

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. L. LACOPO

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche



PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
2° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO**

RELAZIONE

GALLERIA NATURALE

GN09 - GALLERIA S. LORENZO – Uscita di emergenza pk 35+854.06

Relazione geotecnica e di calcolo

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO Ing. M. FERRONI		-

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

I F 2 R 2 2 E Z Z C L G N 0 9 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	E. Chimenti	29/06/21	L. Repetto	30/06/21	M. Nuti	30/06/21	IL PROGETTISTA Ing. P. Cucino
B	REVISIONE A SEGUITO RDV	E. Chimenti	29/10/21	L. Repetto	30/10/21	M. Nuti	30/10/21	ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO Dott. Ing. PAOLO CUCINO ISCRIZIONE ALBO N° 2216
								31/10/21

File: IF2R.2.2.E.ZZ.CL.GN.09.0.0.001.B

n. Elab.:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 2 di 88

1	PREMESSA.....	4
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.....	7
4.1	DOCUMENTI REFERENZIATI	7
4.2	DOCUMENTI CORRELATI.....	9
4.3	DOCUMENTI SUPERATI.....	10
5	ALLEGATI.....	11
6	DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO.....	12
7	DESCRIZIONE DELL'OPERA	13
8	FASE CONOSCITIVA	14
8.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	14
8.2	INDAGINI	15
8.2.1	Indagini geotecniche	16
8.2.2	Prove di laboratorio.....	19
8.2.3	Indagini geofisiche	19
8.3	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	20
8.3.1	Depositi alluvionali terrazzati – bn1	21

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 3 di 88

8.3.2	<i>Unità di Maddaloni</i>	25
8.3.3	<i>Definizione degli intervalli dei parametri geotecnici</i>	34
8.4	IL REGIME IDRAULICO.....	34
9	FASE DI DIAGNOSI	36
9.1	CLASSI DI COMPORTAMENTO DEL FRONTE DI SCAVO.....	36
9.2	DETERMINAZIONE DELLE CATEGORIE DI COMPORTAMENTO	37
9.2.1	<i>Analisi con il metodo dell'equilibrio limite</i>	38
9.2.2	<i>Metodo del tasso di deconfinamento</i>	40
10	FASE DI TERAPIA	41
10.1	DEFINIZIONE DELLE SEZIONI TIPO.....	41
10.1.1	<i>Sezione tipo B1</i>	41
10.1.2	<i>Sezione tipo C1</i>	42
10.2	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI.....	43
10.3	ANALISI E VERIFICA DELLE SEZIONI TIPO	47
10.3.1	<i>Criteri di verifica</i>	47
10.3.2	<i>Sezioni analizzate</i>	52
10.3.3	<i>Sezione B1</i>	53
10.3.4	<i>Sezione C1</i>	71
11	CONCLUSIONI	88

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 4 di 88

1 **PREMESSA**

La presente relazione è parte integrante del progetto definitivo per il raddoppio della linea Cancellino-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).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 5 di 88

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Nella presente relazione si affrontano le problematiche progettuali connesse alla realizzazione della uscita di emergenza a pk 35+854.06 della galleria San Lorenzo, 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. [13]).

La progettazione delle opere in sotterraneo, condotta secondo il metodo ADECO-RS (Rif. [55]), 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. [14]) 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 8;
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 illustrata nel capitolo 9;
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. Le soluzioni progettuali sono state analizzate per verificarne l'adeguatezza: nel capitolo 10 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. All'interno degli elaborati associati a tale attività 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. 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.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 6 di 88

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.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 7 di 88

4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

4.1 DOCUMENTI REFERENZIATI

- Rif. [13] U.O. Gallerie, documento IF2R.2.2.E.ZZ.RG.GN.00.0.0.001 “Relazione tecnica delle opere in sotterraneo” ;
- Rif. [14] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.RH.GE.00.0.1.002 “Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica” ;
- Rif. [15] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.1.001 “Carta geologica e Profilo geologico Tav.1” ;
- Rif. [16] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.1.002 “Carta geologica e Profilo geologico Tav.2” ;
- Rif. [17] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.1.003 “Carta geologica e Profilo geologico Tav.3” ;
- Rif. [18] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.1.004 “Carta geologica e Profilo geologico Tav.4” ;
- Rif. [19] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.1.005 “Carta geologica e Profilo geologico Tav.5” ;
- Rif. [20] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.1.006 “Carta geologica e Profilo geologico Tav.6” ;
- Rif. [21] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.1.007 “Carta geologica e Profilo geologico Tav.7” ;
- Rif. [22] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.1.008 “Carta geologica e Profilo geologico Tav.8” ;
- Rif. [23] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.1.009 “Carta geologica e Profilo geologico Tav.9” ;
- Rif. [24] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.1.010 “Carta geologica e Profilo geologico Tav.10” ;
- Rif. [25] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.1.011 “Carta geologica e Profilo geologico Tav.11” ;
- Rif. [26] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.1.012 “Carta geologica e Profilo geologico Tav.12” ;
- Rif. [27] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.3.001 “Carta geomorfologica - Tav.1” ;
- Rif. [28] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.3.002 “Carta geomorfologica - Tav.2” ;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GN.09.0.0.001</td> <td>B</td> <td>8 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	8 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	8 di 88								

- Rif. [29] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.3.003 “Carta geomorfologica - Tav.3” ;
- Rif. [30] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.3.004 “Carta geomorfologica - Tav.4” ;
- Rif. [31] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.3.005 “Carta geomorfologica - Tav.5” ;
- Rif. [32] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.3.006 “Carta geomorfologica - Tav.6” ;
- Rif. [33] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.3.007 “Carta geomorfologica - Tav.7” ;
- Rif. [34] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.3.008 “Carta geomorfologica - Tav.8” ;
- Rif. [35] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.3.009 “Carta geomorfologica - Tav.9” ;
- Rif. [36] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.3.010 “Carta geomorfologica - Tav.10” ;
- Rif. [37] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.3.011 “Carta geomorfologica - Tav.11” ;
- Rif. [38] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.3.012 “Carta geomorfologica - Tav.12” ;
- Rif. [39] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.2.001 “Carta idrogeologica e Profilo idrogeologico - Tav.1” ;
- Rif. [40] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.2.002 “Carta idrogeologica e Profilo idrogeologico - Tav.2” ;
- Rif. [41] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.2.003 “Carta idrogeologica e Profilo idrogeologico - Tav.3” ;
- Rif. [42] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.2.004 “Carta idrogeologica e Profilo idrogeologico - Tav.4” ;
- Rif. [43] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.2.005 “Carta idrogeologica e Profilo idrogeologico - Tav.5” ;
- Rif. [44] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.2.006 “Carta idrogeologica e Profilo idrogeologico - Tav.6” ;
- Rif. [45] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.2.007 “Carta idrogeologica e Profilo idrogeologico - Tav.7” ;
- Rif. [46] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.2.008 “Carta idrogeologica e Profilo idrogeologico - Tav.8” ;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 9 di 88

- Rif. [47] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.2.009 “Carta idrogeologica e Profilo idrogeologico - Tav.9” ;
- Rif. [48] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.2.010 “Carta idrogeologica e Profilo idrogeologico - Tav.10” ;
- Rif. [49] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.2.011 “Carta idrogeologica e Profilo idrogeologico - Tav.11” ;
- Rif. [50] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.N6.GE.00.0.2.012 “Carta idrogeologica e Profilo idrogeologico - Tav.12” ;
- Rif. [51] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.SG.GE.00.0.1.001 “Documentazione sui sondaggi e prove in foro” ;
- Rif. [52] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.IG.GE.00.0.1.001 “Documentazione indagini geofisiche” ;
- Rif. [53] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.PR.GE.00.0.1.001 “Documentazione sulle prove geotecniche di laboratorio” ;
- Rif. [54] U.O. Geologia, documento IF2R.0.2.E.ZZ.RH.GE.00.0.1.001 “Piano delle Indagini geognostiche integrative”.

4.2 DOCUMENTI CORRELATI

- Rif. [55] Lunardi P. (2006). Progetto e Costruzione di Gallerie: Analisi delle deformazioni controllate nelle rocce e nei suoli - ADECO-RS – (Hoepfi Ed.);
- Rif. [56] 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. [57] Bernaud D., Rousset G. (1992). La « nouvelle méthode implicite » pour l’étude du dimensionnement des tunnels – Revue Francaise de Géotechnique, N° 60.
- Rif. [58] 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. [59] Burland J.B., Wroth C.P. (1974). Settlements of buildings and associated damage. SOA Review Conf. Settlement of Structures, Cambridge, Pentech Press, London.
- Rif. [60] Burland J.B. (1997). Assessment of risk of damage to buildings due to tunnelling and excavation. Earthquake Geotechnical Engineering, Ishihara (ed.). Balkema, Rotterdam.
- Rif. [61] Boscarding M.D., Cording E.G. (1989). Building response to excavation-induced settlement. Jnl. Geo. Engrg. ASCE, 115.
- Rif. [62] Hoek E., Brown E.T. (1997), “Practical estimates of rock mass strength”, Intl. J. Rock Mech. & Geomechanics Abstracts, 1165-1186.
- Rif. [63] Hoek E., Carranza-Torres C., Cortkum B. (2002), “Hoek-Brown Failure Criterion – 2002 Edition”.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 10 di 88

- Rif. [64] Tamez E. (1984) “Estabilidad de tuneles excavados en suelos” - Mexican Engineering Academy.
- Rif. [65] Hoek E., Diederichs M. S. (2006), “Empirical Estimation of rock mass Modulus”, Intl. J. Rock Mech. & Mining Sciences 43 (2006), 203-215.
- Rif. [66] 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. [67] Terzaghi, K. & Peck, R.B. 1948. Soil Mechanics in Engineering Practice, 1st Edition, John Wiley and Sons, New York.
- Rif. [68] Marinos P. & Hoek E. 2001. Estimating the geotechnical properties of heterogeneous rock masses such as Flysch, Bull. Engg. Geol. 60, 85-92.
- Rif. [69] U.O. Gallerie, Progetto Definitivo. Itinerario Napoli–Bari. Raddoppio Tratta Apice - Orsara. I Lotto Funzionale Apice – Hirpinia.. Documento IF0G01D07RBGN0200001A. “Galleria Melito. Relazione geotecnica e di calcolo” datato dic. 2017

4.3 DOCUMENTI SUPERATI

Non sono presenti documenti superati.

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GN.09.0.0.001</td> <td>B</td> <td>11 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	11 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	11 di 88								

5 ALLEGATI

Il documento è corredato dai seguenti allegati:

- All. [1] “Sezione tipo B1: risultati delle verifiche”;
- All. [2] “Sezione tipo C1: risultati delle verifiche”;
- All. [3] Analisi GV4.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 12 di 88

6 DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO

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

- Rif. [70] U.O. Gallerie, documento IF0H32D07SPGN0000001 “Caratteristiche dei materiali – Note generali”;
- Rif. [71] U.O. Gallerie, documento IF0H32D07RBGN0700001 “Galleria Ponte - Relazione geotecnica e di calcolo”;
- Rif. [72] U.O. Gallerie, documento IF0H32D07RBGA0000005 “Galleria Ponte - Uscita di emergenza pk 45+105 km - Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco”;
- Rif. [73] U.O. Gallerie, documento IF0H32D07F5GN0000001 “Profilo geotecnico – Galleria Ponte, Galleria Reventa, Galleria Ponte”;
- Rif. [74] U.O. Gallerie, documento IF0H32D07F6GN0000001 “Profilo geotecnico – Galleria Ponte – Finestra costruttiva/uscita di emergenza pk 44+294,87 e Uscta di emergenza pk 45+105,57 km”;
- Rif. [75] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000004 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo B1 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [76] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000006 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo B2 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [77] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000008 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C1 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [78] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000009 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C1bis – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [79] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000010 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C1m – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [80] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000011 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C2 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [81] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000012 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C2p – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [82] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000013 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C2v – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [83] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000006 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo B3 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [84] U.O. Gallerie, documento IF0H32D07CLGN0000001 “Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie”;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 13 di 88

7 DESCRIZIONE DELL'OPERA

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 S. Lorenzo, di lunghezza complessiva di circa 1720 m, in accordo a quanto richiesto dalle Specifiche Tecniche di Interoperabilità concernenti la sicurezza nelle gallerie ferroviarie nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità, prevede una uscita di emergenza intermedia.

L'uscita di emergenza (pk 35+854.06) è di tipo carrabile con sezione di intradosso caratterizzata da larghezza del piano di rotolamento (P.R.) pari a circa 6 m.

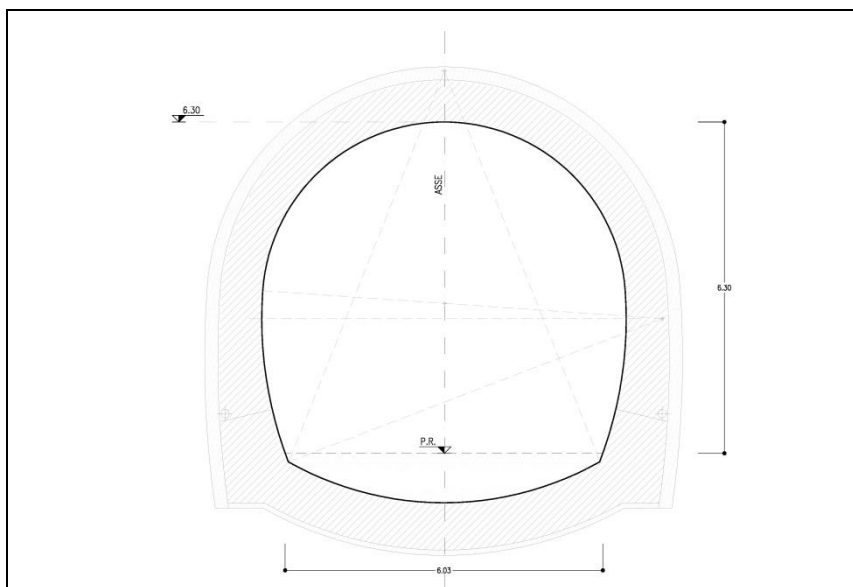


Figura 7-1: Sezione tipo di intradosso uscita di emergenza carrabile

Il piano di rotolamento all'imbocco è a quota 87,6 m s.l.m. mentre in corrispondenza dell'innesto con la galleria di linea è a quota 76 m s.l.m., quindi è in discesa verso l'innesto con pendenza pari al 2,38% fino a pk 0+145 km circa e al 3,17% nel tratto fino al camerone di manovra per i mezzi di soccorso (con dimensioni 15x15 m) e alla successiva sezione di innesto con la galleria di linea, dove si raggiunge la copertura massima pari a 72 m.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 14 di 88

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 sotterraneo.

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 l'uscita di emergenza della galleria San Lorenzo 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 sotterraneo 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.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 15 di 88

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.

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 rinvencono 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 rinvencono 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 rinvencono 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 relative al II lotto funzionale della tratta tra la Stazione di Frasso Telesino/Dugenta (km 16+500 km) e Vitulano (km 46+950,00) sono di seguito elencate (2° e 3° sublotto):

- Campagna indagini 1984-1985 (*Concessione delle prestazioni integrate occorrenti per la progettazione definitiva del raddoppio e potenziamento della linea Caserta - Foggia e per*

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 16 di 88

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; Il lotto funzionale Frasso Telesino - Vitulano"*);
- Campagna indagini 2015 (*Indagini propedeutiche alla progettazione definitiva per il " Raddoppio tratta Canello - Benevento; Il lotto funzionale Frasso Telesino - Vitulano"*).
- Campagna indagini 2017 (*Progettazione definitiva per il " Raddoppio tratta Canello - Benevento; Il lotto funzionale Frasso Telesino - Vitulano"*).
- Campagna indagini integrative 2018-2019 (*Progettazione definitiva per il " Raddoppio tratta Canello - Benevento; Il lotto funzionale Frasso Telesino - Vitulano"*).
- Campagna indagini integrative per il PE (Rif. [54]).

8.2.1 Indagini geotecniche

Di seguito si ricapitolano le indagini eseguite sia in riferimento al 2° sublotto funzionale compreso tra la Stazione di Frasso Telesino/Dugenta (km 16+500 km) e l'impianto di Vitulano (km 46+950.00), sia in riferimento al 3° sublotto funzionale, dall'impianto del PC di San Lorenzo (km 39+050) fino all'impianto di Vitulano (km 46+950 km). Il complesso delle indagini ha consentito la caratterizzazione delle unità geotecniche coinvolte dal progetto.

Relativamente al **2° sublotto funzionale Telese – 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.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GN.09.0.0.001</td> <td>B</td> <td>17 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	17 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	17 di 88								

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 8-1: 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 8-2: 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 8-3: Sintesi dei sondaggi geognostici realizzati nell'ambito della campagna indagini 2015, elencati in ordine di coordinate (long.).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 18 di 88

Sigla	Campagn a 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 8-4: 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
IF15G48	Lefranc	4.5 – 5.0

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 19 di 88

IF15G48	Lefranc	9.0 – 10.0
IF15G28	Lefranc	8.0 – 9.0

8.2.2 Prove di laboratorio

Nel complesso sono state eseguite le seguenti analisi di laboratorio:

- 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 condotte le seguenti prove di caratterizzazione meccanica:

- Prove di compressione triassiale (CID, CIU e UU);
- Prova di taglio diretto;
- Prova ad espansione laterale libera (ELL);
- Prova di compressione monoassiale e triassiale su roccia con misura delle deformazioni;
- Misura della velocità sonica VP e VS.
- Prova edometrica;
- Prova di rigonfiamento in cella edometrica;
- Prova di rigonfiamento a deformazione assiale impedita con misura della pressione di rigonfiamento in cella edometrica;
- Prova di rigonfiamento del tipo Huder – Amberg;
- Point Load Test.

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 8-3 e alla Tabella 8-4.

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:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 20 di 88

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
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 8-5: 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 8-6: Sintesi delle indagini sismiche di tipo lineare, realizzate nell'ambito della campagna indagini 2017

8.3 CARATTERIZZAZIONE 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 sotterraneo lungo il suo tracciato.

Lo scavo dell'uscita d'emergenza della galleria naturale San Lorenzo 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 del cunicolo carrabile. 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.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 21 di 88

8.3.1 Depositi alluvionali terrazzati – bn1

8.3.1.1 Caratteristiche fisiche

Le analisi granulometriche eseguite sui campioni prelevati dai sondaggi mostrano la prevalenza di ghiaia e subordinatamente di sabbia (Figura 8-1). Mediamente si ottiene: ghiaia 47%, sabbia 25%, limo 21% e argilla 7%; i terreni sono classificabili come ghiaia con sabbia e ghiaia con sabbia limosa.

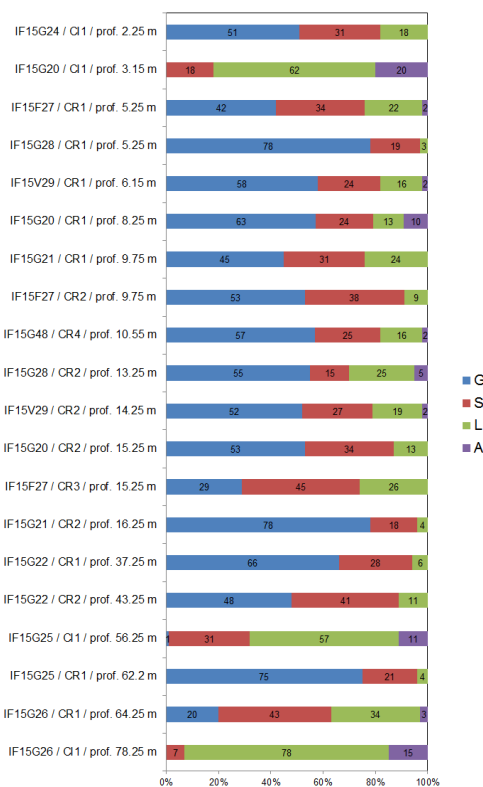


Figura 8-1: Analisi granulometrica

Nella Figura 8-2 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%.

Il contenuto d'acqua naturale 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%.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo		COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 22 di 88

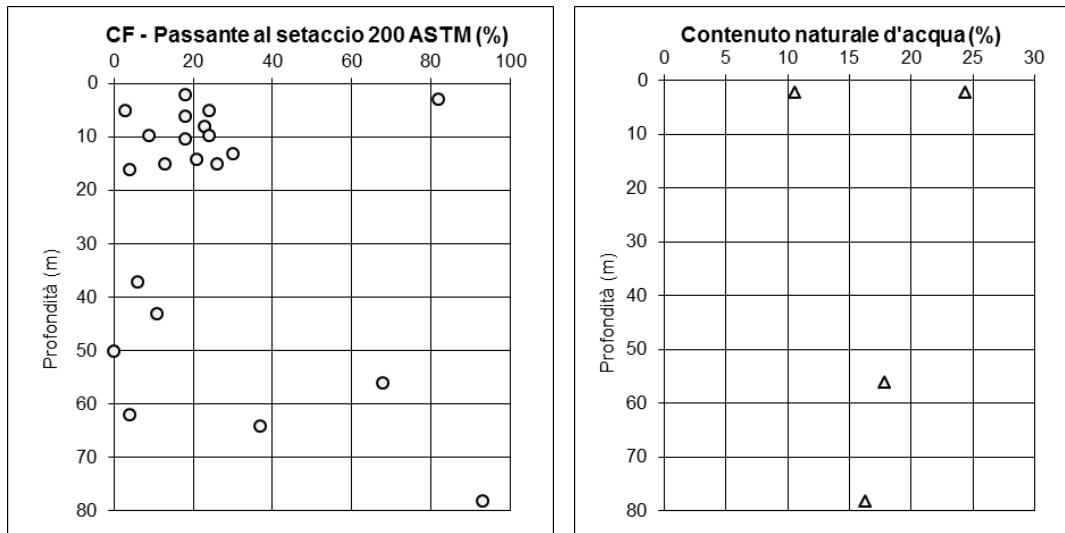


Figura 8-2: Passante al Setaccio 200 ASTM e contenuto d'acqua

Il peso dell'unità di volume è variabile tra $18,5 \div 22,5 \text{ KN/m}^3$ (Figura 8-3), mentre il peso di volume del materiale secco varia tra $16 \text{ e } 19 \text{ KN/m}^3$. Il peso specifico è variabile tra $25,6 \div 26,6 \text{ KN/m}^3$.

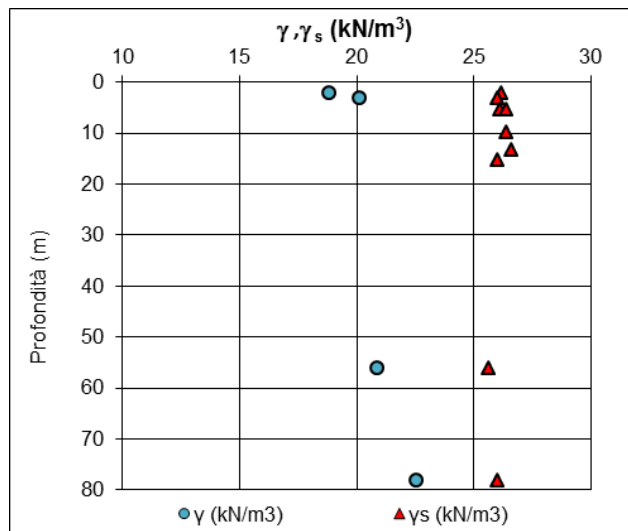


Figura 8-3: Peso dell'unità di volume γ e peso specifico γ_s

8.3.1.2 Caratteristiche meccaniche

I depositi alluvionali terrazzati interessati dalle opere in progetto possono presentarsi mediamente cementati, come testimoniato dalle caratteristiche geomorfologiche dei rilievi collinari dell'area di interesse, che presentano pendenze elevate (Figura 8-4).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 23 di 88



Figura 8-4: Affioramento G43 (pk 41+830 km) di depositi alluvionali terrazzati (bn1)

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

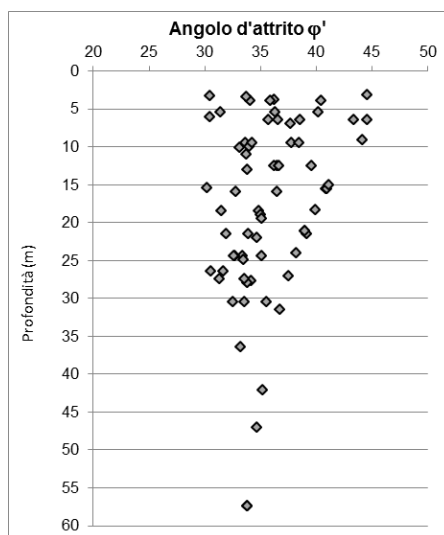


Figura 8-5: Interpretazione prove in situ SPT

L'angolo d'attrito varia tra 30° e 45°, con un valore medio pari a 37°.

Prove di taglio diretto e di compressione triassiale eseguite su campioni indisturbati hanno consentito di definire un valore di coesione efficace compreso tra 10 ÷ 37 kPa ed un angolo d'attrito tra i 24°÷33°.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 24 di 88

I parametri di deformabilità sono stati determinati da prove in sito down-hole. Sono stati identificati tre intervalli di valori del modulo E in funzione della profondità:

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

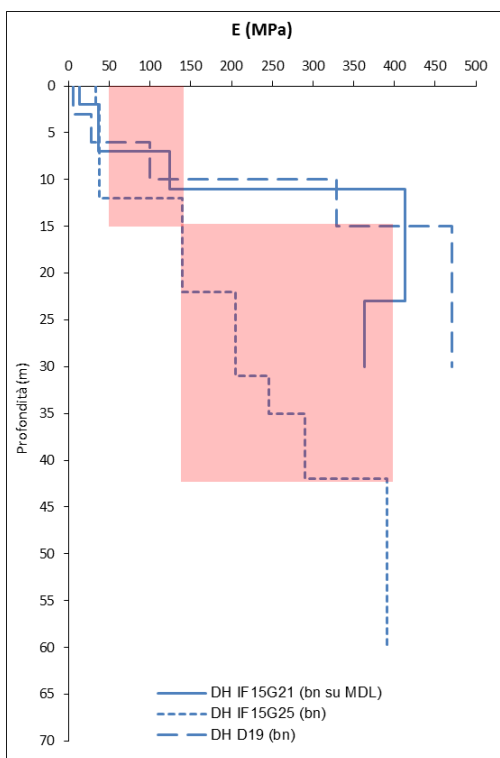


Figura 8-6: Andamento del modulo elastico con la profondità

8.3.1.3 Permeabilità

Sono state eseguite prove di permeabilità nei fori di sondaggio (Lefranc): si è ricavato un coefficiente di permeabilità medio k pari a 10^{-6} m/s (Figura 8-7).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 25 di 88

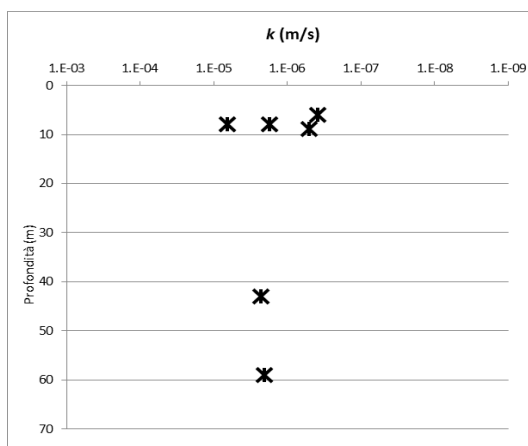


Figura 8-7: Coefficiente di permeabilità

8.3.2 Unità di Maddaloni

8.3.2.1 Caratteristiche fisiche

Come già anticipato la litofacies dell'Unità di Maddaloni presente lungo il tracciato della galleria è MDL3: si tratta di materiale coesivo (limo 48% e argilla 12%) di origine lacustre con inclusioni ghiaiosi (ghiaia 25%) e intercalazioni sabbiose (sabbia 16%), come si nota dalle analisi granulometriche condotte sui campioni prelevati.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 26 di 88

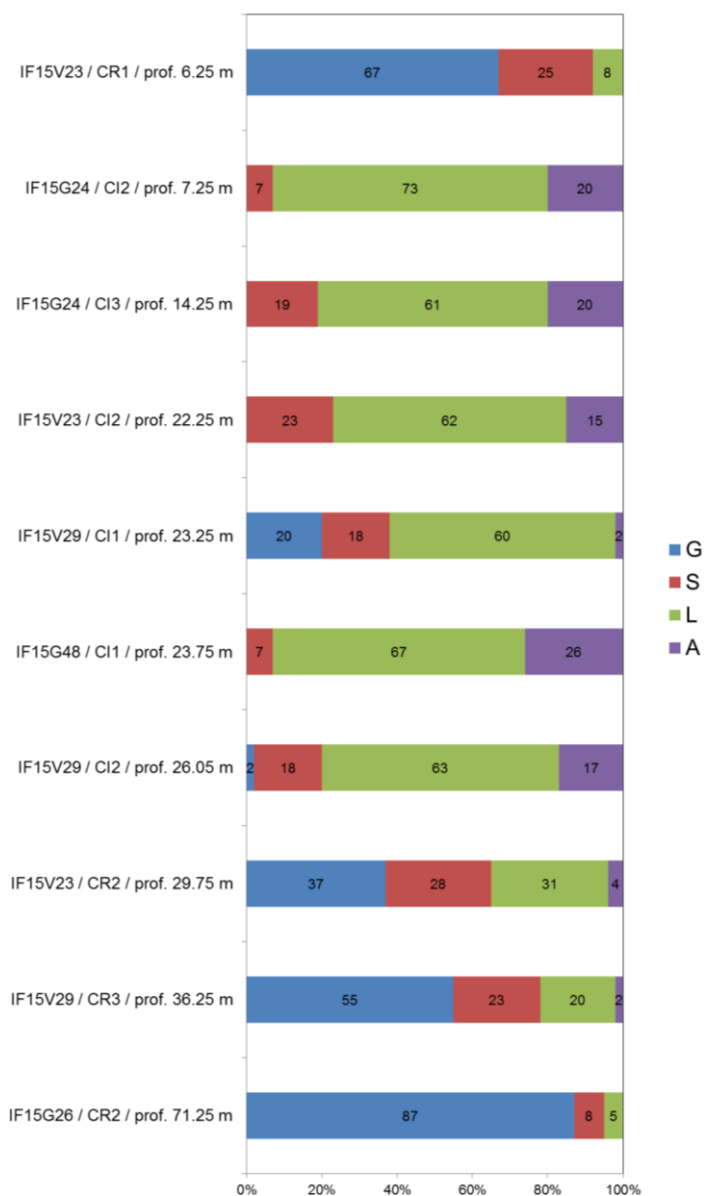


Figura 8-8: Formazione MDL3: Analisi granulometrica

Nella Figura 8-9 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 compresa tra il 60% ed il 100%. È possibile anche osservare come il contenuto naturale d'acqua nei campioni analizzati sia variabile tra il 20% e il 30%.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GN.09.0.0.001</td> <td>B</td> <td>27 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	27 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	27 di 88								

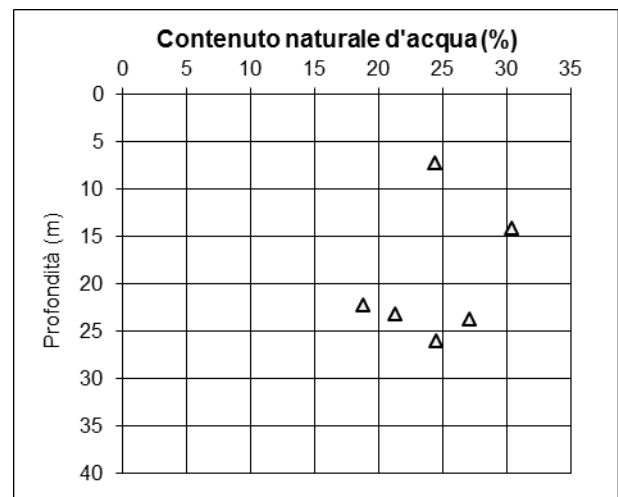
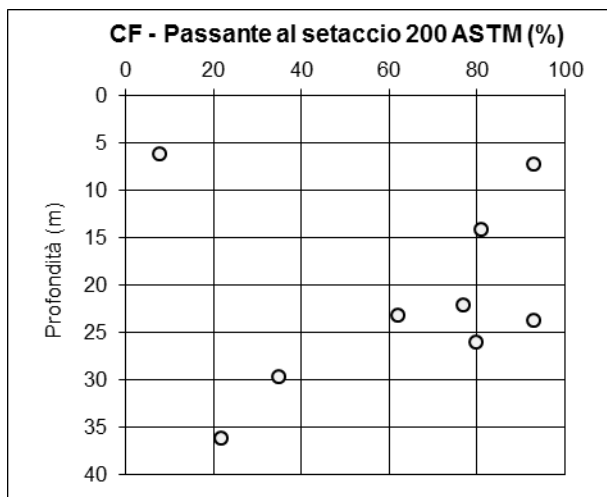


Figura 8-9: Formazione MDL3: Passante al Setaccio 200 ASTM e contenuto d'acqua

Il peso dell'unità di volume è variabile tra $19 \div 24 \text{ kN/m}^3$, mentre il peso di volume del materiale secco varia tra $14 \div 18 \text{ kN/m}^3$. Il peso specifico è circa pari a 25 kN/m^3 (Figura 8-10).

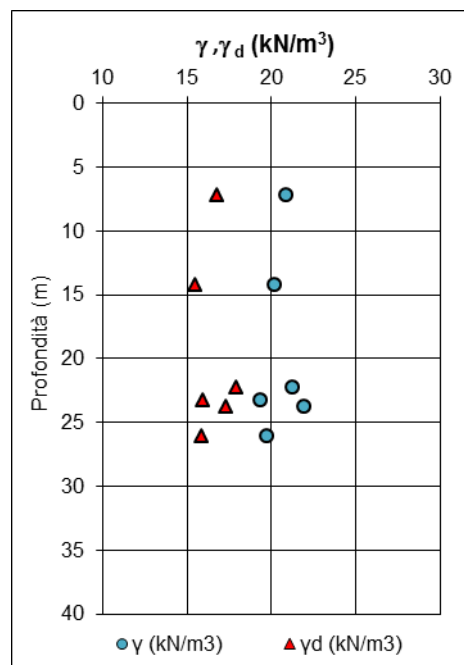


Figura 8-10: Formazione MDL3 - Peso dell'unità di volume γ e peso dell'unità di volume del materiale secco γ_d

I limiti di Atterberg sono compresi nei seguenti intervalli (Figura 8-11):

- Limite di plasticità: $18\% \div 28\%$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 28 di 88

- Limite di liquidità: 43% ÷ 70%
- Indice di Plasticità: circa 40%
- Indice di consistenza: 0.9 ÷ 1

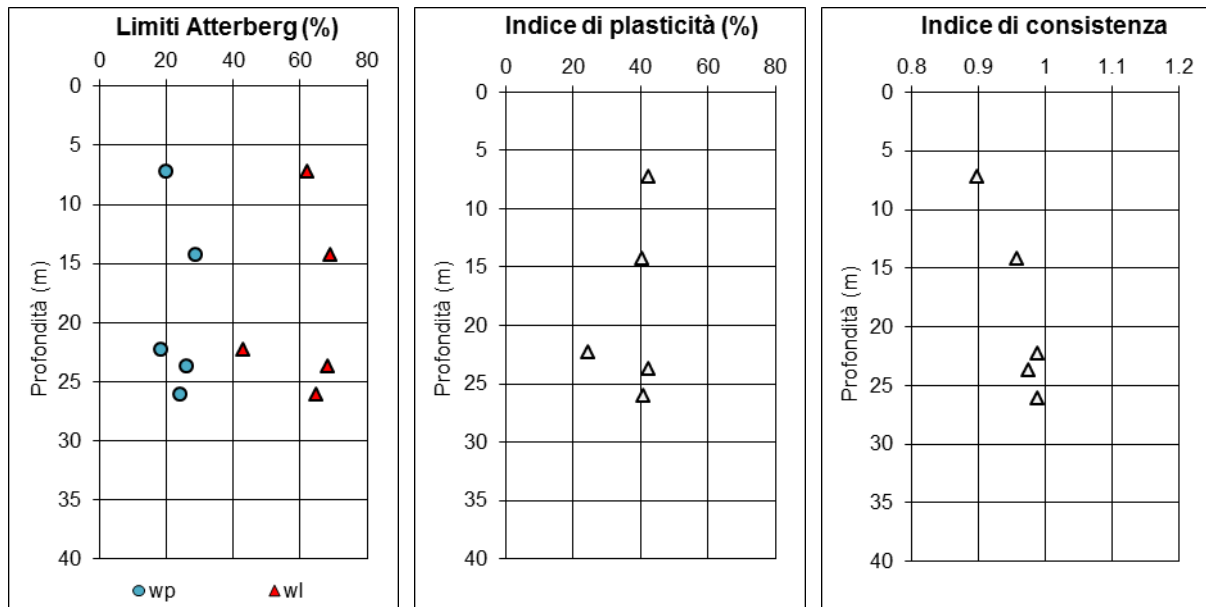


Figura 8-11: Formazione MDL3: Limiti di Atterberg

Come conferma dei risultati di analisi granulometriche e dei limiti di appena esposti, tutti i campioni si posizionano sono al di sopra della Retta A nel quadrante 6, quindi classificabili come argille inorganiche di alta plasticità (Figura 8-12).

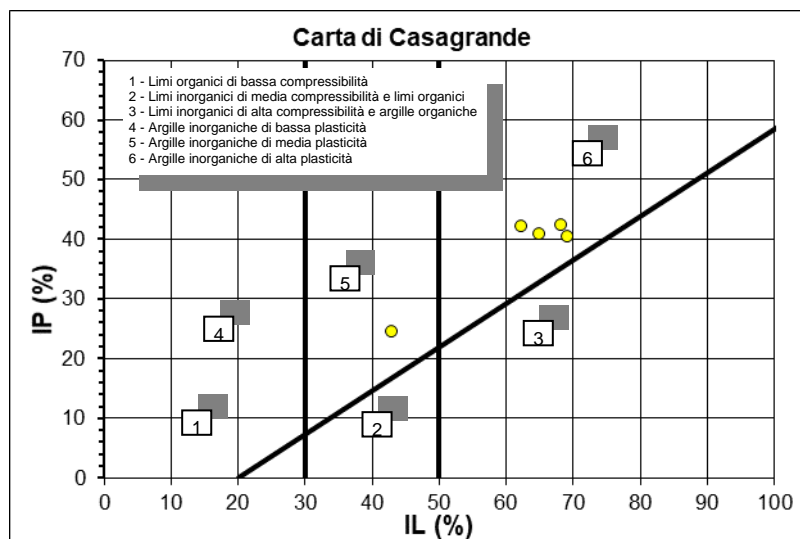


Figura 8-12: Formazione MDL3: Carta di Casagrande

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 29 di 88

8.3.2.2 Caratteristiche meccaniche

I parametri di resistenza, data la natura coesiva del materiale, sono desunti da prove di laboratorio. Quest'ultime si distinguono in prove di taglio diretto, triassiali consolidate isotropicamente non drenate e triassiali non consolidate non drenate.

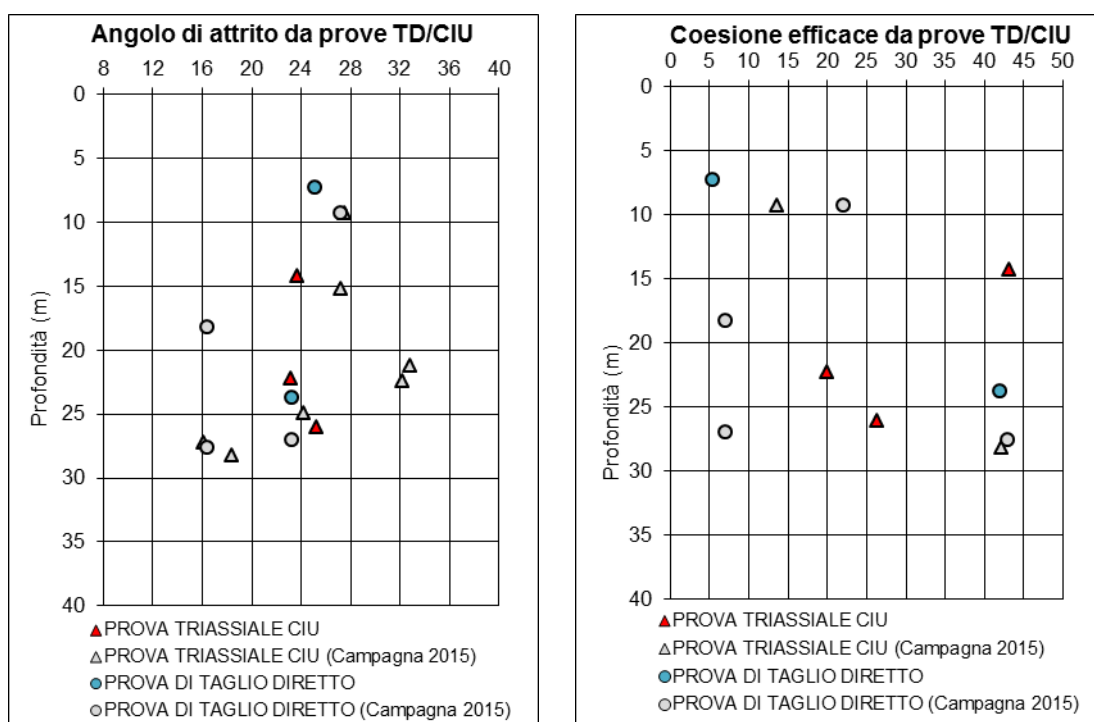


Figura 8-13: Formazione MDL3: Parametri efficaci - Andamento dell'angolo d'attrito e della coesione con la profondità

In Figura 8-13 si riportano i risultati dell'interpretazione di tali prove: si ottiene un intervallo di valori dell'angolo di attrito efficace ϕ' pari a $23^\circ \div 27^\circ$ e della coesione efficace pari a $20 \div 40$ kPa.

In Figura 8-14 si riportano gli involuipi delle prove di taglio diretto e triassiali consolidate non drenate, rispettivamente rappresentati nel piano di Mohr-Coulomb e nel piano degli invarianti. È possibile osservare l'equazione della retta interpolatrice dei punti di rottura, così da cogliere l'elevato valore del coefficiente di correlazione. I valori di coesione e angolo d'attrito che ne derivano appartengono agli intervalli di progetto sopra definiti.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 30 di 88

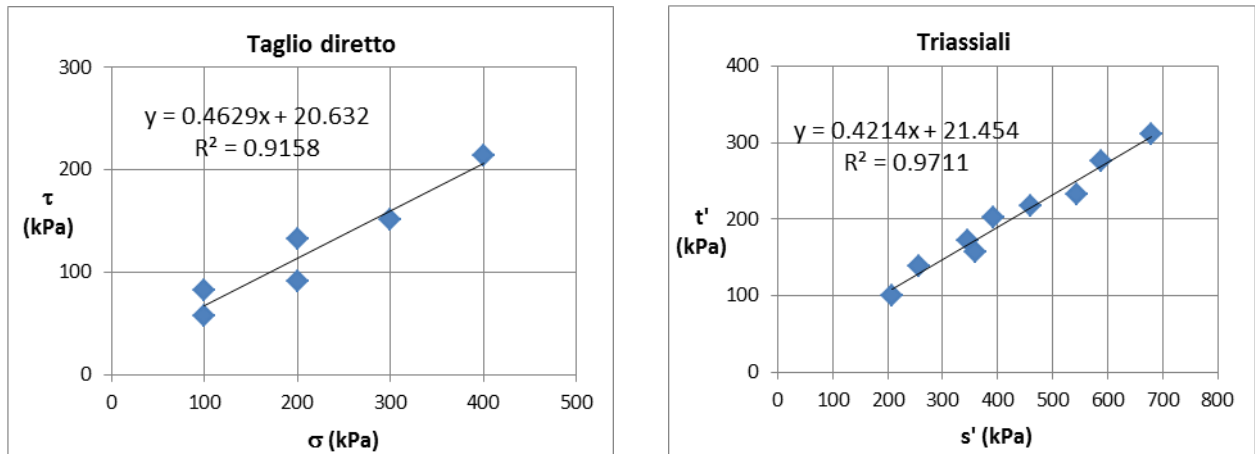


Figura 8-14: Formazione MDL3 – Involuppi a rottura delle prove di taglio diretto e triassiali

I valori della coesione non drenata sono desunti da prove non consolidate non drenate, in Figura 8-15, e risultano essere compresi nell'intervallo scelto 130 ÷ 230 kPa.

