33	135	1.36	1.74	11.25	10.00	OK	20.8	25.6	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1619	148.82 5	6.20 7	158 7	-10	134	1.51	1.62	11.25	10.00	OK	22.7	24.2	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1710	150.43 0	6.20 7	160 5	13	134	1.66	1.50	11.25	10.00	OK	24.7	22.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1710	150.43 0	6.20 7	160 2	13	133	1.66	1.50	11.25	10.00	OK	24.6	22.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1711	152.04 1	6.20 6	162 0	37	133	1.81	1.38	11.25	10.00	OK	26.6	21.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1712	153.65 2	6.20 5	163 7	60	132	1.96	1.26	11.25	10.00	OK	28.5	19.9	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1713	155.26 3	6.20 4	165 5	83	132	2.11	1.15	11.25	10.00	OK	30.4	18.5	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1892	156.87 4	6.20 3	167 7	106	132	2.27	1.04	11.25	10.00	OK	32.4	17.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1892	156.87 4	6.20 3	167 3	106	131	2.26	1.03	11.25	10.00	OK	32.4	17.1	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1893	158.49 2	6.20 2	169 1	129	131	2.41	0.92	11.25	10.00	OK	34.3	15.7	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1894	160.10 9	6.20 1	170 9	152	131	2.57	0.80	11.25	10.00	OK	36.2	14.3	360.0	337.5 0	OK	0.00	0.30	OK
1895	161.72	6.20	173	175	131	2.72	0.69	11.25	10.00	OK	38.2	12.9	360.0	337.5	OK	0.00	0.30	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE					VERIFICA FESSURAZIONE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w_{max} [mm]	w_{lim} [mm]	Esito verifica
	7	0	1											0				
1918	163.345	6.199	1752	198	132	2.88	0.58	11.25	10.00	OK	40.2	11.6	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
1918	163.345	6.199	1752	198	131	2.88	0.58	11.25	10.00	OK	40.2	11.6	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
1921	164.968	6.198	1770	221	131	3.03	0.46	11.25	10.00	OK	42.1	10.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
1920	166.592	6.197	1789	244	131	3.18	0.34	11.25	10.00	OK	44.1	8.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
1919	168.217	6.196	1810	267	131	3.33	0.23	11.25	10.00	OK	46.0	7.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2278	169.841	6.195	1838	290	135	3.50	0.13	11.25	10.00	OK	48.1	6.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2278	169.841	6.195	1835	290	129	3.49	0.12	11.25	10.00	OK	48.1	6.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2282	171.472	6.193	1854	313	130	3.65	0.01	11.25	10.00	OK	50.0	4.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2283	173.103	6.192	1873	336	130	3.80	0.00	11.25	10.00	OK	52.0	3.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2284	174.734	6.191	1896	359	128	3.97	0.00	11.25	10.00	OK	54.1	1.8	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2826	176.365	6.190	1918	381	128	4.13	0.00	11.25	10.00	OK	56.2	0.1	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2826	176.365	6.190	1923	381	119	4.13	0.00	11.25	10.00	OK	56.2	0.2	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2820	178.246	6.190	1927	406	126	4.32	0.00	11.25	10.00	OK	58.5	-2.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2821	180.127	6.190	1941	432	124	4.52	0.00	11.25	10.00	OK	60.9	-5.3	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2822	182.007	6.192	1955	457	120	4.73	0.00	11.25	10.00	OK	63.4	-8.5	360.0	337.50	OK	0.00	0.30	OK
2948	183.887	6.195	1966	480	112	4.93	0.00	11.25	10.00	OK	65.9	-11.8	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
2948	183.887	6.195	1961	480	112	4.93	0.00	11.25	10.00	OK	65.9	-12.0	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
2949	185.971	6.199	1956	505	103	5.15	0.00	11.25	10.00	OK	68.4	-16.7	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
2950	188.053	6.205	1948	527	91	5.36	0.00	11.25	10.00	OK	70.8	-21.6	360.0	337.50	OK	0.01	0.30	OK
2951	190.132	6.212	1940	546	78	5.56	0.00	11.25	10.00	OK	73.0	-26.5	360.0	337.50	OK	0.02	0.30	OK
3600	192.209	6.220	1935	562	64	5.73	0.00	11.25	10.00	OK	75.0	-31.0	360.0	337.50	OK	0.02	0.30	OK
3600	192.209	6.220	1928	562	64	5.73	0.00	11.25	10.00	OK	75.0	-31.4	360.0	337.50	OK	0.02	0.30	OK
3601	194.508	6.231	1889	576	48	5.90	0.00	11.25	10.00	OK	76.6	-38.2	360.0	337.50	OK	0.03	0.30	OK
3602	196.802	6.243	1855	586	31	6.04	0.00	11.25	10.00	OK	77.9	-44.0	360.0	337.50	OK	0.04	0.30	OK
3603	199.091	6.257	1825	591	16	6.13	0.00	11.25	10.00	OK	78.8	-48.8	360.0	337.50	OK	0.04	0.30	OK
4732	201.374	6.273	1789	594	4	6.19	0.00	11.25	10.00	OK	79.2	-53.2	360.0	337.50	OK	0.05	0.30	OK
4732	201.374	6.273	1801	594	4	6.18	0.00	11.25	10.00	OK	79.1	-52.0	360.0	337.50	OK	0.05	0.30	OK
4736	203.898	6.292	1725	594	-5	6.25	0.00	11.25	10.00	OK	79.3	-59.8	360.0	337.50	OK	0.06	0.30	OK
4737	206.413	6.312	1674	592	-8	6.27	0.00	11.25	10.00	OK	79.2	-64.9	360.0	337.50	OK	0.07	0.30	OK
4738	208.91	6.33	162	590	1	6.31	0.00	11.25	10.00	OK	79.2	-70.7	360.0	337.50	OK	0.08	0.30	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLE			VERIFICA CONGLOMERATO SLE					VERIFICA ACCIAIO SLE				VERIFICA FESSURAZIONE			