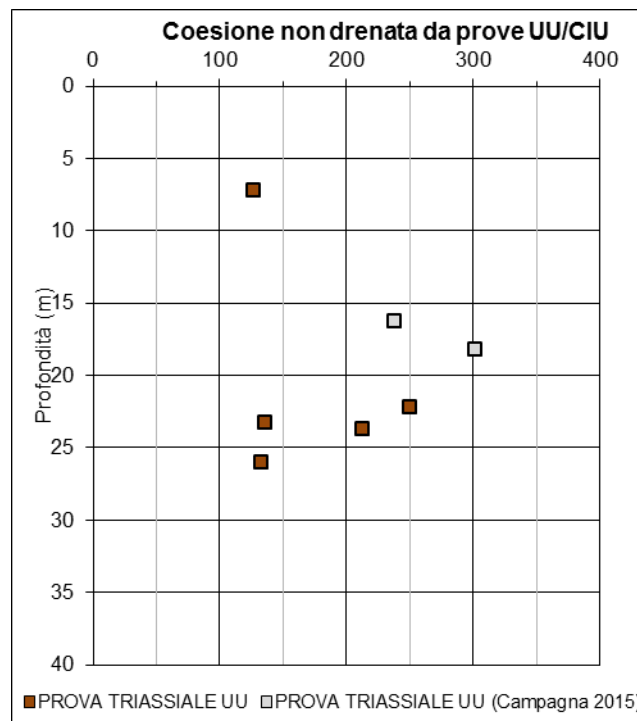


Figura 8-15: Formazione MDL3 - Andamento della coesione non drenata con la profondità

Per quanto concerne le caratteristiche di deformabilità, si fa riferimento sia a prove in foro Down-Hole (sondaggio IF15G21 e D15), sia a stendimenti geofisici (MASW e le indagini sismiche a rifrazione).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 31 di 88

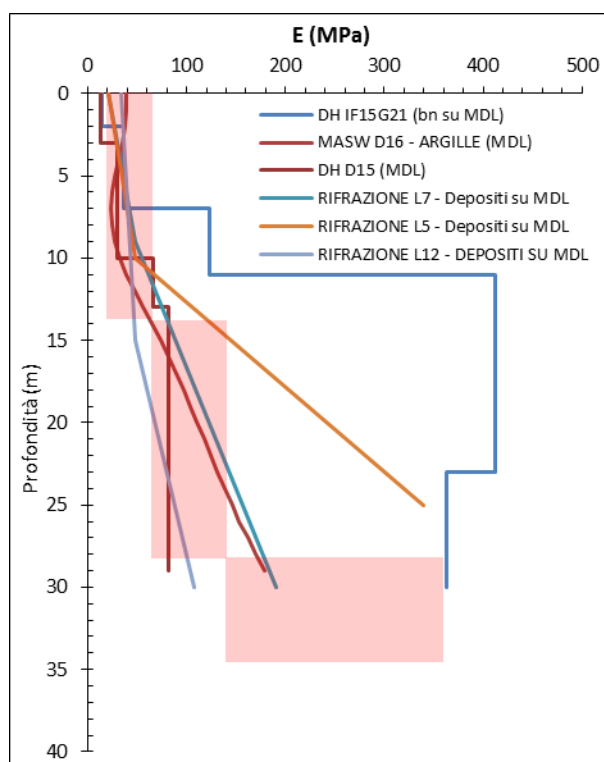


Figura 8-16: Formazione MDL3: Andamento del modulo elastico con la profondità

Escludendo i primi 23 m della prova Down-Hole del sondaggio IF15G21, dato che attraversa i depositi terrazzati, si definiscono tre intervalli in funzione della profondità z :

- $E = 20 \div 65$ MPa per $z = 0 \div 12$ m;
- $E = 65 \div 120$ MPa per $z = 12 \div 25$ m;
- $E = 120 \div 360$ MPa per $z > 25$ m.

8.3.2.3 Permeabilità

Si hanno a disposizione delle prove di permeabilità di tipo Lefranc condotte in diversi sondaggi a quote corrispondenti ai depositi di MDL3. Il coefficiente di permeabilità k è compreso tra 10^{-6} m/s e 10^{-8} m/s.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandataria:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	32 di 88
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo								

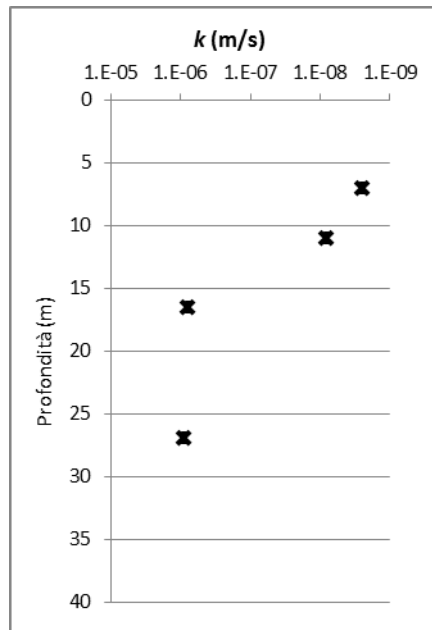
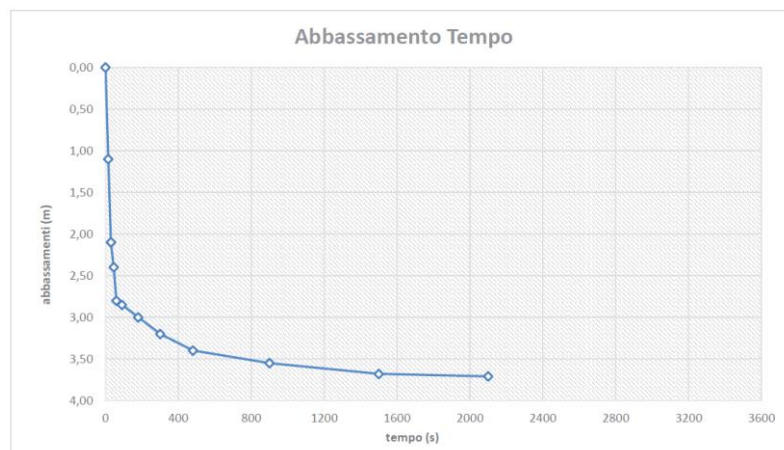


Figura 8-17: Formazione MDL3: Coefficiente di permeabilità

8.3.2.4 Sondaggio L2-S003-DH



PERMEABILITA' K = **9,38E-07** m/s
9,38E-05 cm/s

Figura 8-18: Coefficiente di permeabilità

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 33 di 88

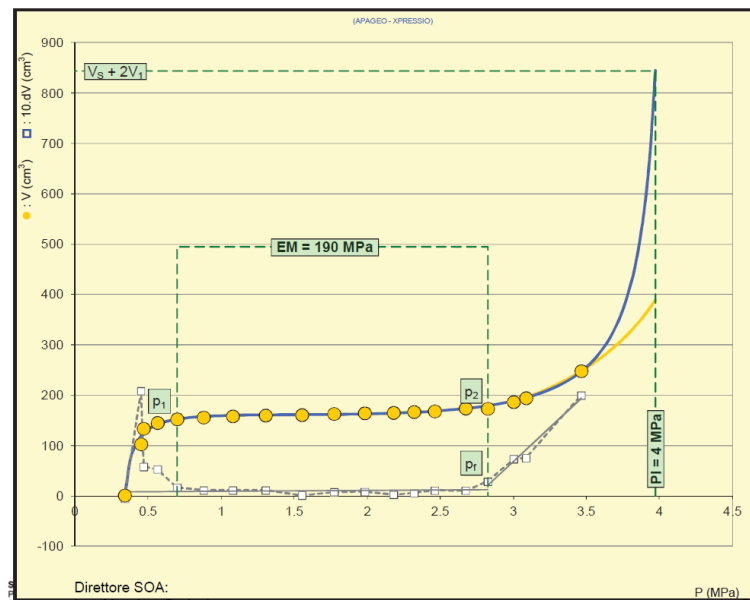
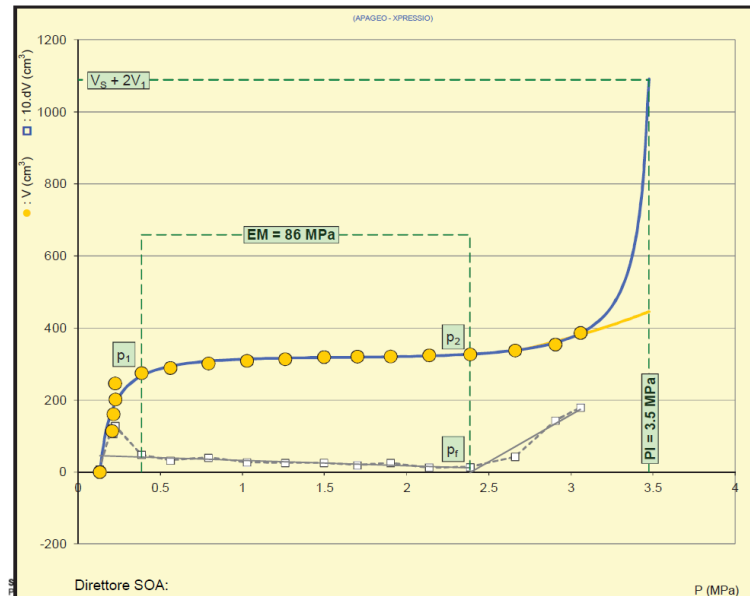


Figura 8-19: Risultati prova DH

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 34 di 88

SONDAGGIO	z	UNITA	N _{SPT}
(-)	(m)	(-)	(-)
L2-S003-DH	2.5	bn1	23
L2-S003-DH	4	bn1	31
L2-S003-DH	5.5	bn1	100
L2-S003-DH	8	bn1	77
L2-S003-DH	11	bn1	100
L2-S003-DH	14	bn1	100
L2-S003-DH	17	bn1	68
L2-S003-DH	20	bn2	79
L2-S003-DH	25	bn1	48
L2-S003-DH	27	bn1	100
L2-S003-DH	30.5	bn1	90.12

Figura 8-20: Risultati prova SPT

8.3.3 Definizione degli intervalli dei parametri geotecnici

Di seguito si riportano gli intervalli dei principali parametri fisico-meccanici delle unità interessate dallo scavo dell'uscita di emergenza, 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

Tabella 8-7: Definizione degli intervalli dei parametri geotecnici bn

8.4 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.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 35 di 88

In corrispondenza dei terrazzi morfologici interessati dalla realizzazione dell'uscita di emergenza della galleria S. Lorenzo, 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 si presenta a quota cavo o di circa 4 m al di sopra della calotta.

Le letture piezometriche eseguite nei fori di sondaggio IF15G26 e IF15G27 mostrano un andamento della quota piezometrica costante. La prima lettura risale al 28 Marzo 2017, l'ultima al 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 San Lorenzo - Uscite di emergenza pk 29+428,37 km e pk 35+846,78 km" e alla "Relazione geologica ed idrogeologica" (Rif. [13]).

Le misure piezometriche eseguite finora nell'ambito delle attività per il progetto esecutivo confermano sostanzialmente il quadro prima descritto.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 36 di 88

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. [55]), 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. [55]) 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.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 37 di 88

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

Categoria C: nucleo-fronte instabile

Tale categoria corrisponde alla condizione in cui, superata la resistenza del terreno, i fenomeni deformativi evolvono molto rapidamente in campo plastico, producendo la progressiva instabilità del fronte di scavo e un 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 metodi di analisi della stabilità del fronte all'equilibrio limite.

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

Per prima cosa si calcolano i coefficienti di sicurezza nelle condizioni intrinseche, quindi nelle seguenti condizioni:

- parametri di resistenza nominali dei terreni
- senza interventi

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 38 di 88

Successivamente si calcola la stabilità considerando la presenza degli interventi, secondo quanto prescrivono le NTC

- parametri di resistenza M2
- presenza degli interventi

9.2.1 Analisi con il metodo dell'equilibrio limite

In condizione di galleria superficiale la valutazione della stabilità del fronte di scavo può essere condotta mediante l'impiego di metodi analitici semplificati all'equilibrio limite. In particolare si fa riferimento alle teorie di Tamez e Cornejo (1985) che ipotizzano che esistano dei prismi di terreno in distacco secondo sezioni longitudinali, giungendo a definire un coefficiente di sicurezza FSF nei confronti della stabilità del fronte di scavo.

Tali metodi consentono inoltre di tenere in conto degli interventi di preconsolidamento assumendo per il terreno trattato caratteristiche meccaniche incrementate rispetto a quelle del terreno naturale.

9.2.1.1 Metodo di analisi

Il metodo dell'equilibrio limite proposto da Tamez tiene conto della riduzione dello stato di confinamento triassiale del nucleo di terreno oltre il fronte per mezzo di un meccanismo di rottura del tipo effetto volta, con il quale il volume di terreno gravante sulla corona della galleria è definito da un paraboloide, approssimato mediante tre solidi prismatici, come illustrato nelle figure seguenti. In questo modo si determinano le massime tensioni tangenziali che si possono sviluppare sulle facce di ogni prisma senza che avvengano scorrimenti (forze resistenti) e le forze di massa di ogni prisma (forze agenti). Il rapporto tra i momenti delle forze resistenti e delle forze agenti fornisce un coefficiente di sicurezza, denominato FSF (face security factor).

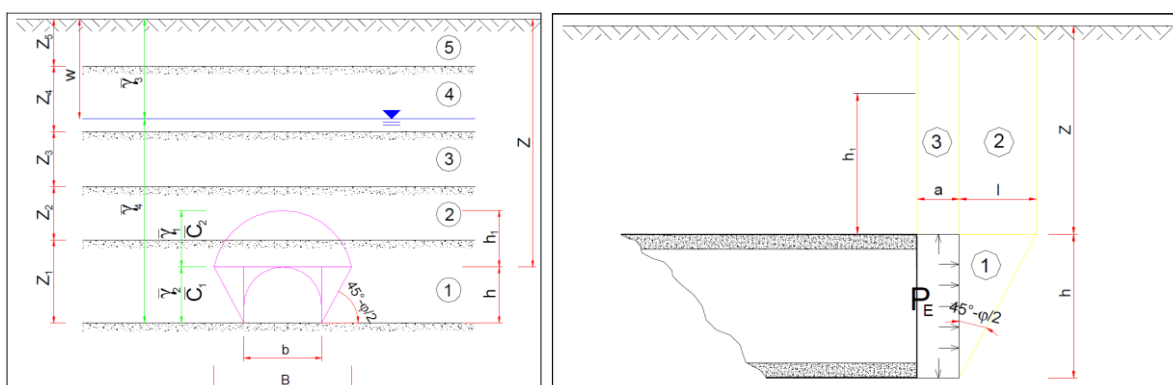


Figura 9-1: Schema proposto da Tamez

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 39 di 88

In questo modo si determinano le massime tensioni tangenziali che si possono sviluppare sulle facce di ogni prisma senza che avvengano scorrimenti (forze resistenti) e le forze di massa di ogni prisma (forze agenti). Il rapporto tra i momenti delle forze resistenti e delle forze agenti fornisce un coefficiente di sicurezza, denominato FSF (face security factor).

Nel caso di presenza di trattamenti di rinforzo del fronte (VTR, Jet-grouting ecc.) posti in opera in avanzamento, il loro effetto stabilizzante può utilmente essere tenuto in conto incrementando la resistenza coesiva dell'ammasso.

Infatti la chiodatura esercita un'azione di contenimento passivo del fronte, rappresentabile, nel caso di impiego di elementi strutturali in VTR, da una tensione di confinamento σ_3^{VTR} fittizia, funzione dei parametri tecnici del trattamento secondo le equazioni:

$$\sigma_3^{VTR_A} = \frac{\tau_A \cdot L_A \cdot 2p_A}{A_i}$$

$$\sigma_3^{VTR_B} = \frac{\sigma_T \cdot A_T}{A_i}$$

$$\sigma_3^{VTR} = \text{minimo} (\sigma_3^{VTR_A}, \sigma_3^{VTR_B})$$

dove:

τ_a = tensione di aderenza ammasso-fondazione

L_A = lunghezza di ancoraggio dell'elemento di rinforzo (a fine campo)

$2p_A$ = perimetro della sezione reagente a sfilamento

σ_t = resistenza a trazione dell'elemento di rinforzo

A_i = area di influenza di un elemento strutturale

A_t = sezione dell'elemento resistente a trazione

L'effetto di σ_3^{VTR} può essere considerato come incremento di coesione dell'ammasso:

$$\Delta\sigma_C^{\text{Fronte}} = \frac{\sigma_3^{VTR}}{2} * \sqrt{K_p}$$

Se il fronte di scavo è rinforzato con trattamenti colonnari in jet-grouting, allora i parametri di coesione sono migliorati specificando un incremento della coesione di picco pari alla differenza tra la coesione dell'ammasso non trattato e quella dell'ammasso trattato; quest'ultima è valutata come media pesata della coesione originaria del terreno e di quella del trattamento

$$\Delta C = C_{\text{ammasso trattato}} - C_{\text{ammasso}} = \frac{c_{jet} \cdot A_{jet} + c_{ammasso} \cdot A_{ammasso}}{A_{tot}} - c_{ammasso}$$

dove:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 40 di 88

C_{jet} = coesione dei trattamenti colonnari in jet grouting

c ammasso = coesione dell'ammasso senza trattamenti

A_{jet} , $A_{ammasso}$, A_{tot} = sono le aree, rispettivamente, dei trattamenti colonnari, della sezione di scavo al netto dei trattamenti e della sezione di scavo.

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.

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

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

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

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

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

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

9.2.1.2 Definizione della categoria di comportamento

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 (Rif. [64]).

9.2.2 Metodo del tasso di deconfinamento

9.2.2.1 Metodo di analisi

I tassi di deconfinamento sono stati calcolati mediante analisi assialsimmetrica e curva caratteristica analitica tramite il software di calcolo GV4.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 41 di 88

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 una serie di diverse sezioni tipo, intese come complesso di modalità operative, fasi di lavoro, interventi di stabilizzazione, drenaggi e relative tecnologie esecutive.

Per ciascuna sezione tipo è prevista l'installazione a ridosso del fronte di scavo di un rivestimento provvisorio costituito da spritz-beton (ev. 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 2+2 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 che sono previste in utilizzo per la galleria in esame, che trovano completa rappresentazione negli elaborati grafici di progetto.

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 20 elementi strutturali in VTR, L=13,5 m (sovrapposizione minima 5,0 m) cementati in foro con miscele cementizie. L'incidenza del preconsolidamento (numero o lunghezza degli elementi) potrà avere una variabilità del $\pm 20\%$;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GN.09.0.0.001</td> <td>B</td> <td>42 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	42 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	42 di 88								

- presostegno al contorno (entro un angolo di 120° in calotta) realizzato mediante 23 tubi in acciaio valvolati, L=12,0 m (sovrapposizione minima 3,5 m, interasse 0,4 ±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 0,20 m di spritz-beton fibrorinforzato e doppie centine IPN180 con passo 1,0 m;
- arco rovescio (spessore 0,80 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 1,5 diametri;
- calotta in calcestruzzo non armato (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 10,0 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 20 microtrattamenti in jet-grouting Ø300 armati con elementi strutturali in VTR, L=17,0 m (sovrapposizione minima 7,0 m). L'incidenza del preconsolidamento (numero o lunghezza degli elementi) potrà avere una variabilità del ±20%;
- precontenimento al contorno realizzato mediante 49 colonne in jet-grouting Ø600, L=14,5 m (sovrapposizione minima 4,5 m) e ulteriori 5+5 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 10,0 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 diametro;
- calotta in calcestruzzo armato (spessore variabile da 0,55 m a 1,30 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 3 diametri.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 43 di 88

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).

Per le caratteristiche dei materiali da adottare per la realizzazione delle opere si rimanda all'elaborato "Caratteristiche dei materiali – Note generali" (Rif. [70]).

Interventi di presostegno

Acciaio per infilaggi al contorno	
Tipo	S 355
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} = 510$ MPa
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 355$ MPa
Tensione di snervamento di calcolo	$f_{yd} \geq 338$ MPa

Interventi di precontenimento

Elementi in vetroresina	
Resistenza a trazione caratteristica	$f_{tk} = 450$ MPa
Resistenza a taglio caratteristica	$t = 85$ MPa

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 44 di 88

Elementi in vetroresina strutturali a 3 piatti	
Resistenza a trazione caratteristica	$f_{tk} = 1000 \text{ MPa}$
Resistenza a taglio caratteristica	$t = 120 \text{ MPa}$

Rivestimento provvisorio

Calcestruzzo proiettato (fibrorinforzato)	
Classe di resistenza	<i>C 25/30</i>
Resistenza cilindrica a compressione caratteristica (a 28 giorni di maturazione)	$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$
Resistenza cilindrica a compressione di calcolo	$f_{cd} = 16.6 \text{ MPa}$
Modulo elastico (a 28 giorni di maturazione)	$E_{cm} = 29961 \text{ MPa}$

Acciaio per centine	
Tipo	<i>S 275</i>
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	$f_{yk} \geq 261.9 \text{ MPa}$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 45 di 88

Rivestimenti definitivi

Calcestruzzo armato classe esposizione XC2, X0	
Classe di resistenza di calcolo	C 25/30
Resistenza cilindrica a compressione caratteristica (a 28 giorni di maturazione)	$f_{ck} \geq 25$ MPa
Resistenza cilindrica a compressione di calcolo	$f_{cd} \geq 14.16$ MPa
Modulo elastico (a 28 giorni di maturazione)	$E_{cm} \geq 31475$ MPa
Tensione massima di compressione in esercizio	$\sigma_c = 10.0$ MPa

Calcestruzzo armato classe esposizione XA1	
Classe di resistenza di calcolo	C 30/37
Resistenza cilindrica a compressione caratteristica (a 28 giorni di maturazione)	$f_{ck} \geq 30$ MPa
Resistenza cilindrica a compressione di calcolo	$f_{cd} \geq 17.00$ MPa
Modulo elastico (a 28 giorni di maturazione)	$E_{cm} \geq 32836$ MPa
Tensione massima di compressione in esercizio	$\sigma_c = 12$ MPa

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandatario:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	46 di 88
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo								

Acciaio per barre di armatura	
Tipo	<i>B450C</i>
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 540$ MPa
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 450$ MPa
Tensione di snervamento di calcolo	$f_{yd} \geq 391.3$ MPa
Tensione massima in condizioni di esercizio	$\sigma_s = 337.5$ MPa

Calcestruzzo non armato classe esposizione XC2, X0	
Classe di resistenza di calcolo	C 25/30
Tensione massima di compressione	$\sigma_{c,max} = 6.25$ MPa
Tensione massima tangenziale	$\tau_c = 0.377$ MPa

Calcestruzzo non armato classe esposizione XA1	
Classe di resistenza di calcolo	C 30/37
Tensione massima di compressione	$\sigma_{c,max} = 7.50$ MPa
Tensione massima tangenziale	$\tau_c = 0.426$ MPa

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 47 di 88

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 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 i metodi presentati nella fase di diagnosi (§ 9), in funzione dell'entità della copertura esistente in corrispondenza della sezione analizzata.

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 (software PLAXIS 2D).

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.

10.3.1.1 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:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 48 di 88

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

con:

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

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

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

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

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.

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)

10.3.1.2 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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 49 di 88

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 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:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 50 di 88

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

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, 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.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 51 di 88

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 52 di 88

scala $F=10^{-3}$). A causa della loro bassa rigidità 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.

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).

Considerando l'armatura come poco sensibile, secondo quanto riportato in tabella 4.1.IV del DM 14/01/2008, 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 w_2 ;
- per l'arco rovescio, con classe di esposizione del cls XA1 e quindi condizione ambientale debolmente aggressiva, l'apertura delle fessure sia in combinazione frequente che in combinazione quasi permanente deve essere non superiore a w_1 .

L'apertura limite di verifica risulta, pertanto:

- $w_{lim} = w_2 = 0,3 \text{ mm}$ 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

Le verifiche SLU del rivestimento definitivo prevedono 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 (V_{Rsd}) è ottenuto in accordo con la normativa vigente (DM 14/01/2008 par.4.1.2.1.3. e Circolare n.617/2009).

10.3.2 Sezioni analizzate

Sulla base dei risultati della caratterizzazione geotecnica di cui al precedente paragrafo, in funzione delle condizioni idrauliche previste e della distribuzione delle diverse classi di copertura lungo il tracciato, sono state analizzate le seguenti sezioni tipo:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 53 di 88

Sezione Tipo	Copertura [m]	Formazione	Analisi stabilità al fronte	Interazione opera-terreno
B1 (*)	70	bn	✓	✓
C1	70	bn	✓	✓
(*) Per la sezione B1 è stata eseguita la verifica del presostegno al contorno.				

Tabella 10-1: Sezioni analizzate

10.3.3 Sezione B1

10.3.3.1 Analisi di stabilità

Per la valutazione della stabilità al fronte della sezione B1 si è fatto riferimento alle caratteristiche geomeccaniche riportate nella tabella seguente.

Sez. di calcolo	Unità	H [m]	γ [kN/m ³]	c'_{kp} [MPa]	ϕ'_{kp} [°]
B1	bn	70.0	20.0	0.03	37
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					

Tabella 10-2: Parametri geotecnici per l'analisi di stabilità

L'analisi in condizioni intrinseche attraverso il metodo di Tamez mostra un fattore di sicurezza pari a 0.94 per il fronte della sezione B1 con copertura 70m.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	54 di 88

CONDIZIONI INTRINSECHE					
Larghezza della galleria (m)			b=		9.0
Altezza della galleria (m)			h=		8.7
Area di scavo (m2)			A=		63.2
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)			a=		1.00
Profondità della falda da p.c. (m)			h _w =		64.0
Pressione di contrasto (kPa)			Pe=		0
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)			mat=		0
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]			E=		
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("="=aut)			ko		-
Copertura	m	70			
id	Peso di	Potenza			Falda
strato	volume	strato	c'	φ	[1=si;
(dal basso)	[kN/m3]	[m]	[kPa]	[kPa]	0=no]
6					0
5					0
4					0
3					0
2					0
1	20	70	30.0	37.0	0
mat.al fronte	20	8.7	30.0	37.0	
Stabilità intrinseca		fronte		FSF	0.94
		calotta		FS3	3.12
Tipologia galleria		profonda			z/h>1.5
Larghezza solido di Terzaghi			[m]		17.68

Tabella 10-3: Sez. B1 Risultati delle analisi di stabilità del fronte di scavo (in condizioni intrinseche)

La verifica della condizione di stabilità in condizioni di progetto, attuando gli interventi di consolidamento previsti attraverso l'approccio $A2+M2+R2=1$ mostra un fattore di sicurezza pari a $1.76 > R2$. La stabilità del fronte risulta verificata con riferimento allo sfondo massimo previsto.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 55 di 88

CONDIZIONI INTRINSECHE					
Larghezza della galleria (m)			b=		9.0
Altezza della galleria (m)			h=		8.7
Area di scavo (m2)			A=		63.2
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)			a=		1.00
Profondità della falda da p.c. (m)			h _w =		64.0
Pressione di contrasto (kPa)			Pe=		0
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)			mat=		0
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]			E=		
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("="=aut)			ko		-
Copertura	m	70			
id	Peso di	Potenza			Falda
strato	volume	strato	c'	φ	[1=si;
(dal basso)	[kN/m3]	[m]	[kPa]	[kPa]	0=no]
6					0
5					0
4					0
3					0
2					0
1	20	70	24.0	31.1	0
mat.al fronte	20	8.7	128.8	31.1	
Stabilità intrinseca		fronte		FSF	1.76
		calotta		FS3	2.88
Tipologia galleria			profonda		z/h>1.5
Larghezza solido di Terzaghi			[m]		18.82

Tabella 10-4: Sez. B1 Risultati delle analisi di stabilità del fronte di scavo (con interventi)

Nella tabella successiva si riportano in forma sintetica i risultati ottenuti in termini di coefficiente di sicurezza e categoria di comportamento atteso per il nucleo-fronte.

Sez. di calcolo	C	Parametri equivalenti al fronte			FSF (Condizioni intrinseche)	FSF (con interventi)
		$\gamma_{d,eq}$	$c'_{d,eq}$	$\varphi'_{d,eq}$		
		[m]	[kN/m ³]	[°]		
B1	70.0	20.0	128.8	31.1	0.94	1.76

Tabella 10-5: Risultati delle analisi di stabilità del fronte di scavo -sez.B1

10.3.3.2 Verifica del presostegno

L'intervento di pre – sostegno è costituito da 23 tubi in acciaio 127 mm e spessore 10.0 mm, ad interasse trasversale di 0.40 m, di lunghezza L=12 m (con sovrapposizione minima di 3.5 m).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 56 di 88

La verifica degli infilaggi dell'intervento di presostegno è effettuata allo SLU, tramite il momento di progetto, amplificato per il coefficiente parziale pari a 1.3. Si è considerata una copertura di 70m nella formazione

La verifica è effettuata tramite il confronto tra momento sollecitante e resistente: il momento resistente plastico è dato dalla tensione resistente di progetto f_{yd} per il modulo di resistenza plastico W_{pl} . Essendo il momento resistente M_{Rd} non inferiore al momento sollecitante di progetto M_{sd} , le verifiche risultano soddisfatte. I valori sono riportati nella seguente tabella.

Tipologia profilati	$\Phi 127 \neq 10$
Interasse trasversale [m]	0.4
Modulo resistente plastico [m³]	1.37E-4
Interasse centine [m]	1
Distanza massima centina – fronte a [m]	0.4
Lunghezza fittizia appoggio cedevole λ [m]	0.7
Luce di calcolo [m]	2.1
Pressione verticale caratteristiche $p_{v,k}$ [kPa]	192.4
Momento di progetto M_{sd} [kNm]	40.3
Resistenza di progetto f_{yd} [MPa]	338.1
Momento resistente M_{Rd} [kNm]	46.3

Tabella 10-6: Verifica dei tubi di acciaio al contorno

10.3.3.3 Interazione opera-terreno

La tabella seguente riassume i dati di input che caratterizzano le sezioni geotecniche considerate per le analisi numeriche avente piano campagna orizzontale. Il calcolo è stato condotto nel breve termine con carico idraulico a quota fondo scavo per effetto del drenaggio. Nella condizione di lungo termine il rivestimento è stato verificato in ipotesi di ripristino della falda.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GN.09.0.0.001</td> <td>B</td> <td>57 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	57 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	57 di 88								

Stratigrafia di calcolo		C	Falda	γ	c'k	ϕ' k	E'	v'	k _o	k	
Sezione	Formazione										Profondità da p.c.
[-]	[-]	[m]	[m da p.c.]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[-]	[-]	[m/s]	
B1	bn	0	8	70	62	20	30	37	0.25	0.7	10 ⁻⁶
		8	15								
		15	40								
		> 40									
<p>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 n'= coefficiente di Poisson K_o = coefficiente di spinta a riposo k = coefficiente di permeabilità</p>											

Tabella 10-7: Definizione della stratigrafia di calcolo

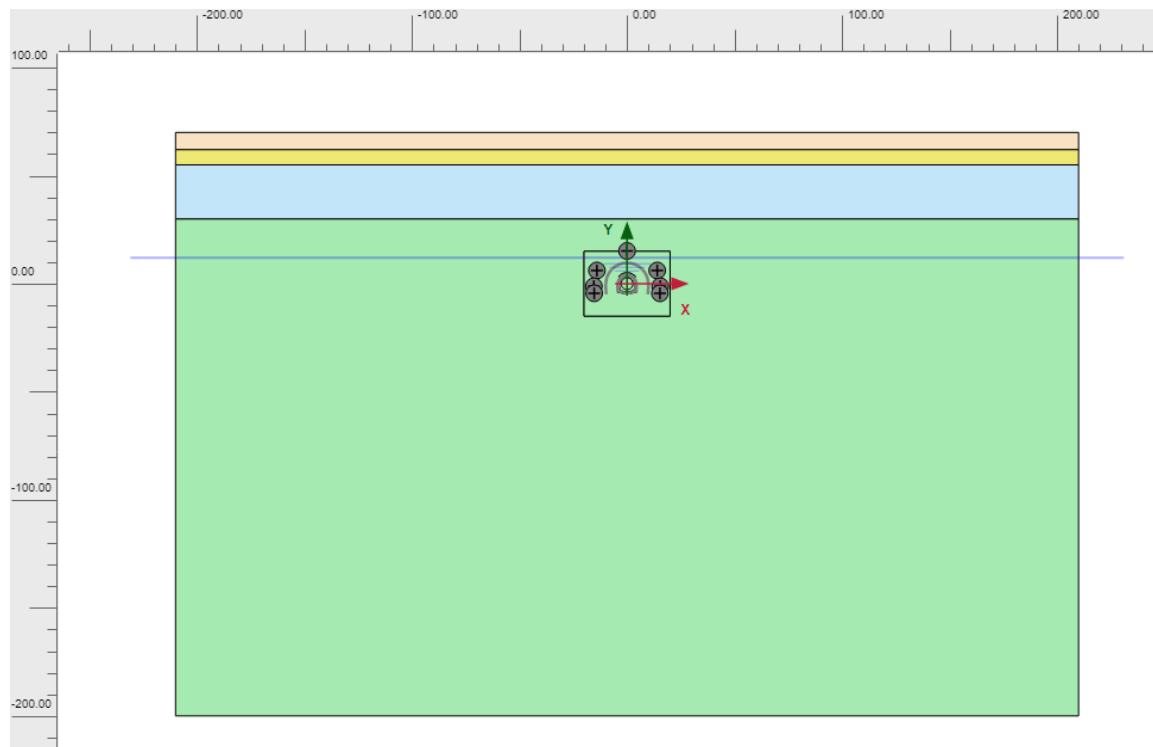


Figura 10-1: Sezione B1 – Modello di calcolo - Geometria

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 58 di 88

10.3.3.3.1 Fasi e percentuali di rilascio

La fasistica di calcolo adottata nell'analisi di interazione opera-terreno riproduce le principali fasi realizzative ed i differenti interventi costruttivi, schematizzando le principali condizioni di carico degli elementi strutturali. Nella tabella successiva è schematizzata la successione di tali fasi. Al termine del processo di scavo è stata simulata la fase di lungo termine in cui sono disattivati i rivestimenti provvisori e sono state ripristinate le condizioni idrostatiche originarie. Le fasi descritte sono illustrate negli Allegati alla presente relazione.

I tassi di deconfinamento sono stati calcolati mediante analisi assialsimmetrica e curva caratteristica analitica. Nell'analisi assialsimmetrica è stato inserito il consolidamento del fronte simulato mediante un incremento di coesione caratteristica equivalente $\Delta c'_k$ applicata al fronte di scavo.

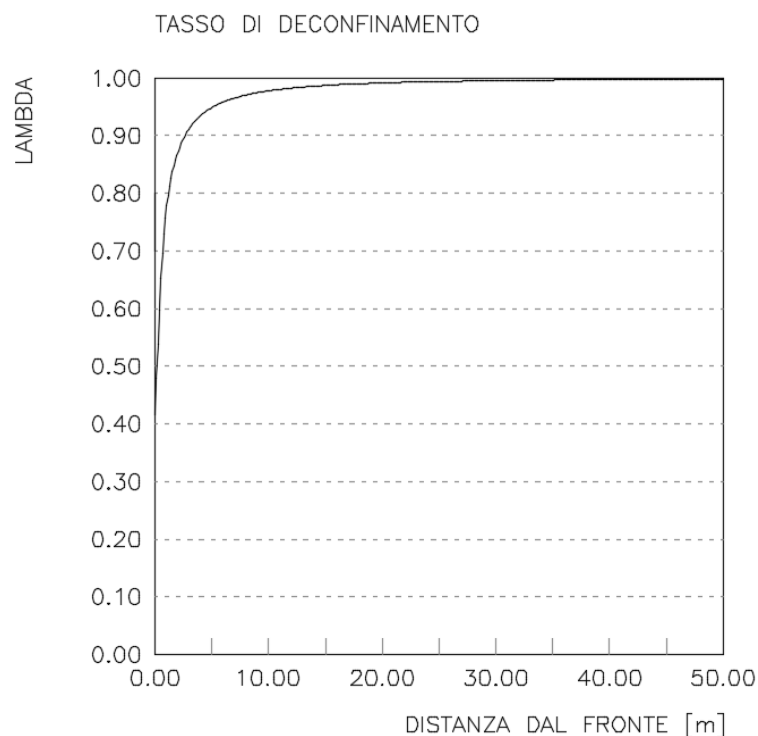


Figura 10-2: Tassi di deconfinamento tramite GV4

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 59 di 88

Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
0	Geostatica	
1	Rilascio a cavo libero in corrispondenza del fronte.	0.70
2	Esecuzione dello sfondo elementare di 1 m	0.93
3	Installazione del rivestimento di prima fase (scarico a 13 m dal fronte)	0.95
4	Installazione dell'arco rovescio (scarico a 37 m dal fronte)	0.98
5	Installazione del rivestimento definitivo di calotta (scarico completo)	1.00
6	Condizione a lungo termine (decadimento del rivestimento di prima fase). Falda geostatica	1.00

Tabella 10-8: Fasi di calcolo per la sezione B1

10.3.3.3.2 Esame dei risultati

Sono di seguito descritti i principali risultati delle fasi di calcolo:

FASE 1

Viene simulato il rilascio a cavo libero in corrispondenza del fronte di scavo.

FASE 2

Viene simulata l'esecuzione dello sfondo elementare pari a 1m.

FASE 4

Viene simulato lo scavo alla posizione di installazione del sostegno di prima fase.

FASE 5

Viene simulata l'installazione dell'arco rovescio.

FASE 6

Viene simulata l'installazione della calotta con rilascio completo delle forze di scavo.

FASE 7

Viene simulata la condizione di lungo termine, con decadimento delle proprietà del sostegno di prima fase, e con la risalita della falda.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 60 di 88

Per ciascuna fase vengono evidenziate per punti rappresentativi i risultati principali in termini di quadro deformativo e tensionale nella zona del cavo, distinguendo tra la zona di calotta, dei piedritti e dell'arco rovescio.