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	$\sigma_{c,sup}$ [MPa]	$\sigma_{c,inf}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_{c,lim,R}$ FI [MPa]	Esito verifica	$\sigma_{s,sup}$ [MPa]	$\sigma_{s,inf}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim,RF}$ I [MPa]	Esito verifica	w_{max} [mm]	w_{lim} [mm]	Esito verifica
	8	5	4											0				
4998	211.41 3	6.35 9	155 1	594	26	6.46	0.00	11.25	10.00	OK	80.1	-82.7	360.0	337.5 0	OK	0.10	0.30	OK

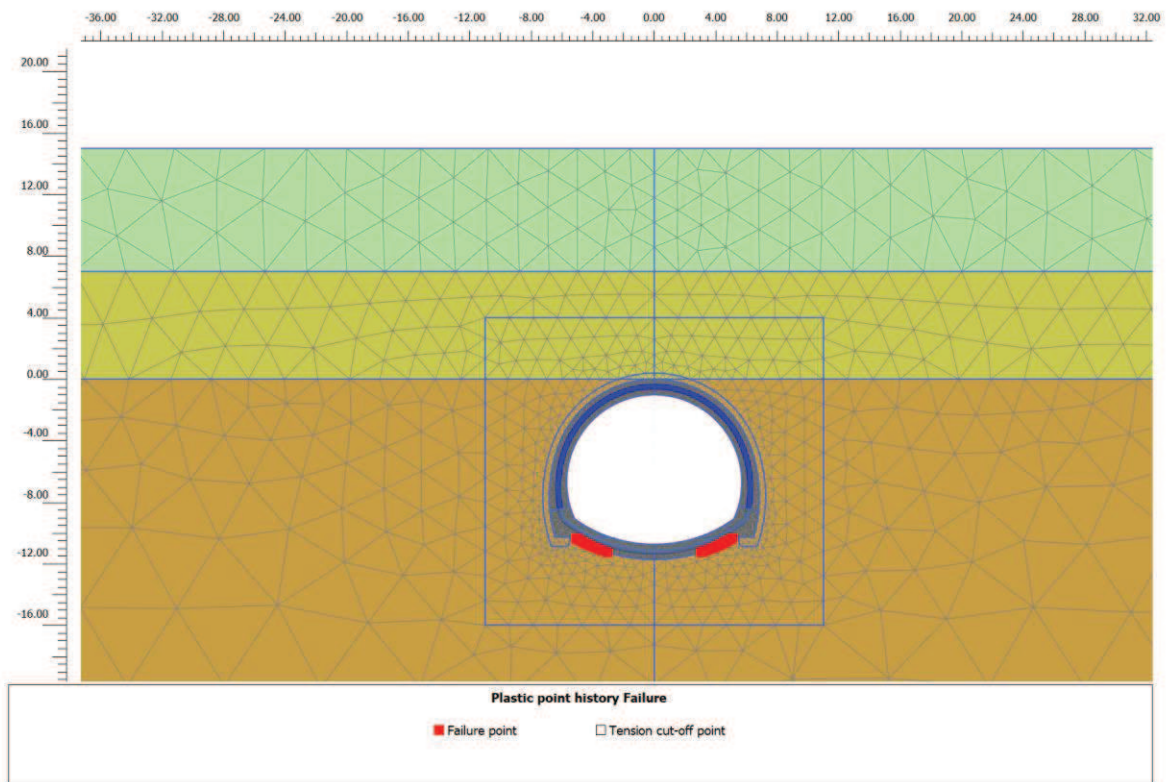
FASE UNICA: Verifiche del rivestimento definitivo di calotta allo SLU

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M_{Rd} [kNm]	Esito verifica	V_{Rd} [kN]	Esito verifica	V_{Rsd} [kN]	V_{Rcd} [kN]	Esito verifica
12115	0.587	6.359	1551	772	-34	1073	OK	493	OK	855	3696	OK
12105	3.082	6.335	1623.96	767.65	-1.88	1100.73	OK	502.88	OK	855.0159	3706.256	OK
12104	5.587	6.312	1673.93	769.04	10.05	1119.60	OK	509.73	OK	855.0159	3713.345	OK
12103	8.102	6.292	1725.09	771.84	6.98	1138.79	OK	516.75	OK	855.0159	3720.604	OK
12560	10.626	6.273	1801.19	772.10	-5.79	1167.10	OK	527.18	OK	855.0159	3731.4	OK
12560	10.626	6.273	1788.70	772.10	-5.11	1162.47	OK	525.47	OK	855.0159	3729.629	OK
11895	12.909	6.257	1825.43	768.93	-21.20	1176.06	OK	530.51	OK	855.0159	3734.839	OK
11894	15.198	6.243	1855.43	761.18	-40.80	1187.11	OK	534.62	OK	855.0159	3739.095	OK
11893	17.492	6.231	1888.53	748.40	-61.92	1199.24	OK	539.16	OK	855.0159	3743.792	OK
12536	19.791	6.220	1934.57	730.28	-82.56	1216.03	OK	545.47	OK	855.0159	3750.324	OK
12536	19.791	6.220	1928.30	730.28	-83.83	1213.75	OK	544.61	OK	855.0159	3749.433	OK
11876	21.868	6.212	1939.96	709.38	-101.68	1217.99	OK	546.21	OK	855.0159	3751.087	OK
11875	23.947	6.205	1948.05	684.46	-118.93	1220.93	OK	547.32	OK	855.0159	3752.236	OK
11874	26.029	6.199	1955.80	655.93	-134.09	1223.74	OK	548.39	OK	855.0159	3753.335	OK
11880	28.113	6.195	1960.96	624.30	-145.62	1225.61	OK	549.09	OK	855.0159	3754.068	OK
11880	28.113	6.195	1966.40	624.30	-145.68	1227.58	OK	549.84	OK	855.0159	3754.84	OK
11815	29.993	6.192	1955.07	593.54	-155.84	1223.47	OK	548.29	OK	855.0159	3753.231	OK
11814	31.873	6.190	1941.41	561.31	-161.20	1218.52	OK	546.41	OK	855.0159	3751.293	OK
11813	33.754	6.190	1926.83	528.21	-163.88	1213.22	OK	544.41	OK	855.0159	3749.225	OK
12254	35.635	6.190	1923.38	494.72	-154.99	1211.96	OK	543.94	OK	855.0159	3748.735	OK
12254	35.635	6.190	1918.18	494.72	-166.09	1210.07	OK	543.23	OK	855.0159	3747.998	OK
11377	37.266	6.191	1896.10	466.18	-166.22	1202.01	OK	540.20	OK	855.0159	3744.865	OK
11376	38.897	6.192	1873.12	436.69	-168.88	1193.60	OK	537.05	OK	855.0159	3741.605	OK
11375	40.528	6.193	1853.89	406.77	-169.58	1186.54	OK	534.41	OK	855.0159	3738.877	OK
11381	42.159	6.195	1834.93	376.57	-168.17	1179.56	OK	531.81	OK	855.0159	3736.187	OK
11381	42.159	6.195	1837.87	376.57	-174.89	1180.65	OK	532.21	OK	855.0159	3736.604	OK
11117	43.783	6.196	1810.18	346.80	-170.28	1170.43	OK	528.42	OK	855.0159	3732.676	OK
11116	45.408	6.197	1789.12	316.87	-170.58	1162.63	OK	525.53	OK	855.0159	3729.688	OK
11115	47.032	6.198	1770.30	286.90	-170.41	1155.64	OK	522.95	OK	855.0159	3727.018	OK
11141	48.655	6.199	1751.74	256.93	-169.70	1148.73	OK	520.40	OK	855.0159	3724.385	OK
11141	48.655	6.199	1752.26	256.93	-171.14	1148.93	OK	520.47	OK	855.0159	3724.458	OK
11123	50.273	6.200	1730.64	227.18	-170.09	1140.86	OK	517.51	OK	855.0159	3721.391	OK
11122	51.891	6.201	1709.33	197.39	-170.34	1132.89	OK	514.58	OK	855.0159	3718.368	OK
11121	53.508	6.202	1690.51	167.54	-170.72	1125.83	OK	512.00	OK	855.0159	3715.697	OK
11127	55.126	6.203	1672.72	137.59	-169.84	1119.14	OK	509.56	OK	855.0159	3713.174	OK
11127	55.126	6.203	1676.85	137.59	-171.50	1120.70	OK	510.13	OK	855.0159	3713.76	OK
10221	56.737	6.204	1654.51	107.75	-171.70	1112.28	OK	507.07	OK	855.0159	3710.59	OK
10220	58.348	6.205	1636.61	77.76	-172.24	1105.52	OK	504.61	OK	855.0159	3708.051	OK
10219	59.959	6.206	1619.85	47.65	-172.82	1099.18	OK	502.31	OK	855.0159	3705.673	OK
10225	61.570	6.207	1605.04	17.37	-174.78	1093.56	OK	500.28	OK	855.0159	3703.572	OK
10225	61.570	6.207	1601.83	17.37	-173.05	1092.35	OK	499.84	OK	855.0159	3703.117	OK
9795	63.175	6.207	1587.02	-12.85	-174.38	-1086.72	OK	497.81	OK	855.0159	3701.016	OK
9794	64.780	6.208	1572.16	-43.25	-175.27	-1081.06	OK	495.77	OK	855.0159	3698.907	OK
9793	66.384	6.209	1557.55	-73.77	-175.68	-1075.49	OK	493.77	OK	855.0159	3696.835	OK
9825	67.989	6.210	1540.46	-104.32	-176.85	-1068.97	OK	491.43	OK	855.0159	3694.411	OK
9825	67.989	6.210	1543.50	-104.32	-175.60	-1070.13	OK	491.84	OK	855.0159	3694.841	OK
8931	69.587	6.211	1530.75	-134.90	-176.29	-1065.25	OK	490.09	OK	855.0159	3693.033	OK
8930	71.186	6.211	1519.13	-165.45	-176.14	-1060.80	OK	488.50	OK	855.0159	3691.384	OK
8929	72.784	6.212	1506.69	-195.92	-175.60	-1056.03	OK	486.79	OK	855.0159	3689.62	OK
8955	74.383	6.213	1494.08	-226.24	-175.28	-1051.19	OK	485.07	OK	855.0159	3687.831	OK

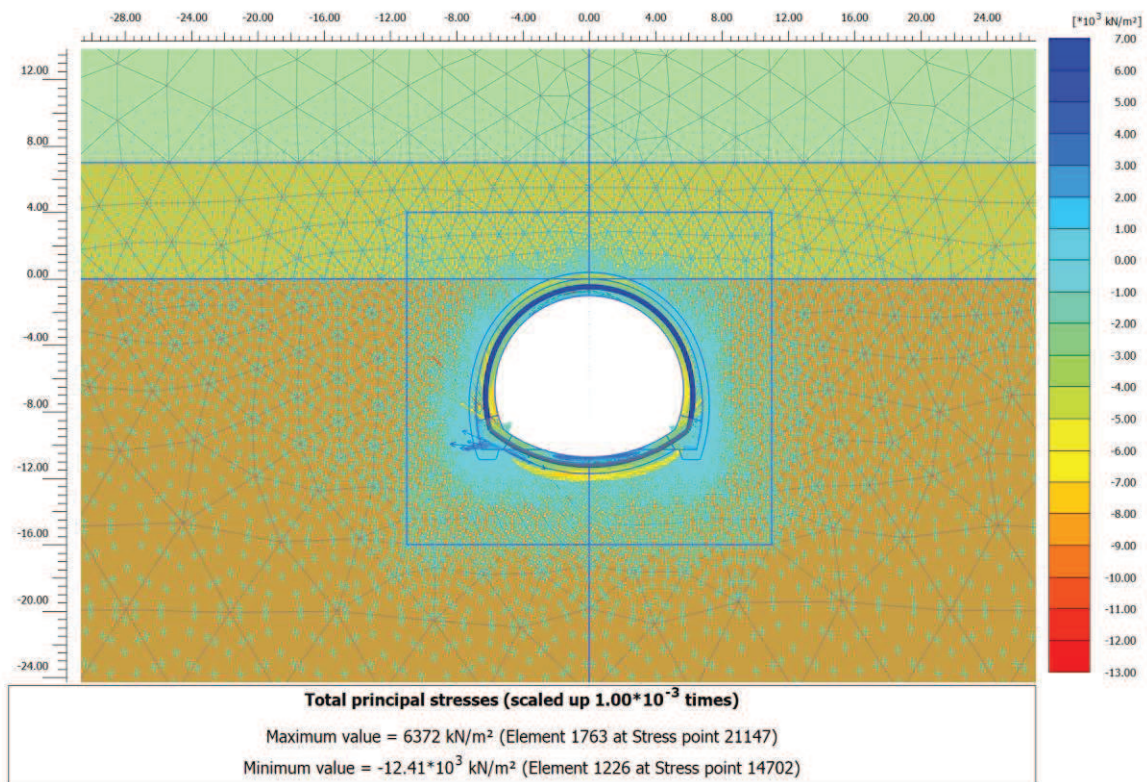
NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M _{Rd} [kNm]	Esito verifica	V _{Rd} [kN]	Esito verifica	V _{Rsd} [kN]	V _{Rcd} [kN]	Esito verifica
8955	74.383	6.213	1494.56	-226.24	-173.90	-1051.37	OK	485.13	OK	855.0159	3687.898	OK
8937	75.975	6.213	1486.20	-256.35	-173.31	-1048.16	OK	483.98	OK	855.0159	3686.713	OK
8936	77.568	6.214	1479.80	-286.07	-170.84	-1045.69	OK	483.11	OK	855.0159	3685.804	OK
8935	79.160	6.215	1472.48	-315.34	-168.11	-1042.87	OK	482.10	OK	855.0159	3684.766	OK
8941	80.752	6.215	1459.06	-344.13	-165.04	-1037.70	OK	480.26	OK	855.0159	3682.862	OK
8941	80.752	6.215	1461.85	-344.13	-165.36	-1038.78	OK	480.64	OK	855.0159	3683.258	OK
7589	82.339	6.216	1459.06	-372.13	-160.29	-1037.70	OK	480.26	OK	855.0159	3682.862	OK
7590	83.926	6.216	1457.60	-399.30	-155.15	-1037.14	OK	480.06	OK	855.0159	3682.655	OK
7591	85.512	6.216	1453.61	-425.47	-148.93	-1035.60	OK	479.51	OK	855.0159	3682.089	OK
7595	87.098	6.217	1444.67	-450.46	-144.89	-1032.14	OK	478.29	OK	855.0159	3680.821	OK
7595	87.098	6.217	1446.04	-450.46	-140.95	-1032.67	OK	478.48	OK	855.0159	3681.014	OK
6274	88.679	6.217	1450.45	-474.33	-134.28	-1034.38	OK	479.08	OK	855.0159	3681.641	OK
6275	90.260	6.218	1452.61	-496.67	-125.73	-1035.21	OK	479.38	OK	855.0159	3681.946	OK
6276	91.841	6.218	1451.54	-517.40	-116.17	-1034.80	OK	479.23	OK	855.0159	3681.795	OK
6280	93.421	6.218	1445.22	-536.26	-108.51	-1032.35	OK	478.36	OK	855.0159	3680.898	OK
6280	93.421	6.218	1447.68	-536.26	-102.56	-1033.31	OK	478.70	OK	855.0159	3681.247	OK
4878	94.996	6.218	1456.65	-553.59	-94.91	-1036.77	OK	479.93	OK	855.0159	3682.52	OK
4877	96.571	6.219	1460.99	-568.85	-83.24	-1038.44	OK	480.53	OK	855.0159	3683.136	OK
4876	98.147	6.219	1460.83	-582.02	-71.12	-1038.38	OK	480.50	OK	855.0159	3683.112	OK
4882	99.722	6.219	1456.11	-592.98	-58.72	-1036.56	OK	479.86	OK	855.0159	3682.443	OK
4882	99.722	6.219	1458.71	-592.98	-56.18	-1037.56	OK	480.21	OK	855.0159	3682.812	OK
3612	101.291	6.219	1469.59	-601.83	-45.28	-1041.76	OK	481.71	OK	855.0159	3684.356	OK
3611	102.861	6.219	1472.65	-608.39	-31.37	-1042.94	OK	482.13	OK	855.0159	3684.79	OK
3610	104.430	6.219	1469.52	-612.43	-15.94	-1041.73	OK	481.70	OK	855.0159	3684.346	OK
3616	106.000	6.219	1464.43	-613.67	2.08	-1039.77	OK	481.00	OK	855.0159	3683.624	OK
3616	106.000	6.219	1464.43	-613.67	-2.08	-1039.77	OK	481.00	OK	855.0159	3683.624	OK
2958	107.570	6.219	1469.52	-612.43	15.94	-1041.73	OK	481.70	OK	855.0159	3684.346	OK
2959	109.139	6.219	1472.65	-608.39	31.37	-1042.94	OK	482.13	OK	855.0159	3684.79	OK
2960	110.709	6.219	1469.59	-601.83	45.28	-1041.76	OK	481.71	OK	855.0159	3684.356	OK
2964	112.278	6.219	1458.71	-592.98	56.18	-1037.56	OK	480.21	OK	855.0159	3682.812	OK
2964	112.278	6.219	1456.11	-592.98	58.72	-1036.56	OK	479.86	OK	855.0159	3682.443	OK
2753	113.853	6.219	1460.83	-582.02	71.12	-1038.38	OK	480.50	OK	855.0159	3683.112	OK
2754	115.429	6.219	1460.99	-568.85	83.24	-1038.44	OK	480.53	OK	855.0159	3683.136	OK
2755	117.004	6.218	1456.65	-553.59	94.91	-1036.77	OK	479.93	OK	855.0159	3682.52	OK
2752	118.579	6.218	1447.68	-536.27	102.56	-1033.31	OK	478.70	OK	855.0159	3681.247	OK
2752	118.579	6.218	1445.22	-536.27	108.51	-1032.35	OK	478.36	OK	855.0159	3680.898	OK
2243	120.159	6.218	1451.54	-517.40	116.17	-1034.80	OK	479.23	OK	855.0159	3681.795	OK
2244	121.740	6.218	1452.60	-496.67	125.73	-1035.21	OK	479.38	OK	855.0159	3681.946	OK
2245	123.321	6.217	1450.45	-474.33	134.28	-1034.38	OK	479.08	OK	855.0159	3681.64	OK
2242	124.902	6.217	1446.04	-450.46	140.95	-1032.67	OK	478.48	OK	855.0159	3681.014	OK
2242	124.902	6.217	1444.67	-450.46	144.88	-1032.14	OK	478.29	OK	855.0159	3680.821	OK
1939	126.488	6.216	1453.61	-425.47	148.93	-1035.60	OK	479.51	OK	855.0159	3682.089	OK
1940	128.074	6.216	1457.60	-399.30	155.15	-1037.13	OK	480.06	OK	855.0159	3682.654	OK
1941	129.661	6.216	1459.06	-372.13	160.29	-1037.70	OK	480.26	OK	855.0159	3682.862	OK
1938	131.248	6.215	1461.85	-344.14	165.36	-1038.77	OK	480.64	OK	855.0159	3683.257	OK
1938	131.248	6.215	1459.06	-344.14	165.04	-1037.70	OK	480.26	OK	855.0159	3682.862	OK
1739	132.840	6.215	1472.48	-315.34	168.11	-1042.87	OK	482.10	OK	855.0159	3684.766	OK
1738	134.432	6.214	1479.80	-286.07	170.84	-1045.69	OK	483.11	OK	855.0159	3685.804	OK
1737	136.025	6.213	1486.20	-256.35	173.31	-1048.16	OK	483.98	OK	855.0159	3686.712	OK
1736	137.617	6.213	1494.08	-226.24	175.28	-1051.19	OK	485.06	OK	855.0159	3687.831	OK
1668	139.216	6.212	1506.69	-195.92	175.60	-1056.03	OK	486.79	OK	855.0159	3689.62	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M _{Rd} [kNm]	Esito verifica	V _{Rd} [kN]	Esito verifica	V _{Rsd} [kN]	V _{Rcd} [kN]	Esito verifica
1669	140.814	6.211	1519.13	-165.45	176.14	-1060.80	OK	488.50	OK	855.0159	3691.383	OK
1670	142.413	6.211	1530.75	-134.90	176.29	-1065.25	OK	490.09	OK	855.0159	3693.033	OK
1664	144.011	6.210	1540.46	-104.32	176.85	-1068.97	OK	491.43	OK	855.0159	3694.41	OK
1664	144.011	6.210	1543.50	-104.32	175.60	-1070.13	OK	491.84	OK	855.0159	3694.841	OK
1617	145.616	6.209	1557.55	-73.77	175.68	-1075.49	OK	493.77	OK	855.0159	3696.835	OK
1618	147.220	6.208	1572.16	-43.25	175.27	-1081.06	OK	495.77	OK	855.0159	3698.907	OK
1619	148.825	6.207	1587.02	-12.85	174.38	-1086.72	OK	497.81	OK	855.0159	3701.016	OK
1710	150.430	6.207	1605.04	17.37	174.78	1093.56	OK	500.28	OK	855.0159	3703.572	OK
1710	150.430	6.207	1601.83	17.37	173.05	1092.35	OK	499.84	OK	855.0159	3703.117	OK
1711	152.041	6.206	1619.85	47.65	172.82	1099.18	OK	502.31	OK	855.0159	3705.673	OK