Nelle tabelle seguenti sono riportati sinteticamente i risultati nei punti rappresentativi.

piedritto sx	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
	Initial	0	0	0	-920	-686
	1	0	0	0	-920.01	-686.0
	2	0.0076	0.0036	-0.0067	-1064.9	-321.1
	3	0.0291	0.0236	-0.0171	-358.2	-74.2
	4	0.018	0.0142	-0.0112	-313.2	-82.4
	5	0.0186	0.0142	-0.012	-318.5	-98.6
	6	0.0197	0.0141	-0.0138	-328.3	-102.0
	7	0.0152	0.0146	0.0043	-407.2	-198.6

Tabella 10-9: Fasi di calcolo– Risultati dell'analisi per punti rappresentativi (1/4)

piedritto dx	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
	Initial	0	0	0	-920	-686
	1	0	0	0	-920	-686
	2	0.0076	-0.0036	-0.0067	-1063.5	-321.2
	3	0.0286	-0.0232	-0.0168	-364.3	-77.8
	4	0.0191	-0.0147	-0.0123	-297.8	-79.4
	5	0.0197	-0.0147	-0.0131	-302.8	-92.1
	6	0.0209	-0.0146	-0.0149	-306.0	-102.2
	7	0.0152	-0.0148	0.0035	-367.0	-181.5

Tabella 10-10: Fasi di calcolo– Risultati dell'analisi per punti rappresentativi (2/4)

calotta	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
	Initial	0	0	0	-796	-580.6
	1	0	0	0	-795.9	-580.6
	2	0.0138	0	-0.0138	-719.2	-424.9
	3	0.0403	0.0001	-0.0403	-728.2	-112.6
	4	0.0077	0.0004	-0.0076	-689.6	-124.1
	5	0.0087	0.0003	-0.0086	-692.2	-118.0
	6	0.0105	0.0003	-0.0105	-689.7	-104.9
	7	0.0082	0.0003	0.0082	-369.3	-133.6

Tabella 10-11: Fasi di calcolo– Risultati dell'analisi per punti rappresentativi (3/4)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GN.09.0.0.001</td> <td>B</td> <td>61 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	61 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	61 di 88								

	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
AR	Initial	0	0	0	-976.01	-733.61
	1	0	0	0	-976.01	-733.61
	2	0.0013	0	0.0013	-517.17	-478.59
	3	0.0082	-0.0001	0.0082	-360.28	-133.89
	4	0.0062	0.0007	0.0061	-250.34	-55.35
	5	0.0055	0.0007	0.0054	-240.84	-52.71
	6	0.0039	0.0007	0.0038	-245.81	-60.76
	7	0.022	0.0009	0.022	-291.35	-180.54

Tabella 10-12: Fasi di calcolo– Risultati dell'analisi per punti rappresentativi (4/4)

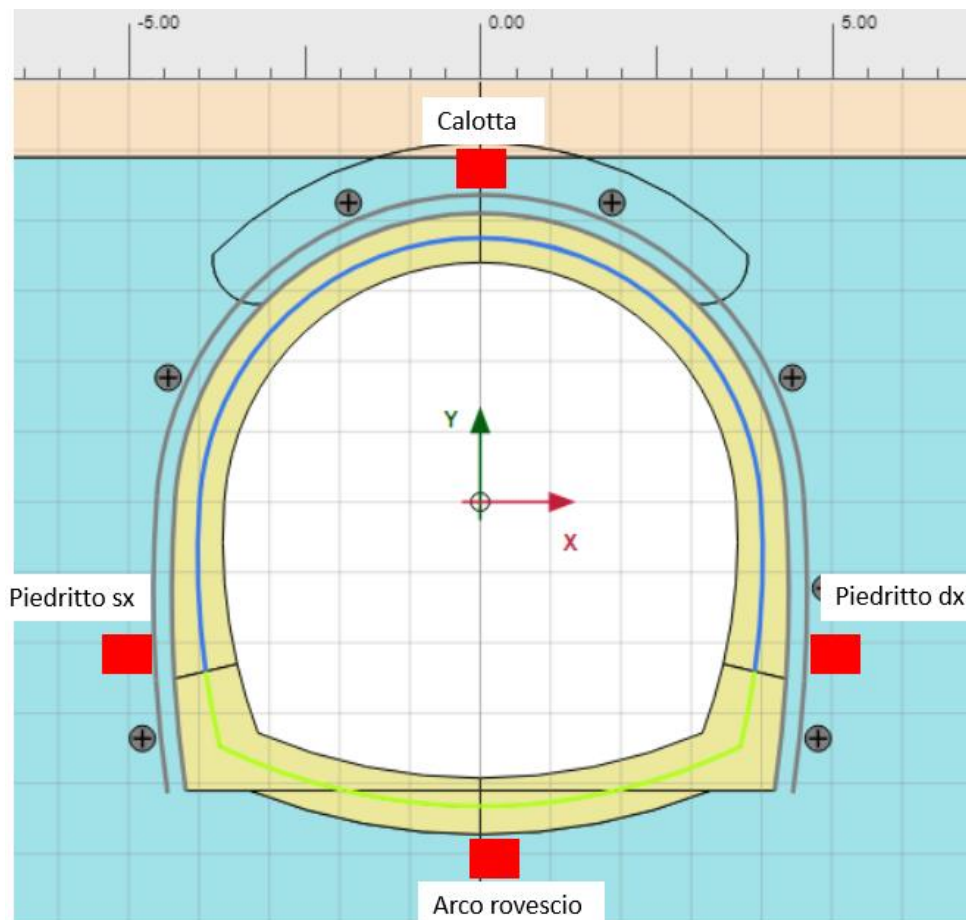


Figura 10-3: Sezione B1 – Modello di calcolo – Punti di controllo rappresentativi

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 62 di 88

10.3.3.3 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:

- Spessore dello spritz beton [m] 0.20 m
- Tipologia profilati 2 IPN180 accoppiate
- Interasse longitudinale profilato 1.0m +/- 20%

Le caratteristiche del rivestimento provvisorio utilizzate nel modello di calcolo sono riportate nella seguente tabella (simulate tramite elementi tipo trave):

Caratteristiche	Spritz beton/Centine
Spessore dello spritz beton [m]	0.20
Area resistente dello spritz beton A_{sb} [m ²]	0.20
Tipologia profilati	IPN180
Interasse longitudinale profilato [m]	1.0 +/-20%
Rigidezza assiale centina [kN/m]	6.295E6
Rigidezza flessionale centina [kNm ² /m]	20.98E3

Tabella 10-13: Definizione delle caratteristiche del rivestimento di prima fase – sez.B1

In allegato è riportato il dettaglio delle verifiche condotte per ciascun nodo. Nel seguito si riportano sinteticamente le risultanze generali per la componente centina e spritz beton (con numerazione che segue l'andamento del profilo dalla base sx sino alla base di appoggio dx lungo l'intero profilo della centina), con un dettaglio del comportamento per punti rappresentativi.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandataria:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	63 di 88
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo								

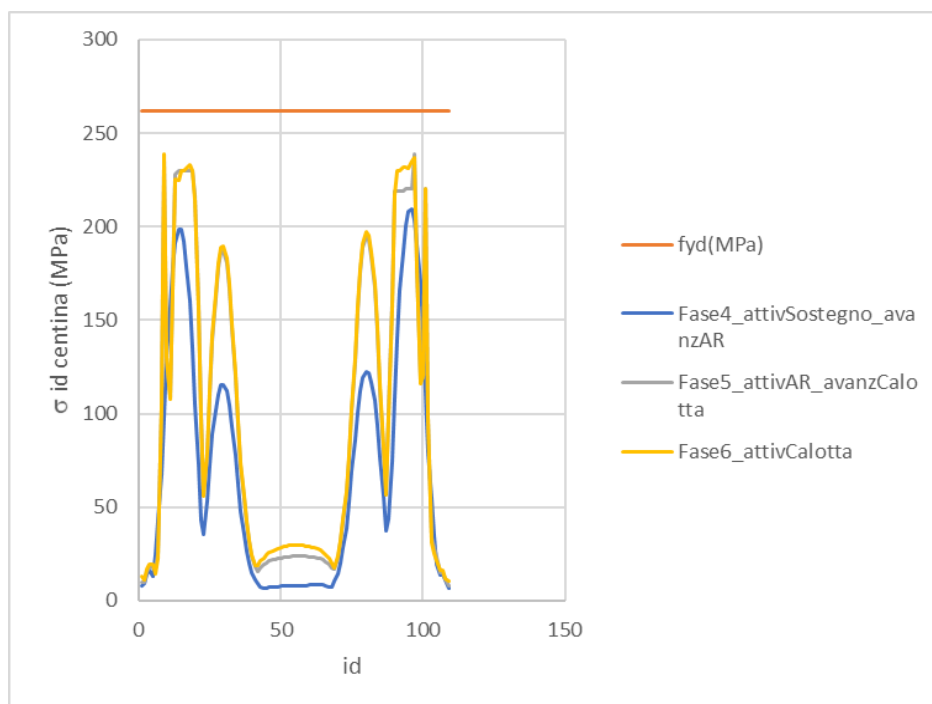


Figura 10-4: Verifiche centine (verifica con passo massimo centine)

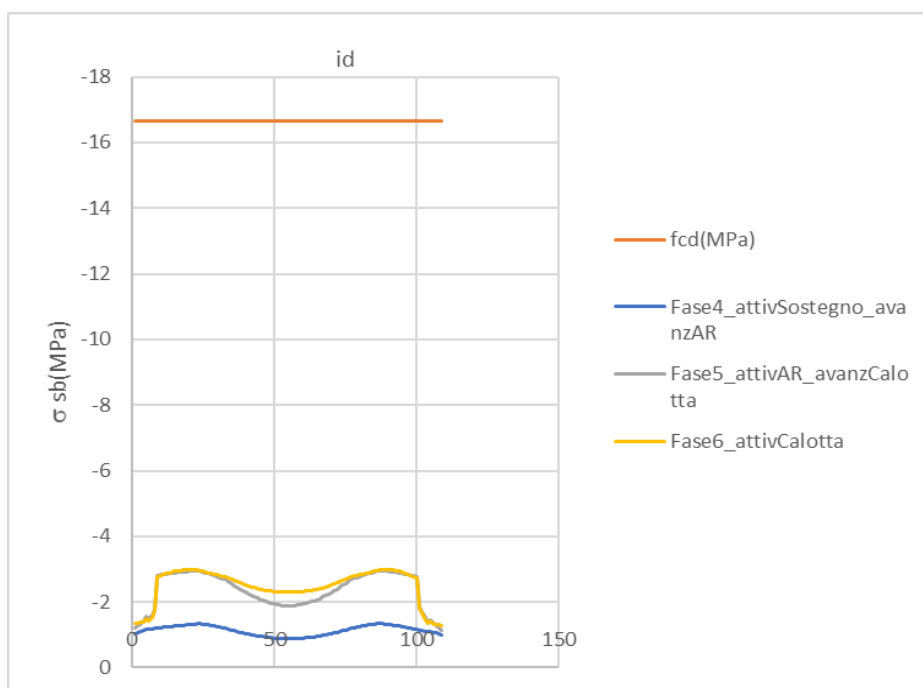


Figura 10-5: Verifiche spritz beton (verifica con passo massimo centine)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 64 di 88

I risultati nei punti rappresentativi per la sintesi del comportamento sono riportati sinteticamente nella tabella seguente:

	nodo	9173	8070	10952	12270	12270
Fase		CAL 1	CAL 2	CAL 3	CAL 4	CAL 5
Fase4_attivSostegno_avanzAR	N[kN/m]	-324.1	-400.8	-324.7	-350.5	-350.5
	M[kNm/m]	-31.9	24.6	0.5	20.2	20.2
	T[kN/m]	-15.1	5.0	1.0	-6.1	-6.1
	Ux [m]	0.0145	0.0025	0.0004	-0.0023	-0.0023
	Uy [m]	-0.0110	-0.0092	-0.0076	-0.0102	-0.0102
	|U| [m]	0.0183	0.0095	0.0076	0.0104	0.0104
Fase5_attivAR_avanzCalotta	N[kN/m]	-420.6	-486.9	-395.7	-435.3	-435.3
	M[kNm/m]	-25.5	25.0	0.3	20.6	20.6
	T[kN/m]	-37.2	4.6	1.0	-5.6	-5.6
	Ux [m]	0.0145	0.0025	0.0004	-0.0024	-0.0024
	Uy [m]	-0.0119	-0.0101	-0.0086	-0.0111	-0.0111
	|U| [m]	0.0188	0.0104	0.0086	0.0114	0.0114
Fase6_attivCalotta	N[kN/m]	-413.0	-505.0	-421.5	-453.1	-453.1
	M[kNm/m]	-25.1	25.1	0.2	20.6	20.6
	T[kN/m]	-37.4	4.6	1.0	-5.5	-5.5
	Ux [m]	0.0144	0.0025	0.0004	-0.0023	-0.0023
	Uy [m]	-0.0137	-0.0119	-0.0104	-0.0129	-0.0129
	|U| [m]	0.0199	0.0121	0.0105	0.0131	0.0131

Tabella 10-14: Fasi di calcolo– Risultati dell'analisi per punti rappresentativi del rivestimento di prima fase della sezione B1

10.3.3.3.4 Verifiche strutturali del rivestimento definitivo

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche del rivestimento definitivo, simulato come un arco di materiale elastico al contorno dello scavo con rigidità definite in corrispondenza alla classe di calcestruzzo. Per ottenere risultati di sollecitazioni più precisi e omogenei lungo tutto il rivestimento della galleria, elementi tipo trave sono posizionati lungo l'asse medio del rivestimento definitivo con i seguenti parametri:

- Spessore dell'elemento trave uguale allo spessore medio del rivestimento definitivo
- Rigidezza uguale alla rigidezza del calcestruzzo ridotta da un fattore di 10^{-3}

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 65 di 88

Tipo di rivestimento	Rivestimento definitivo	EI [kNm ² /m]	EA [kN/m]
Spessore simulato del rivestimento definitivo di arco rovescio [m]	0.80	1322	24.8E3
Spessore simulato del rivestimento definitivo di chiave calotta [m]	0.83	1477	25.73E3

Tabella 10-15: Definizione delle caratteristiche dei rivestimenti definitivi – sez. B1

Per le condizioni in esame le caratteristiche associate alla verifica sono di seguito associate:

- calotta in calcestruzzo C25/30; spessore 0.83m, non armato;
- murette e arco rovescio in calcestruzzo C30/37; spessore 0.80m; armatura simmetrica 1+1 ϕ 16/25 trasversale e ϕ 12/30/40 a taglio

Le verifiche del rivestimento definitivo per l'arco rovescio sono state condotte considerando una resistenza R_{ck} pari a 30MPa, in accordo con quanto richiesto dal Capitolato delle Opere Civili RTI DTC SI SP IFS A.

Le verifiche sono espresse in forma grafica per ogni nodo della mesh negli allegati alla presente relazione. Le verifiche risultano soddisfatte.

Per il caso in esame risulta dimensionante la fase 6, in cui, a favore di sicurezza, è stato rimosso il rivestimento di prima fase ed è stato ripristinato il carico idraulico in modo da simulare le condizioni a lungo termine.

Arco rovescio

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 66 di 88

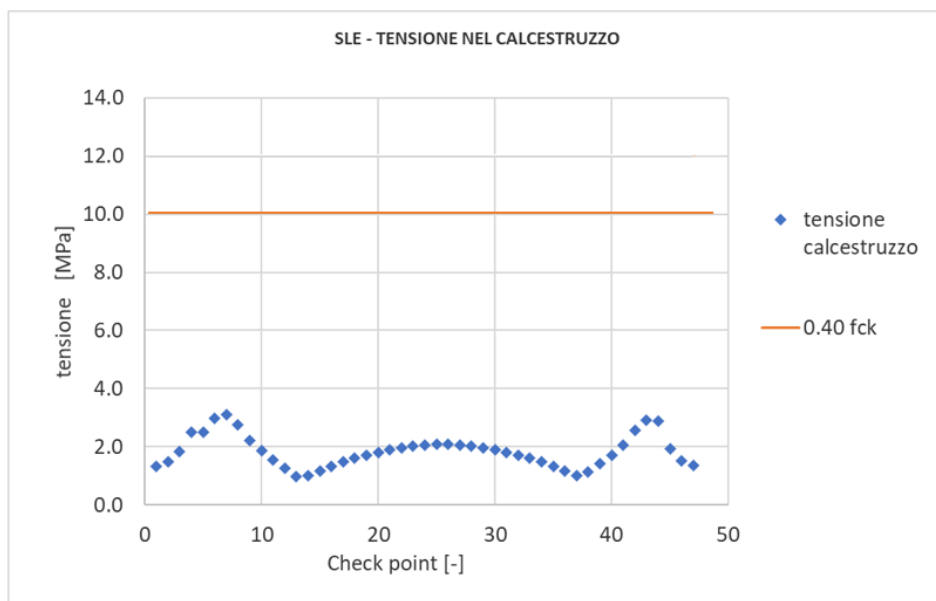


Figura 10-6: Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

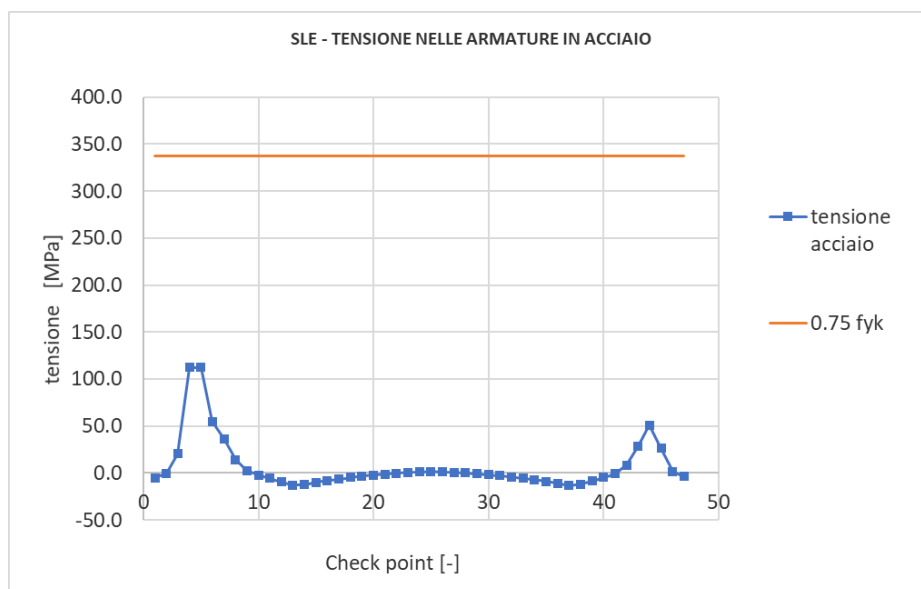


Figura 10-7: Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 67 di 88

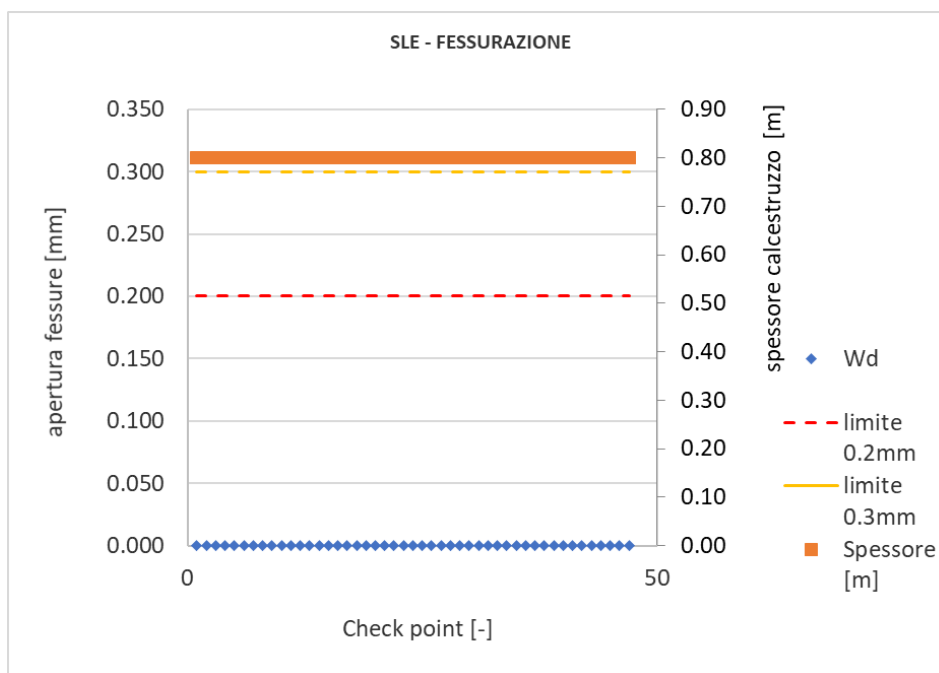


Figura 10-8: Verifica SLE. Verifica a fessurazione

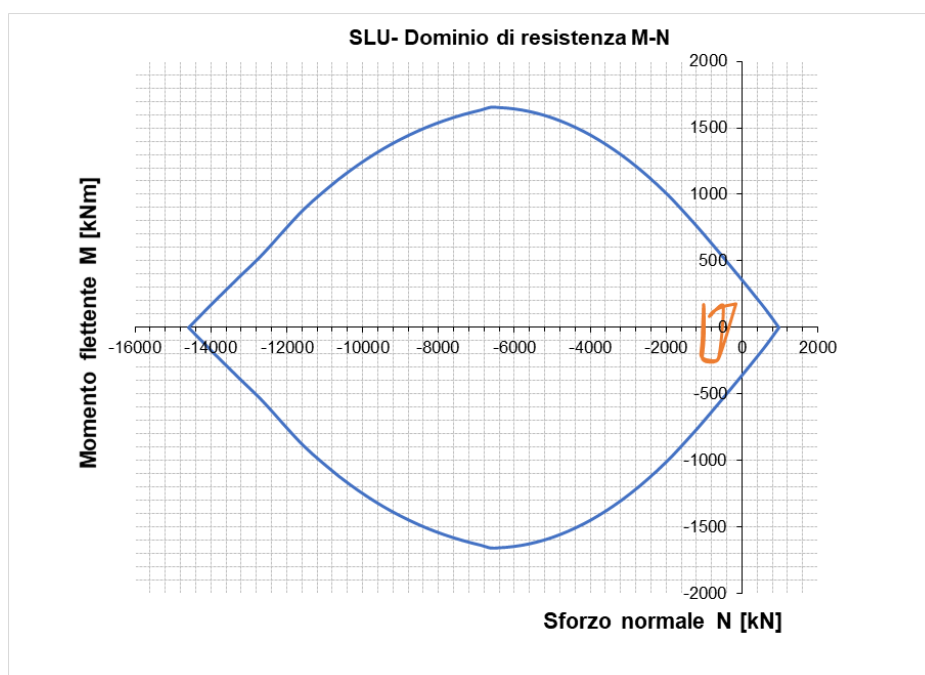


Figura 10-9: Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 68 di 88

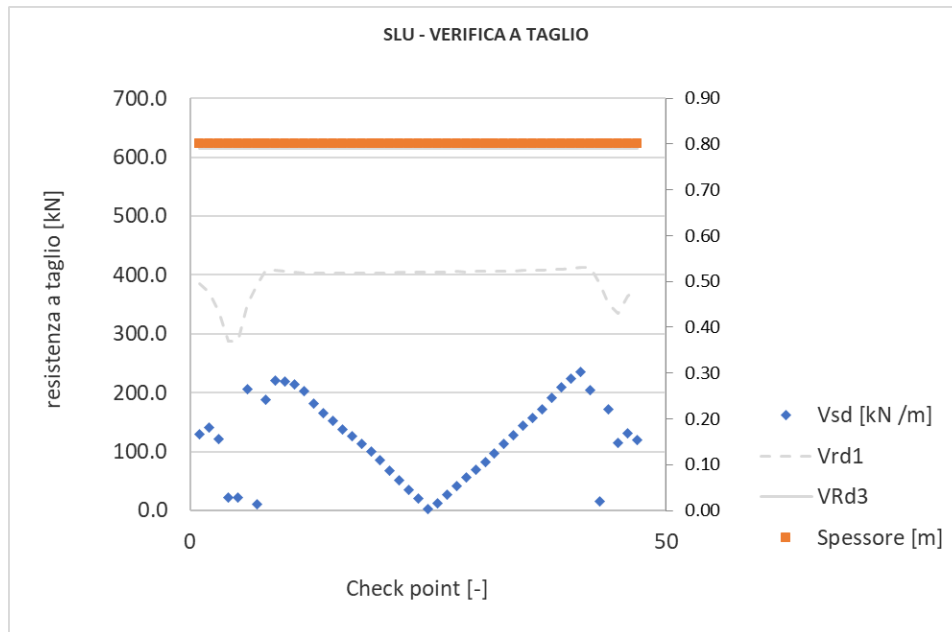


Figura 10-10: Verifica SLU. Resistenza a taglio

Calotta

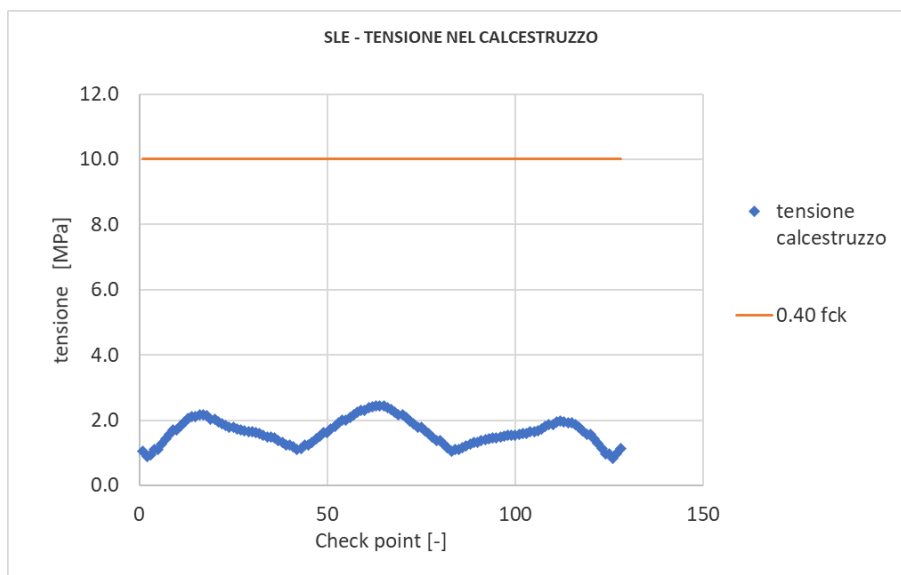


Figura 10-11: Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandataria:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	69 di 88
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo								

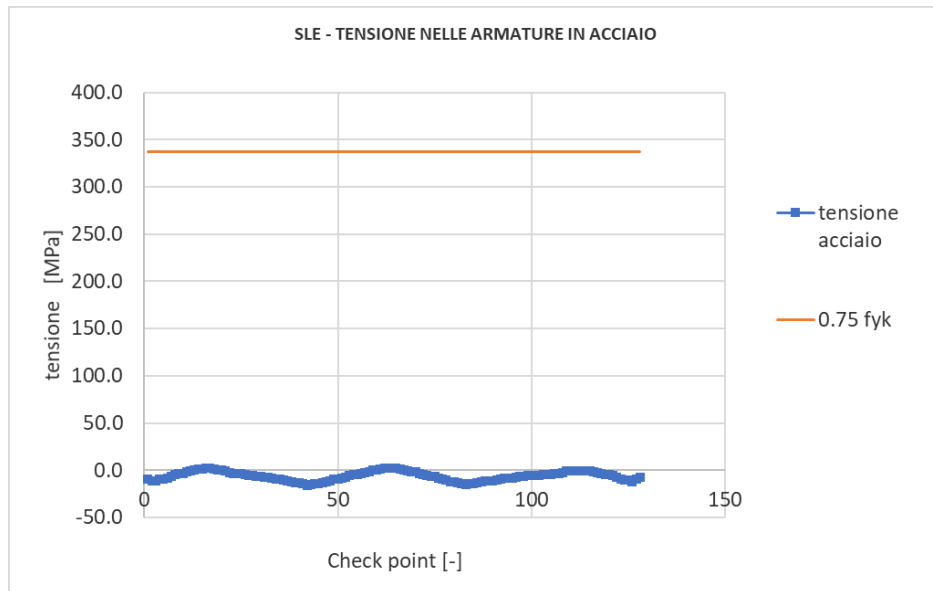


Figura 10-12: Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

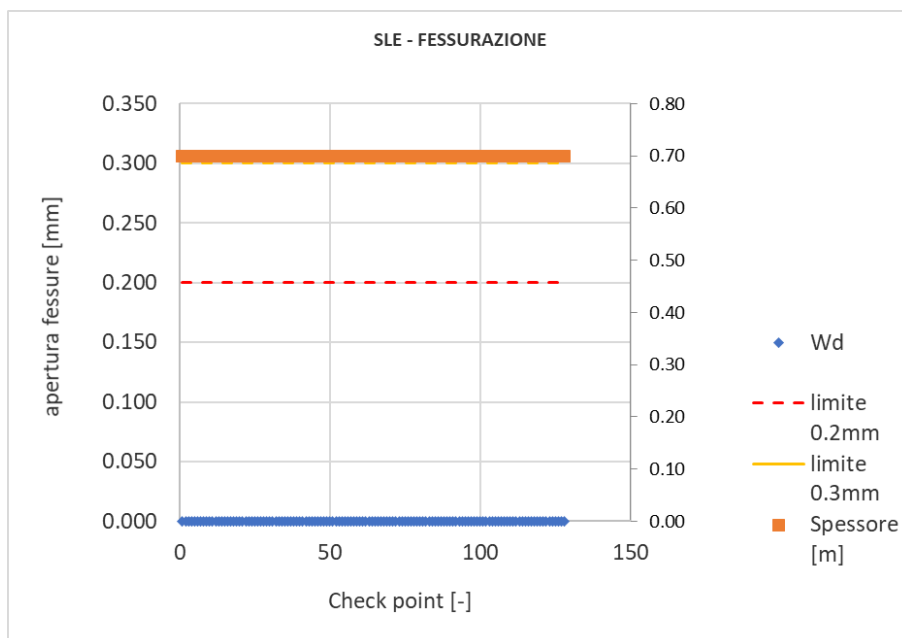


Figura 10-13: Verifica SLE. Verifica a fessurazione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 70 di 88

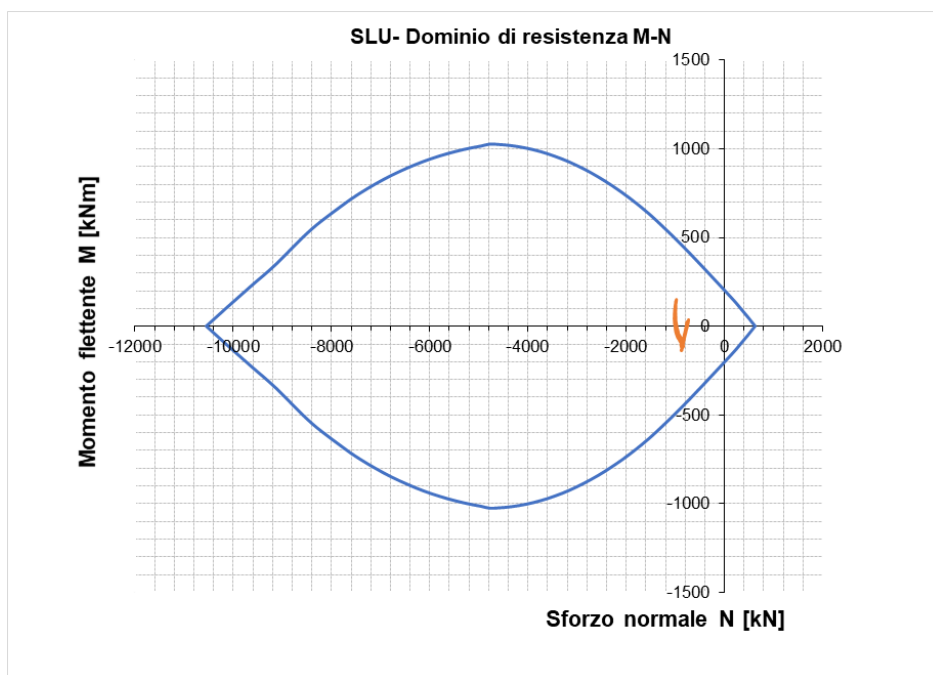


Figura 10-14: Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

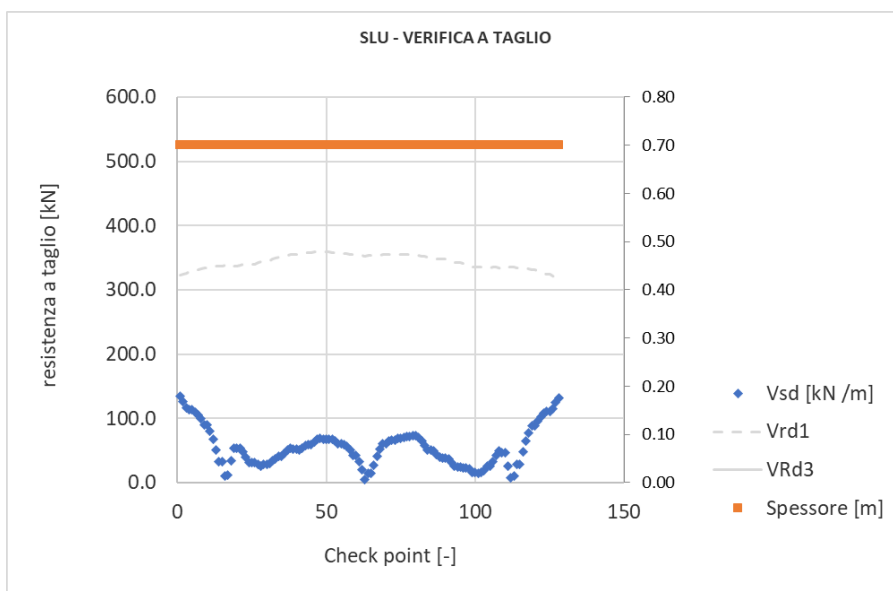


Figura 10-15: Verifica SLU. Resistenza a taglio

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 71 di 88

10.3.4 Sezione C1

10.3.4.1 Analisi di stabilità

Per la valutazione della stabilità al fronte della sezione C1 si è fatto riferimento alle caratteristiche geomeccaniche riportate nella tabella seguente.

Sez. di calcolo	Unità	H [m]	γ [kN/m ³]	c'_{kp} [MPa]	ϕ'_{kp} [°]
C1	bn	70.0	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					

Tabella 10-16: Parametri geotecnici per l'analisi di stabilità

L'analisi in condizioni intrinseche attraverso il metodo di Tamez mostra un fattore di sicurezza pari a 0.85 per il fronte della sezione C1 con copertura 70m.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	72 di 88

CONDIZIONI INTRINSECHE					
Larghezza della galleria (m)			b=		10,0
Altezza della galleria (m)			h=		9,0
Area di scavo (m2)			A=		78,6
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)			a=		1,00
Profondità della falda da p.c. (m)			h _w =		62,0
Pressione di contrasto (kPa)			P _e =		0
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)			mat=		0
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]			E=		
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("="=au			ko		-
Copertura	m	70			
id	Peso di	Potenza			Falda
strato	volume	strato	c'	φ	[1=si;
(dal basso)	[kN/m3]	[m]	[kPa]	[kPa]	0=no]
6					0
5					0
4					0
3					0
2					0
1	20	70	20,0	35,0	0
mat.al fronte	20	9,0	20,0	35,0	
Stabilità intrinseca	fronte				FSF 0,85
	calotta				FS3 2,96
Tipologia galleria		profonda		z/h>1,5	
Larghezza solido di Terzaghi			[m]		19,30

Tabella 10-17: Sez. C1 Risultati delle analisi di stabilità del fronte di scavo (in condizioni intrinseche)

La verifica della condizione di stabilità in condizioni di progetto, attuando gli interventi di consolidamento previsti attraverso l'approccio $A2+M2+R2=1$ mostra un fattore di sicurezza pari a $1.42 > R2$. La stabilità del fronte risulta verificata con riferimento allo sfondo massimo previsto.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 73 di 88

CONDIZIONI INTRINSECHE						
Larghezza della galleria (m)			b=		10,0	
Altezza della galleria (m)			h=		9,0	
Area di scavo (m ²)			A=		78,6	
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)			a=		1,00	
Profondità della falda da p.c. (m)			h _w =		62,0	
Pressione di contrasto (kPa)			P _e =		0	
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)			mat=		0	
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]			E=			
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("="=au)			ko		-	
Copertura	m	70				
id	Peso di strato (dal basso)	Potenza volume [kN/m ³]	strato [m]	c' [kPa]	φ [kPa]	Falda [1=si; 0=no]
6						0
5						0
4						0
3						0
2						0
1	20	70	16,0	29,3		0
mat.al fronte	20	9,0	154,4	29,3		
Stabilità intrinseca		fronte			FSF	1,42
		calotta			FS3	2,68
Tipologia galleria			profonda			z/h>1,5
Larghezza solido di Terzaghi			[m]			20,47

Tabella 10-18: Sez. C1 Risultati delle analisi di stabilità del fronte di scavo (con interventi)

Nella tabella successiva si riportano in forma sintetica i risultati ottenuti in termini di coefficiente di sicurezza e categoria di comportamento atteso per il nucleo-fronte.

Sez. di calcolo	C	Parametri equivalenti al fronte			FSF (Condizioni intrinseche)	FSF (con interventi)
		$\gamma_{d,eq}$	$c'_{d,eq}$	$\varphi'_{d,eq}$		
		[m]	[kN/m ³]	[°]		
C1	70.0	20.0	154.4	29.3	0.85	1.42

Tabella 10-19: Risultati delle analisi di stabilità del fronte di scavo -sez.C1

10.3.4.2 Interazione opera-terreno

La tabella seguente riassume i dati di input che caratterizzano le sezioni geotecniche considerate per le analisi numeriche avente piano campagna orizzontale. Il calcolo è stato condotto nel breve

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GN.09.0.0.001</td> <td>B</td> <td>74 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	74 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	74 di 88								

termine con carico idraulico a quota fondo scavo per effetto del drenaggio. Nella condizione di lungo termine il rivestimento è stato verificato in ipotesi di ripristino della falda.

Stratigrafia di calcolo			C	Falda	γ	c'k	ϕ' k	E'	v'	ko	k
Sezione	Formazione	Profondità da p.c.									
[-]	[-]	[m]	[m]	[m da p.c.]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[-]	[-]	[m/s]
C1	bn	-	70	62	20	20	35	390	0.25	0.7	10 ⁻⁶
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 n'= coefficiente di Poisson K _o = coefficiente di spinta a riposo k = coefficiente di permeabilità											

Tabella 10-20: Definizione della stratigrafia di calcolo

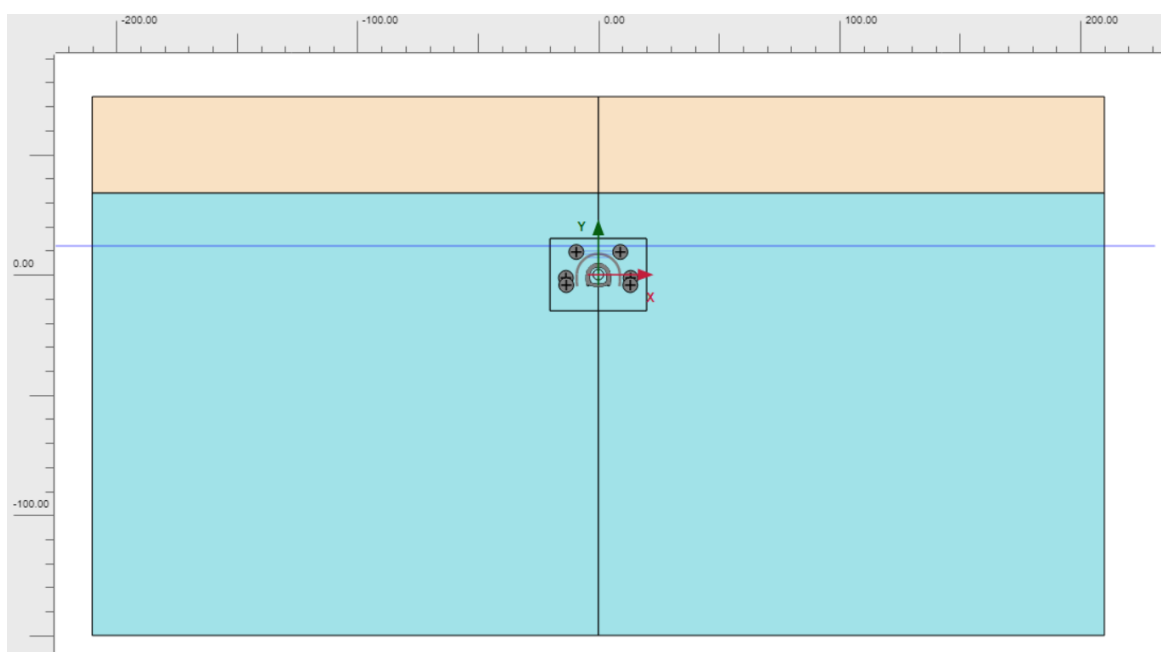


Figura 10-16: Sezione C1. – Modello di calcolo - Geometria

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 75 di 88

10.3.4.2.1 Fasi e percentuali di rilascio

La fasistica di calcolo adottata nell'analisi di interazione opera-terreno riproduce le principali fasi realizzative ed i differenti interventi costruttivi, schematizzando le principali condizioni di carico degli elementi strutturali. Nella tabella successiva è schematizzata la successione di tali fasi. Al termine del processo di scavo è stata simulata la fase di lungo termine in cui sono disattivati i rivestimenti provvisori e sono state ripristinate le condizioni idrostatiche originarie. Le fasi descritte sono illustrate negli Allegati alla presente relazione.

I tassi di deconfinamento sono stati calcolati mediante analisi assialsimmetrica e curva caratteristica analitica. Nell'analisi assialsimmetrica è stato inserito il consolidamento del fronte simulato mediante un incremento di coesione caratteristica equivalente $\Delta c'_k$ applicata al fronte di scavo.

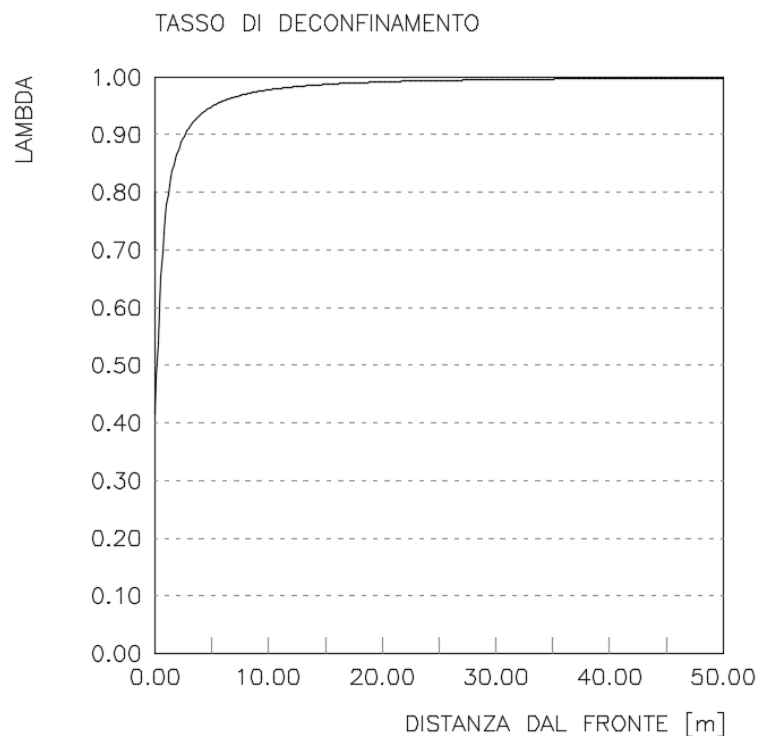


Figura 10-17: Tassi di deconfinamento tramite GV4

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 76 di 88

Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
0	Geostatica	
1	Esecuzione consolidamenti al contorno dello scavo	0
2	Rilascio a cavo libero in corrispondenza del fronte. Abbattimento falda	0,50
3	Esecuzione dello sfondo elementare di 1 m	0,90
4	Installazione del rivestimento di prima fase	0,95
5	Installazione dell'arco rovescio	0,98
6	Installazione del rivestimento definitivo di calotta (scarico completo)	1,00
7	Condizione a lungo termine (decadimento del rivestimento di prima fase e dei consolidamenti al contorno). Falda geostatica	1,00

Tabella 10-21: Fasi di calcolo per la sezione C1

10.3.4.2.2 Esame dei risultati

Sono di seguito descritti i principali risultati delle fasi di calcolo:

FASE 1

In questa fase viene simulata l'esecuzione del consolidamento previsto al contorno dello scavo utilizzando una fascia di terreno consolidato con parametri migliorati. Non si registrano spostamenti né in calotta, né ai piedritti, né in corrispondenza dell'arco rovescio.

FASE 2

Viene simulato il rilascio a cavo libero in corrispondenza del fronte di scavo e viene abbattuta la falda.

FASE 4

Viene simulato lo scavo alla posizione di installazione del sostegno di prima fase.

FASE 5

Viene simulata l'installazione dell'arco rovescio.

FASE 6

Viene simulata l'installazione della calotta con rilascio completo delle forze di scavo.

FASE 7

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 77 di 88

Viene simulata la condizione di lungo termine, con decadimento delle proprietà del sostegno di prima fase, e con la risalita della falda.

Per ciascuna fase vengono evidenziate per punti rappresentativi i risultati principali in termini di quadro deformativo e tensionale nella zona del cavo, distinguendo tra la zona di calotta, dei piedritti e dell'arco rovescio.

Nelle tabelle seguenti sono riportati sinteticamente i risultati nei punti rappresentativi.