1712	153.652	6.205	1636.61	77.76	172.24	1105.52	OK	504.61	OK	855.0159	3708.051	OK
1713	155.263	6.204	1654.51	107.75	171.70	1112.28	OK	507.07	OK	855.0159	3710.59	OK
1892	156.874	6.203	1676.85	137.59	171.50	1120.70	OK	510.13	OK	855.0159	3713.76	OK
1892	156.874	6.203	1672.72	137.59	169.84	1119.14	OK	509.56	OK	855.0159	3713.174	OK
1893	158.492	6.202	1690.50	167.54	170.72	1125.83	OK	512.00	OK	855.0159	3715.697	OK
1894	160.109	6.201	1709.33	197.39	170.34	1132.89	OK	514.58	OK	855.0159	3718.368	OK
1895	161.727	6.200	1730.64	227.18	170.10	1140.86	OK	517.51	OK	855.0159	3721.391	OK
1918	163.345	6.199	1752.25	256.93	171.14	1148.93	OK	520.47	OK	855.0159	3724.458	OK
1918	163.345	6.199	1751.74	256.93	169.71	1148.73	OK	520.40	OK	855.0159	3724.384	OK
1921	164.968	6.198	1770.30	286.90	170.41	1155.64	OK	522.95	OK	855.0159	3727.017	OK
1920	166.592	6.197	1789.12	316.87	170.58	1162.63	OK	525.53	OK	855.0159	3729.688	OK
1919	168.217	6.196	1810.18	346.80	170.28	1170.43	OK	528.41	OK	855.0159	3732.675	OK
2278	169.841	6.195	1837.87	376.57	174.90	1180.64	OK	532.21	OK	855.0159	3736.604	OK
2278	169.841	6.195	1834.93	376.57	168.17	1179.56	OK	531.81	OK	855.0159	3736.187	OK
2282	171.472	6.193	1853.89	406.77	169.58	1186.54	OK	534.41	OK	855.0159	3738.877	OK
2283	173.103	6.192	1873.12	436.69	168.88	1193.60	OK	537.05	OK	855.0159	3741.605	OK
2284	174.734	6.191	1896.10	466.18	166.22	1202.01	OK	540.20	OK	855.0159	3744.865	OK
2826	176.365	6.190	1918.18	494.72	166.09	1210.07	OK	543.23	OK	855.0159	3747.997	OK
2826	176.365	6.190	1923.38	494.72	154.99	1211.96	OK	543.94	OK	855.0159	3748.735	OK
2820	178.246	6.190	1926.83	528.22	163.88	1213.22	OK	544.41	OK	855.0159	3749.225	OK
2821	180.127	6.190	1941.41	561.32	161.20	1218.52	OK	546.41	OK	855.0159	3751.293	OK
2822	182.007	6.192	1955.07	593.55	155.84	1223.47	OK	548.29	OK	855.0159	3753.231	OK
2948	183.887	6.195	1966.40	624.30	145.68	1227.58	OK	549.84	OK	855.0159	3754.84	OK
2948	183.887	6.195	1960.96	624.30	145.62	1225.61	OK	549.09	OK	855.0159	3754.068	OK
2949	185.971	6.199	1955.80	655.93	134.09	1223.74	OK	548.39	OK	855.0159	3753.335	OK
2950	188.053	6.205	1948.05	684.46	118.93	1220.93	OK	547.32	OK	855.0159	3752.236	OK
2951	190.132	6.212	1939.96	709.39	101.68	1217.99	OK	546.21	OK	855.0159	3751.087	OK
3600	192.209	6.220	1934.57	730.28	82.56	1216.03	OK	545.47	OK	855.0159	3750.323	OK
3600	192.209	6.220	1928.30	730.28	83.83	1213.75	OK	544.61	OK	855.0159	3749.433	OK
3601	194.508	6.231	1888.53	748.40	61.92	1199.24	OK	539.16	OK	855.0159	3743.791	OK
3602	196.802	6.243	1855.43	761.18	40.80	1187.11	OK	534.62	OK	855.0159	3739.095	OK
3603	199.091	6.257	1825.43	768.93	21.20	1176.06	OK	530.51	OK	855.0159	3734.839	OK
4732	201.374	6.273	1788.70	772.10	5.11	1162.47	OK	525.47	OK	855.0159	3729.629	OK
4732	201.374	6.273	1801.19	772.10	5.79	1167.10	OK	527.18	OK	855.0159	3731.4	OK
4736	203.898	6.292	1725.09	771.84	-6.98	1138.79	OK	516.75	OK	855.0159	3720.604	OK
4737	206.413	6.312	1673.93	769.04	-10.05	1119.60	OK	509.73	OK	855.0159	3713.345	OK
4738	208.918	6.335	1623.96	767.65	1.87	1100.73	OK	502.88	OK	855.0159	3706.256	OK
4998	211.413	6.359	1551.44	772.04	34.10	1073.16	OK	492.93	OK	855.0159	3695.968	OK

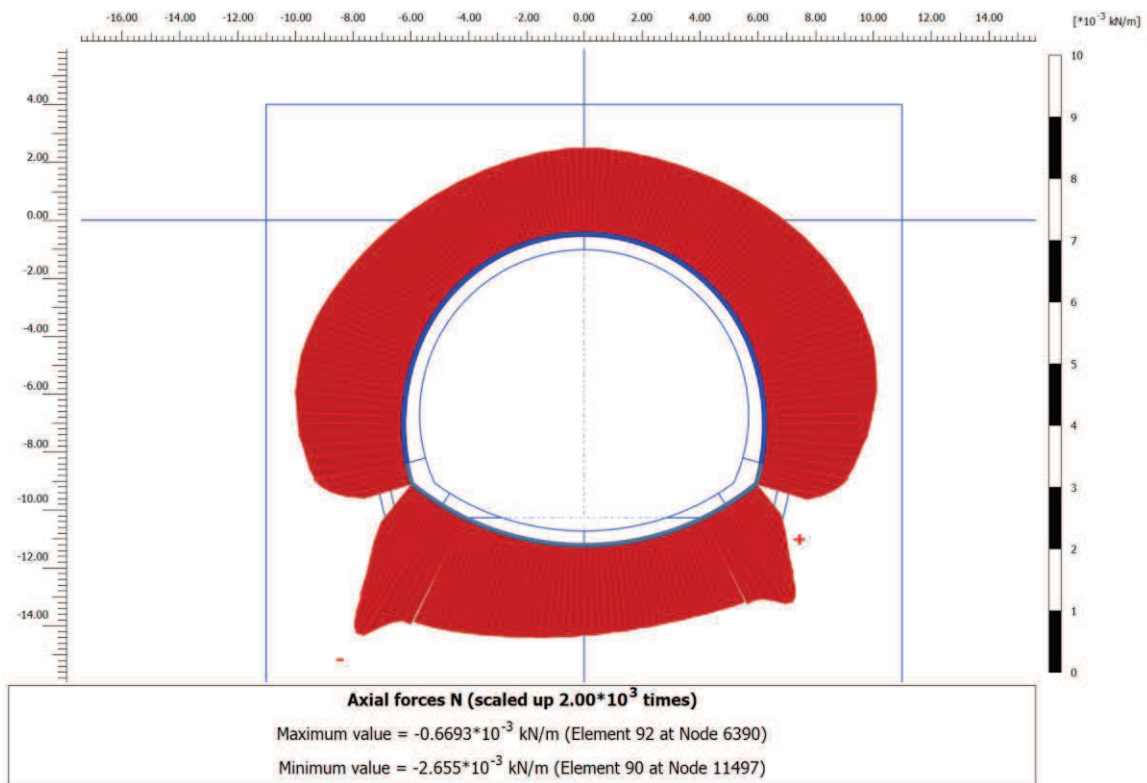
RISULTATI FASE 2b – ANALISI SISMICA



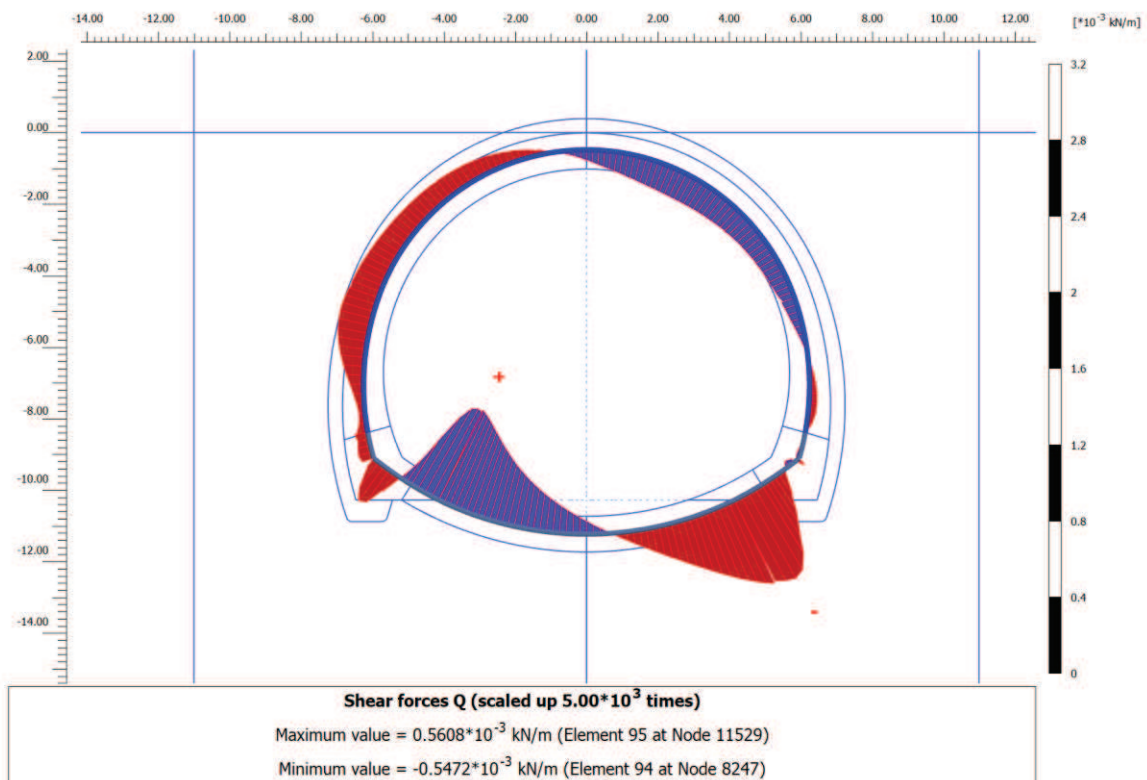
Analisi sismica – Zone plastiche



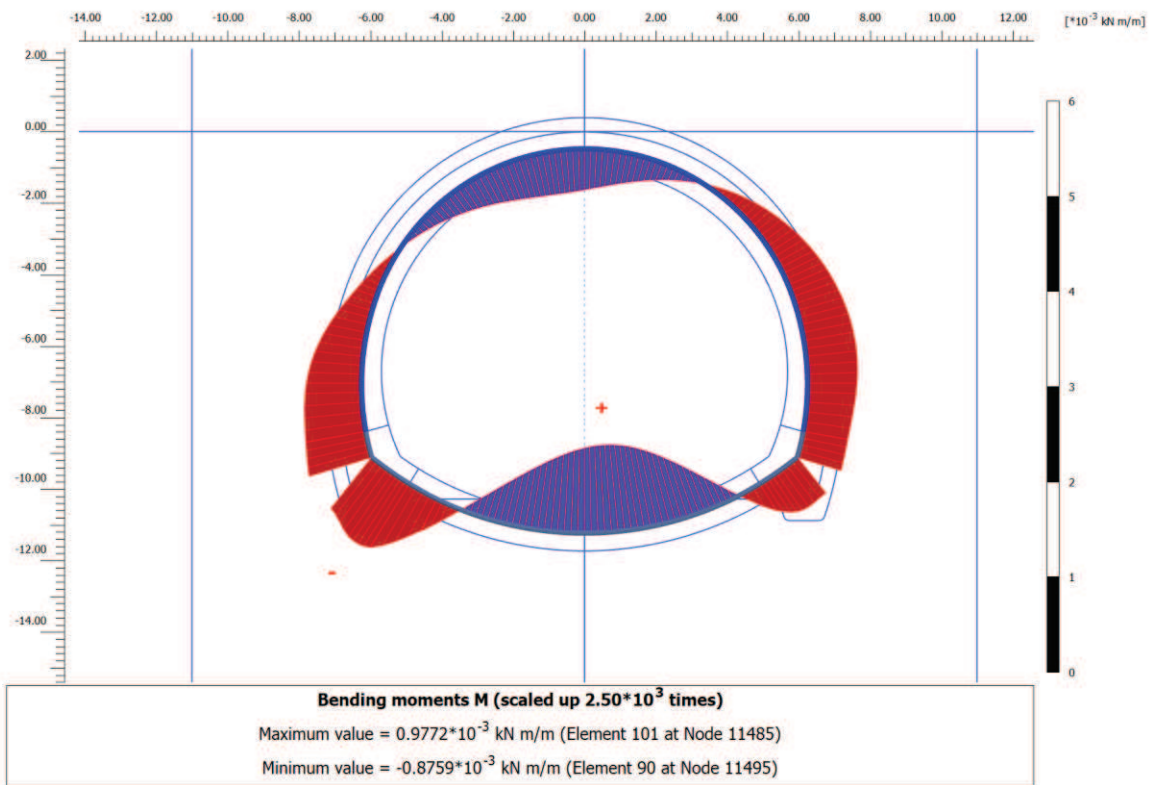
Analisi sismica – Orientazione delle direzioni principali dello sforzo



Analisi sismica – Andamento dello sforzo normale N nel rivestimento definitivo



Analisi sismica – Andamento dello sforzo di taglio T nel rivestimento definitivo



Analisi sismica – Andamento del momento flettente M nel rivestimento definitivo

ANALISI SISMICA: Verifiche del rivestimento definitivo di arco rovescio allo SLU

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M_{Rd} [kNm]	Esito verifica	V_{Rd} [kN]	Esito verifica	V_{Rsd} [kN]	V_{Rcd} [kN]	Esito verifica
12115	0.330	9.044	1639	883	-95	1403	OK	510	OK	874	3786	OK
12109	1.259	9.156	1537.11	898.63	-80.98	1363.51	OK	496.10	OK	874.101	3771.93	OK
12110	2.187	9.265	1386.13	914.80	-91.00	1303.86	OK	475.36	OK	874.101	3750.47	OK
12111	3.113	9.373	1164.44	932.33	-101.37	1214.95	OK	444.90	OK	874.101	3718.96	OK
12623	4.038	9.478	852.13	950.61	-64.56	1087.42	OK	401.99	OK	874.101	3674.568	OK
12623	4.038	9.478	850.56	950.61	-88.04	1086.77	OK	401.77	OK	874.101	3674.345	OK
12342	5.140	9.477	1183.24	978.49	-230.81	1222.54	OK	447.48	OK	874.101	3721.631	OK
12343	6.242	9.477	1442.69	1029.79	-311.49	1326.29	OK	483.13	OK	874.101	3758.509	OK
12344	7.344	9.477	1717.27	1085.58	-285.20	1433.61	OK	520.86	OK	874.101	3797.537	OK
12348	8.447	9.477	2093.77	1125.75	-130.53	1575.84	OK	572.59	OK	874.101	3851.053	OK
12348	8.447	9.477	2010.50	1125.75	-156.02	1544.91	OK	561.15	OK	874.101	3839.216	OK
11495	9.287	9.478	2342.28	1138.72	-39.71	1662.69	OK	606.73	OK	874.101	3886.375	OK
11496	10.128	9.478	2559.51	1137.81	61.05	1734.38	OK	636.58	OK	874.101	3917.252	OK
11497	10.968	9.479	2655.41	1120.70	184.38	1765.00	OK	649.76	OK	874.101	3930.883	OK
11501	11.808	9.481	2642.42	1083.43	375.18	1760.89	OK	647.97	OK	874.101	3929.037	OK
11501	11.808	9.481	2623.21	1083.43	368.38	1754.79	OK	645.33	OK	874.101	3926.306	OK
10433	13.141	9.482	2391.56	972.91	599.18	1679.24	OK	613.50	OK	874.101	3893.379	OK
10434	14.473	9.484	2189.51	828.74	700.19	1610.35	OK	585.74	KO	874.101	3864.661	OK
10435	15.805	9.487	2068.32	669.82	722.42	1566.42	OK	569.09	KO	874.101	3847.435	OK
11529	17.137	9.491	2060.00	512.07	710.11	1563.33	OK	567.95	KO	874.101	3846.253	OK
11529	17.137	9.491	1996.58	512.07	729.08	1539.71	OK	559.23	KO	874.101	3837.237	OK
11517	18.148	9.491	1979.58	390.96	716.49	1533.35	OK	556.90	KO	874.101	3834.821	OK
11518	19.158	9.491	1961.70	272.52	697.62	1526.64	OK	554.44	KO	874.101	3832.28	OK
11519	20.169	9.491	1942.85	157.57	674.36	1519.56	OK	551.85	KO	874.101	3829.601	OK
11839	21.180	9.491	1922.95	46.82	648.66	1512.06	OK	549.12	KO	874.101	3826.772	OK
11839	21.180	9.491	1919.81	46.82	648.82	1510.88	OK	548.69	KO	874.101	3826.326	OK
11819	22.217	9.491	1899.18	-62.20	620.81	-1503.09	OK	545.85	KO	874.101	3823.394	OK
11820	23.253	9.491	1876.34	-166.32	591.66	-1494.44	OK	542.71	KO	874.101	3820.148	OK
11821	24.290	9.491	1852.66	-265.36	561.54	-1485.45	OK	539.46	KO	874.101	3816.782	OK
11825	25.326	9.491	1824.88	-359.13	530.86	-1474.87	OK	535.64	OK	874.101	3812.833	OK
11825	25.326	9.491	1829.52	-359.13	530.62	-1476.64	OK	536.28	OK	874.101	3813.492	OK
11794	26.390	9.492	1808.37	-449.89	500.04	-1468.57	OK	533.37	OK	874.101	3810.486	OK
11795	27.453	9.492	1786.66	-535.28	469.55	-1460.27	OK	530.39	OK	874.101	3807.4	OK
11796	28.516	9.492	1763.09	-615.32	439.40	-1451.23	OK	527.15	OK	874.101	3804.05	OK
11800	29.579	9.492	1740.99	-690.06	409.57	-1442.74	OK	524.12	OK	874.101	3800.908	OK
11800	29.579	9.492	1739.53	-690.06	411.40	-1442.18	OK	523.91	OK	874.101	3800.701	OK
11788	30.669	9.492	1722.39	-761.66	381.63	-1435.58	OK	521.56	OK	874.101	3798.265	OK
11789	31.759	9.492	1706.71	-828.00	353.07	-1429.53	OK	519.41	OK	874.101	3796.036	OK
11790	32.850	9.492	1688.55	-889.29	325.71	-1422.51	OK	516.91	OK	874.101	3793.455	OK
11860	33.940	9.492	1661.84	-945.73	299.60	-1412.17	OK	513.24	OK	874.101	3789.659	OK
11860	33.940	9.492	1663.97	-945.73	299.53	-1413.00	OK	513.53	OK	874.101	3789.962	OK
11854	35.058	9.492	1649.87	-998.66	272.23	-1407.53	OK	511.60	OK	874.101	3787.958	OK
11855	36.176	9.492	1639.36	-1046.68	246.21	-1403.44	OK	510.15	OK	874.101	3786.463	OK
11856	37.295	9.492	1624.72	-1089.91	220.70	-1397.75	OK	508.14	OK	874.101	3784.382	OK
12089	38.413	9.492	1599.03	-1128.42	196.44	-1387.74	OK	504.61	OK	874.101	3780.732	OK
12089	38.413	9.492	1600.38	-1128.42	194.88	-1388.26	OK	504.80	OK	874.101	3780.922	OK
12083	39.560	9.492	1590.10	-1163.14	169.61	-1384.25	OK	503.38	OK	874.101	3779.462	OK
12084	40.706	9.492	1584.88	-1193.00	144.47	-1382.21	OK	502.67	OK	874.101	3778.72	OK
12085	41.853	9.492	1572.81	-1218.04	119.30	-1377.49	OK	501.01	OK	874.101	3777.004	OK
12295	43.000	9.492	1542.02	-1238.20	95.28	-1365.43	OK	496.78	OK	874.101	3772.628	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M _{Rd} [kNm]	Esito verifica	V _{Rd} [kN]	Esito verifica	V _{Rsd} [kN]	V _{Rcd} [kN]	Esito verifica
12295	43.000	9.492	1543.30	-1238.20	92.37	-1365.93	OK	496.95	OK	874.101	3772.809	OK
11486	44.147	9.492	1552.31	-1253.67	68.16	-1369.47	OK	498.19	OK	874.101	3774.091	OK
11487	45.294	9.492	1543.91	-1264.21	42.54	-1366.17	OK	497.04	OK	874.101	3772.896	OK
11488	46.440	9.492	1528.20	-1269.82	16.61	-1360.01	OK	494.88	OK	874.101	3770.664	OK
11485	47.587	9.492	1516.61	-1270.37	-11.47	-1355.45	OK	493.29	OK	874.101	3769.016	OK
11485	47.587	9.492	1516.20	-1270.37	-9.62	-1355.29	OK	493.23	OK	874.101	3768.958	OK
11155	48.705	9.492	1523.21	-1266.03	-37.02	-1358.05	OK	494.19	OK	874.101	3769.954	OK
11156	49.824	9.492	1518.26	-1256.68	-64.15	-1356.10	OK	493.51	OK	874.101	3769.251	OK
11157	50.942	9.492	1508.32	-1242.20	-92.17	-1352.19	OK	492.15	OK	874.101	3767.837	OK
11161	52.060	9.492	1500.60	-1222.40	-121.66	-1349.15	OK	491.09	OK	874.101	3766.74	OK
11161	52.060	9.492	1500.33	-1222.40	-122.22	-1349.05	OK	491.05	OK	874.101	3766.702	OK
10255	53.150	9.492	1510.14	-1197.83	-150.59	-1352.91	OK	492.40	OK	874.101	3768.096	OK
10256	54.241	9.492	1510.30	-1167.92	-180.87	-1352.97	OK	492.42	OK	874.101	3768.119	OK
10257	55.331	9.492	1506.56	-1132.38	-212.82	-1351.50	OK	491.90	OK	874.101	3767.587	OK
10281	56.421	9.492	1505.28	-1090.92	-243.97	-1351.00	OK	491.73	OK	874.101	3767.406	OK
10281	56.421	9.492	1504.39	-1090.92	-246.75	-1350.65	OK	491.61	OK	874.101	3767.279	OK
10261	57.484	9.492	1511.83	-1044.99	-277.95	-1353.57	OK	492.63	OK	874.101	3768.336	OK
10262	58.547	9.492	1520.74	-992.95	-312.92	-1357.08	OK	493.85	OK	874.101	3769.604	OK
10263	59.610	9.492	1526.47	-934.72	-348.44	-1359.33	OK	494.64	OK	874.101	3770.417	OK
10267	60.674	9.491	1526.45	-870.22	-384.60	-1359.32	OK	494.64	OK	874.101	3770.415	OK
10267	60.674	9.491	1523.44	-870.22	-384.06	-1358.14	OK	494.22	OK	874.101	3769.987	OK
9839	61.710	9.491	1538.40	-800.92	-422.54	-1364.01	OK	496.28	OK	874.101	3772.114	OK
9840	62.747	9.491	1551.53	-725.13	-460.16	-1369.16	OK	498.08	OK	874.101	3773.98	OK
9841	63.783	9.491	1561.22	-642.85	-498.11	-1372.96	OK	499.42	OK	874.101	3775.357	OK