	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
piedritto sx	Initial	0	0	0	-1519.9	-1105.9
	1	0	0	0	-1519.9	-1105.9
	2	0.0094	0.0056	-0.0075	-4080.4	-516.3
	3	0.0382	0.0345	-0.0164	-2994.2	-237.8
	4	0.0493	0.0447	-0.0208	-2995.1	-163.6
	5	0.0496	0.0446	-0.0217	-3005.9	-176.1
	6	0.0504	0.0446	-0.0236	-3002.4	-179.3
	7	0.045	0.0445	-0.007	-674.1	-263.1

Tabella 10-22: Fasi di calcolo– Risultati dell'analisi per punti rappresentativi (1/4)

	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
piedritto dx	Initial	0	0	0	-1519.9	-1105.98
	1	0	0	0	-1519.9	-1105.97
	2	0.0094	-0.0056	-0.0075	-4081.4	-516.39
	3	0.0376	-0.0345	-0.015	-2652.9	-108.58
	4	0.0483	-0.0444	-0.0191	-2770.53	-119.64
	5	0.0486	-0.0443	-0.02	-2789.15	-132.71
	6	0.0493	-0.0443	-0.0218	-2787.83	-135.99
	7	0.0444	-0.0441	-0.0051	-658.14	-258.32

Tabella 10-23: Fasi di calcolo– Risultati dell'analisi per punti rappresentativi (2/4)

	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
calotta	Initial	0	0.000	0	-1395.0	-999.7
	1	0	0.000	0	-1394.8	-999.7
	2	0.0163	0.000	-0.0163	-3425.9	-676.8
	3	0.0434	0.000	-0.0434	-3215.8	-248.1
	4	0.0457	0.000	-0.0457	-3346.3	-275.8
	5	0.0467	0.000	-0.0467	-3323.6	-261.3
	6	0.0487	0.000	-0.0487	-3235.3	-233.2
	7	0.0322	0.000	-0.0322	-1292.7	-381.5

Tabella 10-24: Fasi di calcolo– Risultati dell'analisi per punti rappresentativi (3/4)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GN.09.0.0.001</td> <td>B</td> <td>78 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	78 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	78 di 88								

	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
AR	Initial	0	0	0	-1580.0	-1157.0
	1	0	0	0	-1580.0	-1157.0
	2	0.0071	0	0.0071	-886.3	-732.7
	3	0.0235	0.0003	0.0235	-575.1	-165.4
	4	0.0366	0.0023	0.0365	-369.6	-88.5
	5	0.036	0.0023	0.036	-342.2	-80.8
	6	0.0343	0.0023	0.0342	-346.3	-83.5
	7	0.0502	0.0022	0.0501	-385.9	-207.7

Tabella 10-25: Fasi di calcolo– Risultati dell'analisi per punti rappresentativi (4/4)

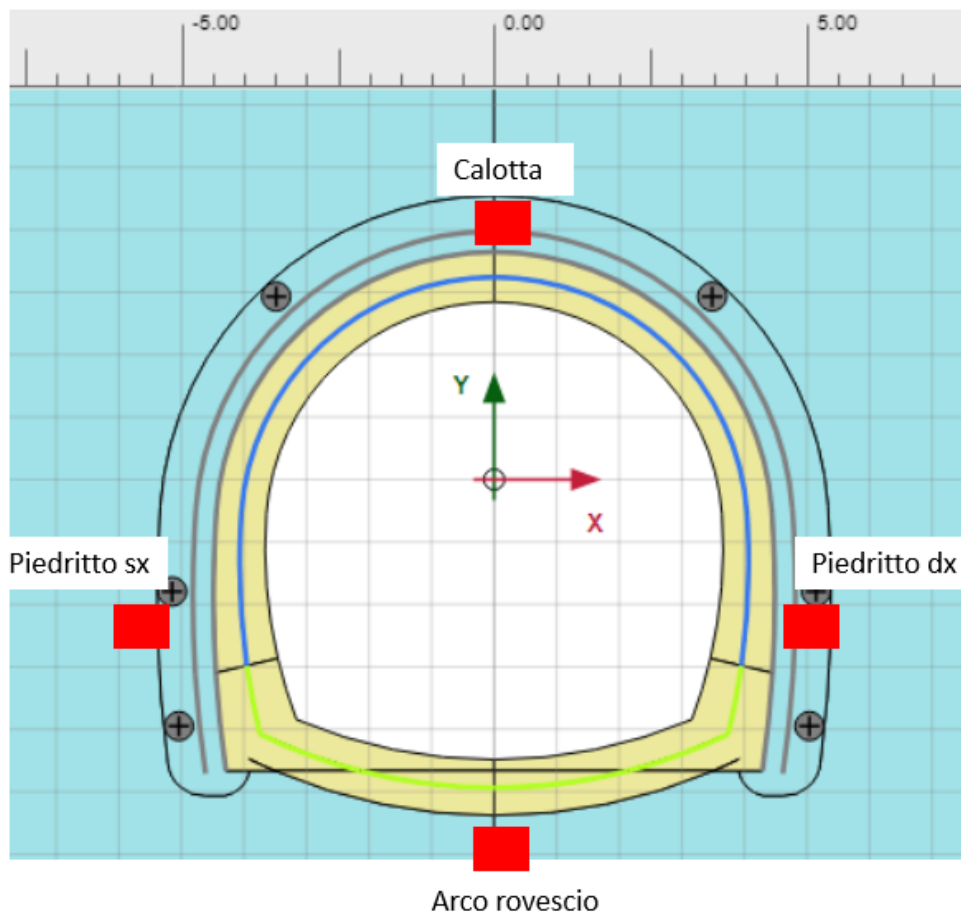


Figura 10-18: Sezione C1 – Modello di calcolo – Punti di controllo rappresentativi

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 79 di 88

10.3.4.2.3 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:

- Spessore dello spritz beton [m] 0.25 m
- Tipologia profilati 2 IPN200 accoppiate
- Interasse longitudinale profilato 1.0m +/- 20%

Le caratteristiche del rivestimento provvisorio utilizzate nel modello di calcolo sono riportate nella seguente tabella (simulate tramite elementi tipo trave):

Caratteristiche	Spritz beton/Centine
Spessore dello spritz beton [m]	0.25
Area resistente dello spritz beton A_{sb} [m ²]	0.25
Tipologia profilati	IPN200
Interasse longitudinale profilato [m]	1.0 +/-20%
Rigidezza assiale centina [kN/m]	9.443E6
Rigidezza flessionale centina [kNm ² /m]	70.82E3

Tabella 10-26: Definizione delle caratteristiche del rivestimento di prima fase – sez.C1

In allegato è riportato il dettaglio delle verifiche condotte per ciascun nodo. Nel seguito si riportano sinteticamente le risultanze generali per la componente centina e spritz beton (con numerazione che segue l'andamento del profilo dalla base sx sino alla base di appoggio dx lungo l'intero profilo della centina), con un dettaglio del comportamento per punti rappresentativi.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 80 di 88

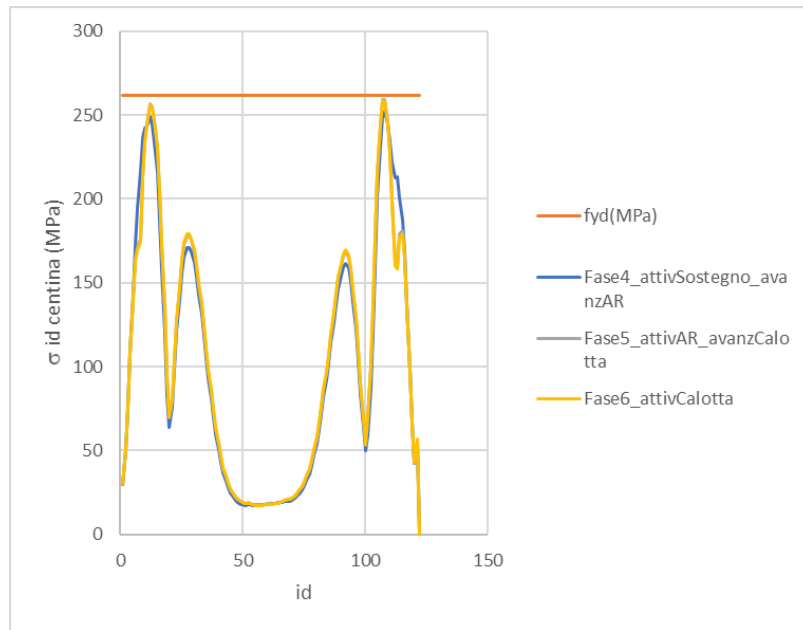


Figura 10-19: Verifiche centine (verifica con passo massimo centine)

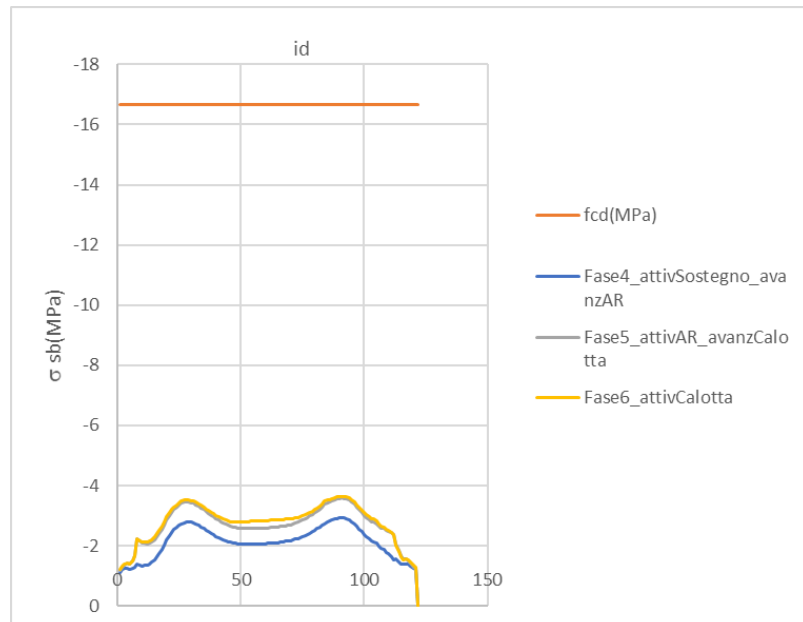


Figura 10-20: Verifiche spritz beton (verifica con passo massimo centine)

I risultati nei punti rappresentativi per la sintesi del comportamento sono riportati sinteticamente nella tabella seguente:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 81 di 88

	nodo	7556	8124	11106	12341	12341
Fase		CAL 1	CAL 2	CAL 3	CAL 4	CAL 5
Fase4_attivSostegno_avanzAR	N[kN/m]	-303.6	-594.7	-467.6	-637.5	-637.5
	M[kNm/m]	-76.1	35.2	3.4	33.6	33.6
	T[kN/m]	-15.5	-24.6	-0.3	22.9	22.9
	Ux [m]	0.0444	0.0086	0.0000	-0.0098	-0.0098
	Uy [m]	-0.0188	-0.0419	-0.0458	-0.0416	-0.0416
	|U| [m]	0.0482	0.0428	0.0458	0.0427	0.0427
Fase5_attivAR_avanzCalotta	N[kN/m]	-486.9	-737.3	-585.1	-781.4	-781.4
	M[kNm/m]	-66.7	36.1	2.8	34.2	34.2
	T[kN/m]	-46.5	-25.0	-0.3	24.4	24.4
	Ux [m]	0.0443	0.0086	0.0000	-0.0098	-0.0098
	Uy [m]	-0.0197	-0.0428	-0.0468	-0.0425	-0.0425
	|U| [m]	0.0484	0.0437	0.0468	0.0436	0.0436
Fase6_attivCalotta	N[kN/m]	-487.9	-755.9	-640.2	-800.8	-800.8
	M[kNm/m]	-66.3	36.3	2.5	34.3	34.3
	T[kN/m]	-46.7	-25.1	-0.2	24.9	24.9
	Ux [m]	0.0442	0.0086	0.0000	-0.0097	-0.0097
	Uy [m]	-0.0216	-0.0447	-0.0488	-0.0444	-0.0444
	|U| [m]	0.0492	0.0456	0.0488	0.0455	0.0455

Tabella 10-27: Fasi di calcolo– Risultati dell’analisi per punti rappresentativi del rivestimento di prima fase della sezione C1

10.3.4.2.4 Verifiche strutturali del rivestimento definitivo

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche del rivestimento definitivo simulato come un arco di materiale elastico al contorno dello scavo con rigidzze definite in corrispondenza alla classe di calcestruzzo. Per ottenere risultati di sollecitazioni più precisi e omogenei lungo tutto il rivestimento della galleria, elementi tipo trave sono posizionati lungo l’asse medio del rivestimento definitivo con i seguenti parametri:

- Spessore dell’elemento trave uguale allo spessore medio del rivestimento definitivo
- Rigidezza uguale alla rigidezza del calcestruzzo ridotta da un fattore di 10^{-3}

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 82 di 88

Tipo di rivestimento	Rivestimento definitivo	EI [kNm ² /m]	EA [kN/m]
Spessore simulato del rivestimento definitivo di arco rovescio [m]	0.90	1888.00	27.90E3
Spessore simulato del rivestimento definitivo di chiave calotta [m]	0.93	2077.00	28.83E3

Tabella 10-28: Definizione delle caratteristiche dei rivestimenti – Sez C1

Per le condizioni in esame le caratteristiche associate alla verifica sono di seguito associate:

- calotta in calcestruzzo C25/30; spessore 0.93m, armatura simmetrica 1+1 ϕ 16/25 trasversale e ϕ 12/30/40 a taglio
- murette e arco rovescio in calcestruzzo C30/37; spessore 0.90m, armatura simmetrica 1+1 ϕ 20/25 trasversale e ϕ 12/30/40 a taglio

Le verifiche del rivestimento definitivo per l'arco rovescio sono state condotte considerando una resistenza Rck pari a 30MPa, in accordo con quanto richiesto dal Capitolato delle Opere Civili RTI DTC SI SP IFS A.

Le verifiche sono espresse in forma grafica per ogni nodo della mesh negli allegati alla presente relazione. Le verifiche risultano soddisfatte.

Per il caso in esame risulta dimensionante la fase 7, in cui, a favore di sicurezza, sono stati rimossi gli interventi di pre-consolidamento ed è stato ripristinato il carico idraulico in modo da simulare le condizioni a lungo termine.

Arco rovescio

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 83 di 88

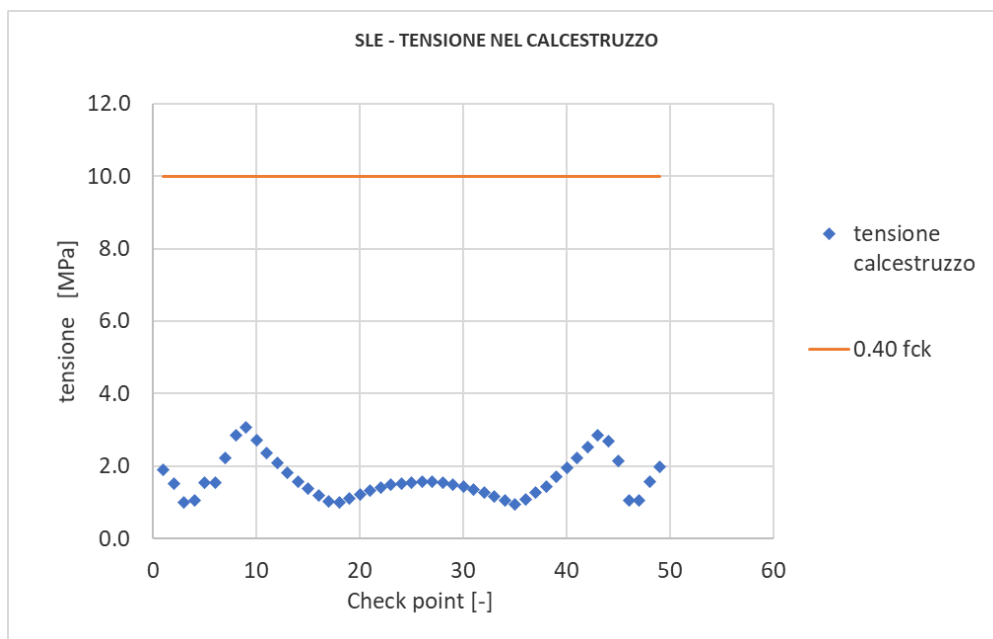


Figura 10-21: Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

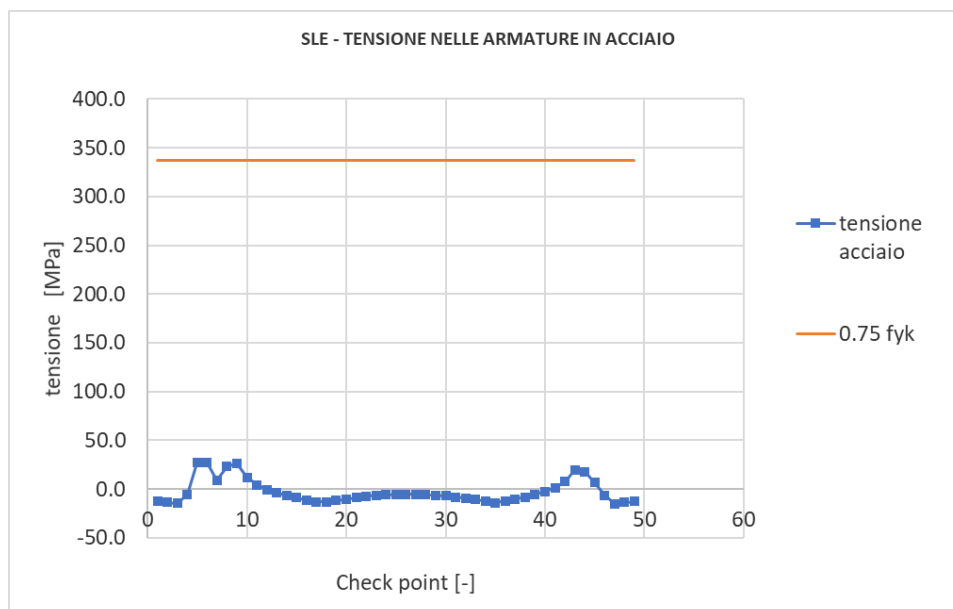


Figura 10-22: Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 84 di 88

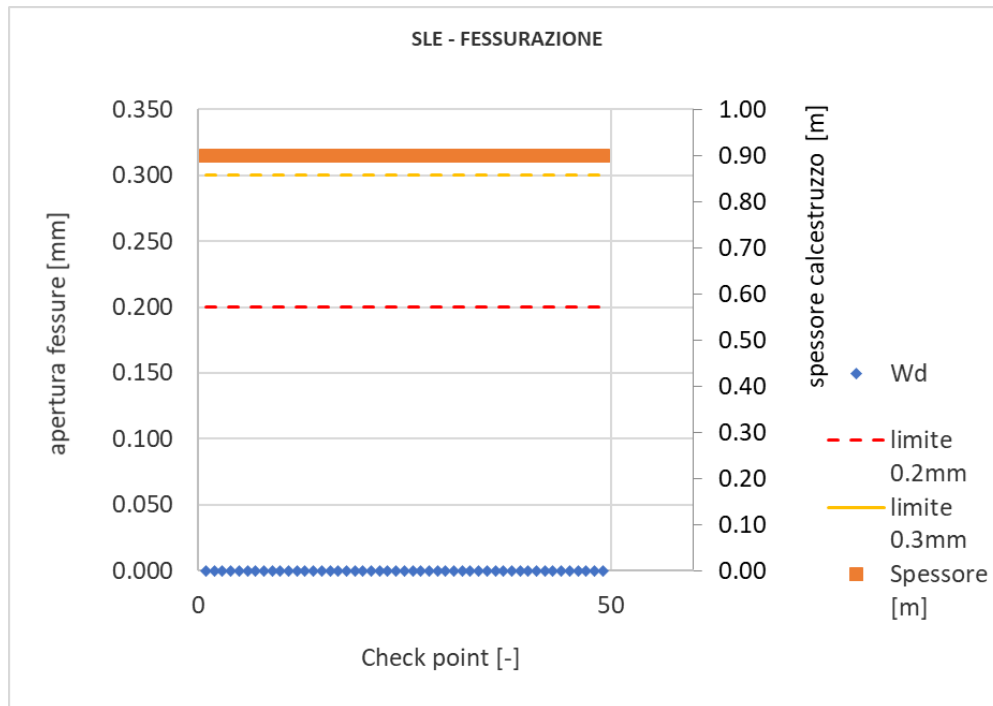


Figura 10-23: Verifica SLE. Verifica a fessurazione

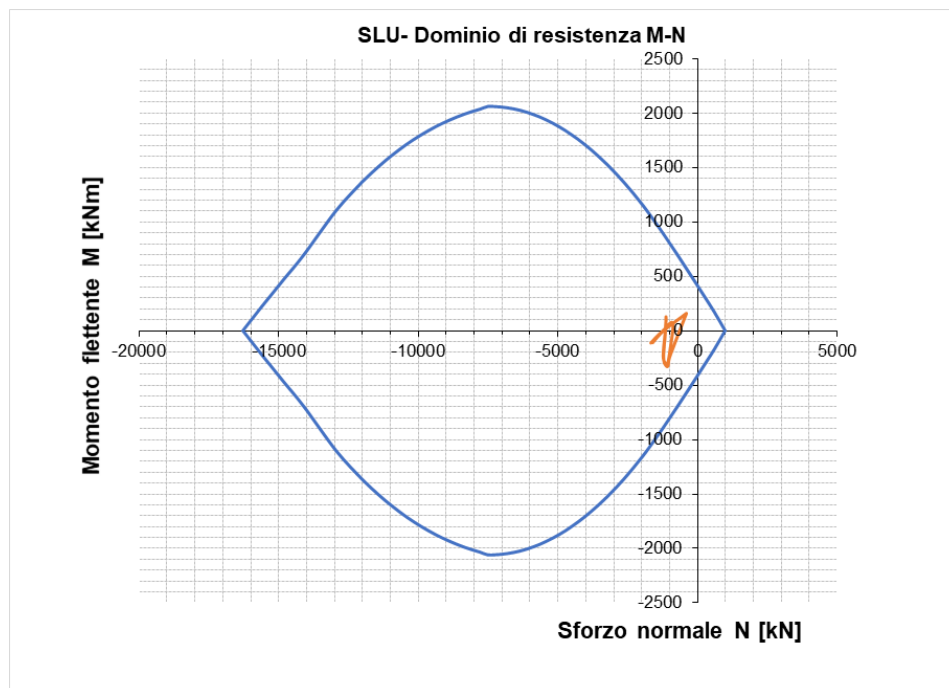


Figura 10-24: Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 85 di 88

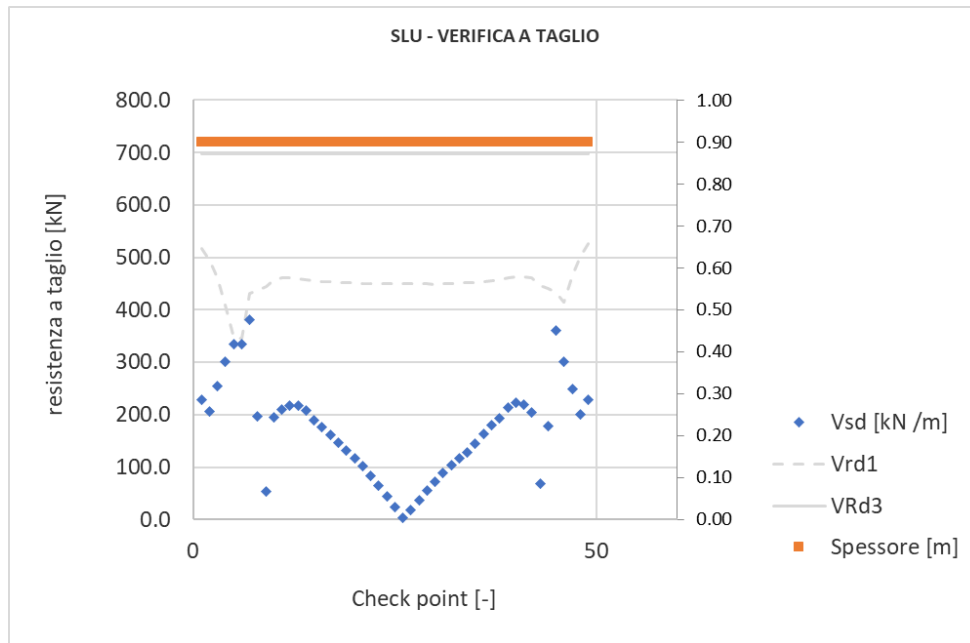


Figura 10-25: Verifica SLU. Resistenza a taglio

Calotta

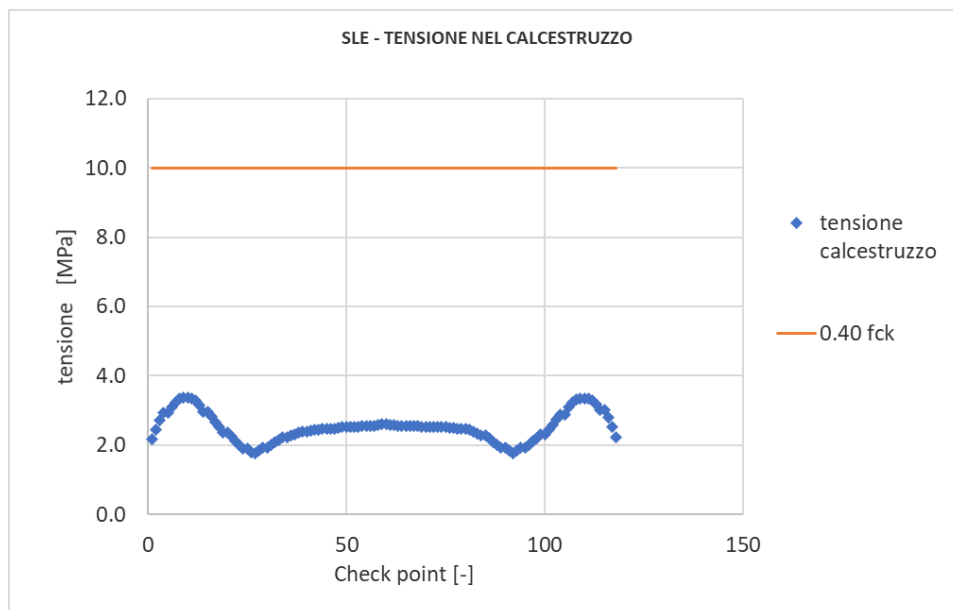


Figura 10-26: Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandataria:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	86 di 88
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo								

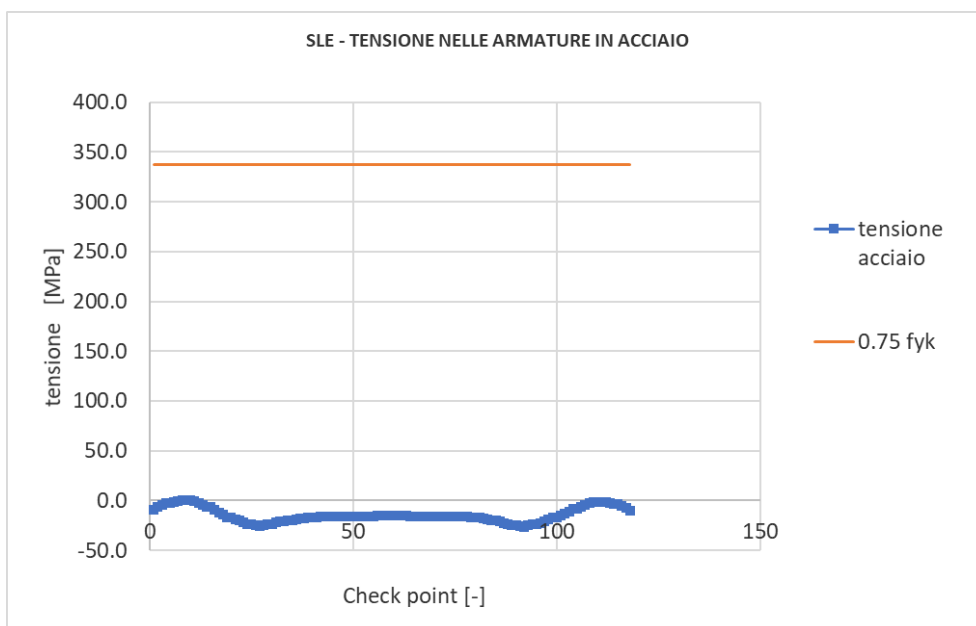


Figura 10-27: Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

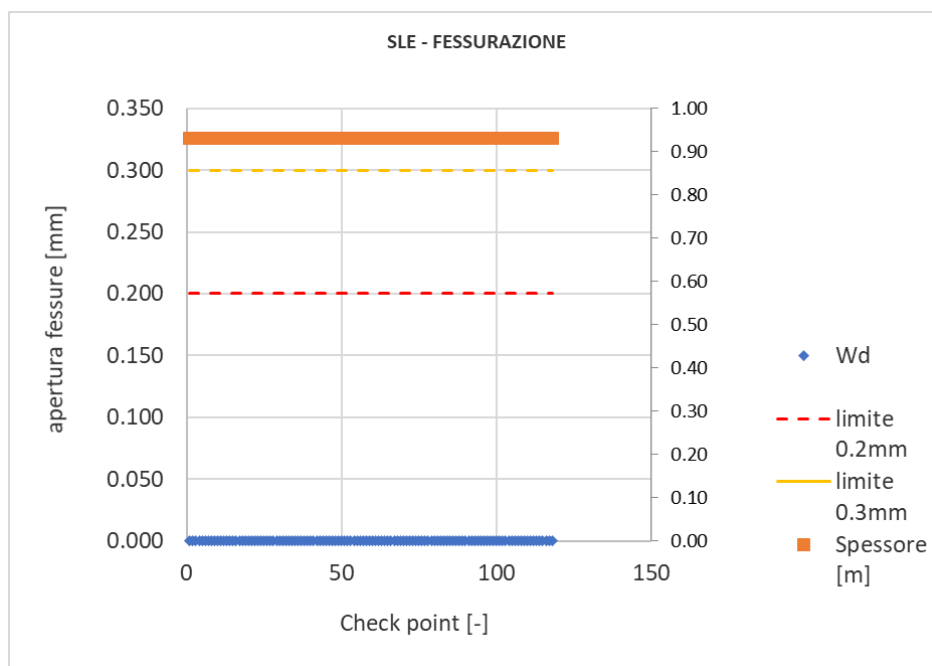


Figura 10-28: Verifica SLE. Verifica a fessurazione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 87 di 88

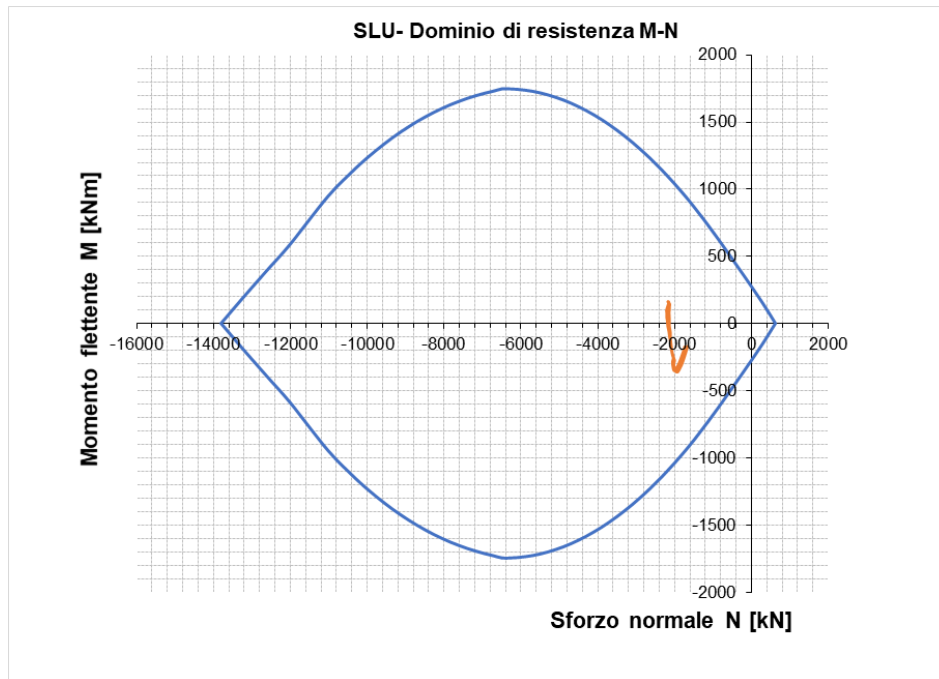


Figura 10-29: Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

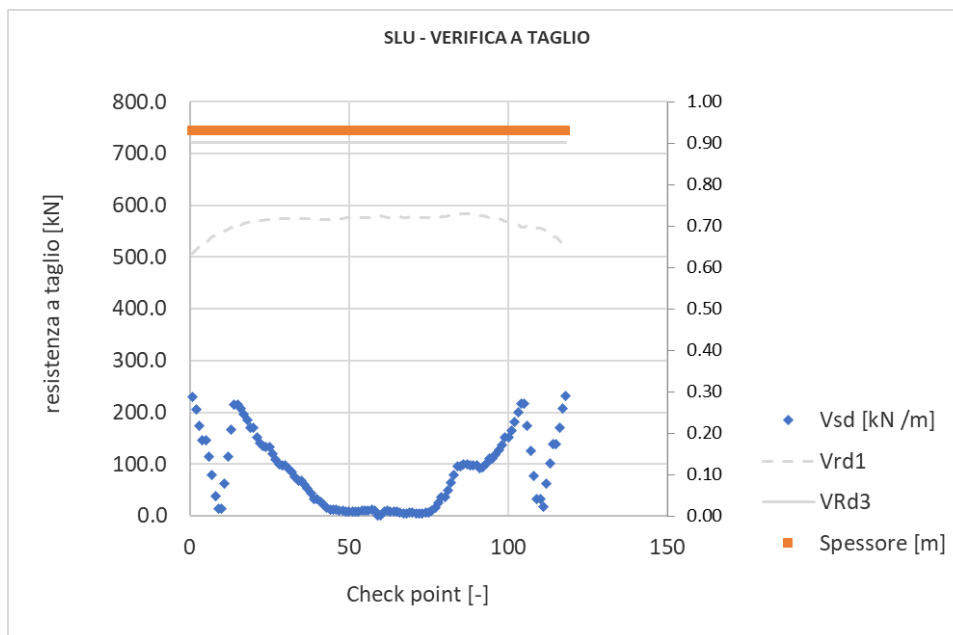


Figura 10-30: Verifica SLU. Resistenza a taglio

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09 - Galleria San Lorenzo - Uscita di emergenza pk 35+854.06 km Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 88 di 88

11 CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono state affrontate le problematiche progettuali connesse con la realizzazione dell'uscita di emergenza carrabile della galleria S Lorenzo, inclusa nel raddoppio ferroviario della linea Canello-Benevento sull'itinerario Napoli-Bari, ed in particolare nel 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).

La progettazione delle opere in sotterraneo, è stata condotta secondo il metodo ADECO-RS (Rif. [55]), articolandosi nelle seguenti fasi:

1. Fase conoscitiva (cap. 8): 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. 9): 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. 10): 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 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.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 1 di 143

ALLEGATI

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandante:						
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B
							FOGLIO
							2 di 143

1	LLEGATO 1 – SEZIONE TIPO B1	3
1.1	STABILITA' DEL FRONTE DI SCAVO	3
1.2	INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA	5
1.2.1	FASI DI SIMULAZIONE	5
1.2.1	CONVENZIONE DEI SEGNI PER I DATI DI OUTPUT DELLE ANALISI NUMERICHE	10
1.2.2	RISULTATI DELLE FASI. Comportamento	10
1.2.3	RISULTATI DELLE FASI. Elementi strutturali	26
1.2.4	Verifiche del rivestimento di prima fase	38
1.2.5	Verifiche del rivestimento definitivo	48
3	ALLEGATO 3 – SEZIONE TIPO C1	69
3.1	STABILITA' DEL FRONTE DI SCAVO	69
3.2	INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA	71
3.2.1	FASI DI SIMULAZIONE	71
3.2.2	CONVENZIONE DEI SEGNI PER I DATI DI OUTPUT DELLE ANALISI NUMERICHE	75
3.2.3	RISULTATI DELLE FASI. Comportamento	76
3.2.4	RISULTATI DELLE FASI. Elementi strutturali	92
3.2.5	Verifiche del rivestimento di prima fase	104
3.2.6	Verifiche del rivestimento definitivo	116
4	ALLEGATO 4 – ANALISI GV4	138

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B
						FOGLIO
						3 di 143

1 LLEGATO 1 – SEZIONE TIPO B1

1.1 STABILITA' DEL FRONTE DI SCAVO

CONDIZIONI INTRINSECHE					
Larghezza della galleria (m)		b=			9.0
Altezza della galleria (m)		h=			8.7
Area di scavo (m2)		A=			63.2
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)		a=			1.00
Profondità della falda da p.c. (m)		h _w =			64.0
Pressione di contrasto (kPa)		Pe=			0
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)		mat=			0
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]		E=			
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("="=aut)		ko			-
Copertura	m	70			
id	Peso di	Potenza			Falda
strato	volume	strato	c'	φ	[1=si;
(dal basso)	[kN/m3]	[m]	[kPa]	[kPa]	0=no]
6					0
5					0
4					0
3					0
2					0
1	20	70	30.0	37.0	0
mat.al fronte	20	8.7	30.0	37.0	
Stabilità intrinseca		fronte		FSF	0.94
		calotta		FS3	3.12
Tipologia galleria		profonda			z/h>1.5
Larghezza solido di Terzaghi			[m]		17.68

Figura 1: intrinseco 70 m

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 4 di 143

CONDIZIONI INTRINSECHE						
Larghezza della galleria (m)		b=			9.0	
Altezza della galleria (m)		h=			8.7	
Area di scavo (m2)		A=			63.2	
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)		a=			1.00	
Profondità della falda da p.c. (m)		h _w =			64.0	
Pressione di contrasto (kPa)		Pe=			0	
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)		mat=			0	
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]		E=				
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("="=aut)		ko			-	
Copertura	m	70				
id	Peso di strato (dal basso)	Potenza volume [kN/m3]	strato [m]	c' [kPa]	φ [kPa]	Falda [1=si; 0=no]
6						0
5						0
4						0
3						0
2						0
1	20	70	24.0	31.1		0
mat.al fronte	20	8.7	128.8	31.1		
Stabilità intrinseca	fronte			FSF		1.76
	calotta			FS3		2.88
Tipologia galleria		profonda				z/h>1.5
Larghezza solido di Terzaghi				[m]		18.82

Figura 2: progetto 70 m

Nella seguente tabella un riassunto dei risultati.

Tipo di verifica	Copertura (m)	FS3 (calotta)	FS (fronte)
Intrinseca	70	3.12	0.94
Stabilità		2.88	1.76

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B
SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km						FOGLIO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo						5 di 143

1.2 INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA

1.2.1 FASI DI SIMULAZIONE

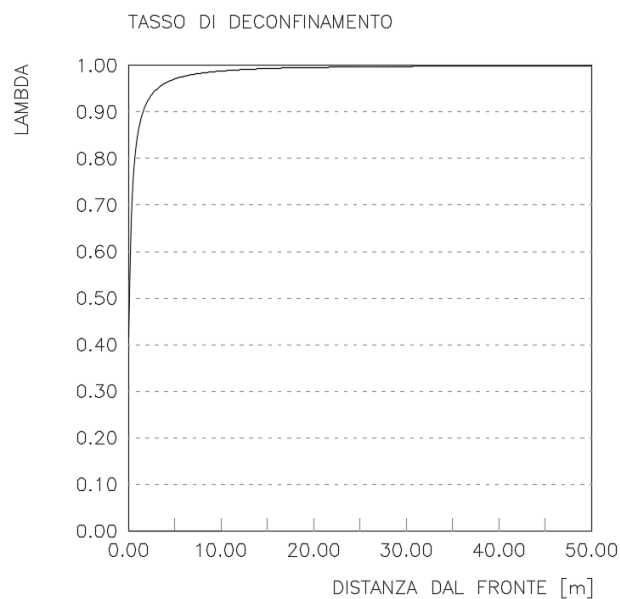


Figura 1-3. Definizione dei tassi di deconfinamento

Per comodità di lettura del presente allegato, nella tabella che segue è riportata una sintesi delle fasi di calcolo previste per l'analisi numerica in accordo alle due possibili fasizzazioni degli scavi previste.

Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
0	Geostatica	
1	Rilascio a cavo libero in corrispondenza del fronte.	0.70
2	Esecuzione dello sfondo elementare di 1 m	0.93
3	Installazione del rivestimento di prima fase (scarico a 13 m dal fronte)	0.95
4	Installazione dell'arco rovescio (scarico a 37 m dal fronte)	0.98
5	Installazione del rivestimento definitivo di calotta (scarico completo)	1.00

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 6 di 143

6	Condizione a lungo termine (decadimento del rivestimento di prima fase). Falda geostatica	1.00
---	---	------

Tabella 1-1 – Fasi di calcolo

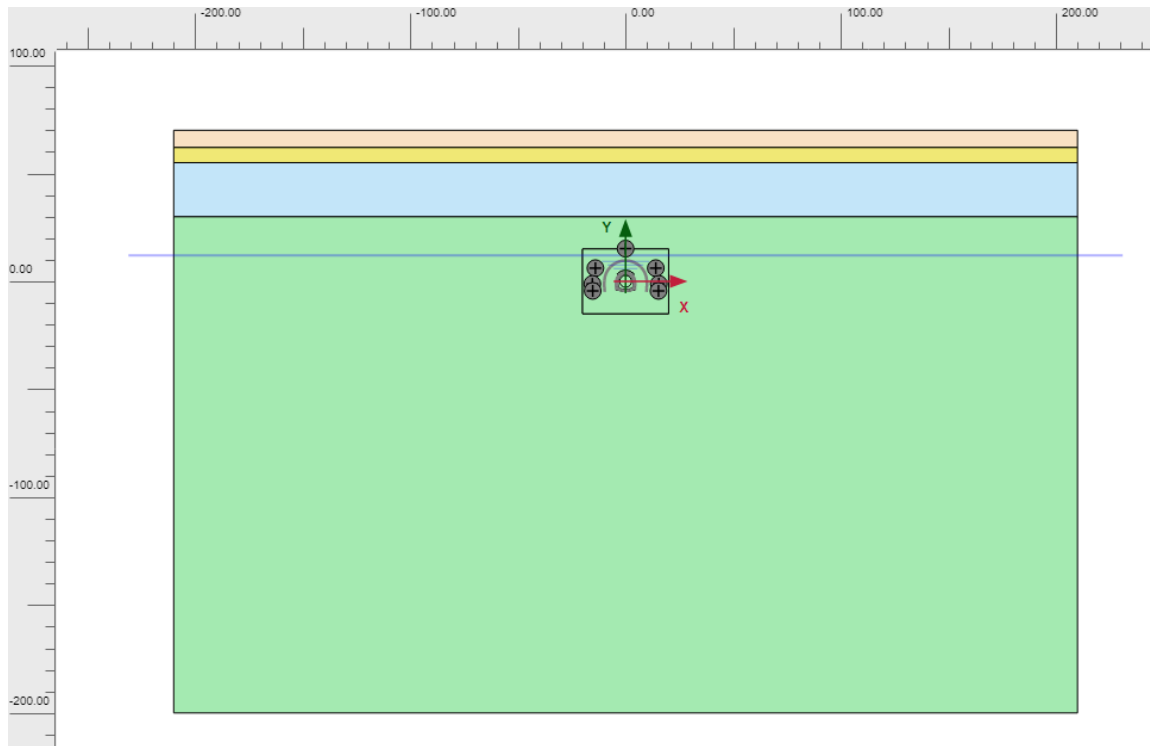


Figura 1-4. Inizializzazione

APPALTATORE: **TELESE S.c.a r.l.**
Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:
Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.