10141	64.820	9.491	1571.45	-554.00	-537.63	-1376.96	OK	500.82	KO	874.101	3776.811	OK
10141	64.820	9.491	1562.83	-554.00	-537.04	-1373.59	OK	499.64	KO	874.101	3775.585	OK
9951	65.831	9.491	1583.32	-461.11	-572.70	-1381.60	OK	502.45	KO	874.101	3778.498	OK
9952	66.842	9.491	1595.97	-362.17	-608.38	-1386.54	OK	504.19	KO	874.101	3780.297	OK
9953	67.852	9.491	1606.47	-257.47	-642.05	-1390.64	OK	505.63	KO	874.101	3781.789	OK
9957	68.863	9.491	1668.42	-147.46	-657.26	-1414.72	OK	514.14	KO	874.101	3790.594	OK
9957	68.863	9.491	1611.87	-147.46	-671.04	-1392.74	OK	506.37	KO	874.101	3782.556	OK
8246	70.195	9.487	1665.79	1.15	-692.73	1413.70	OK	513.78	KO	874.101	3790.221	OK
8247	71.527	9.484	1726.13	157.22	-711.34	1437.02	OK	522.07	KO	874.101	3798.797	OK
8248	72.859	9.482	1839.67	311.54	-683.76	1480.51	OK	537.67	KO	874.101	3814.935	OK
8245	74.192	9.481	1989.87	452.90	-573.56	1537.20	OK	558.31	KO	874.101	3836.285	OK
8245	74.192	9.481	1996.65	452.90	-580.71	1539.74	OK	559.24	KO	874.101	3837.247	OK
7718	75.032	9.479	2026.52	524.54	-463.90	1550.89	OK	563.35	OK	874.101	3841.494	OK
7719	75.872	9.478	1973.20	582.93	-372.96	1530.96	OK	556.02	OK	874.101	3833.915	OK
7720	76.713	9.478	1824.99	628.15	-279.56	1474.91	OK	535.66	OK	874.101	3812.848	OK
7717	77.553	9.477	1639.03	659.40	-181.07	1403.32	OK	510.11	OK	874.101	3786.417	OK
7717	77.553	9.477	1576.97	659.40	-162.51	1379.12	OK	501.58	OK	874.101	3777.595	OK
6384	78.656	9.477	1347.94	676.07	-19.04	1288.65	OK	470.11	OK	874.101	3745.042	OK
6385	79.758	9.477	1129.72	672.18	48.49	1200.89	OK	440.13	OK	874.101	3714.025	OK
6386	80.860	9.477	923.74	663.56	30.67	1116.86	OK	411.83	OK	874.101	3684.747	OK
6390	81.962	9.478	920.94	665.53	25.75	1115.72	OK	411.44	OK	874.101	3684.349	OK
6390	81.962	9.478	669.34	665.53	-63.33	1011.79	OK	376.87	OK	874.101	3648.587	OK
5002	82.887	9.373	1141.48	660.30	25.91	1205.65	OK	441.74	OK	874.101	3715.696	OK
5003	83.813	9.265	1308.73	656.93	12.62	1272.99	OK	464.72	OK	874.101	3739.469	OK
5004	84.741	9.156	1434.15	655.52	1.17	1322.91	OK	481.96	OK	874.101	3757.295	OK
4998	85.670	9.044	1529.18	655.28	6.88	1360.40	OK	495.01	OK	874.101	3770.803	OK

ANALISI SISMICA: Verifiche del rivestimento definitivo di calotta allo SLU

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M_{Rd} [kNm]	Esito verifica	V_{Rd} [kN]	Esito verifica	V_{Rsd} [kN]	V_{Rcd} [kN]	Esito verifica
12115	0.587	6.359	1611	883	-81	1096	OK	501	OK	855	3704	OK
12105	3.082	6.335	1675.09	865.71	-49.70	1120.03	OK	509.89	OK	855.0159	3713.51	OK
12104	5.587	6.312	1712.35	853.16	-42.92	1134.02	OK	515.00	OK	855.0159	3718.796	OK
12103	8.102	6.292	1750.59	840.31	-53.52	1148.31	OK	520.24	OK	855.0159	3724.222	OK
12560	10.626	6.273	1817.64	822.59	-74.79	1173.18	OK	529.44	OK	855.0159	3733.735	OK
12560	10.626	6.273	1801.55	822.59	-74.04	1167.24	OK	527.23	OK	855.0159	3731.452	OK
11895	12.909	6.257	1827.02	801.19	-97.95	1176.65	OK	530.73	OK	855.0159	3735.066	OK
11894	15.198	6.243	1845.34	773.34	-124.54	1183.39	OK	533.24	OK	855.0159	3737.664	OK
11893	17.492	6.231	1867.29	738.90	-151.36	1191.46	OK	536.25	OK	855.0159	3740.778	OK
12536	19.791	6.220	1903.67	697.87	-175.95	1204.78	OK	541.24	OK	855.0159	3745.939	OK
12536	19.791	6.220	1894.35	697.87	-177.00	1201.37	OK	539.96	OK	855.0159	3744.617	OK
11876	21.868	6.212	1897.79	655.69	-196.87	1202.63	OK	540.43	OK	855.0159	3745.106	OK
11875	23.947	6.205	1897.33	609.31	-213.81	1202.46	OK	540.37	OK	855.0159	3745.039	OK
11874	26.029	6.199	1896.74	559.60	-226.72	1202.24	OK	540.29	OK	855.0159	3744.956	OK
11880	28.113	6.195	1892.30	507.50	-233.79	1200.62	OK	539.68	OK	855.0159	3744.327	OK
11880	28.113	6.195	1899.83	507.50	-234.51	1203.37	OK	540.71	OK	855.0159	3745.394	OK
11815	29.993	6.192	1881.66	459.33	-238.77	1196.73	OK	538.22	OK	855.0159	3742.817	OK
11814	31.873	6.190	1864.03	410.92	-237.42	1190.27	OK	535.80	OK	855.0159	3740.316	OK
11813	33.754	6.190	1845.62	363.09	-232.37	1183.50	OK	533.28	OK	855.0159	3737.704	OK
12254	35.635	6.190	1833.45	316.52	-217.32	1179.02	OK	531.61	OK	855.0159	3735.977	OK
12254	35.635	6.190	1832.61	316.52	-226.25	1178.71	OK	531.49	OK	855.0159	3735.858	OK
11377	37.266	6.191	1807.77	277.83	-219.88	1169.53	OK	528.08	OK	855.0159	3732.333	OK
11376	38.897	6.192	1784.20	239.41	-216.33	1160.80	OK	524.85	OK	855.0159	3728.99	OK
11375	40.528	6.193	1762.96	201.67	-211.18	1152.91	OK	521.94	OK	855.0159	3725.977	OK
11381	42.159	6.195	1740.60	164.75	-205.42	1144.58	OK	518.87	OK	855.0159	3722.804	OK
11381	42.159	6.195	1744.27	164.75	-208.91	1145.95	OK	519.38	OK	855.0159	3723.325	OK
11117	43.783	6.196	1718.78	129.03	-201.09	1136.43	OK	515.88	OK	855.0159	3719.709	OK
11116	45.408	6.197	1698.47	94.14	-196.19	1128.82	OK	513.10	OK	855.0159	3716.828	OK
11115	47.032	6.198	1679.12	60.11	-191.21	1121.55	OK	510.44	OK	855.0159	3714.081	OK
11141	48.655	6.199	1659.46	26.94	-186.54	1114.15	OK	507.75	OK	855.0159	3711.293	OK
11141	48.655	6.199	1660.16	26.94	-186.63	1114.41	OK	507.84	OK	855.0159	3711.392	OK
11123	50.273	6.200	1641.18	-5.35	-182.24	-1107.25	OK	505.24	OK	855.0159	3708.699	OK
11122	51.891	6.201	1623.64	-36.88	-178.09	-1100.62	OK	502.83	OK	855.0159	3706.211	OK