PROGETTO ESECUTIVO

GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	7 di 143

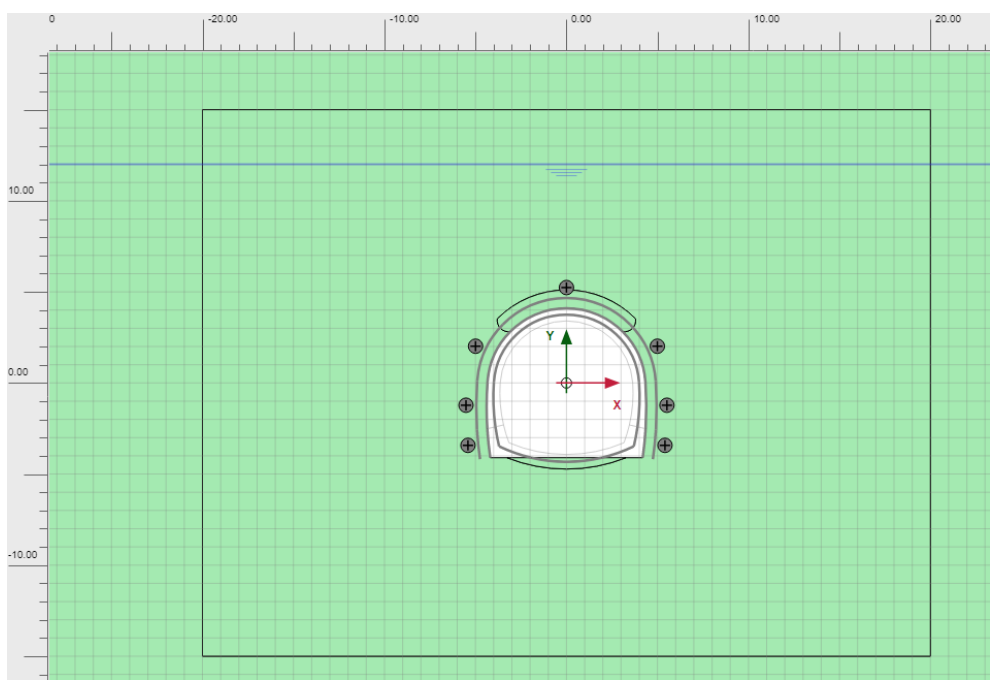


Figura 1-5. Fase 1 e 2

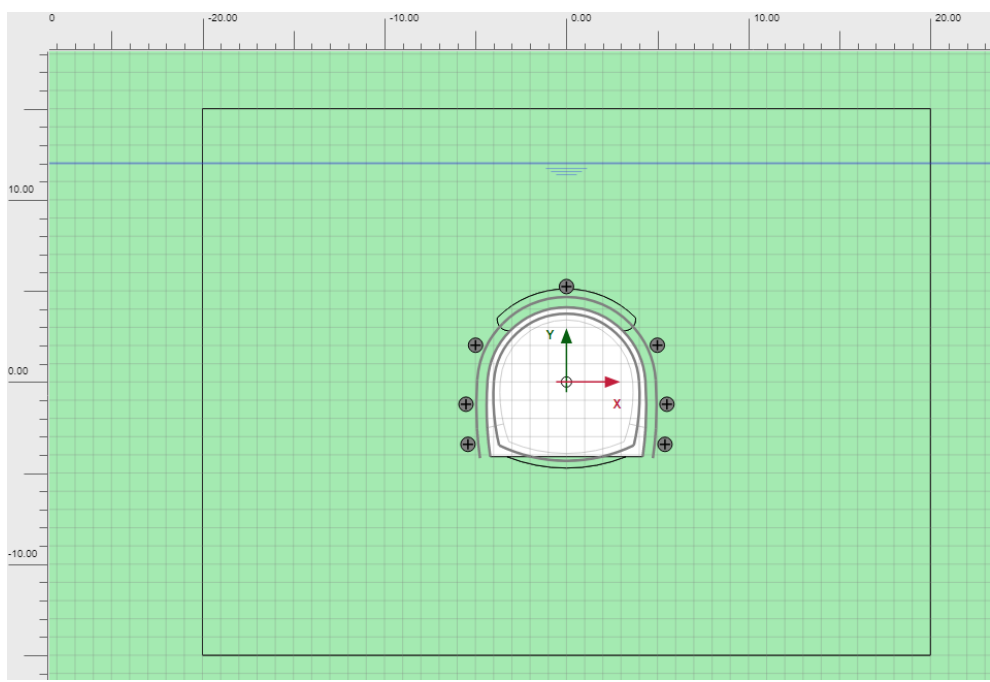


Figura 1-6. Fase 3

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GN.09.0.001</td> <td>B</td> <td>8 di 143</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.001	B	8 di 143
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.001	B	8 di 143								

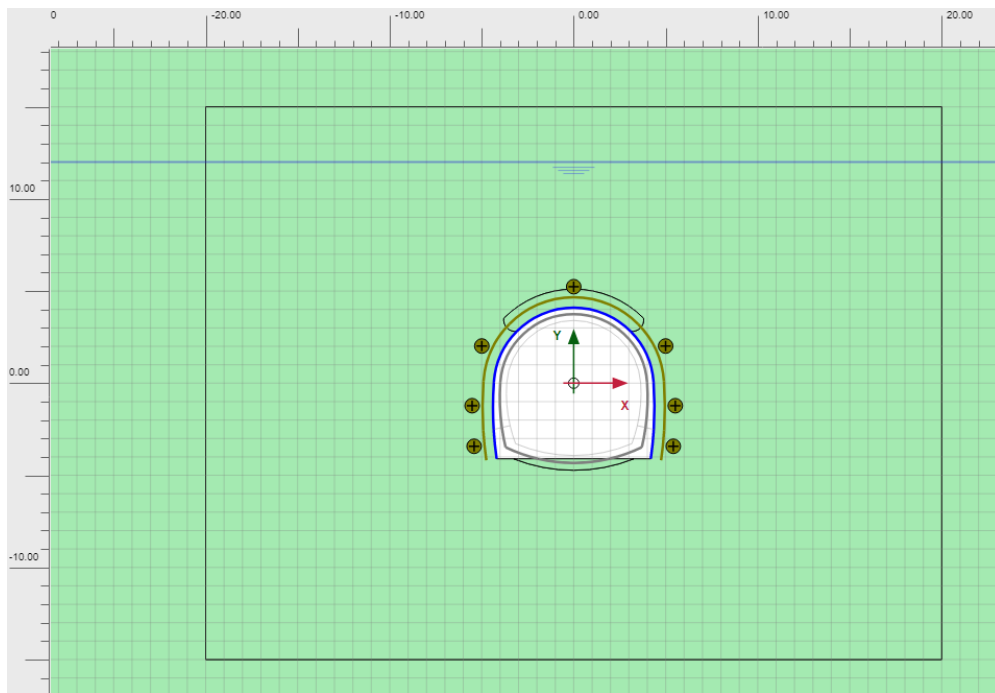


Figura 1-7. Fase 4

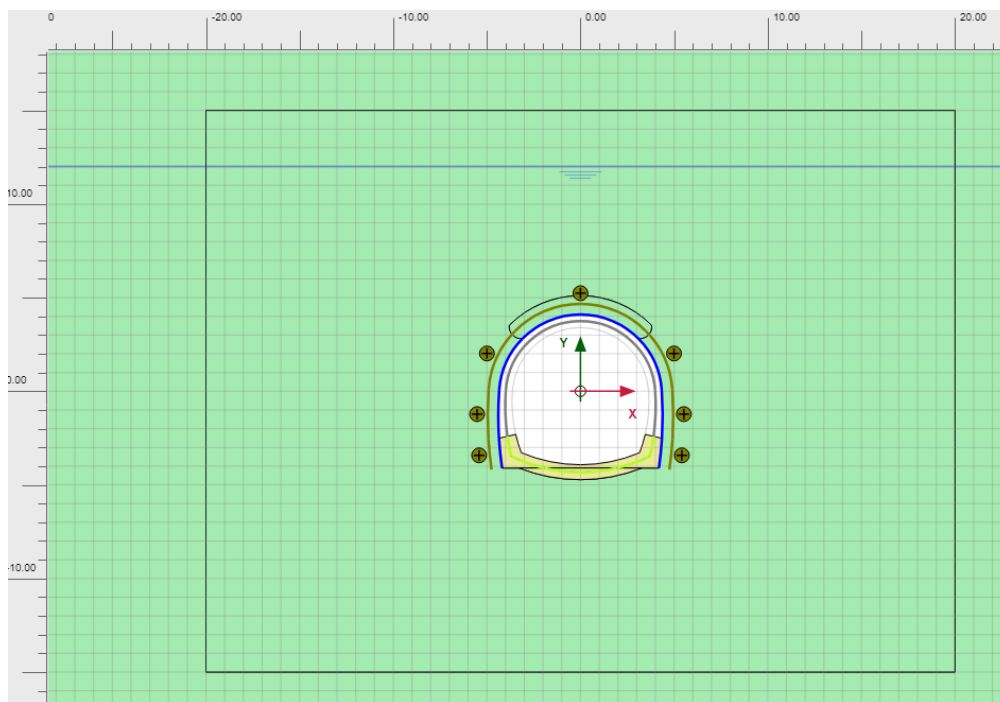


Figura 1-8. Fase 5

APPALTATORE: **TELESE S.c.a r.l.**
 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

ITINERARIO NAPOLI – BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO
PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE:
 Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.

GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km
 Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.001	B	9 di 143

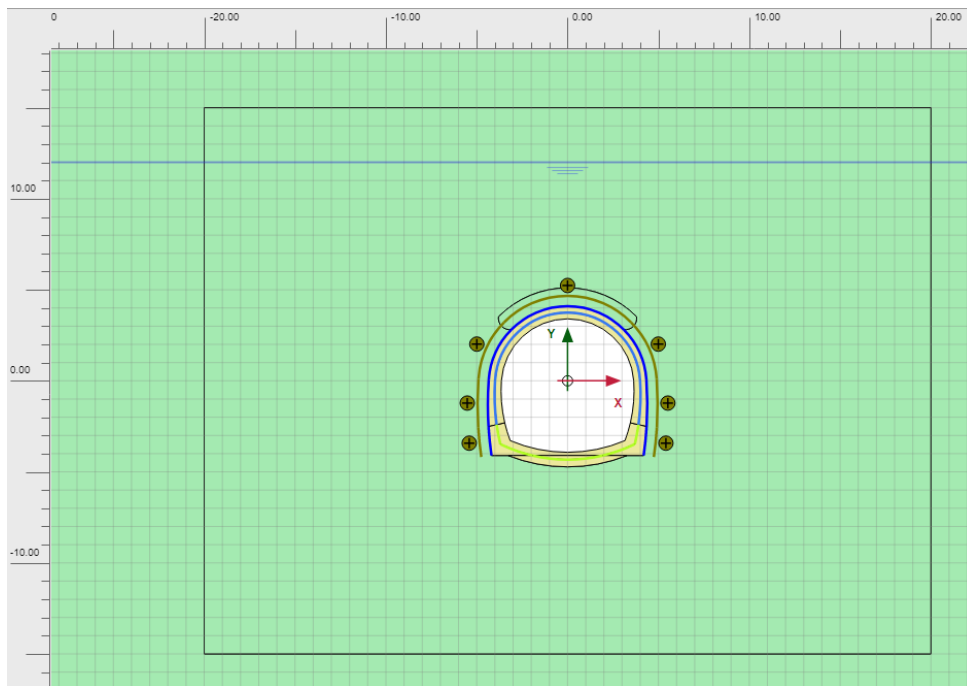


Figura 1-9. Fase 6

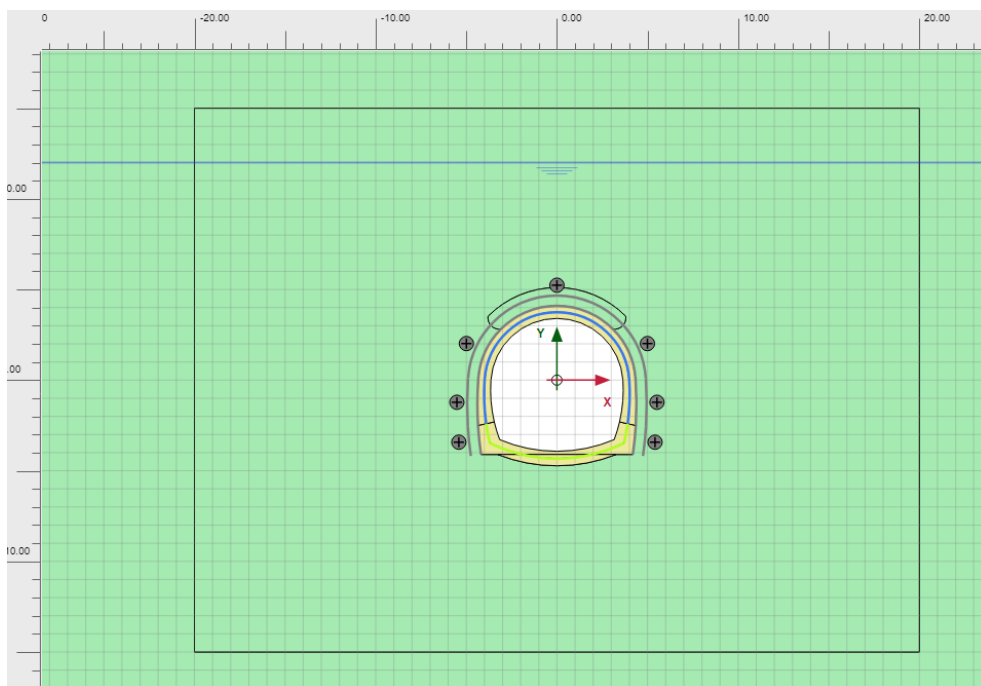


Figura 1-10. Fase 7

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	10 di 143

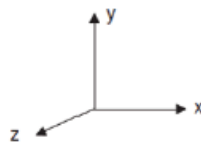
Le unità di misura principali attraverso le quali sono rappresentati i risultati dell'analisi nelle figure contenute nel presente documento sono le seguenti:

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

1.2.1 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.



1.2.2 RISULTATI DELLE FASI. Comportamento

1.2.2.1 Fase 2

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.001	REV. B	FOGLIO 11 di 143

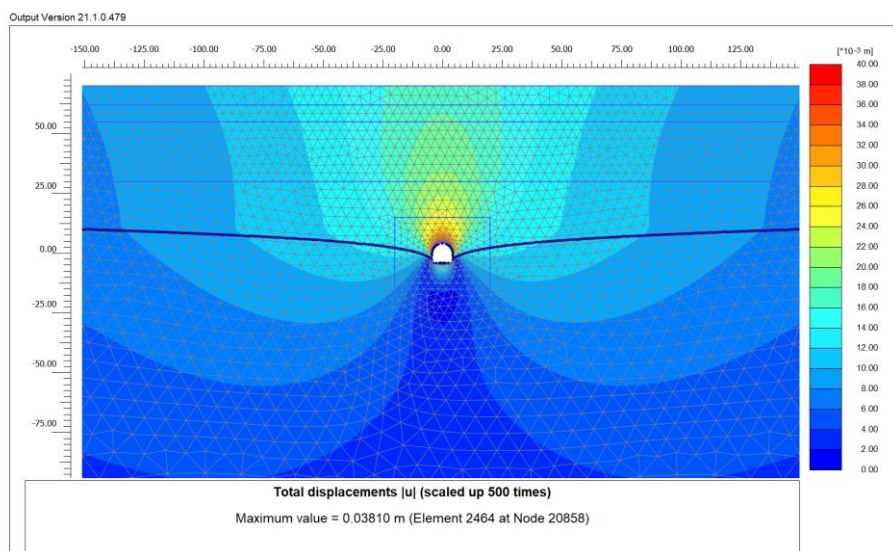


Figura 1-11. Spostamenti Totali [m]

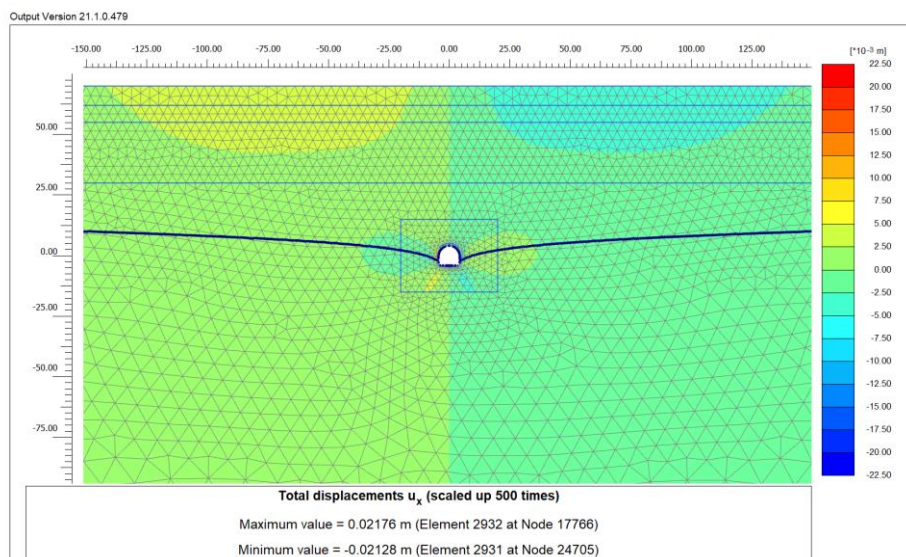


Figura 1-12. Spostamenti Orizzontali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 12 di 143

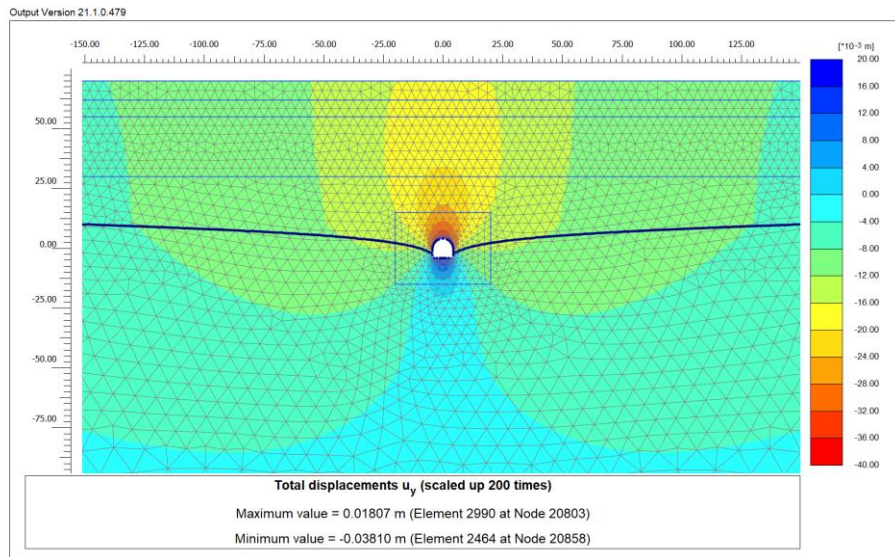


Figura 1-13. Spostamenti Verticali [m]

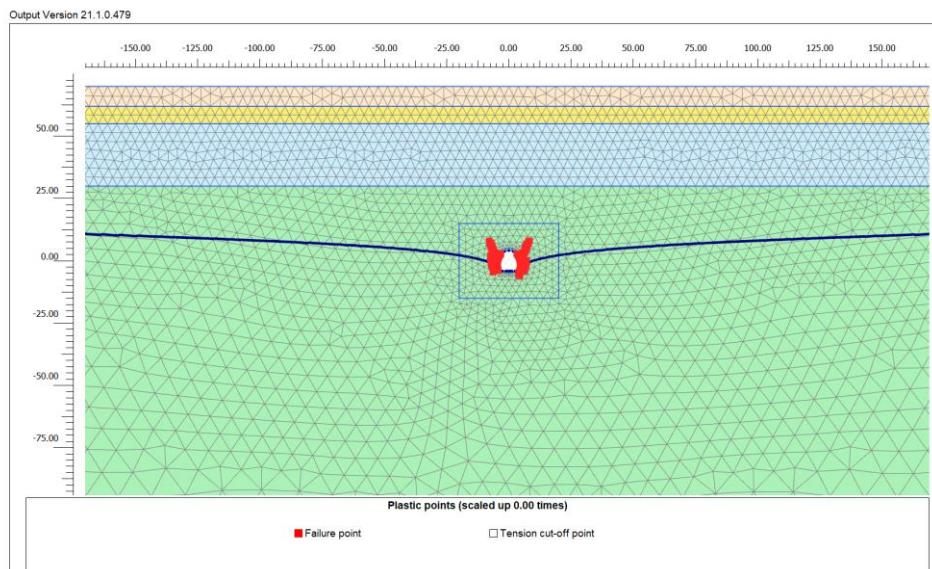


Figura 1-14. Zone Plastiche

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.001	REV. B	FOGLIO 13 di 143

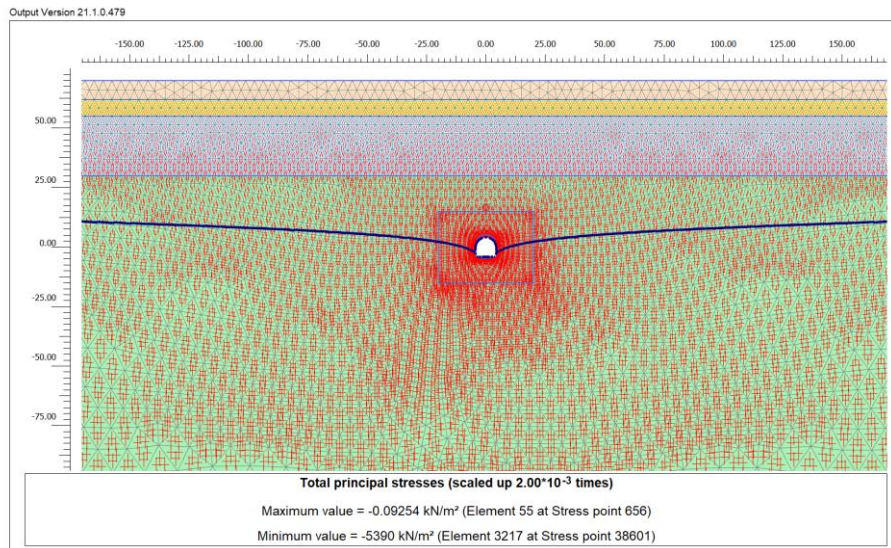


Figura 1-15. Tensore degli sforzi

1.2.2.2 Fase 3

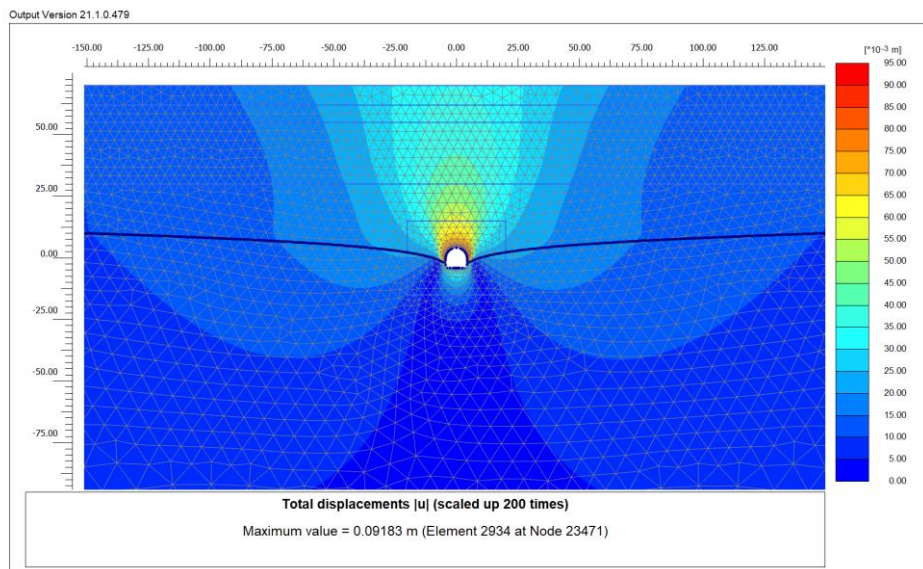


Figura 1-16. Spostamenti Totali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.001	REV. B	FOGLIO 14 di 143

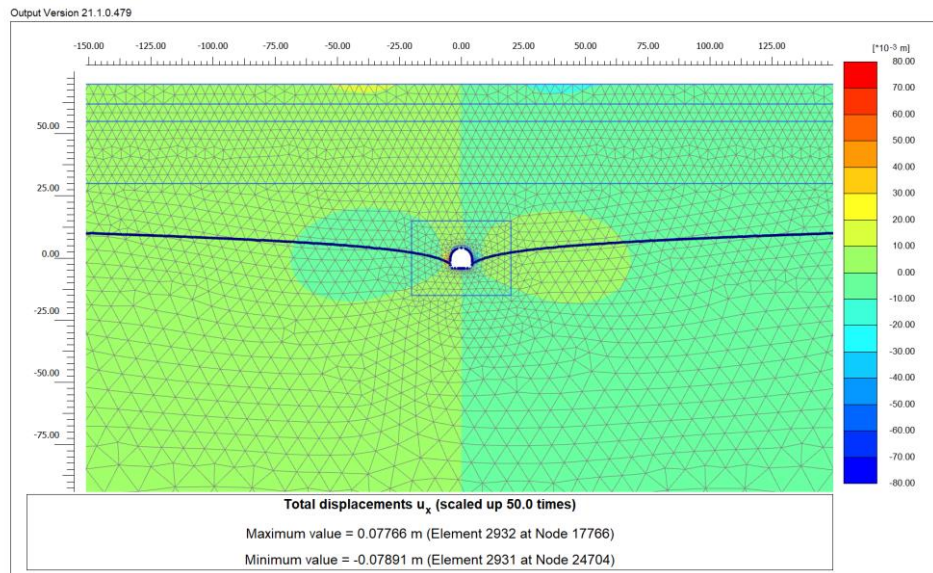


Figura 1-17. Spostamenti Orizzontali [m]

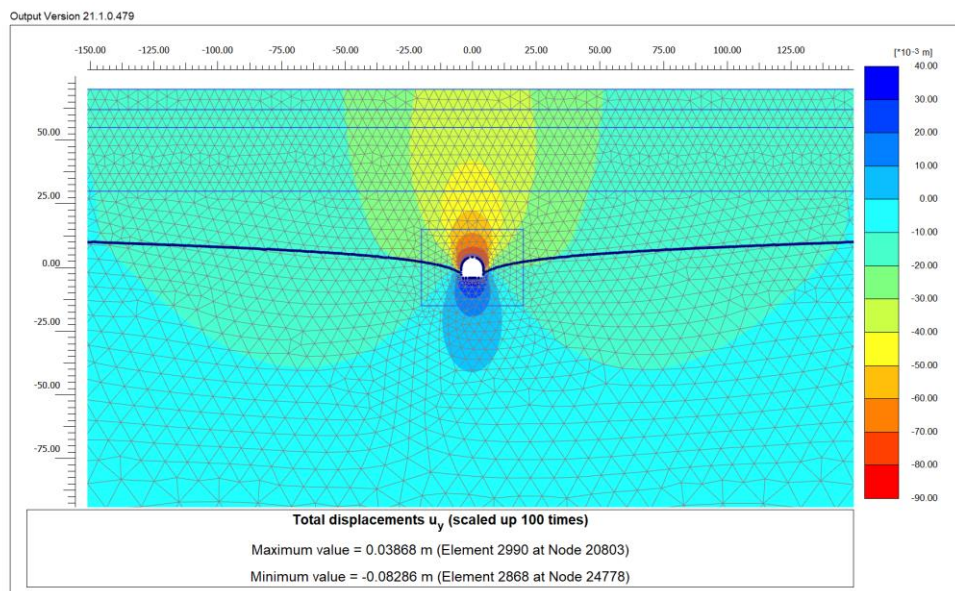


Figura 1-18. Spostamenti Verticali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 15 di 143

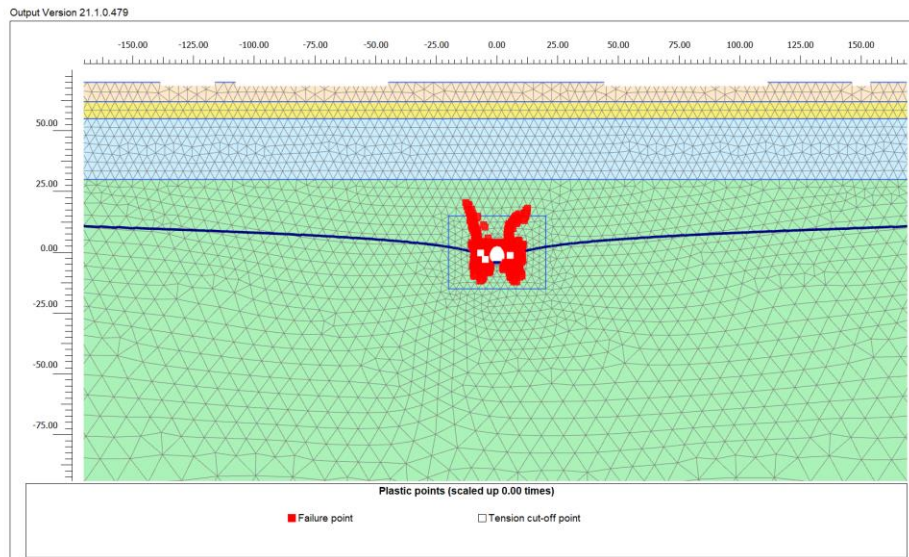


Figura 1-19. Zone Plastiche

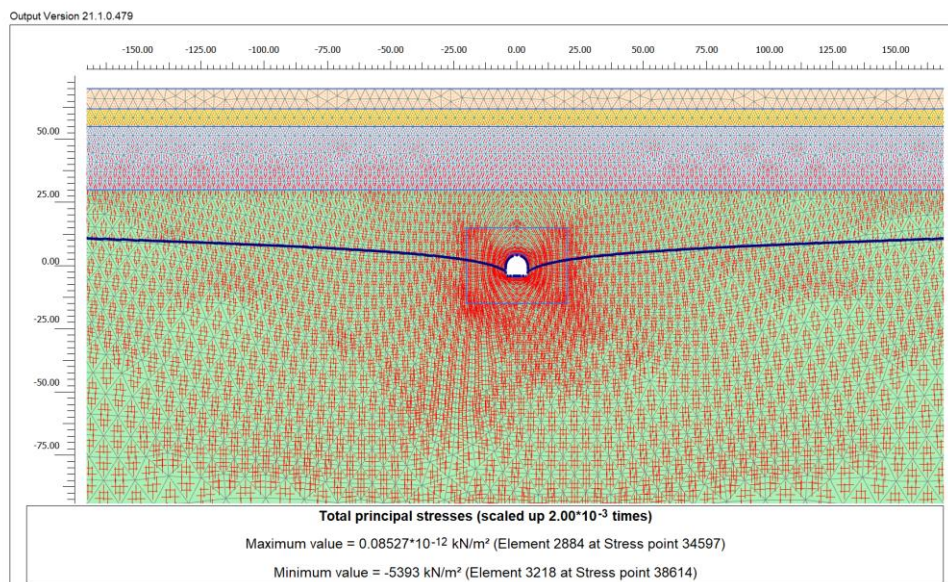


Figura 1-20. Tensore degli sforzi

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.001	REV. B	FOGLIO 16 di 143

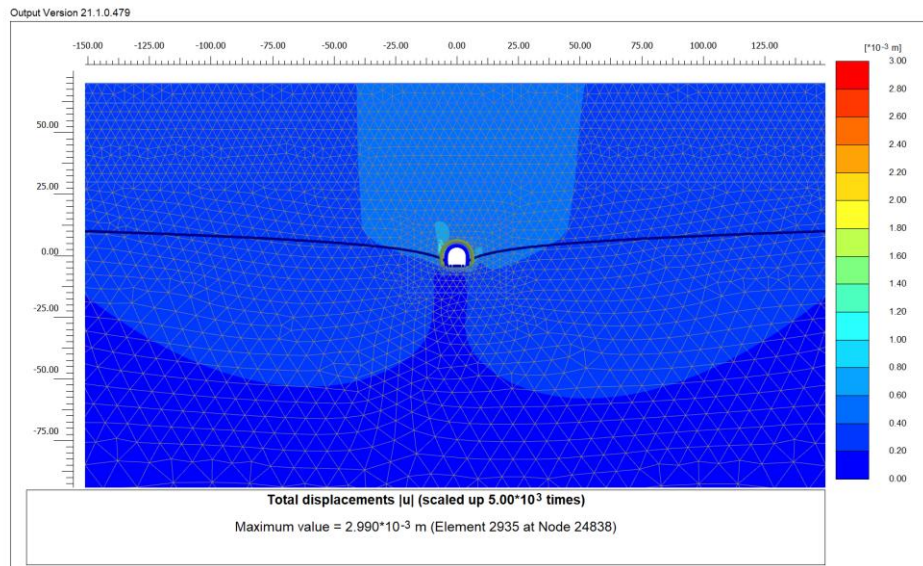


Figura 1-21. Spostamenti Totali [m]

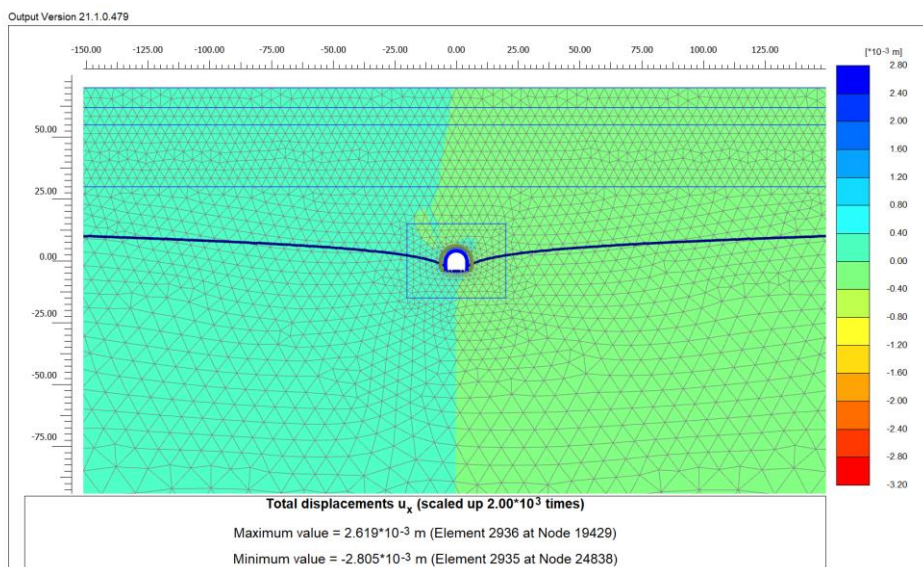


Figura 1-22. Spostamenti Orizzontali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 17 di 143

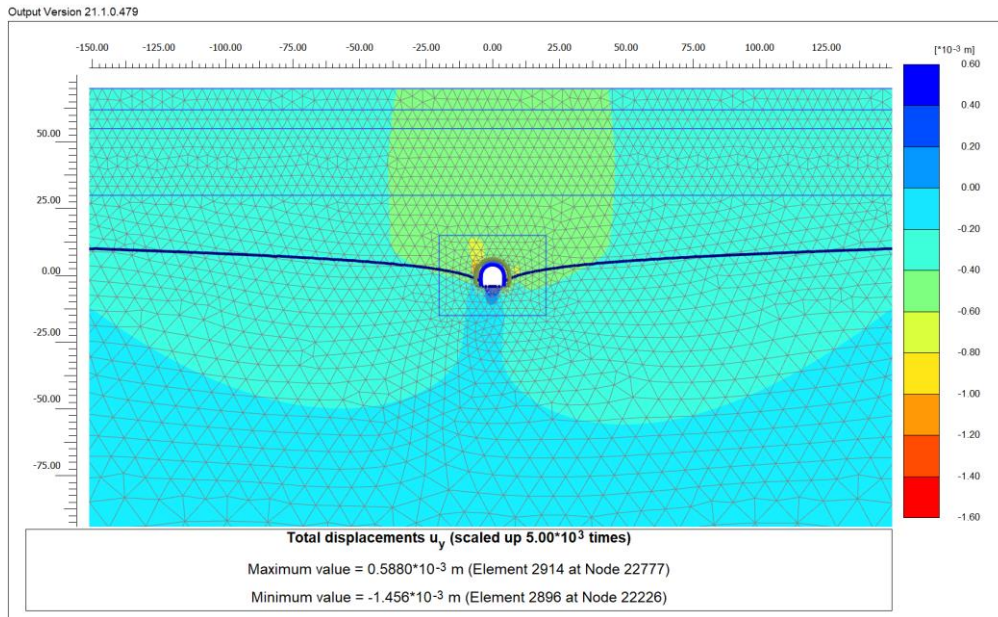


Figura 1-23. Spostamenti Verticali [m]

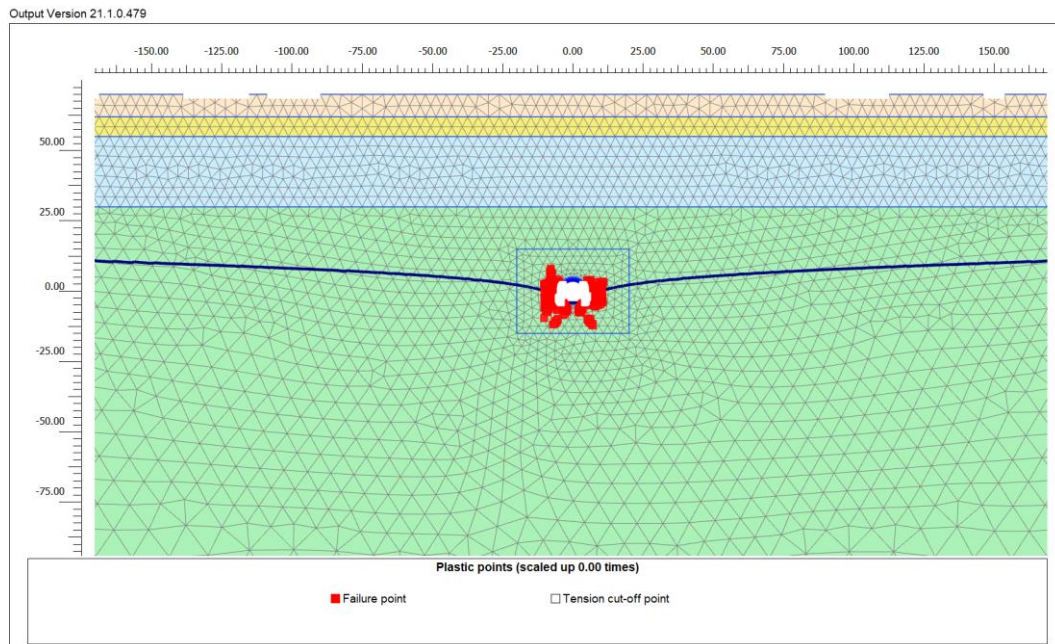


Figura 1-24. Zone Plastiche

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 18 di 143

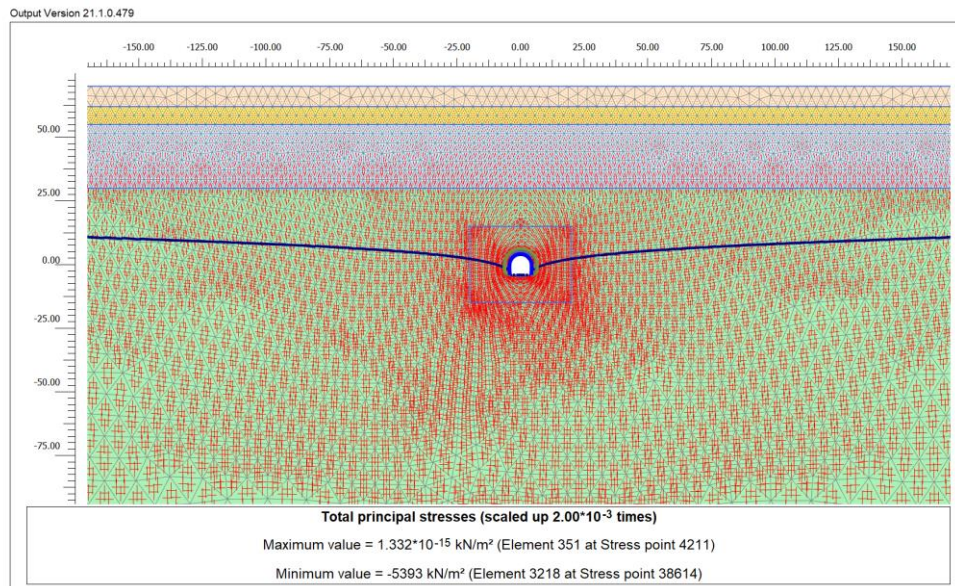


Figura 1-25. Tensore degli sforzi

1.2.2.4 Fase 5

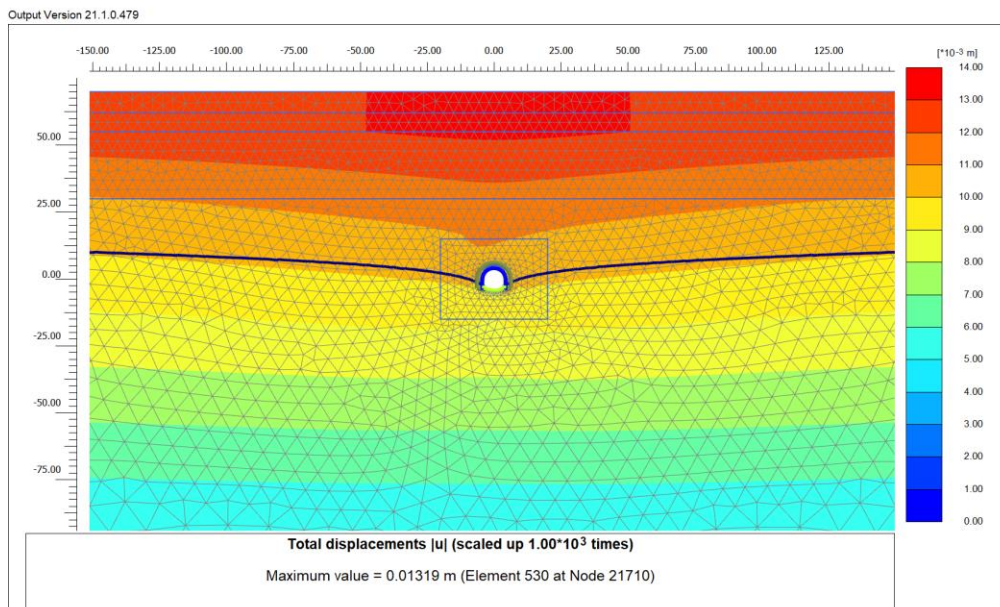


Figura 1-26. Spostamenti Totali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.001	REV. B	FOGLIO 19 di 143

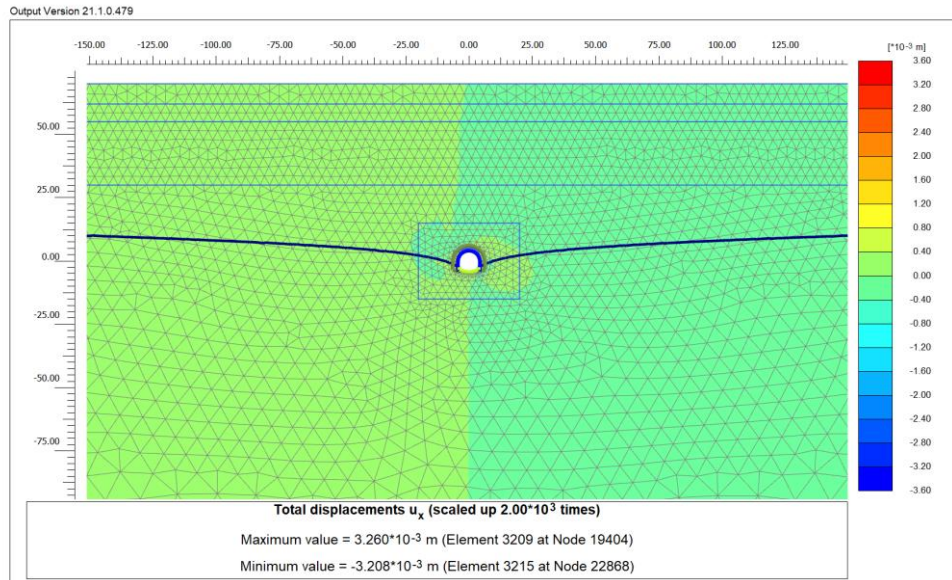


Figura 1-27. Spostamenti Orizzontali [m]

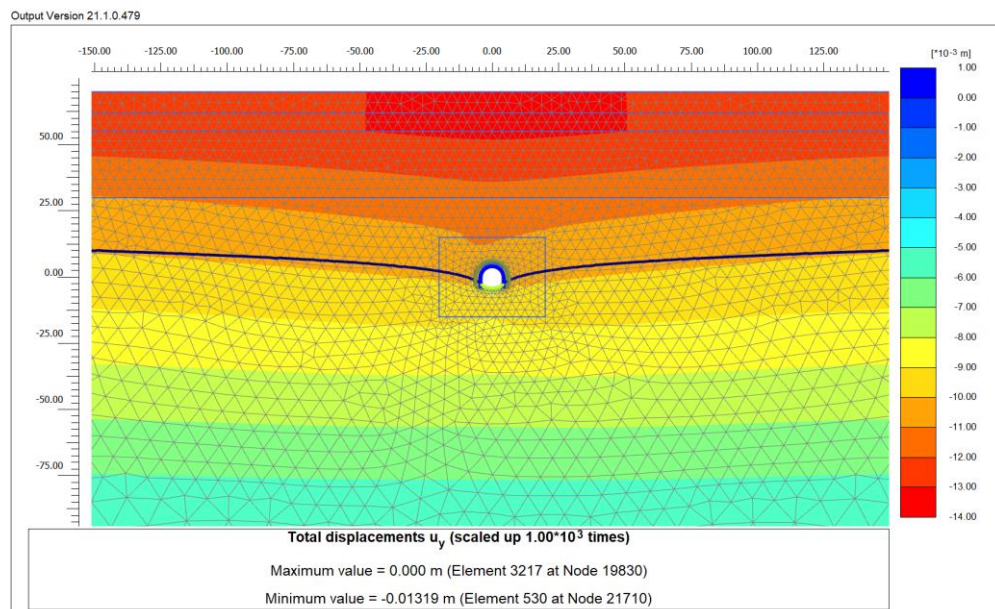


Figura 1-28. Spostamenti Verticali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 20 di 143

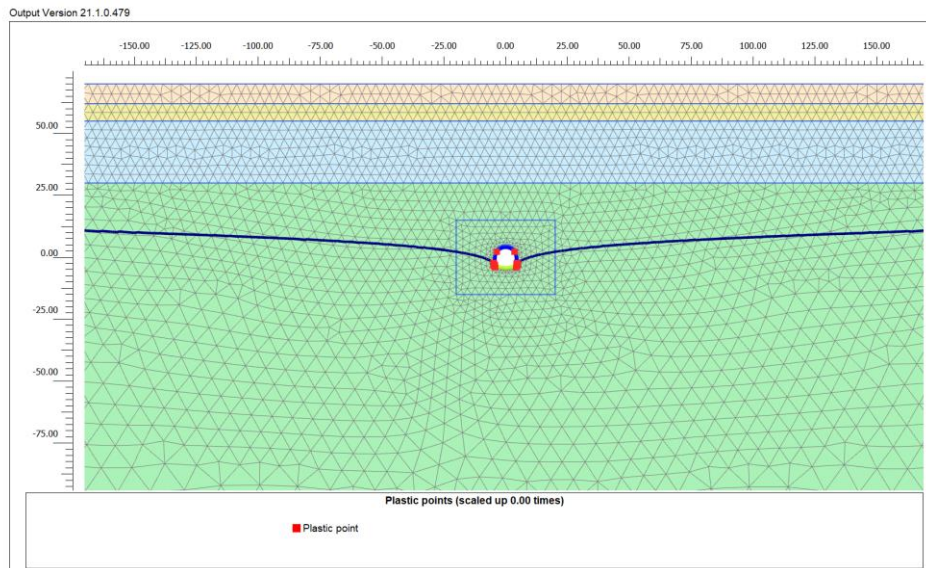


Figura 1-29. Zone Plastiche

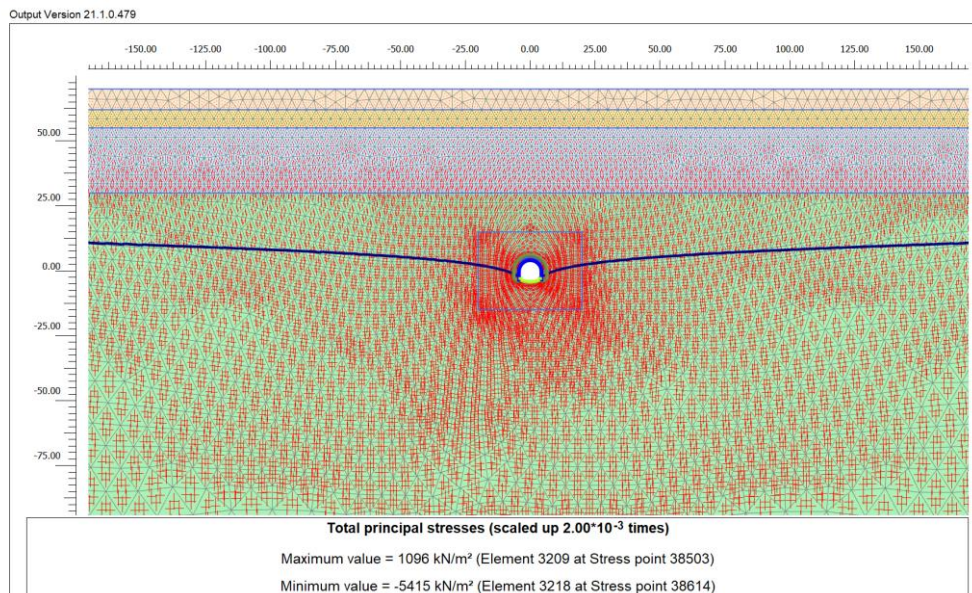


Figura 1-30. Tensore degli sforzi

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.001	REV. B	FOGLIO 21 di 143

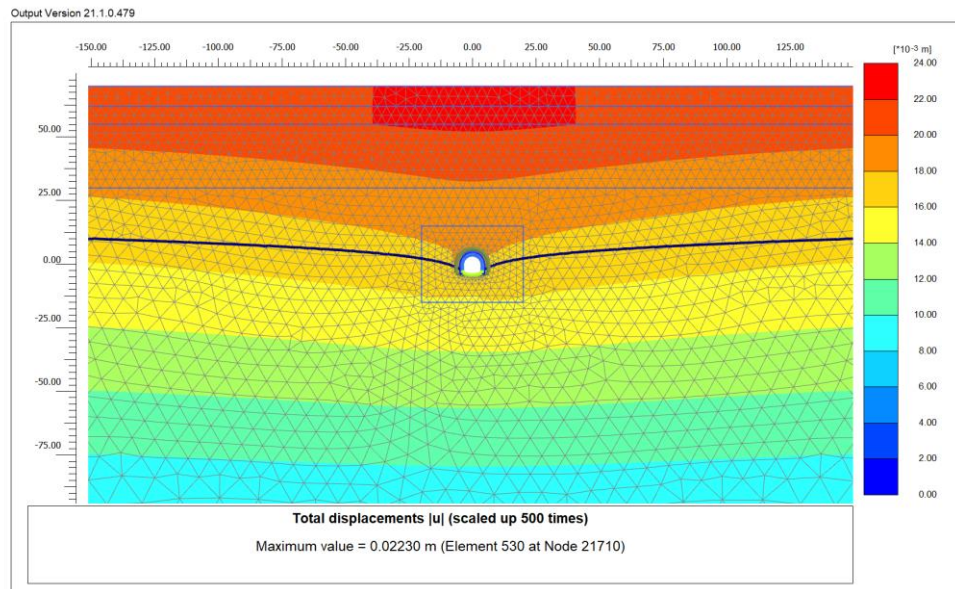


Figura 1-31. Spostamenti Totali [m]

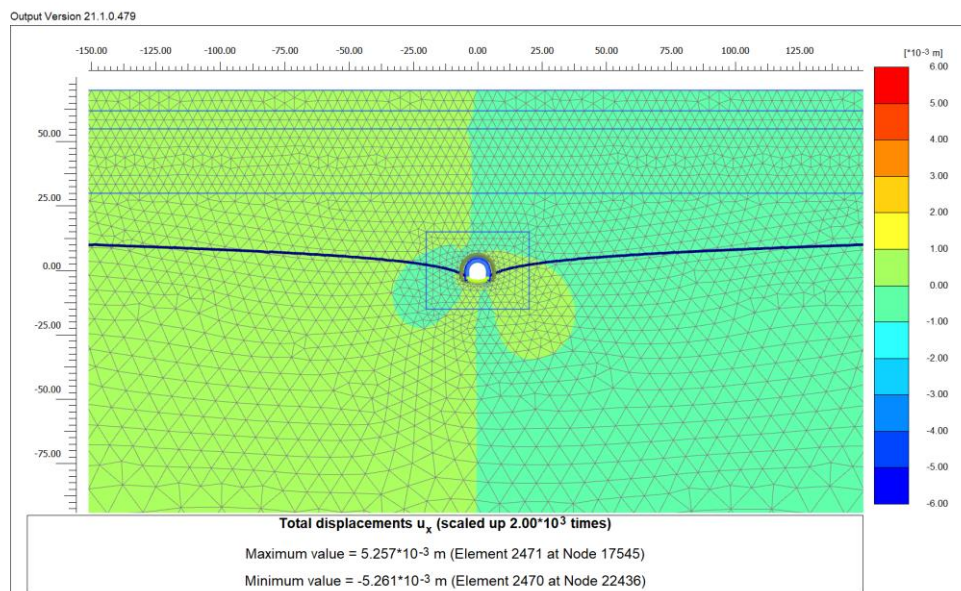


Figura 1-32. Spostamenti Orizzontali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.001	REV. B	FOGLIO 22 di 143

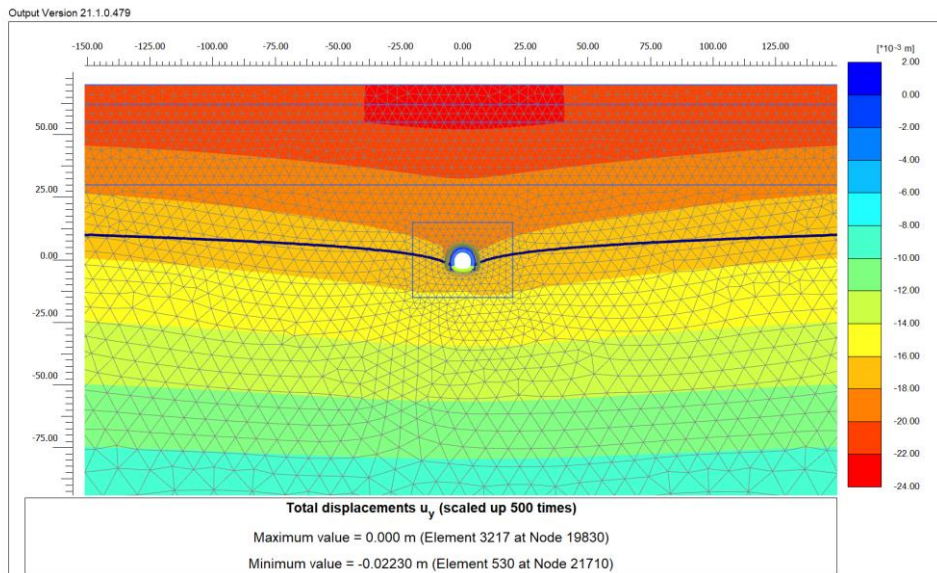


Figura 1-33. Spostamenti Verticali [m]

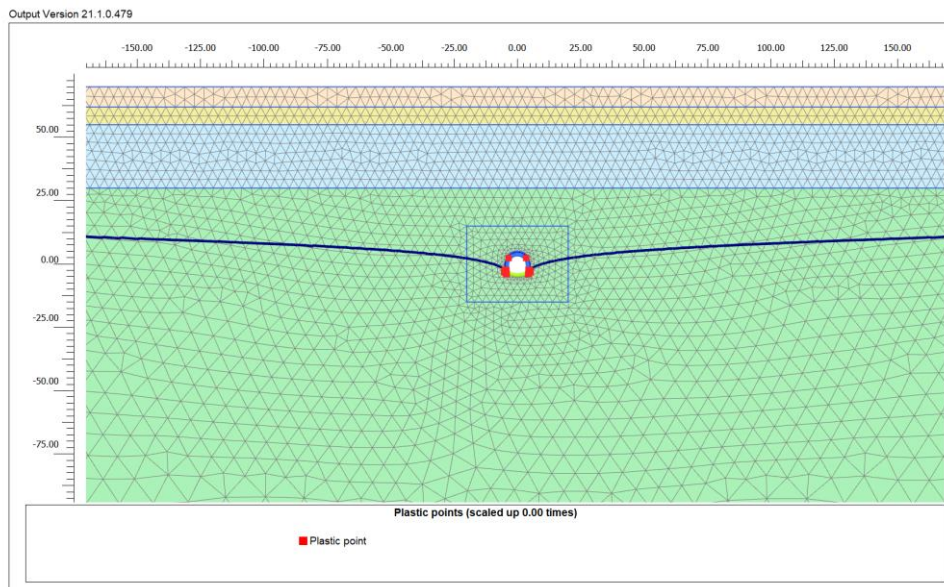


Figura 1-34. Zone Plastiche

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 23 di 143

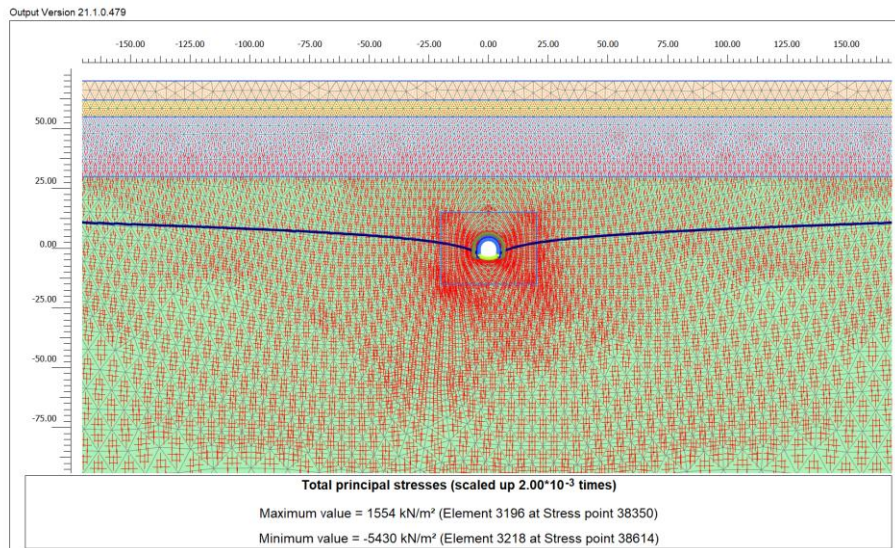


Figura 1-35. Tensore degli sforzi

1.2.2.6 Fase 7

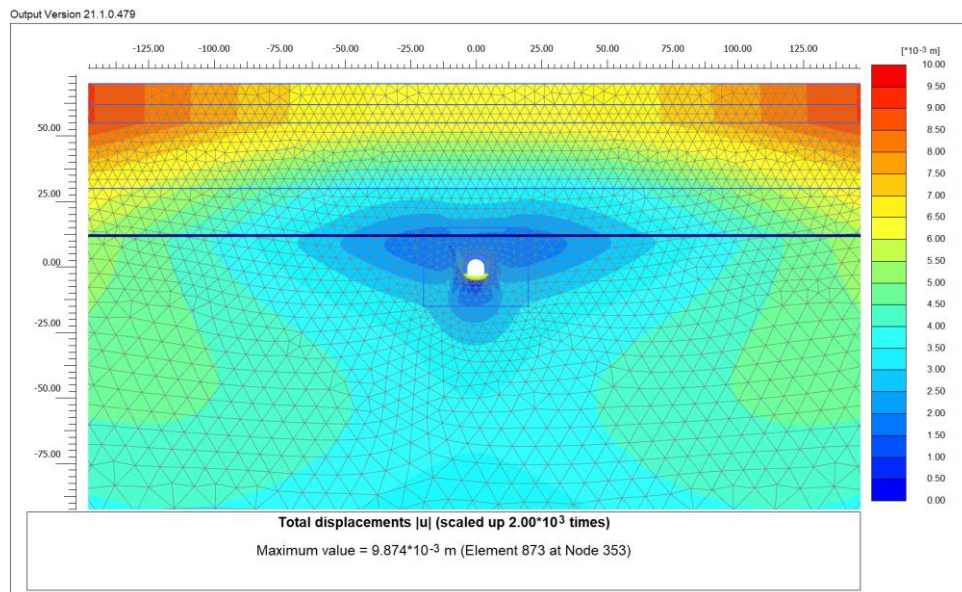


Figura 1-36. Spostamenti Totali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.001	REV. B	FOGLIO 24 di 143

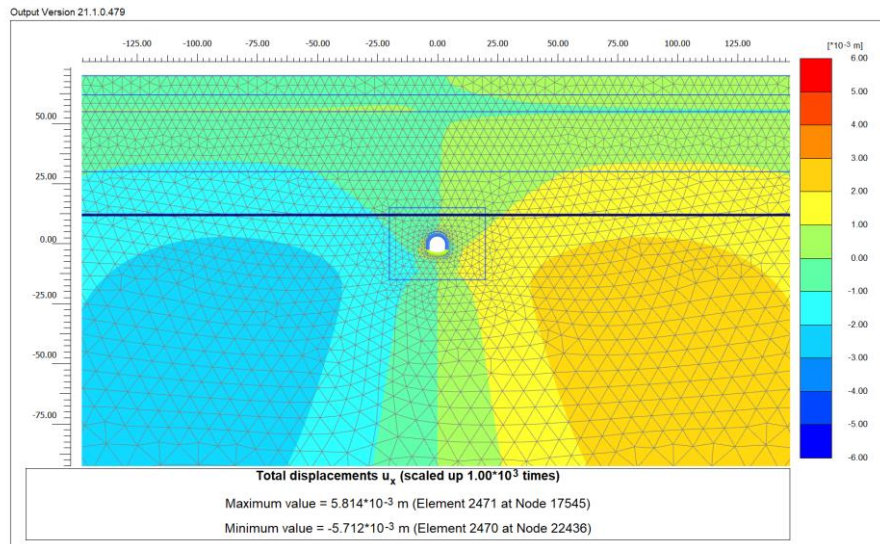


Figura 1-37. Spostamenti Orizzontali [m]

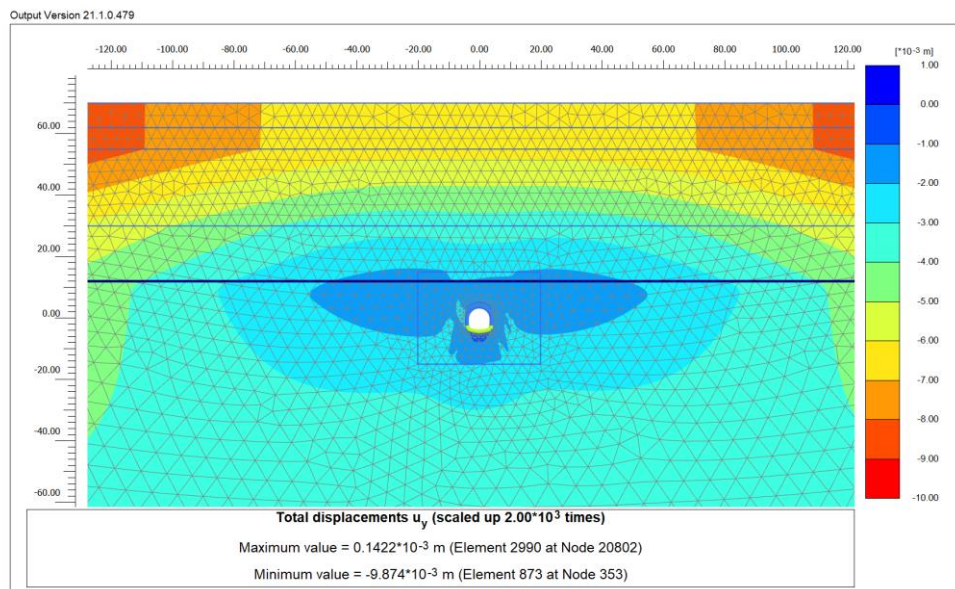


Figura 1-38. Spostamenti Verticali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 25 di 143

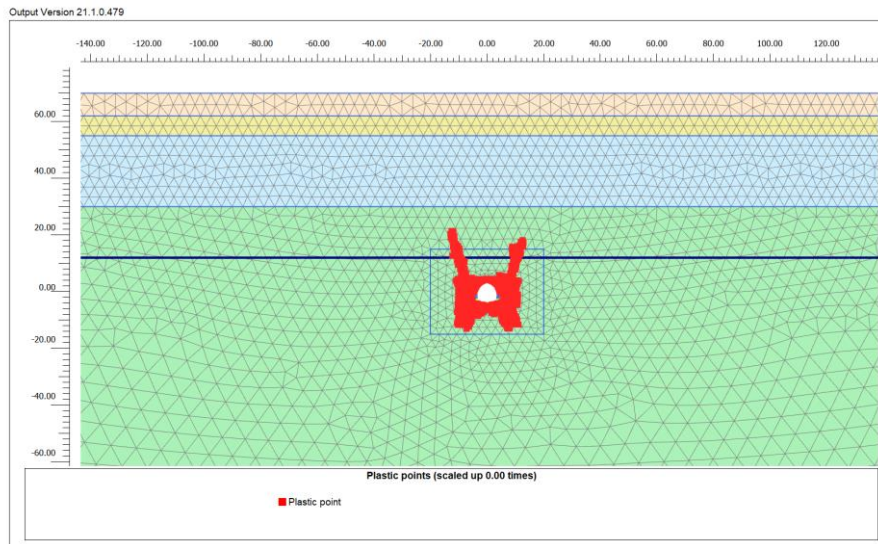


Figura 1-39. Zone Plastiche

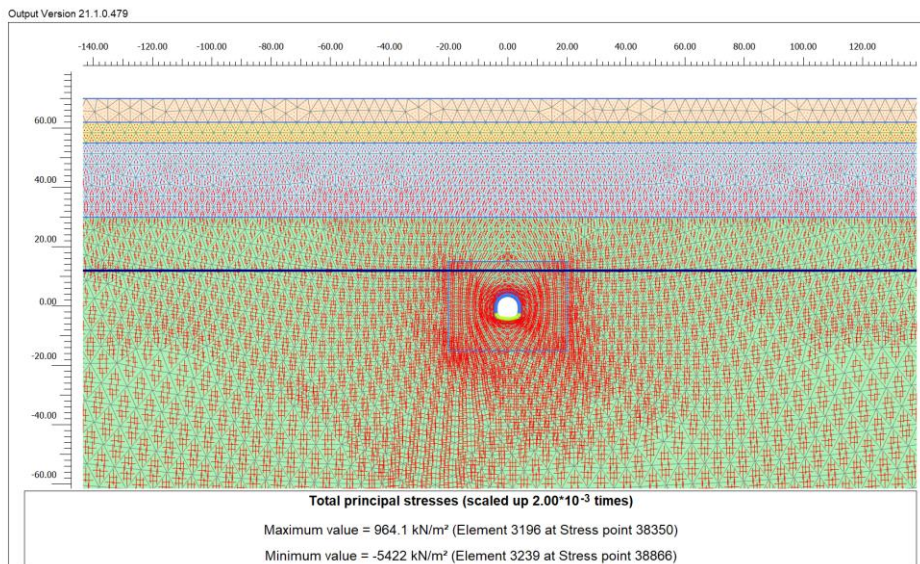


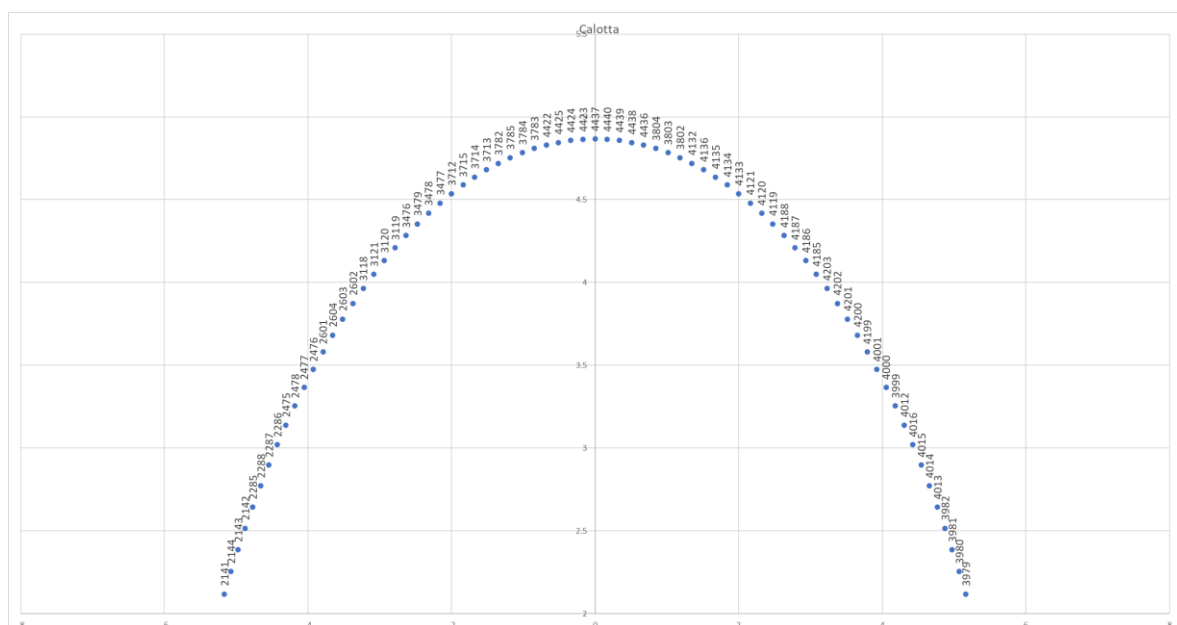
Figura 1-40. Tensore degli sforzi

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 26 di 143

1.2.3 RISULTATI DELLE FASI. Elementi strutturali

1.2.3.1 NUMERAZIONE NODI

1.2.3.1.1 Sostegno di prima fase



APPALTATORE: **TELESE S.c.a r.l.**
 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO
PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE:
 Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.

GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km
 Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	27 di 143

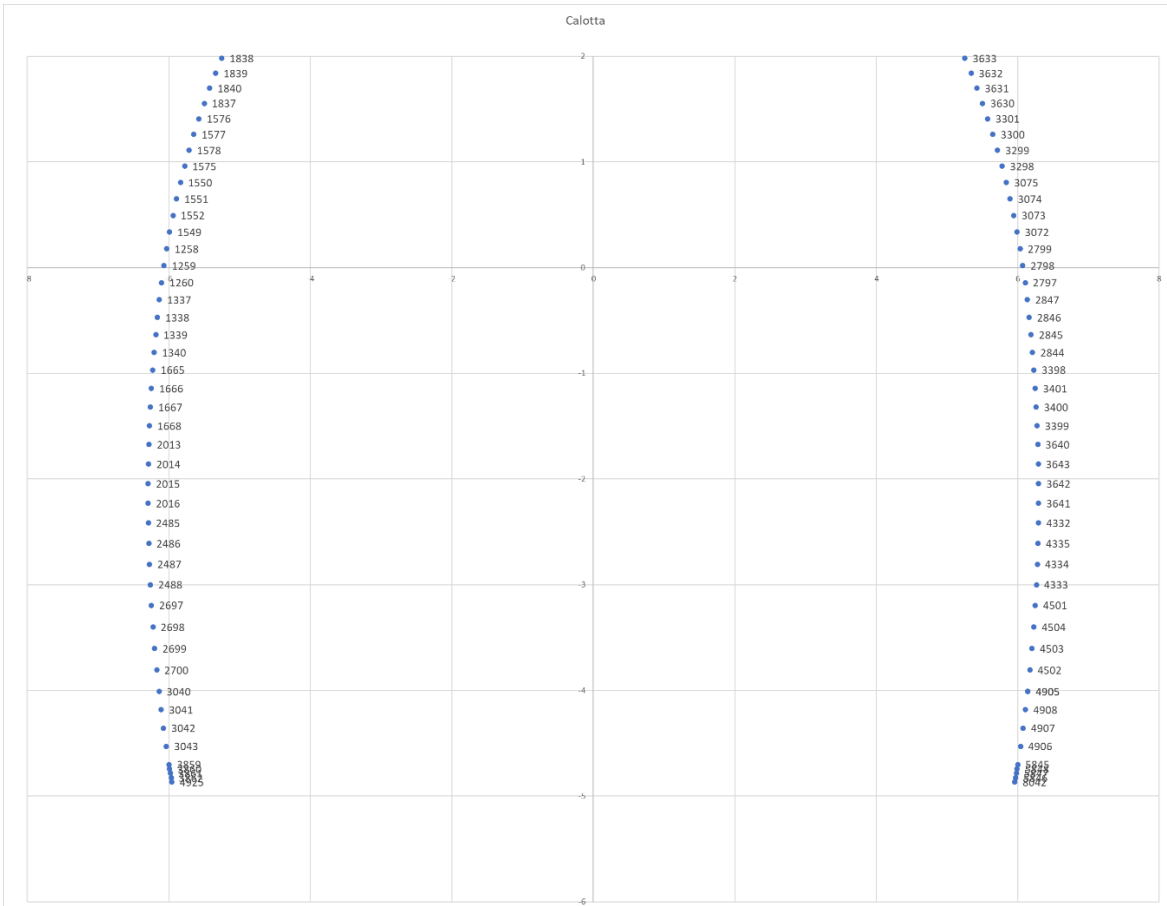
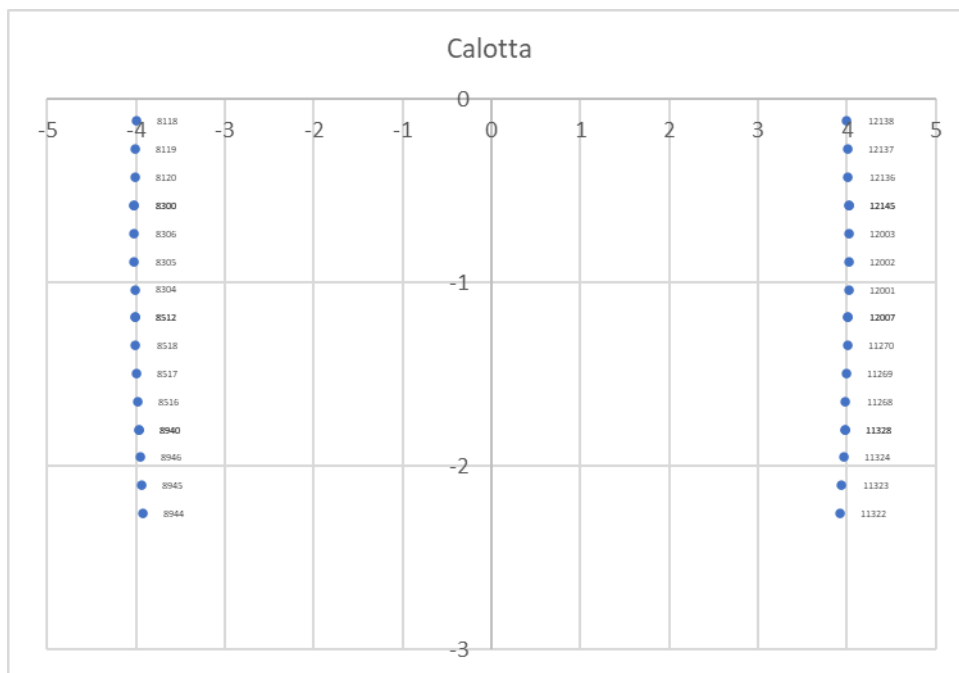
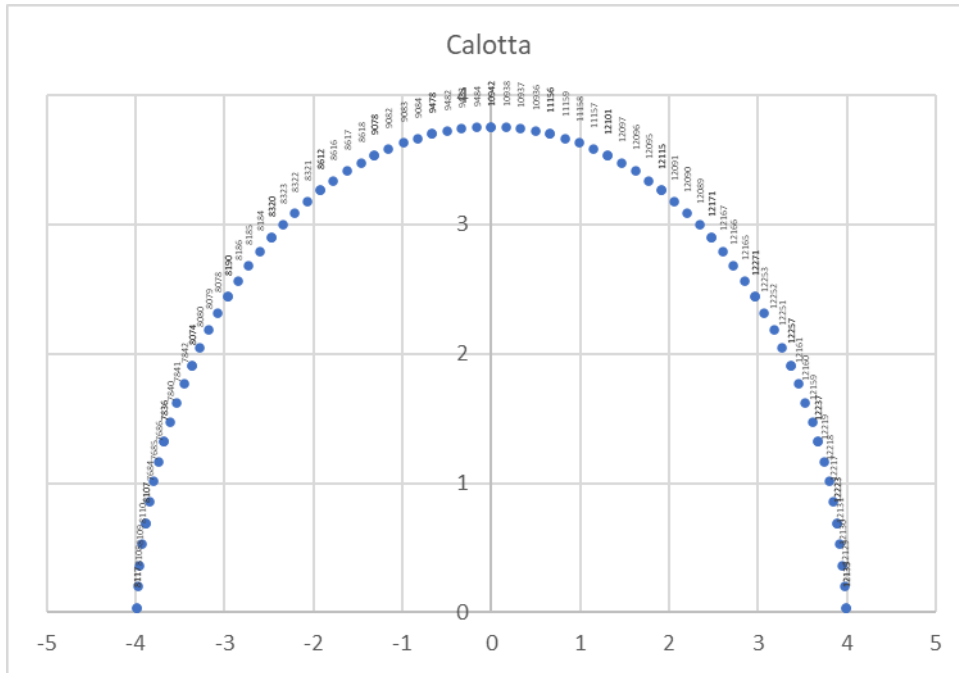


Figura 1-41. Numerazione nodi

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 28 di 143

1.2.3.1.2 Rivestimento definitivo



APPALTATORE: **TELESE S.c.a r.l.**
 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO
PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE:
 Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.

GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km
 Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	29 di 143

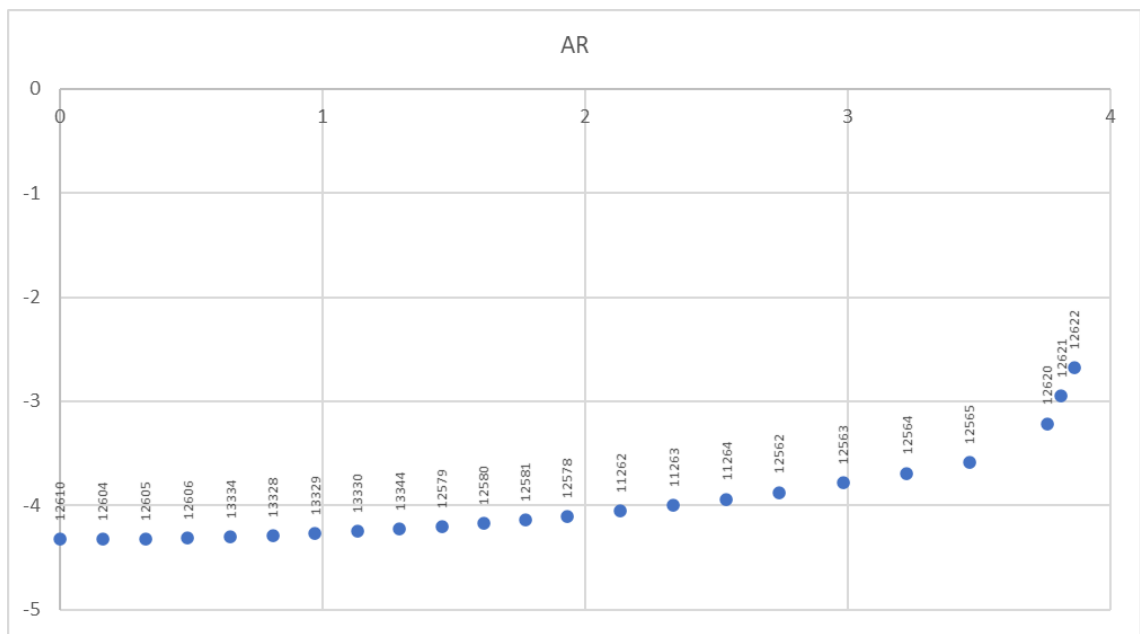
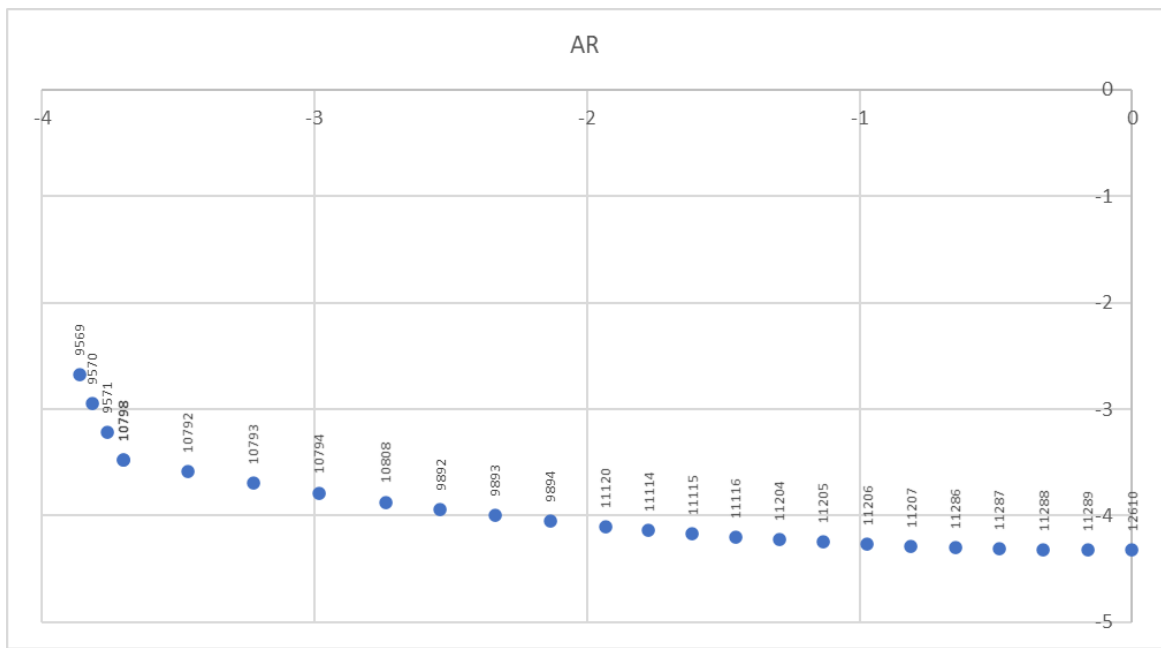