11121	53.508	6.202	1607.07	-67.73	-174.51	-1094.33	OK	500.56	OK	855.0159	3703.86	OK
11127	55.126	6.203	1587.00	-98.04	-170.69	-1086.71	OK	497.81	OK	855.0159	3701.013	OK
11127	55.126	6.203	1591.66	-98.04	-171.94	-1088.48	OK	498.45	OK	855.0159	3701.674	OK
10221	56.737	6.204	1575.03	-127.61	-168.12	-1082.16	OK	496.17	OK	855.0159	3699.315	OK
10220	58.348	6.205	1561.43	-156.69	-165.32	-1076.97	OK	494.30	OK	855.0159	3697.385	OK
10219	59.959	6.206	1547.07	-185.29	-162.57	-1071.49	OK	492.33	OK	855.0159	3695.348	OK
10225	61.570	6.207	1532.82	-213.44	-160.13	-1066.04	OK	490.38	OK	855.0159	3693.326	OK
10225	61.570	6.207	1530.25	-213.44	-161.49	-1065.06	OK	490.03	OK	855.0159	3692.962	OK
9795	63.175	6.207	1521.50	-241.15	-157.85	-1061.71	OK	488.83	OK	855.0159	3691.72	OK
9794	64.780	6.208	1511.30	-268.44	-155.77	-1057.80	OK	487.43	OK	855.0159	3690.273	OK
9793	66.384	6.209	1499.77	-295.30	-153.29	-1053.37	OK	485.84	OK	855.0159	3688.637	OK
9825	67.989	6.210	1483.67	-321.60	-152.39	-1047.18	OK	483.64	OK	855.0159	3686.354	OK
9825	67.989	6.210	1487.02	-321.60	-148.50	-1048.47	OK	484.10	OK	855.0159	3686.829	OK
8931	69.587	6.211	1481.96	-347.60	-148.11	-1046.52	OK	483.40	OK	855.0159	3686.111	OK
8930	71.186	6.211	1474.97	-373.01	-144.94	-1043.83	OK	482.44	OK	855.0159	3685.119	OK
8929	72.784	6.212	1465.48	-397.81	-141.45	-1040.18	OK	481.14	OK	855.0159	3683.773	OK
8955	74.383	6.213	1455.91	-421.92	-138.78	-1036.48	OK	479.83	OK	855.0159	3682.415	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M _{Rd} [kNm]	Esito verifica	V _{Rd} [kN]	Esito verifica	V _{Rsd} [kN]	V _{Rcd} [kN]	Esito verifica
8955	74.383	6.213	1456.26	-421.92	-136.19	-1036.62	OK	479.88	OK	855.0159	3682.464	OK
8937	75.975	6.213	1453.52	-445.43	-133.46	-1035.56	OK	479.50	OK	855.0159	3682.075	OK
8936	77.568	6.214	1452.83	-468.00	-127.87	-1035.29	OK	479.41	OK	855.0159	3681.978	OK
8935	79.160	6.215	1449.58	-489.59	-122.17	-1034.04	OK	478.96	OK	855.0159	3681.517	OK
8941	80.752	6.215	1437.80	-510.20	-116.74	-1029.49	OK	477.35	OK	855.0159	3679.846	OK
8941	80.752	6.215	1439.47	-510.20	-116.49	-1030.13	OK	477.58	OK	855.0159	3680.083	OK
7589	82.339	6.216	1443.37	-529.56	-108.44	-1031.64	OK	478.11	OK	855.0159	3680.635	OK
7590	83.926	6.216	1446.66	-547.56	-100.44	-1032.91	OK	478.56	OK	855.0159	3681.102	OK
7591	85.512	6.216	1445.91	-564.07	-91.41	-1032.62	OK	478.46	OK	855.0159	3680.996	OK
7595	87.098	6.217	1439.13	-578.88	-85.61	-1030.00	OK	477.53	OK	855.0159	3680.034	OK
7595	87.098	6.217	1439.38	-578.88	-80.02	-1030.10	OK	477.56	OK	855.0159	3680.07	OK
6274	88.679	6.217	1449.34	-592.25	-71.50	-1033.95	OK	478.93	OK	855.0159	3681.482	OK
6275	90.260	6.218	1454.74	-603.63	-60.54	-1036.03	OK	479.67	OK	855.0159	3682.248	OK
6276	91.841	6.218	1455.76	-612.98	-48.89	-1036.43	OK	479.81	OK	855.0159	3682.394	OK
6280	93.421	6.218	1451.06	-620.10	-39.57	-1034.61	OK	479.16	OK	855.0159	3681.727	OK
6280	93.421	6.218	1452.86	-620.10	-32.73	-1035.30	OK	479.41	OK	855.0159	3681.982	OK
4878	94.996	6.218	1465.31	-625.47	-24.06	-1040.11	OK	481.12	OK	855.0159	3683.749	OK
4877	96.571	6.219	1471.39	-628.49	-10.95	-1042.45	OK	481.95	OK	855.0159	3684.611	OK
4876	98.147	6.219	1472.13	-629.21	2.25	-1042.74	OK	482.05	OK	855.0159	3684.715	OK
4882	99.722	6.219	1468.63	-627.55	15.63	-1041.39	OK	481.57	OK	855.0159	3684.219	OK
4882	99.722	6.219	1470.37	-627.55	18.03	-1042.06	OK	481.81	OK	855.0159	3684.467	OK
3612	101.291	6.219	1482.92	-623.70	29.45	-1046.89	OK	483.53	OK	855.0159	3686.247	OK
3611	102.861	6.219	1486.58	-617.50	43.64	-1048.30	OK	484.04	OK	855.0159	3686.766	OK
3610	104.430	6.219	1483.98	-608.76	59.10	-1047.30	OK	483.68	OK	855.0159	3686.397	OK
3616	106.000	6.219	1479.49	-597.23	76.73	-1045.57	OK	483.06	OK	855.0159	3685.761	OK
3616	106.000	6.219	1479.74	-597.23	72.68	-1045.67	OK	483.10	OK	855.0159	3685.796	OK
2958	107.570	6.219	1485.17	-583.31	90.03	-1047.76	OK	483.84	OK	855.0159	3686.566	OK
2959	109.139	6.219	1488.67	-566.73	104.50	-1049.11	OK	484.32	OK	855.0159	3687.063	OK
2960	110.709	6.219	1486.38	-547.81	117.24	-1048.22	OK	484.01	OK	855.0159	3686.737	OK
2964	112.278	6.219	1477.72	-526.80	126.91	-1044.89	OK	482.82	OK	855.0159	3685.509	OK
2964	112.278	6.219	1474.42	-526.80	129.43	-1043.62	OK	482.37	OK	855.0159	3685.041	OK
2753	113.853	6.219	1480.08	-503.91	140.05	-1045.80	OK	483.14	OK	855.0159	3685.844	OK
2754	115.429	6.219	1481.14	-479.10	150.29	-1046.21	OK	483.29	OK	855.0159	3685.995	OK
2755	117.004	6.218	1478.76	-452.57	159.76	-1045.29	OK	482.96	OK	855.0159	3685.656	OK
2752	118.579	6.218	1473.74	-424.38	165.88	-1043.36	OK	482.27	OK	855.0159	3684.944	OK
2752	118.579	6.218	1470.77	-424.38	170.59	-1042.21	OK	481.87	OK	855.0159	3684.523	OK
2243	120.159	6.218	1478.37	-394.97	176.08	-1045.14	OK	482.91	OK	855.0159	3685.601	OK
2244	121.740	6.218	1481.47	-364.19	182.94	-1046.33	OK	483.33	OK	855.0159	3686.041	OK
2245	123.321	6.217	1482.67	-332.29	188.54	-1046.79	OK	483.50	OK	855.0159	3686.211	OK
2242	124.902	6.217	1484.00	-299.43	192.96	-1047.31	OK	483.68	OK	855.0159	3686.4	OK
2242	124.902	6.217	1481.60	-299.43	194.99	-1046.38	OK	483.35	OK	855.0159	3686.059	OK