Figura 1-42. Numerazione nodi

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 30 di 143

1.2.3.2 Rivestimento di prima fase

1.2.3.2.1 Fase 4

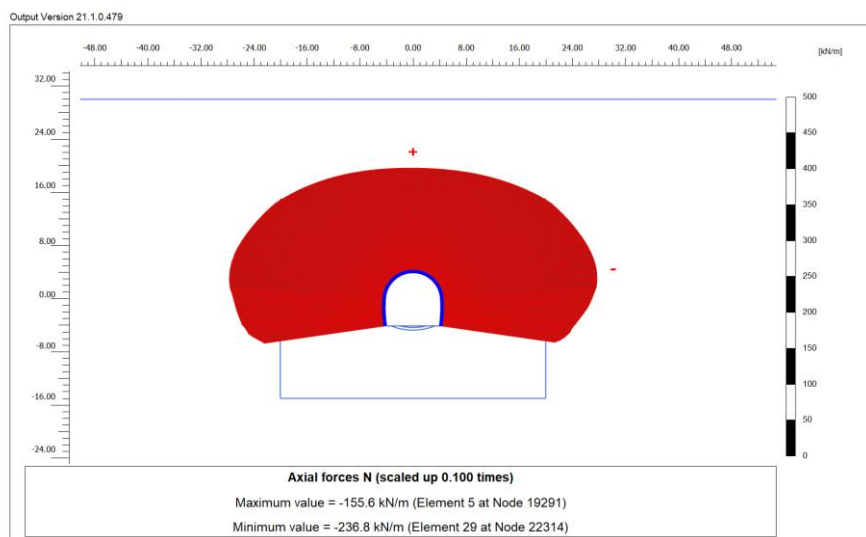


Figura 1-43. Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

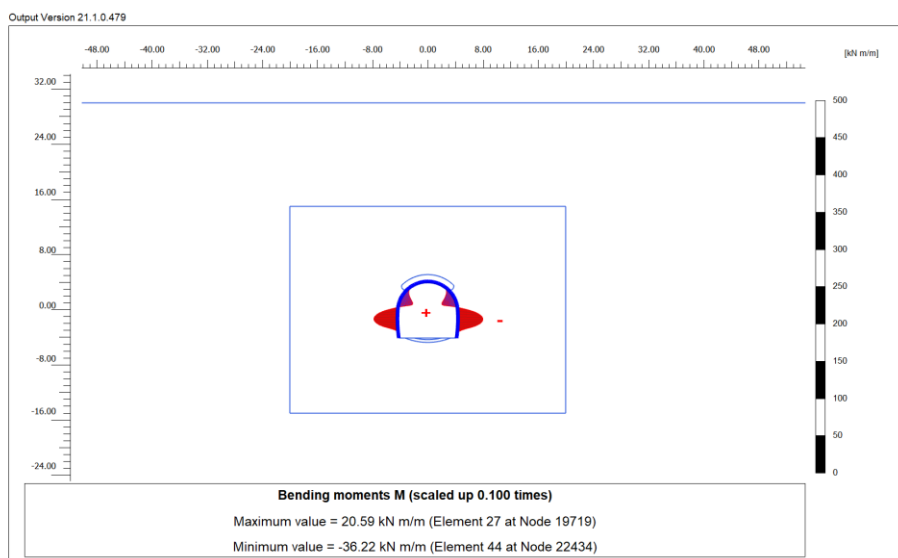


Figura 1-44. Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 31 di 143

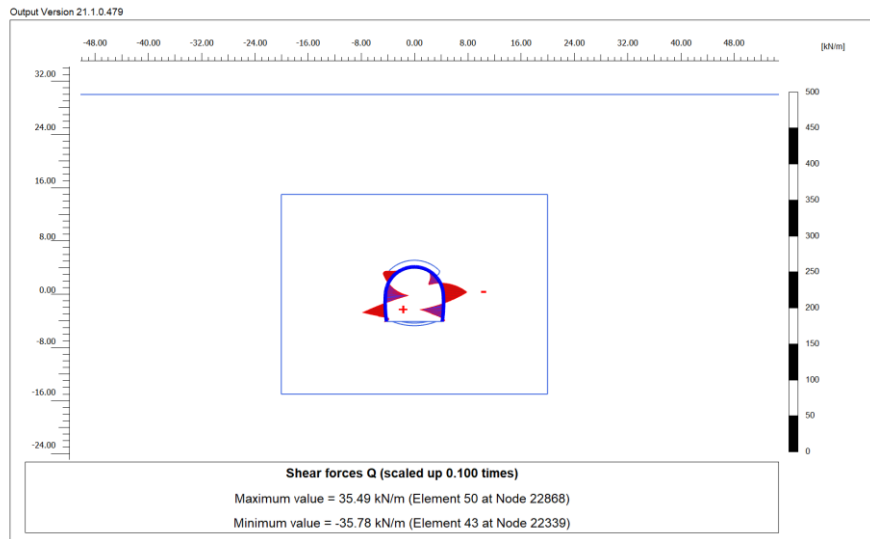


Figura 1-45. Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

1.2.3.2.2 Fase 5



Figura 1-46. Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 32 di 143

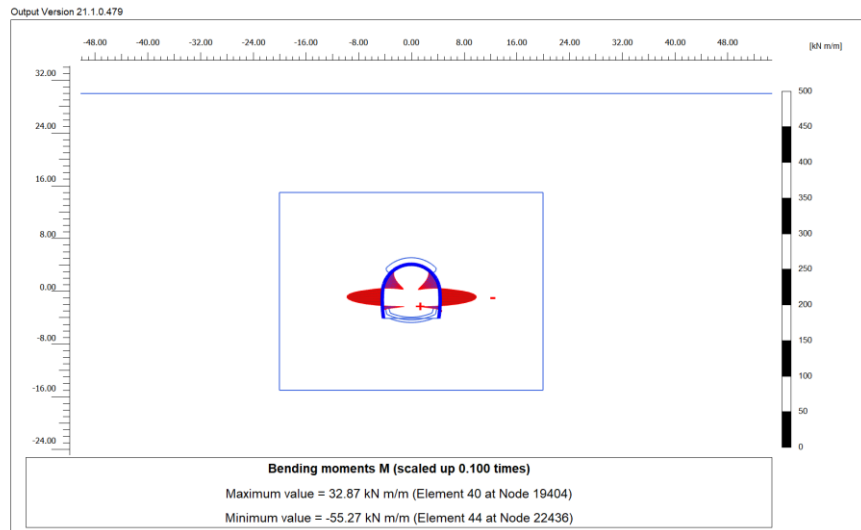


Figura 1-47. Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

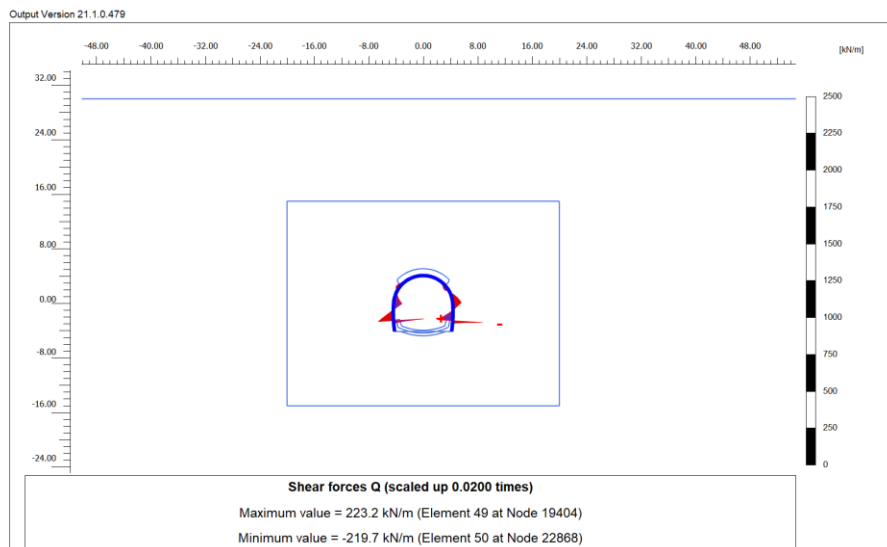


Figura 1-48. Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 33 di 143

1.2.3.2.3 Fase 6



Figura 1-49. Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

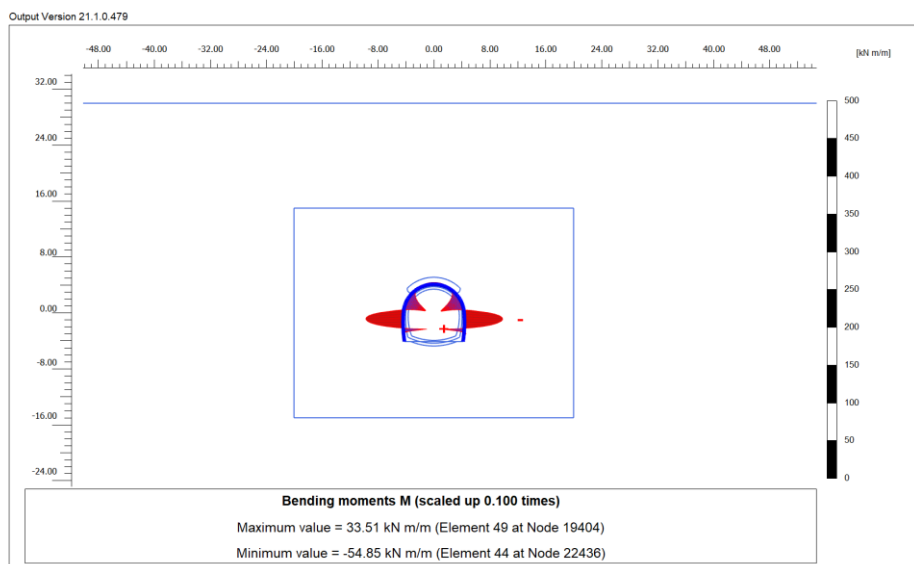


Figura 1-50. Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.001	REV. B	FOGLIO 34 di 143

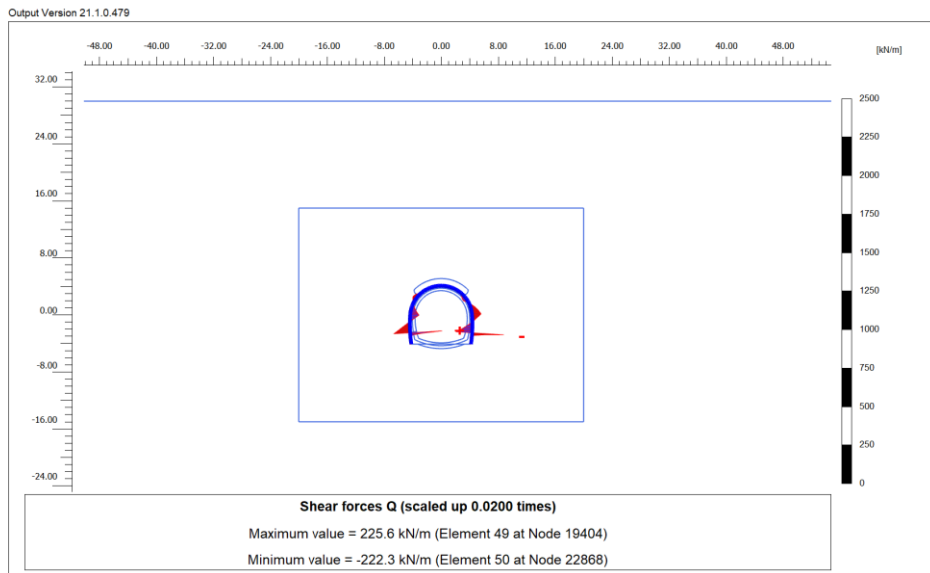


Figura 1-51. Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

1.2.3.2.4 Fase 6

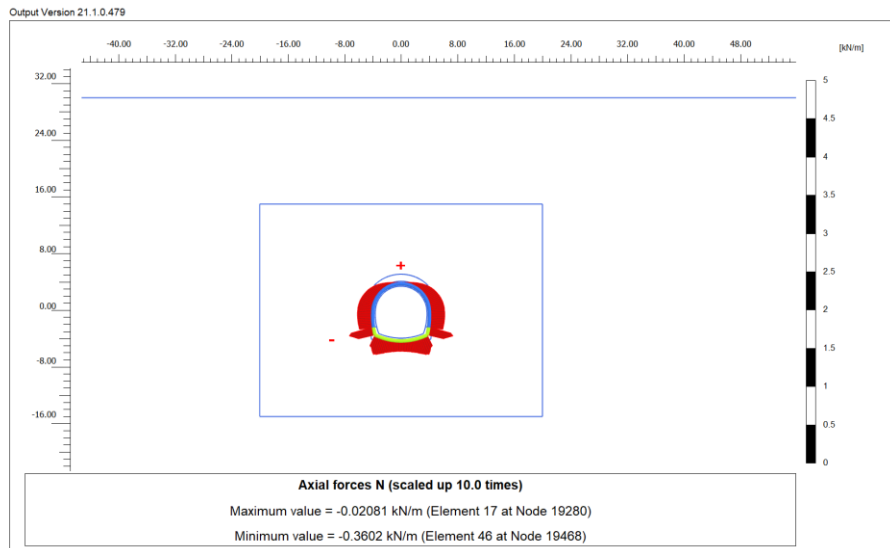


Figura 1-52. Rivestimento definitivo. Sforzo normale [kN/m /1000]

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.001	REV. B	FOGLIO 35 di 143
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo						



Figura 1-53. Rivestimento definitivo. Momento flettente [kNm /m /1000]



Figura 1-54. Rivestimento definitivo. Sforzo di taglio [kNm /m /1000]

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 36 di 143

1.2.3.2.5 Fase 7

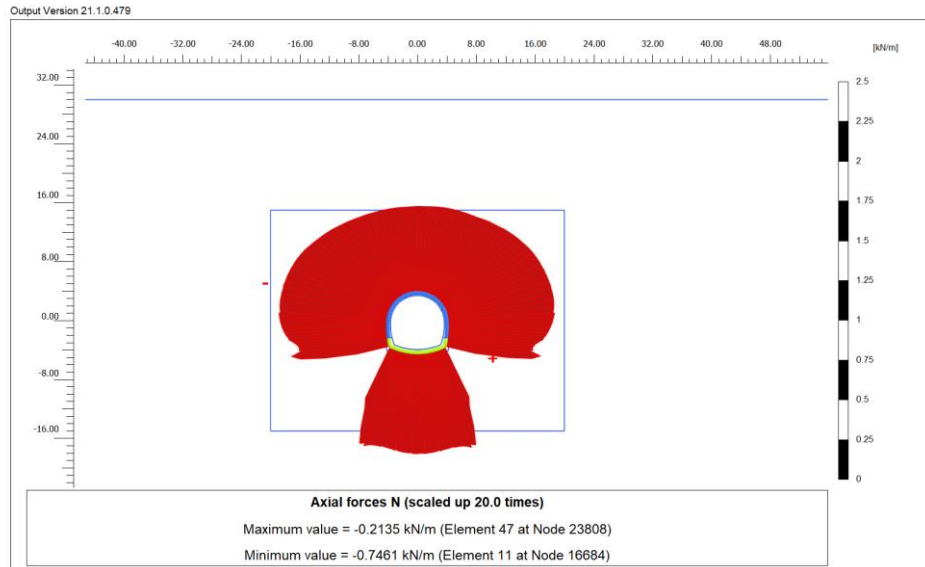


Figura 1-55. Rivestimento definitivo. Sforzo normale [kN/m /1000]



Figura 1-56. Rivestimento definitivo. Momento flettente [kNm /m /1000]

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO PROGETTO ESECUTIVO
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 2.2.E.ZZ CL GN.09.0.0.001 B 37 di 143
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	



Figura 1-57. Rivestimento definitivo. Sforzo di taglio [kN/m /1000]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 38 di 143

1.2.4 Verifiche del rivestimento di prima fase

Le verifiche vengono effettuate sulla base di un passo centine pari a 1.00m.

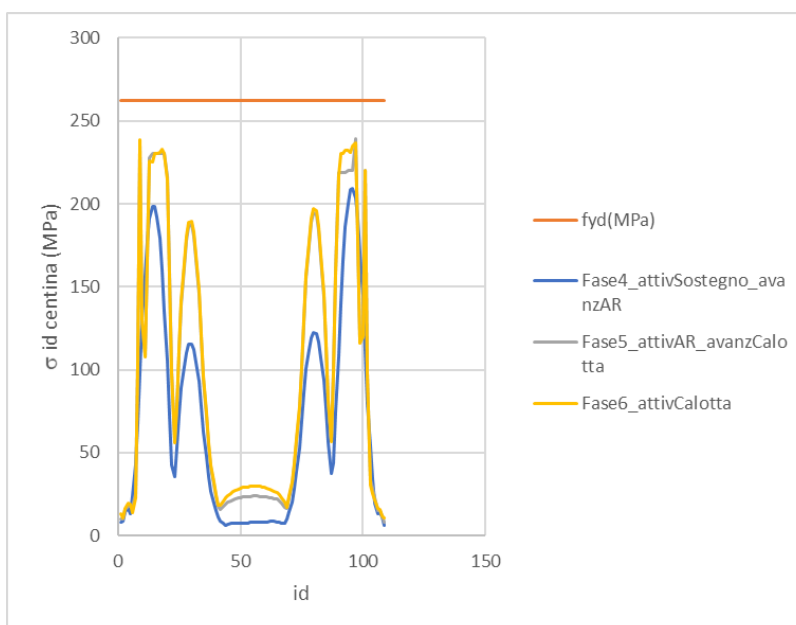


Figura 1-58. Verifiche centine

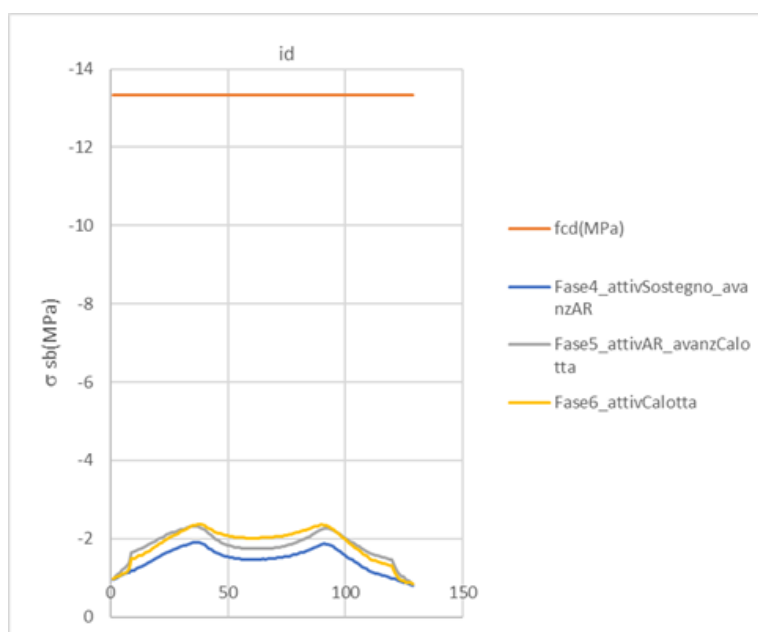


Figura 1-59. Verifiche spritz beton

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 39 di 143	

1.2.4.1 Fase 4

Nod e	Sollecitazioni nominali				Sollecitazioni di calcolo 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
22226	-160.0	-23.9	0.0	-3.6	-208.0	-31.0	0.0	4.7	-1.04	OK	6.81	2.23	7.83	OK
20723	-164.7	-24.6	0.2	3.9	-214.1	-31.9	0.2	5.0	-1.07	OK	8.06	2.38	9.05	OK
20722	-170.2	-25.4	1.2	4.1	-221.3	-33.0	1.5	5.3	-1.11	OK	13.73	2.51	14.40	OK
20721	-175.6	-26.2	1.6	-1.4	-228.3	-34.1	2.1	1.9	-1.14	OK	16.30	0.89	16.37	OK
20720	-179.6	-26.8	0.2	-8.9	-233.5	-34.8	0.3	11.5	-1.17	OK	8.86	5.47	12.97	OK
19407	-180.8	-27.0	-1.9	-15.2	-235.0	-35.1	-2.5	19.8	-1.18	OK	18.19	9.39	24.39	OK
19406	-182.4	-27.2	-5.1	-21.7	-237.2	-35.4	-6.7	28.2	-1.19	OK	36.22	13.38	42.99	OK
19405	-184.7	-27.6	-9.5	-28.2	-240.1	-35.8	-12.3	36.7	-1.20	OK	60.60	17.42	67.70	OK
19404	-186.8	-27.9	-15.0	-33.4	-242.8	-36.2	-19.5	43.4	-1.21	OK	91.39	20.61	98.11	OK
17806	-188.2	-28.1	-21.5	-27.1	-244.7	-36.5	-27.9	35.2	-1.22	OK	127.43	16.70	130.67	OK
17805	-189.6	-28.3	-26.6	-20.8	-246.5	-36.8	-34.6	27.1	-1.23	OK	156.01	12.86	157.59	OK
17804	-190.9	-28.5	-30.4	-14.7	-248.2	-37.0	-39.6	19.2	-1.24	OK	177.25	9.10	177.95	OK
17800	-192.3	-28.7	-33.0	-8.8	-249.9	-37.3	-42.8	11.4	-1.25	OK	191.28	5.41	191.51	OK
17547	-193.4	-28.9	-34.2	-2.9	-251.4	-37.5	-44.5	3.8	-1.26	OK	198.27	1.79	198.29	OK
17546	-194.6	-29.0	-34.2	2.8	-253.0	-37.7	-44.5	3.7	-1.26	OK	198.35	1.74	198.37	OK
17545	-195.7	-29.2	-33.0	8.4	-254.5	-38.0	-42.9	11.0	-1.27	OK	191.68	5.21	191.89	OK
17544	-196.9	-29.4	-30.6	13.9	-256.0	-38.2	-39.8	18.1	-1.28	OK	178.41	8.59	179.03	OK
16919	-198.2	-29.6	-27.0	19.3	-257.6	-38.4	-35.2	25.1	-1.29	OK	158.70	11.89	160.03	OK
16918	-199.5	-29.8	-22.4	24.5	-259.4	-38.7	-29.1	31.8	-1.30	OK	132.68	15.11	135.24	OK
16917	-201.0	-30.0	-16.6	29.6	-261.3	-39.0	-21.5	38.5	-1.31	OK	100.53	18.25	105.39	OK
16916	-202.8	-30.3	-9.7	34.5	-263.6	-39.3	-12.6	44.8	-1.32	OK	62.43	21.28	72.50	OK
16647	-204.6	-30.5	-3.4	30.8	-266.0	-39.7	-4.4	40.0	-1.33	OK	27.37	19.00	42.81	OK
16646	-205.4	-30.7	2.2	26.9	-267.0	-39.8	2.9	34.9	-1.34	OK	21.04	16.57	35.58	OK
16645	-205.1	-30.6	7.0	22.8	-266.7	-39.8	9.1	29.7	-1.33	OK	47.72	14.07	53.58	OK
16644	-204.0	-30.4	11.0	18.7	-265.2	-39.6	14.4	24.4	-1.33	OK	70.02	11.56	72.83	OK
16634	-202.0	-30.1	14.3	14.6	-262.6	-39.2	18.6	19.0	-1.31	OK	87.88	9.04	89.27	OK
16633	-199.6	-29.8	16.7	10.6	-259.4	-38.7	21.7	13.7	-1.30	OK	101.31	6.51	101.94	OK
16632	-196.9	-29.4	18.4	6.5	-255.9	-38.2	23.9	8.5	-1.28	OK	110.36	4.01	110.58	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 40 di 143	

1692 6	-194.1	-29.0	19.2	2.5	-252.3	-37.7	25.0	3.3	-1.26	OK	115.0 8	1.54	115.1 1	OK
1692 9	-191.4	-28.6	19.3	-1.5	-248.8	-37.1	25.1	1.9	-1.24	OK	115.5 2	0.90	115.5 3	OK
1692 8	-188.8	-28.2	18.7	-5.4	-245.4	-36.6	24.3	7.0	-1.23	OK	111.7 3	3.32	111.8 8	OK
1692 7	-186.1	-27.8	17.3	-9.2	-241.9	-36.1	22.4	12.0	-1.21	OK	103.7 6	5.71	104.2 3	OK
1732 6	-183.7	-27.4	15.1	-13.6	-238.9	-35.6	19.6	17.7	-1.19	OK	91.66	8.40	92.81	OK
1732 9	-179.9	-26.9	12.3	-14.8	-233.9	-34.9	16.0	19.2	-1.17	OK	76.02	9.13	77.65	OK
1732 8	-176.2	-26.3	9.5	-14.2	-229.0	-34.2	12.3	18.4	-1.14	OK	60.21	8.73	62.08	OK
1732 7	-172.5	-25.7	6.9	-12.1	-224.2	-33.5	9.0	15.8	-1.12	OK	45.80	7.48	47.59	OK
1782 0	-169.0	-25.2	4.9	-9.1	-219.7	-32.8	6.3	11.9	-1.10	OK	34.19	5.64	35.56	OK
1782 6	-165.7	-24.7	3.3	-6.9	-215.4	-32.1	4.3	9.0	-1.08	OK	25.56	4.28	26.61	OK
1782 5	-162.5	-24.2	2.2	-5.1	-211.2	-31.5	2.9	6.6	-1.06	OK	19.09	3.14	19.85	OK
1782 4	-159.5	-23.8	1.4	-3.6	-207.3	-30.9	1.8	4.7	-1.04	OK	14.39	2.23	14.90	OK
1795 2	-156.6	-23.4	0.8	-2.4	-203.5	-30.4	1.0	3.2	-1.02	OK	11.06	1.51	11.36	OK
1795 5	-153.8	-23.0	0.4	-1.7	-200.0	-29.8	0.5	2.2	-1.00	OK	8.78	1.02	8.96	OK
1795 4	-151.2	-22.6	0.1	-1.1	-196.6	-29.3	0.2	1.4	-0.98	OK	7.25	0.66	7.34	OK
1795 3	-148.9	-22.2	0.0	-0.7	-193.5	-28.9	0.0	0.9	-0.97	OK	6.42	0.42	6.46	OK
1813 2	-146.6	-21.9	-0.1	-0.4	-190.6	-28.4	-0.2	0.6	-0.95	OK	6.92	0.27	6.94	OK
1813 5	-144.6	-21.6	-0.2	-0.3	-187.9	-28.0	-0.2	0.4	-0.94	OK	7.22	0.18	7.22	OK
1813 4	-142.7	-21.3	-0.2	-0.2	-185.5	-27.7	-0.3	0.3	-0.93	OK	7.39	0.12	7.40	OK
1813 3	-141.1	-21.0	-0.3	-0.1	-183.4	-27.4	-0.4	0.2	-0.92	OK	7.50	0.09	7.50	OK
1927 0	-139.6	-20.8	-0.3	-0.1	-181.5	-27.1	-0.4	0.1	-0.91	OK	7.57	0.06	7.57	OK
1927 3	-138.3	-20.6	-0.3	-0.1	-179.9	-26.8	-0.4	0.1	-0.90	OK	7.63	0.06	7.63	OK
1927 2	-137.3	-20.5	-0.3	-0.1	-178.5	-26.6	-0.4	0.1	-0.89	OK	7.68	0.05	7.68	OK
1927 1	-136.5	-20.4	-0.3	-0.1	-177.4	-26.5	-0.4	0.1	-0.89	OK	7.73	0.04	7.73	OK
1929 3	-135.9	-20.3	-0.4	-0.1	-176.7	-26.4	-0.5	0.1	-0.88	OK	7.77	0.04	7.77	OK
1929 2	-135.5	-20.2	-0.4	-0.1	-176.2	-26.3	-0.5	0.1	-0.88	OK	7.83	0.04	7.83	OK
1929 0	-135.4	-20.2	-0.4	0.0	-176.1	-26.3	-0.5	0.1	-0.88	OK	7.94	0.03	7.94	OK
1929 1	-135.4	-20.2	-0.4	-0.1	-176.0	-26.3	-0.5	0.1	-0.88	OK	7.88	0.03	7.88	OK
1933 6	-135.7	-20.3	-0.4	0.0	-176.4	-26.3	-0.5	0.1	-0.88	OK	8.00	0.03	8.00	OK
1933 9	-136.2	-20.3	-0.4	-0.1	-177.1	-26.4	-0.5	0.1	-0.89	OK	8.08	0.03	8.08	OK
1933 8	-137.0	-20.4	-0.4	-0.1	-178.1	-26.6	-0.5	0.1	-0.89	OK	8.16	0.03	8.16	OK
1933 7	-137.9	-20.6	-0.4	0.0	-179.3	-26.8	-0.6	0.1	-0.90	OK	8.26	0.03	8.26	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 41 di 143	

1935 6	-139.1	-20.8	-0.4	0.0	-180.9	-27.0	-0.6	0.0	-0.90	OK	8.36	0.02	8.36	OK
1935 9	-140.5	-21.0	-0.4	0.0	-182.7	-27.3	-0.6	0.0	-0.91	OK	8.46	0.02	8.46	OK
1935 8	-142.1	-21.2	-0.4	0.0	-184.8	-27.6	-0.6	0.0	-0.92	OK	8.54	0.01	8.54	OK
1935 7	-143.9	-21.5	-0.4	0.1	-187.1	-27.9	-0.6	0.2	-0.94	OK	8.54	0.08	8.54	OK
1953 6	-145.9	-21.8	-0.4	0.3	-189.7	-28.3	-0.5	0.4	-0.95	OK	8.41	0.20	8.42	OK
1953 9	-148.2	-22.1	-0.3	0.6	-192.6	-28.7	-0.4	0.8	-0.96	OK	8.03	0.37	8.06	OK
1953 8	-150.6	-22.5	-0.2	1.1	-195.7	-29.2	-0.2	1.4	-0.98	OK	7.25	0.69	7.34	OK
1953 7	-153.1	-22.9	0.1	1.9	-199.1	-29.7	0.2	2.4	-1.00	OK	7.23	1.14	7.49	OK
1955 0	-155.9	-23.3	0.6	2.9	-202.7	-30.2	0.7	3.8	-1.01	OK	9.81	1.79	10.29	OK
1955 3	-158.9	-23.7	1.2	4.3	-206.6	-30.8	1.6	5.5	-1.03	OK	13.70	2.63	14.44	OK
1955 2	-162.1	-24.2	2.2	6.0	-210.7	-31.4	2.9	7.8	-1.05	OK	19.25	3.72	20.30	OK
1955 1	-165.4	-24.7	3.6	8.2	-215.0	-32.1	4.6	10.7	-1.07	OK	26.90	5.06	28.29	OK
1957 0	-169.0	-25.2	5.4	10.6	-219.6	-32.8	7.0	13.7	-1.10	OK	37.08	6.52	38.77	OK
1957 3	-172.6	-25.8	7.8	14.0	-224.4	-33.5	10.1	18.2	-1.12	OK	50.54	8.64	52.71	OK
1957 2	-176.5	-26.3	10.7	15.9	-229.5	-34.2	13.9	20.6	-1.15	OK	66.99	9.80	69.10	OK
1957 1	-180.5	-26.9	13.8	15.6	-234.6	-35.0	17.9	20.3	-1.17	OK	84.23	9.64	85.86	OK
1971 8	-183.9	-27.4	16.6	12.8	-239.1	-35.7	21.5	16.6	-1.20	OK	99.86	7.88	100.79	OK
1972 1	-186.6	-27.8	18.7	8.9	-242.6	-36.2	24.3	11.6	-1.21	OK	111.63	5.49	112.04	OK
1972 0	-189.2	-28.2	20.0	5.0	-246.0	-36.7	26.0	6.5	-1.23	OK	119.21	3.07	119.33	OK
1971 9	-191.9	-28.6	20.6	1.0	-249.5	-37.2	26.8	1.3	-1.25	OK	122.53	0.61	122.54	OK
2096 2	-194.5	-29.0	20.4	-3.1	-252.8	-37.7	26.5	4.0	-1.26	OK	121.55	1.88	121.59	OK
2096 5	-197.3	-29.4	19.4	-7.1	-256.5	-38.3	25.2	9.3	-1.28	OK	116.20	4.40	116.45	OK
2096 4	-200.0	-29.8	17.6	-11.3	-260.0	-38.8	22.9	14.6	-1.30	OK	106.43	6.95	107.11	OK
2096 3	-202.5	-30.2	15.0	-15.4	-263.2	-39.3	19.6	20.1	-1.32	OK	92.19	9.53	93.66	OK
2231 2	-204.4	-30.5	11.6	-19.7	-265.7	-39.6	15.1	25.6	-1.33	OK	73.42	12.15	76.37	OK
2231 5	-205.8	-30.7	7.4	-23.8	-267.5	-39.9	9.7	30.9	-1.34	OK	50.11	14.68	56.19	OK
2231 4	-206.1	-30.7	2.4	-27.9	-267.9	-40.0	3.2	36.3	-1.34	OK	22.31	17.24	37.27	OK
2231 3	-205.2	-30.6	-3.4	-32.0	-266.8	-39.8	-4.4	41.6	-1.33	OK	27.37	19.72	43.77	OK
2233 9	-203.1	-30.3	-9.9	-35.8	-264.0	-39.4	-12.9	46.5	-1.32	OK	63.71	22.07	74.30	OK
2233 8	-201.2	-30.0	-17.1	-30.9	-261.6	-39.0	-22.2	40.1	-1.31	OK	103.31	19.04	108.45	OK
2233 7	-199.4	-29.8	-23.1	-25.8	-259.3	-38.7	-30.1	33.5	-1.30	OK	136.98	15.90	139.72	OK
2233 6	-197.7	-29.5	-28.1	-20.5	-257.0	-38.4	-36.5	26.7	-1.29	OK	164.50	12.67	165.95	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 42 di 143	

2243												185.6		186.3	
7	-195.9	-29.2	-31.9	-15.1	-254.7	-38.0	-41.5	19.7	-1.27	OK		7	9.34	7	OK
2243												200.3		200.5	
6	-194.1	-29.0	-34.6	-9.6	-252.3	-37.6	-44.9	12.5	-1.26	OK		2	5.91	8	OK
2243												208.2		208.3	
5	-192.0	-28.6	-36.0	-3.9	-249.5	-37.2	-46.8	5.0	-1.25	OK		6	2.39	0	OK
2243												209.3		209.3	
4	-189.6	-28.3	-36.2	2.0	-246.4	-36.8	-47.1	2.6	-1.23	OK		0	1.23	1	OK
2285												203.2		203.4	
4	-186.9	-27.9	-35.2	8.0	-243.0	-36.3	-45.7	10.4	-1.21	OK		6	4.94	4	OK
2285												189.9		190.5	
7	-184.1	-27.5	-32.8	14.2	-239.4	-35.7	-42.6	18.4	-1.20	OK		5	8.75	5	OK
2285												169.1	12.6	170.5	
6	-181.4	-27.1	-29.1	20.5	-235.8	-35.2	-37.8	26.7	-1.18	OK		8	6	9	OK
2285												140.7	16.6	143.7	
5	-178.7	-26.7	-24.0	27.0	-232.3	-34.7	-31.2	35.1	-1.16	OK		8	6	1	OK
2286												104.6	21.9	111.2	
8	-176.3	-26.3	-17.5	35.5	-229.2	-34.2	-22.7	46.1	-1.15	OK		0	0	6	OK
2287													17.5		
1	-173.7	-25.9	-11.9	28.4	-225.8	-33.7	-15.5	36.9	-1.13	OK		73.58	3	79.59	OK
2287													14.0		
0	-171.7	-25.6	-7.4	22.8	-223.2	-33.3	-9.7	29.7	-1.12	OK		48.57	9	54.35	OK
2286													11.1		
9	-170.3	-25.4	-3.9	18.0	-221.4	-33.0	-5.0	23.5	-1.11	OK		28.71	3	34.59	OK
2380															
4	-169.3	-25.3	-1.1	13.3	-220.1	-32.8	-1.4	17.3	-1.10	OK		13.37	8.20	19.51	OK
2380															
7	-166.0	-24.8	0.9	5.2	-215.9	-32.2	1.2	6.7	-1.08	OK		12.17	3.20	13.37	OK
2380															
6	-162.1	-24.2	1.3	-1.2	-210.8	-31.5	1.7	1.5	-1.05	OK		13.96	0.71	14.01	OK
2380															
5	-157.2	-23.5	0.7	-3.9	-204.4	-30.5	0.9	5.1	-1.02	OK		10.40	2.41	11.20	OK
2517															
6	-151.1	-22.5	0.0	-0.6	-196.4	-29.3	0.0	0.8	-0.98	OK		6.43	0.38	6.46	OK

1.2.4.2 Fase 5

Nodo	Sollecitazioni nominali				Sollecitazioni di calcolo 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
22226	-184.4	-27.5	0.0	-5.8	-239.7	-35.8	0.0	7.5	-1.20	OK	7.84	3.57	9.98	OK
20723	-194.3	-29.0	0.1	4.3	-252.5	-37.7	0.1	5.6	-1.26	OK	8.85	2.67	9.99	OK
20722	-204.5	-30.5	1.1	4.2	-265.9	-39.7	1.5	5.4	-1.33	OK	14.93	2.58	15.58	OK
20721	-216.0	-32.2	1.5	-2.1	-280.8	-41.9	2.0	2.8	-1.40	OK	17.64	1.32	17.78	OK
20720	-240.9	-36.0	0.1	-14.1	-313.2	-46.7	0.1	18.4	-1.57	OK	10.56	8.71	18.42	OK
19407	-227.8	-34.0	-1.3	-4.4	-296.1	-44.2	-1.7	5.7	-1.48	OK	16.83	2.69	17.46	OK
19406	-245.1	-36.6	-1.0	18.0	-318.7	-47.6	-1.4	23.3	-1.59	OK	16.24	11.08	25.13	OK
19405	-273.4	-40.8	7.5	83.6	-355.4	-53.0	9.8	108.6	-1.78	OK	53.50	51.55	104.09	OK
19404	-433.4	-64.7	32.9	-113.4	-563.4	-84.1	42.7	147.4	-2.82	OK	201.04	69.95	234.73	OK
17806	-435.1	-64.9	10.3	-96.9	-565.7	-84.4	13.5	125.9	-2.83	OK	76.00	59.77	128.43	OK
17805	-437.1	-65.2	-8.7	-80.7	-568.2	-84.8	-11.3	104.9	-2.84	OK	66.79	49.79	109.08	OK
17804	-439.1	-65.5	-24.3	-64.9	-570.8	-85.2	-31.6	84.3	-2.85	OK	153.52	40.02	168.45	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 43 di 143	

17800	-441.1	-65.8	-36.5	-49.4	-573.4	-85.6	-47.5	64.2	-2.87	OK	221.57	30.47	227.77	OK
17547	-442.9	-66.1	-45.5	-34.2	-575.8	-85.9	-59.1	44.5	-2.88	OK	271.39	21.12	230.00	OK
17546	-444.6	-66.3	-51.2	-19.4	-578.0	-86.2	-66.6	25.3	-2.89	OK	303.37	11.99	230.00	OK
17545	-446.2	-66.6	-53.8	-5.0	-580.0	-86.6	-70.0	6.4	-2.90	OK	317.93	3.06	230.00	OK
17544	-447.6	-66.8	-53.4	9.2	-581.9	-86.8	-69.4	11.9	-2.91	OK	315.45	5.66	230.00	OK
16919	-448.9	-67.0	-49.9	23.0	-583.6	-87.1	-64.9	29.9	-2.92	OK	296.35	14.17	230.00	OK
16918	-450.2	-67.2	-43.5	36.4	-585.3	-87.3	-56.6	47.4	-2.93	OK	261.00	22.48	230.00	OK
16917	-451.5	-67.4	-34.3	49.6	-586.9	-87.6	-44.6	64.4	-2.93	OK	209.83	30.58	216.41	OK
16916	-452.9	-67.6	-22.3	62.3	-588.8	-87.9	-29.0	81.0	-2.94	OK	143.23	38.43	157.94	OK
16647	-454.6	-67.8	-10.9	55.6	-591.0	-88.2	-14.2	72.3	-2.95	OK	79.86	34.32	99.56	OK
16646	-454.3	-67.8	-0.8	48.5	-590.6	-88.1	-1.1	63.1	-2.95	OK	23.90	29.95	57.12	OK
16645	-452.0	-67.4	7.9	41.3	-587.6	-87.7	10.2	53.7	-2.94	OK	62.95	25.48	76.88	OK
16644	-448.2	-66.9	15.2	34.1	-582.7	-86.9	19.7	44.3	-2.91	OK	103.33	21.02	109.56	OK
16634	-444.4	-66.3	21.1	26.8	-577.7	-86.2	27.4	34.8	-2.89	OK	135.89	16.53	138.87	OK
16633	-440.4	-65.7	25.5	19.5	-572.5	-85.4	33.2	25.3	-2.86	OK	160.55	12.00	161.89	OK
16632	-436.3	-65.1	28.6	12.1	-567.1	-84.6	37.2	15.7	-2.84	OK	177.33	7.47	177.80	OK
16926	-431.9	-64.5	30.2	4.8	-561.5	-83.8	39.3	6.2	-2.81	OK	186.23	2.94	186.30	OK
16929	-427.4	-63.8	30.4	-2.5	-555.6	-82.9	39.6	3.3	-2.78	OK	187.22	1.57	187.24	OK
16928	-422.6	-63.1	29.2	-9.8	-549.4	-82.0	38.0	12.8	-2.75	OK	180.36	6.08	180.67	OK
16927	-417.7	-62.3	26.6	-17.1	-543.0	-81.0	34.6	22.2	-2.71	OK	165.67	10.55	166.67	OK
17326	-412.6	-61.6	22.6	-24.5	-536.4	-80.0	29.4	31.9	-2.68	OK	143.20	15.13	145.57	OK
17329	-403.2	-60.2	17.9	-24.2	-524.1	-78.2	23.2	31.4	-2.62	OK	116.39	14.91	119.23	OK
17328	-393.9	-58.8	13.4	-21.8	-512.0	-76.4	17.4	28.3	-2.56	OK	91.21	13.44	94.13	OK
17327	-384.9	-57.4	9.5	-17.8	-500.3	-74.7	12.4	23.1	-2.50	OK	69.40	10.98	71.96	OK
17820	-376.2	-56.1	6.6	-12.9	-489.1	-73.0	8.6	16.8	-2.45	OK	52.58	7.99	54.37	OK
17826	-367.9	-54.9	4.4	-10.2	-478.3	-71.4	5.7	13.2	-2.39	OK	40.00	6.27	41.44	OK
17825	-359.9	-53.7	2.7	-7.7	-467.9	-69.8	3.5	10.0	-2.34	OK	30.21	4.77	31.32	OK
17824	-352.2	-52.6	1.4	-5.7	-457.9	-68.3	1.8	7.4	-2.29	OK	22.81	3.51	23.61	OK
17952	-344.9	-51.5	0.5	-4.0	-448.4	-66.9	0.6	5.2	-2.24	OK	17.37	2.48	17.89	OK
17955	-337.9	-50.4	-0.2	-2.9	-439.3	-65.5	-0.2	3.7	-2.20	OK	15.31	1.78	15.62	OK
17954	-331.3	-49.4	-0.6	-2.0	-430.7	-64.3	-0.8	2.6	-2.15	OK	17.61	1.25	17.75	OK
17953	-325.1	-48.5	-1.0	-1.5	-422.7	-63.1	-1.2	1.9	-2.11	OK	19.17	0.90	19.23	OK
18132	-319.4	-47.7	-1.2	-1.1	-415.2	-62.0	-1.6	1.4	-2.08	OK	20.28	0.67	20.31	OK
18135	-314.0	-46.9	-1.4	-0.9	-408.3	-60.9	-1.8	1.1	-2.04	OK	21.09	0.54	21.11	OK
18134	-309.2	-46.1	-1.5	-0.7	-402.0	-60.0	-2.0	0.9	-2.01	OK	21.71	0.42	21.72	OK
18133	-304.9	-45.5	-1.7	-0.6	-396.4	-59.2	-2.2	0.7	-1.98	OK	22.18	0.34	22.19	OK
19270	-301.2	-44.9	-1.8	-0.5	-391.5	-58.4	-2.3	0.6	-1.96	OK	22.57	0.28	22.58	OK
19273	-297.9	-44.5	-1.8	-0.4	-387.3	-57.8	-2.4	0.5	-1.94	OK	22.90	0.26	22.91	OK
19272	-295.3	-44.1	-1.9	-0.3	-383.8	-57.3	-2.5	0.4	-1.92	OK	23.18	0.21	23.18	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 44 di 143	

19271	-293.2	-43.7	-2.0	-0.3	-381.1	-56.9	-2.6	0.3	-1.91	OK	23.41	0.16	23.41	OK
19293	-291.6	-43.5	-2.0	-0.2	-379.1	-56.6	-2.6	0.2	-1.90	OK	23.58	0.11	23.58	OK
19292	-290.7	-43.4	-2.0	-0.1	-377.9	-56.4	-2.7	0.2	-1.89	OK	23.71	0.08	23.71	OK
19290	-290.7	-43.4	-2.1	0.0	-377.9	-56.4	-2.7	0.0	-1.89	OK	23.82	0.02	23.82	OK
19291	-290.4	-43.3	-2.1	-0.1	-377.5	-56.3	-2.7	0.1	-1.89	OK	23.79	0.03	23.79	OK
19336	-291.5	-43.5	-2.1	0.1	-379.0	-56.6	-2.7	0.1	-1.89	OK	23.80	0.06	23.80	OK
19339	-293.0	-43.7	-2.0	0.1	-380.9	-56.8	-2.6	0.2	-1.90	OK	23.75	0.08	23.75	OK
19338	-295.0	-44.0	-2.0	0.2	-383.5	-57.2	-2.6	0.3	-1.92	OK	23.65	0.12	23.65	OK
19337	-297.7	-44.4	-2.0	0.3	-387.0	-57.7	-2.5	0.4	-1.93	OK	23.52	0.17	23.52	OK
19356	-300.8	-44.9	-1.9	0.3	-391.1	-58.4	-2.5	0.5	-1.96	OK	23.34	0.22	23.35	OK
19359	-304.6	-45.5	-1.8	0.4	-396.0	-59.1	-2.4	0.5	-1.98	OK	23.13	0.23	23.13	OK
19358	-308.9	-46.1	-1.7	0.5	-401.5	-59.9	-2.3	0.6	-2.01	OK	22.86	0.30	22.86	OK
19357	-313.7	-46.8	-1.6	0.7	-407.8	-60.8	-2.1	0.9	-2.04	OK	22.46	0.41	22.47	OK
19536	-318.9	-47.6	-1.5	0.9	-414.6	-61.9	-1.9	1.2	-2.07	OK	21.87	0.58	21.89	OK
19539	-324.7	-48.5	-1.3	1.3	-422.2	-63.0	-1.7	1.7	-2.11	OK	20.93	0.83	20.98	OK
19538	-331.0	-49.4	-1.0	2.0	-430.2	-64.2	-1.3	2.7	-2.15	OK	19.42	1.26	19.55	OK
19537	-337.6	-50.4	-0.5	3.0	-438.9	-65.5	-0.6	4.0	-2.19	OK	17.04	1.88	17.35	OK
19550	-344.6	-51.4	0.2	4.4	-448.0	-66.9	0.3	5.8	-2.24	OK	15.88	2.73	16.57	OK
19553	-352.2	-52.6	1.2	6.3	-457.8	-68.3	1.6	8.1	-2.29	OK	21.81	3.86	22.81	OK
19552	-360.0	-53.7	2.6	8.6	-468.0	-69.8	3.4	11.1	-2.34	OK	29.96	5.29	31.33	OK
19551	-368.2	-54.9	4.5	11.4	-478.6	-71.4	5.9	14.8	-2.39	OK	40.82	7.01	42.59	OK
19570	-376.7	-56.2	7.0	14.2	-489.8	-73.1	9.1	18.4	-2.45	OK	54.90	8.75	56.95	OK
19573	-385.6	-57.5	10.3	19.7	-501.3	-74.8	13.4	25.6	-2.51	OK	73.59	12.16	76.54	OK
19572	-395.0	-58.9	14.5	23.7	-513.5	-76.6	18.9	30.9	-2.57	OK	97.54	14.65	100.78	OK
19571	-404.5	-60.4	19.3	25.7	-525.9	-78.5	25.1	33.4	-2.63	OK	124.65	15.86	127.64	OK
19718	-413.0	-61.6	24.3	23.7	-536.9	-80.1	31.6	30.9	-2.68	OK	152.59	14.65	154.69	OK
19721	-418.2	-62.4	28.2	16.5	-543.6	-81.1	36.7	21.5	-2.72	OK	174.47	10.20	175.37	OK
19720	-423.1	-63.1	30.7	9.2	-550.0	-82.1	39.9	12.0	-2.75	OK	188.53	5.70	188.78	OK
19719	-427.8	-63.8	31.8	1.9	-556.2	-83.0	41.3	2.5	-2.78	OK	194.71	1.17	194.72	OK
20962	-432.3	-64.5	31.4	-5.5	-562.0	-83.9	40.9	7.1	-2.81	OK	192.99	3.38	193.08	OK
20965	-436.6	-65.2	29.7	-12.9	-567.6	-84.7	38.5	16.7	-2.84	OK	183.31	7.93	183.83	OK
20964	-440.8	-65.8	26.5	-20.2	-573.0	-85.5	34.4	26.3	-2.87	OK	165.71	12.49	167.12	OK
20963	-444.7	-66.4	21.8	-27.6	-578.1	-86.3	28.4	35.9	-2.89	OK	140.16	17.05	143.24	OK
22312	-447.9	-66.8	15.8	-35.1	-582.3	-86.9	20.5	45.6	-2.91	OK	106.65	21.64	113.04	OK
22315	-452.3	-67.5	8.3	-42.3	-588.1	-87.8	10.8	54.9	-2.94	OK	65.29	26.07	79.39	OK
22314	-454.8	-67.9	-0.6	-49.6	-591.2	-88.2	-0.8	64.4	-2.96	OK	22.64	30.58	57.60	OK
22313	-455.1	-67.9	-10.9	-56.7	-591.7	-88.3	-14.1	73.7	-2.96	OK	79.72	34.98	100.14	OK
22339	-453.1	-67.6	-22.5	-63.5	-589.1	-87.9	-29.2	82.6	-2.95	OK	144.27	39.18	159.43	OK
22338	-451.8	-67.4	-34.7	-50.7	-587.3	-87.6	-45.2	66.0	-2.94	OK	212.25	31.30	219.06	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 45 di 143	