1939	126.488	6.216	1492.22	-265.86	197.02	-1050.47	OK	484.81	OK	855.0159	3687.566	OK
1940	128.074	6.216	1499.22	-231.67	200.05	-1053.16	OK	485.77	OK	855.0159	3688.559	OK
1941	129.661	6.216	1505.32	-197.06	202.02	-1055.50	OK	486.61	OK	855.0159	3689.424	OK
1938	131.248	6.215	1514.59	-162.19	203.83	-1059.06	OK	487.88	OK	855.0159	3690.739	OK
1938	131.248	6.215	1510.82	-162.19	202.93	-1057.61	OK	487.36	OK	855.0159	3690.205	OK
1739	132.840	6.215	1525.18	-127.02	203.48	-1063.12	OK	489.33	OK	855.0159	3692.242	OK
1738	134.432	6.214	1536.14	-91.90	203.07	-1067.31	OK	490.83	OK	855.0159	3693.797	OK
1737	136.025	6.213	1547.86	-56.90	202.29	-1071.79	OK	492.44	OK	855.0159	3695.46	OK
1736	137.617	6.213	1561.32	-22.08	200.68	-1076.93	OK	494.29	OK	855.0159	3697.369	OK
1736	137.617	6.213	1560.75	-22.08	200.81	-1076.71	OK	494.21	OK	855.0159	3697.288	OK
1668	139.216	6.212	1575.70	12.54	198.74	1082.41	OK	496.26	OK	855.0159	3699.409	OK

NODO E COORD.POLARI			AZIONI INTERNE SLU			PRESSOFLESSIONE SLU		TAGLIO SENZA ARM.		TAGLIO CON ARM. TRASVERSALE		
Nodo	α [°]	R [m]	N [kN]	M [kNm]	T [kN]	M _{Rd} [kNm]	Esito verifica	V _{Rd} [kN]	Esito verifica	V _{Rsd} [kN]	V _{Rcd} [kN]	Esito verifica
1669	140.814	6.211	1590.39	46.78	196.32	1088.00	OK	498.27	OK	855.0159	3701.493	OK
1670	142.413	6.211	1605.98	80.56	193.47	1093.92	OK	500.41	OK	855.0159	3703.705	OK
1664	144.011	6.210	1623.07	113.81	190.29	1100.40	OK	502.75	OK	855.0159	3706.13	OK
1664	144.011	6.210	1625.60	113.81	191.74	1101.36	OK	503.10	OK	855.0159	3706.489	OK
1617	145.616	6.209	1640.24	146.71	187.17	1106.89	OK	505.11	OK	855.0159	3708.566	OK
1618	147.220	6.208	1657.13	179.00	183.95	1113.27	OK	507.43	OK	855.0159	3710.962	OK
1619	148.825	6.207	1675.79	210.65	180.22	1120.30	OK	509.99	OK	855.0159	3713.61	OK
1710	150.430	6.207	1699.45	241.52	178.81	1129.19	OK	513.23	OK	855.0159	3716.967	OK
1710	150.430	6.207	1695.78	241.52	174.10	1127.81	OK	512.73	OK	855.0159	3716.446	OK
1711	152.041	6.206	1714.07	272.11	172.68	1134.66	OK	515.23	OK	855.0159	3719.04	OK
1712	153.652	6.205	1732.35	301.94	168.95	1141.50	OK	517.74	OK	855.0159	3721.634	OK
1713	155.263	6.204	1753.55	331.07	165.28	1149.41	OK	520.65	OK	855.0159	3724.642	OK
1892	156.874	6.203	1780.37	359.45	161.32	1159.38	OK	524.33	OK	855.0159	3728.446	OK
1892	156.874	6.203	1776.93	359.45	159.31	1158.11	OK	523.86	OK	855.0159	3727.959	OK
1893	158.492	6.202	1791.67	387.36	157.44	1163.57	OK	525.88	OK	855.0159	3730.05	OK
1894	160.109	6.201	1811.79	414.57	153.41	1171.02	OK	528.64	OK	855.0159	3732.904	OK
1895	161.727	6.200	1835.76	441.05	149.11	1179.87	OK	531.92	OK	855.0159	3736.305	OK
1918	163.345	6.199	1858.93	466.75	147.09	1188.39	OK	535.10	OK	855.0159	3739.593	OK
1918	163.345	6.199	1858.62	466.75	144.43	1188.28	OK	535.06	OK	855.0159	3739.547	OK
1921	164.968	6.198	1875.28	492.05	141.51	1194.39	OK	537.34	OK	855.0159	3741.912	OK
1920	166.592	6.197	1892.76	516.57	137.31	1200.79	OK	539.74	OK	855.0159	3744.391	OK
1919	168.217	6.196	1913.63	540.24	132.31	1208.41	OK	542.60	OK	855.0159	3747.353	OK
2278	169.841	6.195	1942.24	562.87	133.99	1218.82	OK	546.53	OK	855.0159	3751.411	OK
2278	169.841	6.195	1940.16	562.87	124.39	1218.06	OK	546.24	OK	855.0159	3751.116	OK
2282	171.472	6.193	1955.04	585.20	121.93	1223.46	OK	548.28	OK	855.0159	3753.227	OK
2283	173.103	6.192	1971.53	606.29	116.03	1229.43	OK	550.54	OK	855.0159	3755.567	OK
2284	174.734	6.191	1992.93	625.97	107.93	1237.16	OK	553.48	OK	855.0159	3758.603	OK
2826	176.365	6.190	2011.37	643.64	102.15	1243.80	OK	556.01	OK	855.0159	3761.22	OK
2826	176.365	6.190	2020.45	643.64	89.29	1247.06	OK	557.25	OK	855.0159	3762.507	OK
2820	178.246	6.190	2015.30	663.44	93.08	1245.21	OK	556.55	OK	855.0159	3761.777	OK
2821	180.127	6.190	2025.34	681.50	84.15	1248.81	OK	557.92	OK	855.0159	3763.201	OK
2822	182.007	6.192	2034.24	697.53	73.61	1252.00	OK	559.14	OK	855.0159	3764.464	OK
2948	183.887	6.195	2038.13	711.16	59.16	1253.40	OK	559.68	OK	855.0159	3765.016	OK
2948	183.887	6.195	2034.75	711.16	59.69	1252.19	OK	559.21	OK	855.0159	3764.536	OK
2949	185.971	6.199	2019.88	723.01	45.31	1246.85	OK	557.17	OK	855.0159	3762.427	OK
2950	188.053	6.205	2003.52	731.41	29.38	1240.97	OK	554.93	OK	855.0159	3760.106	OK
2951	190.132	6.212	1986.48	736.23	13.14	1234.83	OK	552.59	OK	855.0159	3757.688	OK
3600	192.209	6.220	1969.58	737.47	-3.05	1228.73	OK	550.28	OK	855.0159	3755.289	OK
3600	192.209	6.220	1966.17	737.47	-1.63	1227.49	OK	549.81	OK	855.0159	3754.806	OK
3601	194.508	6.231	1914.29	734.74	-18.80	1208.65	OK	542.69	OK	855.0159	3747.447	OK
3602	196.802	6.243	1870.20	728.12	-33.55	1192.53	OK	536.65	OK	855.0159	3741.191	OK
3603	199.091	6.257	1828.61	718.18	-45.77	1177.23	OK	530.94	OK	855.0159	3735.29	OK
4732	201.374	6.273	1780.81	705.60	-53.95	1159.55	OK	524.39	OK	855.0159	3728.509	OK
4732	201.374	6.273	1789.88	705.60	-53.35	1162.91	OK	525.63	OK	855.0159	3729.796	OK
4736	203.898	6.292	1705.48	690.09	-57.72	1131.45	OK	514.06	OK	855.0159	3717.822	OK
4737	206.413	6.312	1642.03	674.29	-53.64	1107.57	OK	505.36	OK	855.0159	3708.821	OK
4738	208.918	6.335	1580.02	661.48	-37.12	1084.06	OK	496.85	OK	855.0159	3700.023	OK
4998	211.413	6.359	1499.93	655.28	-4.17	1053.43	OK	485.87	OK	855.0159	3688.661	OK