22337	-450.3	-67.2	-44.2	-37.6	-585.4	-87.3	-57.5	48.9	-2.93	OK	264.83	23.21	219.00	OK
22336	-448.7	-67.0	-50.9	-24.2	-583.3	-87.0	-66.1	31.4	-2.92	OK	301.60	14.91	219.00	OK
22437	-446.8	-66.7	-54.6	-10.4	-580.9	-86.7	-70.9	13.5	-2.90	OK	322.12	6.40	219.00	OK
22436	-444.8	-66.4	-55.3	3.8	-578.2	-86.3	-71.9	4.9	-2.89	OK	326.00	2.32	220.00	OK
22435	-442.3	-66.0	-52.9	18.3	-575.0	-85.8	-68.8	23.7	-2.87	OK	312.81	11.27	220.00	OK
22434	-439.4	-65.6	-47.4	33.1	-571.2	-85.2	-61.6	43.1	-2.86	OK	282.12	20.44	220.00	OK
22854	-436.2	-65.1	-38.7	48.4	-567.0	-84.6	-50.3	62.9	-2.84	OK	233.51	29.83	239.16	OK
22857	-432.7	-64.6	-26.7	63.9	-562.5	-83.9	-34.7	83.1	-2.81	OK	166.55	39.45	180.03	OK
22856	-429.4	-64.1	-11.3	79.9	-558.2	-83.3	-14.6	103.9	-2.79	OK	80.77	49.31	117.55	OK
22855	-426.2	-63.6	7.6	96.3	-554.1	-82.7	9.9	125.1	-2.77	OK	60.49	59.38	119.32	OK
22868	-282.6	-42.2	30.0	-219.7	-367.4	-54.8	39.0	285.6	-1.84	OK	178.87	135.55	220.00	OK
22871	-264.7	-39.5	4.9	-83.5	-344.2	-51.4	6.3	108.5	-1.72	OK	38.25	51.50	97.06	OK
22870	-235.2	-35.1	-3.5	-15.8	-305.8	-45.6	-4.5	20.5	-1.53	OK	29.25	9.72	33.75	OK
22869	-215.2	-32.1	-3.2	8.7	-279.8	-41.8	-4.1	11.3	-1.40	OK	26.86	5.38	28.43	OK
23804	-225.8	-33.7	-1.2	15.2	-293.6	-43.8	-1.6	19.7	-1.47	OK	16.33	9.37	23.02	OK
23807	-204.7	-30.5	0.9	5.9	-266.1	-39.7	1.1	7.6	-1.33	OK	13.57	3.61	14.94	OK
23806	-194.8	-29.1	1.2	-1.5	-253.2	-37.8	1.6	1.9	-1.27	OK	14.98	0.91	15.07	OK
23805	-185.8	-27.7	0.5	-4.6	-241.6	-36.0	0.7	5.9	-1.21	OK	10.84	2.82	11.89	OK
25176	-175.8	-26.2	0.0	2.6	-228.6	-34.1	0.0	3.4	-1.14	OK	7.48	1.62	7.99	OK

1.2.4.3 Fase 6

Nodo	Sollecitazioni nominali				Sollecitazioni di calcolo 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
22226	-205.4	-30.6	0.0	-9.4	-267.0	-39.8	0.0	12.2	-1.33	OK	8.74	5.77	13.27	OK
20723	-209.9	-31.3	-0.1	5.3	-272.9	-40.7	-0.1	6.9	-1.36	OK	9.24	3.26	10.82	OK
20722	-210.6	-31.4	1.2	5.5	-273.8	-40.9	1.6	7.2	-1.37	OK	15.67	3.42	16.75	OK
20721	-212.5	-31.7	1.9	-1.6	-276.2	-41.2	2.4	2.1	-1.38	OK	19.49	1.00	19.56	OK
20720	-230.7	-34.4	0.5	-13.3	-299.9	-44.8	0.7	17.3	-1.50	OK	12.79	8.20	19.11	OK
19407	-216.3	-32.3	-0.7	-4.4	-281.2	-42.0	-1.0	5.7	-1.41	OK	13.29	2.72	14.10	OK
19406	-234.9	-35.0	-0.6	17.5	-305.3	-45.6	-0.7	22.8	-1.53	OK	13.11	10.80	22.84	OK
19405	-265.7	-39.6	8.0	83.7	-345.4	-51.5	10.4	108.9	-1.73	OK	55.68	51.67	105.40	OK
19404	-427.9	-63.9	33.5	-115.7	-556.3	-83.0	43.6	150.4	-2.78	OK	204.38	71.36	238.85	OK
17806	-431.9	-64.4	10.8	-97.1	-561.4	-83.8	14.0	126.2	-2.81	OK	78.24	59.91	129.95	OK
17805	-436.0	-65.1	-8.3	-80.6	-566.8	-84.6	-10.7	104.7	-2.83	OK	64.45	49.71	107.55	OK
17804	-440.1	-65.7	-23.8	-65.0	-572.2	-85.4	-31.0	84.4	-2.86	OK	151.11	40.07	166.28	OK
17800	-444.2	-66.3	-36.1	-49.4	-577.4	-86.2	-46.9	64.2	-2.89	OK	219.30	30.48	225.56	OK
17547	-447.8	-66.8	-45.0	-34.2	-582.2	-86.9	-58.5	44.5	-2.91	OK	269.20	21.13	225.00	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 46 di 143

17546	-451.1	-67.3	-50.8	-19.4	-586.4	-87.5	-66.0	25.3	-2.93	OK	301.26	11.99	230.00	OK
17545	-453.7	-67.7	-53.4	-5.0	-589.9	-88.0	-69.4	6.4	-2.95	OK	315.87	3.06	230.00	OK
17544	-455.8	-68.0	-52.9	9.2	-592.6	-88.4	-68.8	11.9	-2.96	OK	313.40	5.66	231.00	OK
16919	-457.3	-68.2	-49.5	23.0	-594.5	-88.7	-64.3	29.9	-2.97	OK	294.27	14.20	233.00	OK
16918	-458.1	-68.4	-43.1	36.5	-595.5	-88.9	-56.0	47.5	-2.98	OK	258.82	22.52	230.00	OK
16917	-458.3	-68.4	-33.8	49.7	-595.8	-88.9	-44.0	64.6	-2.98	OK	207.50	30.64	214.18	OK
16916	-458.4	-68.4	-21.8	62.3	-595.9	-88.9	-28.4	81.0	-2.98	OK	140.73	38.46	155.70	OK
16647	-458.9	-68.5	-10.4	55.7	-596.6	-89.0	-13.5	72.4	-2.98	OK	77.22	34.37	97.50	OK
16646	-457.6	-68.3	-0.3	48.6	-594.9	-88.8	-0.4	63.1	-2.97	OK	21.17	29.96	56.04	OK
16645	-454.8	-67.9	8.4	41.3	-591.2	-88.2	10.9	53.6	-2.96	OK	65.92	25.46	79.31	OK
16644	-450.9	-67.3	15.7	34.0	-586.2	-87.5	20.4	44.2	-2.93	OK	106.26	20.95	112.29	OK
16634	-447.3	-66.8	21.5	26.7	-581.6	-86.8	28.0	34.7	-2.91	OK	138.75	16.48	141.65	OK
16633	-443.9	-66.2	26.0	19.3	-577.1	-86.1	33.8	25.1	-2.89	OK	163.33	11.93	164.63	OK
16632	-440.6	-65.8	29.0	12.0	-572.8	-85.5	37.7	15.5	-2.86	OK	180.01	7.38	180.46	OK
16926	-437.5	-65.3	30.6	4.5	-568.8	-84.9	39.8	5.9	-2.84	OK	188.80	2.78	188.86	OK
16929	-434.5	-64.8	30.8	-2.7	-564.8	-84.3	40.1	3.5	-2.82	OK	189.68	1.67	189.70	OK
16928	-431.5	-64.4	29.6	-10.1	-560.9	-83.7	38.4	13.1	-2.80	OK	182.64	6.23	182.96	OK
16927	-428.5	-63.9	26.9	-17.3	-557.0	-83.1	35.0	22.5	-2.79	OK	167.82	10.66	168.84	OK
17326	-426.4	-63.6	22.9	-24.9	-554.3	-82.7	29.8	32.4	-2.77	OK	145.53	15.38	147.95	OK
17329	-419.6	-62.6	18.1	-24.5	-545.5	-81.4	23.5	31.9	-2.73	OK	118.47	15.12	121.33	OK
17328	-413.3	-61.7	13.6	-22.1	-537.3	-80.2	17.7	28.8	-2.69	OK	93.02	13.66	95.98	OK
17327	-407.6	-60.8	9.7	-18.1	-529.9	-79.1	12.6	23.6	-2.65	OK	70.99	11.18	73.59	OK
17820	-402.1	-60.0	6.7	-13.3	-522.7	-78.0	8.6	17.2	-2.61	OK	54.06	8.18	55.88	OK
17826	-396.0	-59.1	4.4	-10.4	-514.8	-76.8	5.7	13.6	-2.57	OK	41.26	6.44	42.75	OK
17825	-390.8	-58.3	2.6	-8.0	-508.0	-75.8	3.4	10.4	-2.54	OK	31.30	4.94	32.45	OK
17824	-386.1	-57.6	1.3	-6.0	-502.0	-74.9	1.7	7.8	-2.51	OK	23.73	3.69	24.57	OK
17952	-381.9	-57.0	0.3	-4.3	-496.5	-74.1	0.4	5.6	-2.48	OK	18.09	2.65	18.66	OK
17955	-377.9	-56.4	-0.4	-3.2	-491.3	-73.3	-0.5	4.1	-2.46	OK	18.17	1.95	18.48	OK
17954	-374.3	-55.9	-0.9	-2.3	-486.6	-72.6	-1.2	3.0	-2.43	OK	20.89	1.42	21.03	OK
17953	-371.0	-55.4	-1.3	-1.7	-482.3	-72.0	-1.7	2.2	-2.41	OK	22.84	1.05	22.92	OK
18132	-367.9	-54.9	-1.6	-1.3	-478.2	-71.4	-2.0	1.7	-2.39	OK	24.32	0.82	24.37	OK
18135	-365.1	-54.5	-1.8	-1.1	-474.6	-70.8	-2.3	1.4	-2.37	OK	25.50	0.68	25.52	OK
18134	-362.6	-54.1	-2.0	-0.9	-471.4	-70.3	-2.6	1.2	-2.36	OK	26.44	0.55	26.46	OK
18133	-360.4	-53.8	-2.1	-0.7	-468.6	-69.9	-2.8	1.0	-2.34	OK	27.21	0.45	27.22	OK
19270	-358.5	-53.5	-2.3	-0.6	-466.0	-69.5	-2.9	0.8	-2.33	OK	27.85	0.39	27.86	OK
19273	-356.9	-53.3	-2.4	-0.5	-463.9	-69.2	-3.1	0.7	-2.32	OK	28.41	0.34	28.42	OK
19272	-355.5	-53.1	-2.5	-0.4	-462.2	-69.0	-3.2	0.6	-2.31	OK	28.88	0.27	28.88	OK
19271	-354.5	-52.9	-2.5	-0.3	-460.8	-68.8	-3.3	0.4	-2.30	OK	29.25	0.20	29.25	OK
19293	-353.7	-52.8	-2.6	-0.3	-459.8	-68.6	-3.4	0.3	-2.30	OK	29.51	0.16	29.51	OK
19292	-353.2	-52.7	-2.6	-0.2	-459.2	-68.5	-3.4	0.2	-2.30	OK	29.71	0.10	29.72	OK
19290	-353.1	-52.7	-2.7	0.1	-459.1	-68.5	-3.5	0.1	-2.30	OK	29.82	0.04	29.82	OK

APPALTATORE:	 TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata					ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO PROGETTO ESECUTIVO									
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.														
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo						COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 47 di 143				

19291	-353.0	-52.7	-2.7	-0.1	-458.9	-68.5	-3.5	0.1	-2.29	OK	29.82	0.03	29.82	OK
19336	-353.5	-52.7	-2.6	0.1	-459.5	-68.6	-3.4	0.2	-2.30	OK	29.72	0.08	29.72	OK
19339	-354.2	-52.9	-2.6	0.2	-460.4	-68.7	-3.4	0.3	-2.30	OK	29.57	0.13	29.57	OK
19338	-355.1	-53.0	-2.6	0.3	-461.7	-68.9	-3.3	0.4	-2.31	OK	29.33	0.19	29.33	OK
19337	-356.4	-53.2	-2.5	0.4	-463.3	-69.1	-3.2	0.5	-2.32	OK	29.00	0.25	29.00	OK
19356	-357.9	-53.4	-2.4	0.5	-465.3	-69.4	-3.1	0.6	-2.33	OK	28.59	0.30	28.59	OK
19359	-359.8	-53.7	-2.3	0.6	-467.8	-69.8	-3.0	0.7	-2.34	OK	28.12	0.34	28.13	OK
19358	-361.9	-54.0	-2.2	0.7	-470.5	-70.2	-2.8	0.9	-2.35	OK	27.55	0.43	27.56	OK
19357	-364.3	-54.4	-2.0	0.9	-473.6	-70.7	-2.6	1.2	-2.37	OK	26.82	0.55	26.83	OK
19536	-367.1	-54.8	-1.8	1.2	-477.2	-71.2	-2.4	1.5	-2.39	OK	25.87	0.73	25.90	OK
19539	-370.2	-55.2	-1.6	1.6	-481.2	-71.8	-2.1	2.1	-2.41	OK	24.55	0.99	24.61	OK
19538	-373.5	-55.7	-1.2	2.3	-485.6	-72.5	-1.6	3.0	-2.43	OK	22.65	1.43	22.78	OK
19537	-377.2	-56.3	-0.7	3.3	-490.3	-73.2	-0.9	4.3	-2.45	OK	19.84	2.05	20.15	OK
19550	-381.2	-56.9	0.1	4.7	-495.6	-74.0	0.1	6.2	-2.48	OK	16.61	2.92	17.37	OK
19553	-385.6	-57.5	1.1	6.6	-501.3	-74.8	1.5	8.5	-2.51	OK	22.76	4.05	23.81	OK
19552	-390.4	-58.3	2.6	8.8	-507.6	-75.7	3.4	11.5	-2.54	OK	31.08	5.46	32.48	OK
19551	-395.9	-59.1	4.5	11.6	-514.7	-76.8	5.9	15.1	-2.57	OK	42.11	7.17	43.91	OK
19570	-402.8	-60.1	7.1	14.3	-523.7	-78.1	9.2	18.6	-2.62	OK	56.43	8.81	58.46	OK
19573	-408.4	-60.9	10.4	20.0	-530.9	-79.2	13.5	26.0	-2.65	OK	75.18	12.35	78.16	OK
19572	-414.5	-61.9	14.7	24.2	-538.8	-80.4	19.1	31.4	-2.69	OK	99.43	14.91	102.73	OK
19571	-420.8	-62.8	19.6	26.0	-547.0	-81.6	25.5	33.8	-2.74	OK	126.80	16.04	129.81	OK
19718	-426.2	-63.6	24.6	23.8	-554.0	-82.7	31.9	30.9	-2.77	OK	154.67	14.66	156.74	OK
19721	-429.2	-64.1	28.5	16.8	-558.0	-83.3	37.1	21.8	-2.79	OK	176.62	10.34	177.52	OK
19720	-432.2	-64.5	31.0	9.5	-561.9	-83.8	40.4	12.3	-2.81	OK	190.82	5.84	191.09	OK
19719	-435.2	-64.9	32.2	2.1	-565.8	-84.4	41.8	2.7	-2.83	OK	197.16	1.27	197.17	OK
20962	-438.3	-65.4	31.8	-5.4	-569.7	-85.0	41.4	7.0	-2.85	OK	195.55	3.32	195.64	OK
20965	-441.4	-65.9	30.1	-12.7	-573.8	-85.6	39.1	16.5	-2.87	OK	185.98	7.84	186.48	OK
20964	-444.7	-66.4	26.9	-20.1	-578.1	-86.3	35.0	26.2	-2.89	OK	168.48	12.42	169.84	OK
20963	-448.1	-66.9	22.3	-27.6	-582.6	-86.9	29.0	35.8	-2.91	OK	143.01	17.01	146.01	OK
22312	-451.1	-67.3	16.3	-35.1	-586.5	-87.5	21.1	45.6	-2.93	OK	109.56	21.63	115.79	OK
22315	-455.6	-68.0	8.8	-42.2	-592.3	-88.4	11.4	54.9	-2.96	OK	68.25	26.04	81.81	OK
22314	-458.6	-68.4	-0.1	-49.6	-596.2	-89.0	-0.1	64.4	-2.98	OK	19.97	30.58	56.61	OK
22313	-459.9	-68.6	-10.4	-56.8	-597.8	-89.2	-13.5	73.8	-2.99	OK	77.13	35.03	98.14	OK
22339	-458.9	-68.5	-22.0	-63.6	-596.5	-89.0	-28.6	82.7	-2.98	OK	141.81	39.25	157.26	OK
22338	-458.9	-68.5	-34.3	-50.8	-596.5	-89.0	-44.6	66.1	-2.98	OK	209.97	31.36	216.88	OK
22337	-458.3	-68.4	-43.8	-37.7	-595.9	-88.9	-56.9	49.0	-2.98	OK	262.69	23.26	230.00	OK
22336	-457.2	-68.2	-50.4	-24.2	-594.3	-88.7	-65.5	31.5	-2.97	OK	299.54	14.94	230.00	OK
22437	-455.1	-67.9	-54.1	-10.4	-591.7	-88.3	-70.4	13.5	-2.96	OK	320.09	6.42	232.00	OK
22436	-452.3	-67.5	-54.8	3.8	-588.0	-87.7	-71.3	4.9	-2.94	OK	323.95	2.33	232.00	OK
22435	-448.5	-66.9	-52.5	18.3	-583.1	-87.0	-68.2	23.8	-2.92	OK	310.69	11.28	231.00	OK
22434	-444.0	-66.2	-47.0	33.1	-577.2	-86.1	-61.1	43.1	-2.89	OK	279.92	20.45	235.00	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 48 di 143	

22854	-438.7	-65.5	-38.3	48.1	-570.4	-85.1	-49.7	62.5	-2.85	OK	231.21	29.68	236.85	OK
22857	-433.5	-64.7	-26.2	64.0	-563.5	-84.1	-34.1	83.2	-2.82	OK	164.12	39.49	177.81	OK
22856	-428.2	-63.9	-10.8	79.8	-556.6	-83.1	-14.1	103.7	-2.78	OK	78.42	49.23	115.84	OK
22855	-422.9	-63.1	8.0	96.4	-549.8	-82.0	10.5	125.4	-2.75	OK	62.71	59.49	120.63	OK
22868	-279.0	-41.6	30.6	-222.3	-362.7	-54.1	39.8	289.0	-1.81	OK	182.12	137.17	220.00	OK
22871	-256.3	-38.3	5.3	-83.2	-333.2	-49.7	7.0	108.1	-1.67	OK	40.62	51.30	97.70	OK
22870	-225.0	-33.6	-2.9	-15.5	-292.5	-43.6	-3.8	20.2	-1.46	OK	25.90	9.58	30.76	OK
22869	-205.4	-30.6	-2.7	8.1	-267.0	-39.8	-3.5	10.6	-1.33	OK	23.51	5.02	25.07	OK
23804	-217.9	-32.5	-0.8	15.4	-283.3	-42.3	-1.0	20.0	-1.42	OK	13.57	9.51	21.34	OK
23807	-202.1	-30.2	1.2	5.2	-262.8	-39.2	1.6	6.8	-1.31	OK	15.43	3.21	16.39	OK
23806	-201.8	-30.1	1.3	-2.9	-262.4	-39.2	1.7	3.7	-1.31	OK	15.69	1.77	15.99	OK
23805	-202.8	-30.3	0.4	-5.3	-263.7	-39.3	0.5	6.9	-1.32	OK	10.63	3.29	12.06	OK
25176	-198.8	-29.7	0.0	5.7	-258.4	-38.6	0.0	7.5	-1.29	OK	8.46	3.54	10.45	OK

1.2.5 Verifiche del rivestimento definitivo

Le verifiche sono condotte considerando le seguenti condizioni

- calotta in calcestruzzo C25/30, non armato
- murette e arco rovescio in calcestruzzo C30/37; spessore variabile in corrispondenza della muretta e 0.80m in arco rovescio, armatura simmetrica $\phi 16/m$ trasversale e $\phi 12/30/40$ a taglio.

Nel seguito, le verifiche riportate per l'arco rovescio fanno riferimento allo spessore variabile nell'ambito della muretta, ma il diagramma di interazione MN fa riferimento alla sezione minima.

1.2.5.1 Fase 5

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B
SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						FOGLIO
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km						49 di 143
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo						

1.2.5.1.1 Muretta e a.r.

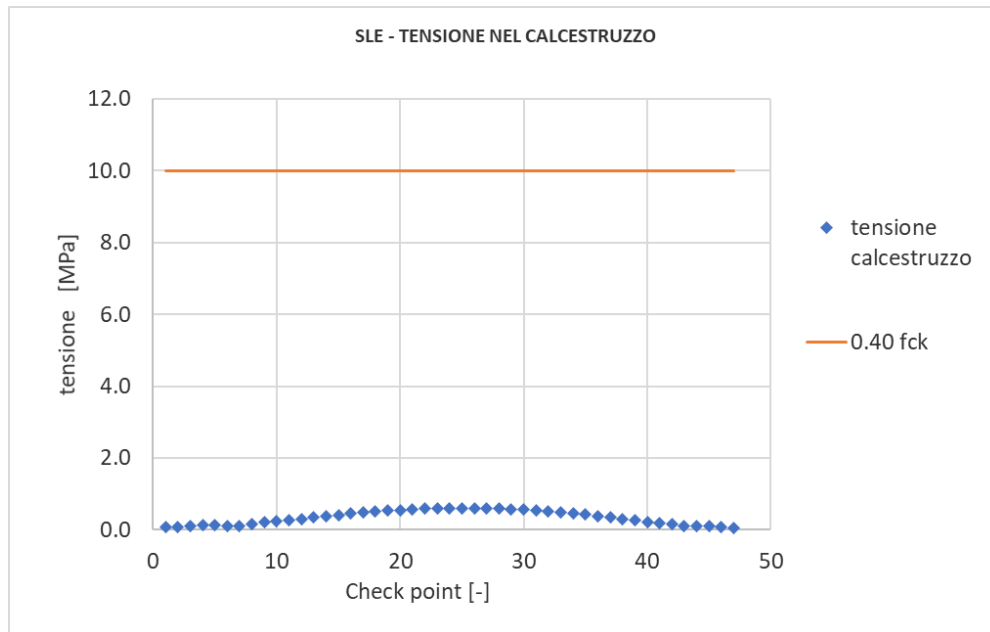


Figura 1-60. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

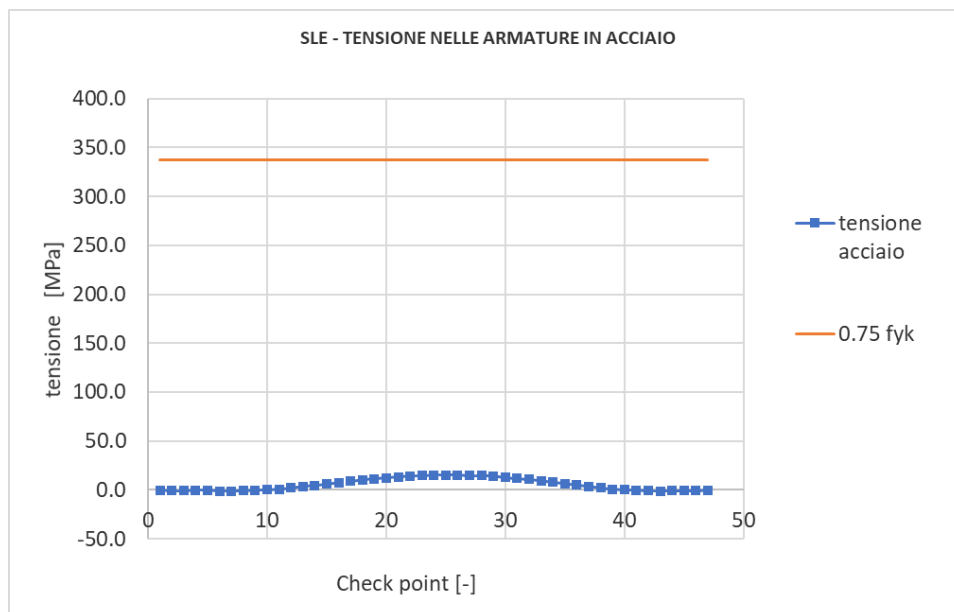


Figura 1-61. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 50 di 143

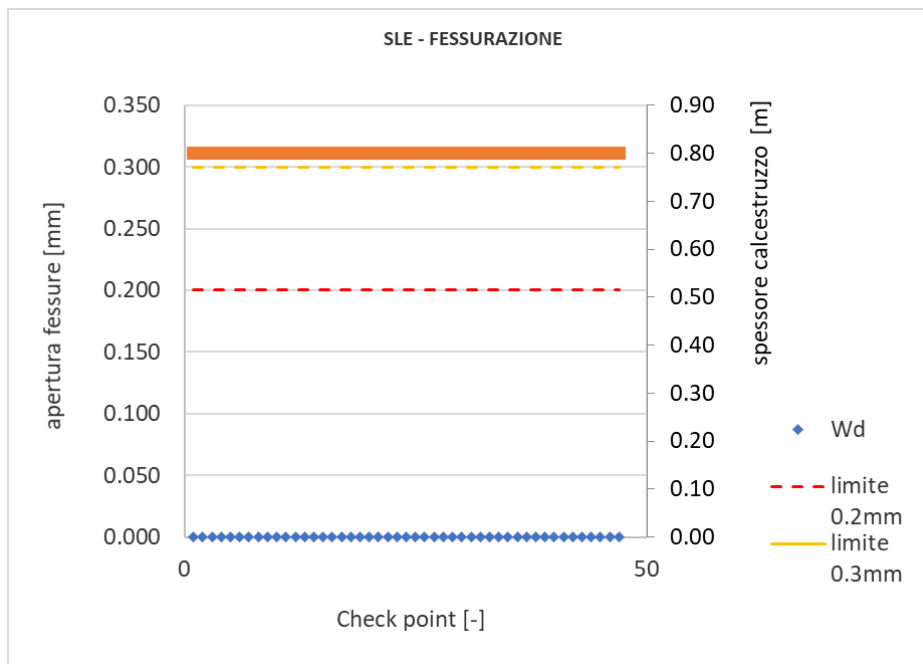


Figura 1-62. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

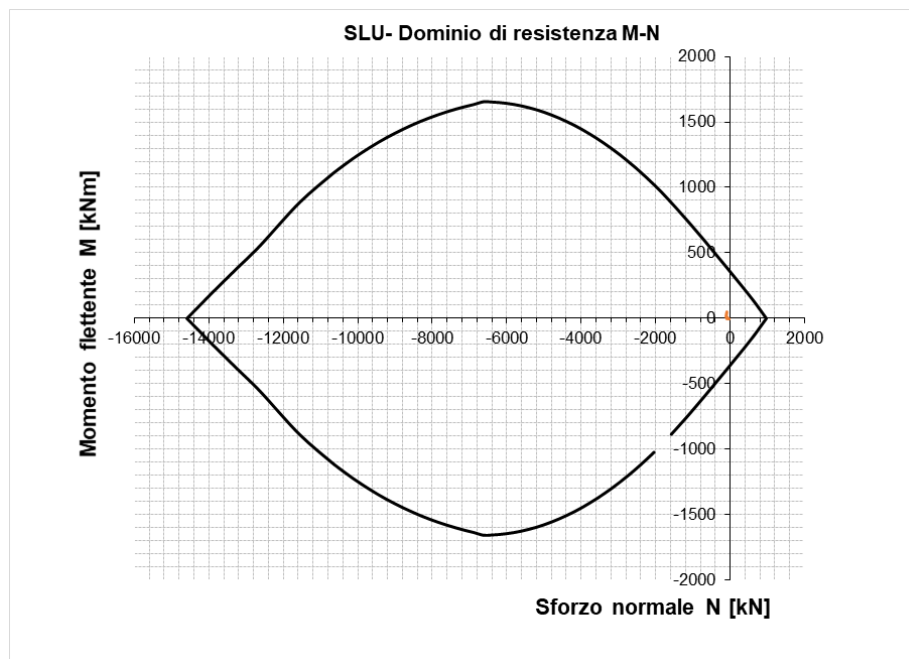


Figura 1-63. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km						FOGLIO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo						B 51 di 143

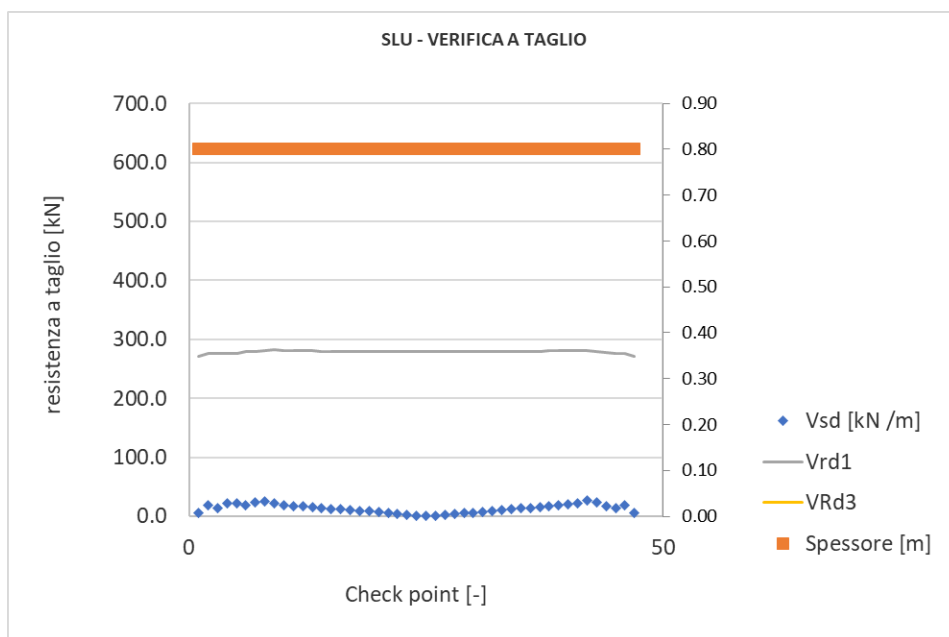
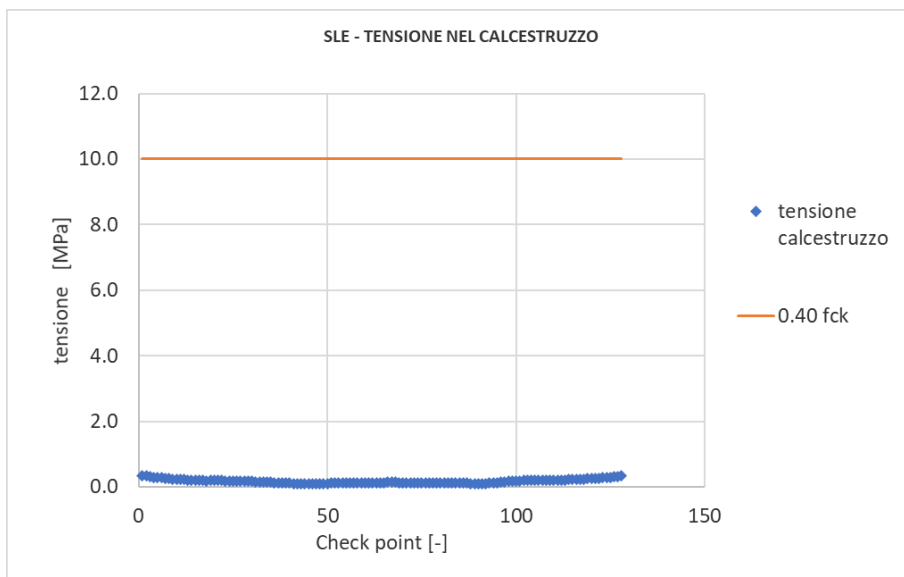


Figura 1-64. Verifica SLU. Resistenza a taglio

Si omette il dettaglio delle verifiche visti i valori esigui di sollecitazione sugli elementi strutturali.

1.2.5.2 Fase 6

1.2.5.2.1 Calotta



APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001
			REV.	FOGLIO		
			B	52 di 143		

Figura 1-65. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

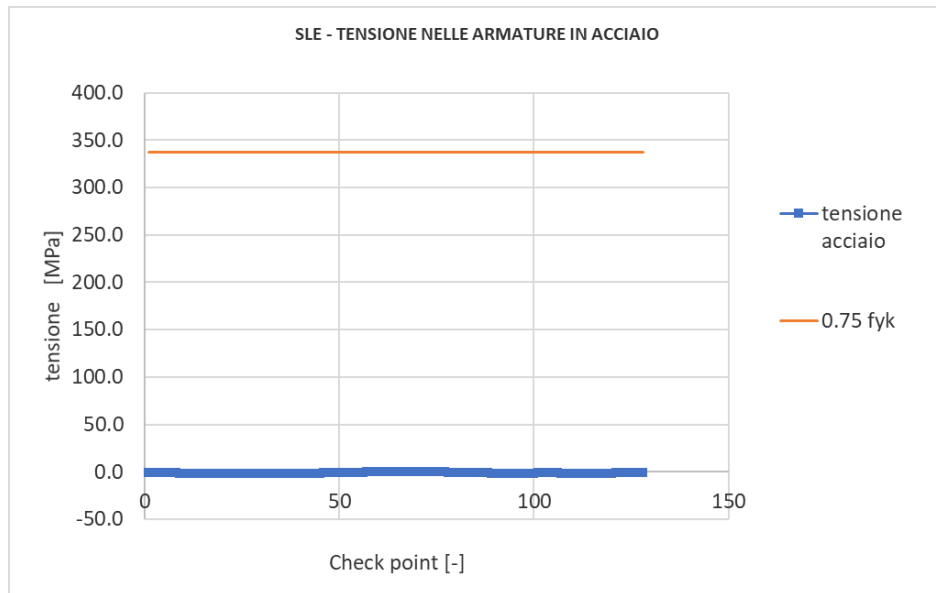


Figura 1-66. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

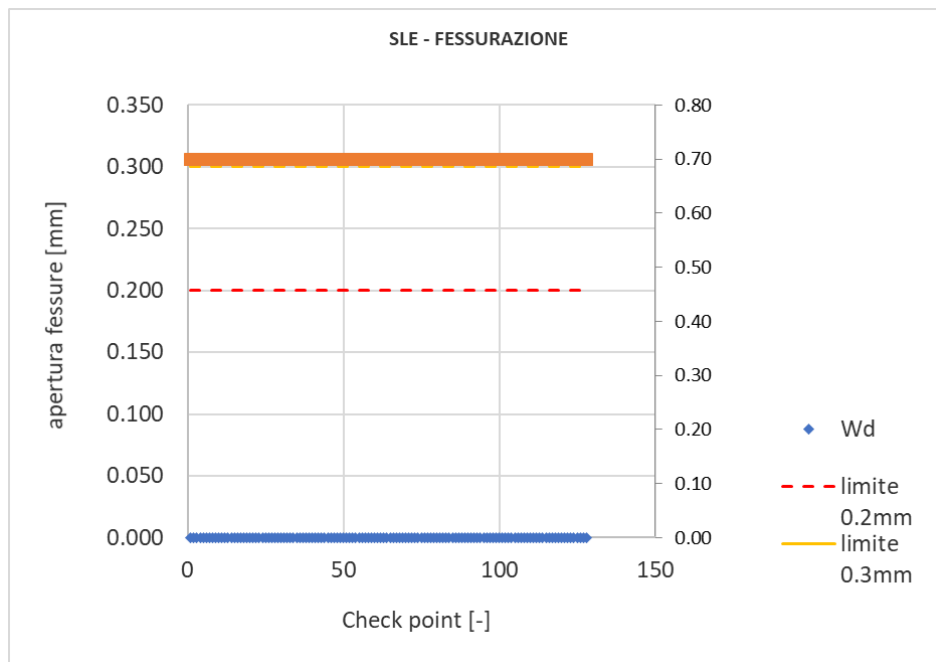


Figura 1-67. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandatario:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001
			REV.	FOGLIO		
			B	53 di 143		

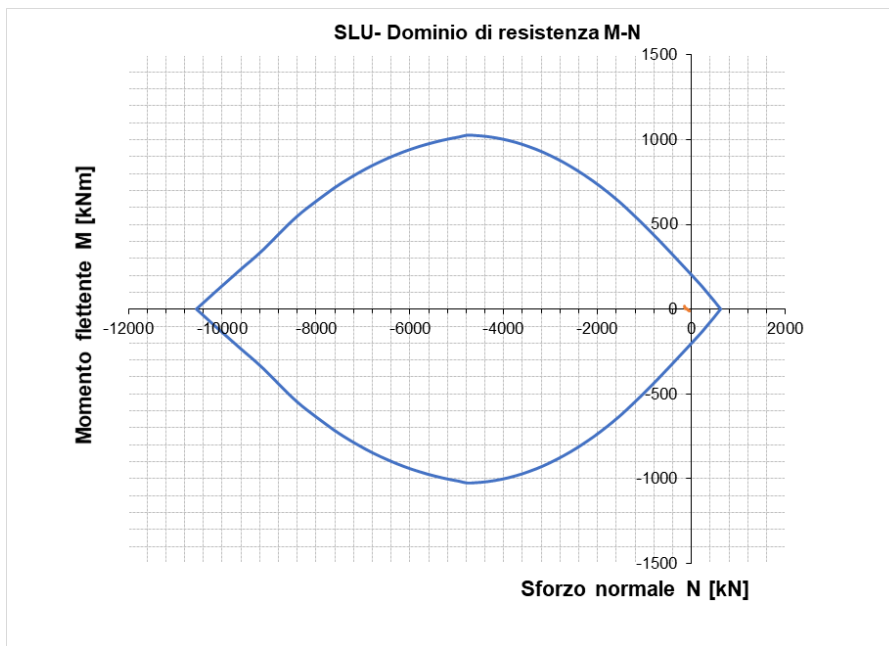


Figura 1-68. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

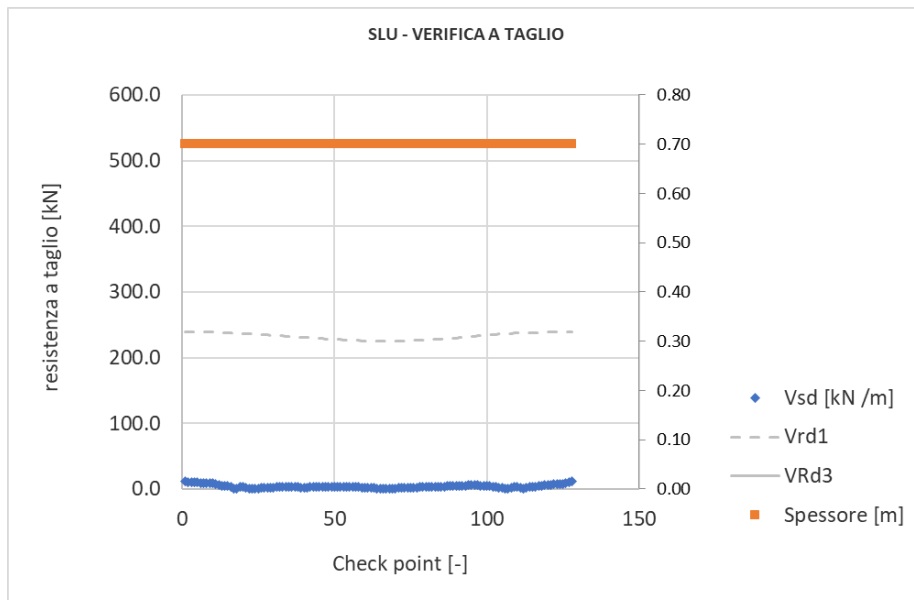


Figura 1-69. Verifica SLU. Resistenza a taglio

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 54 di 143	

ID	Nodo	SLE						SLU						
		N [kN/m]	M [kN m/m]	V [kN /m]	sc [MPa]	ss [MPa]	wd [mm]	Nsd [kN/m]	Msd [kN m/m]	Vsd [kN /m]	Vrd1 (kN)	Vrd3(armatura)	Mrd(N=cost)	
1	8944	-120.7	15.4	9.3	0.3	-0.3	0.000	-156.9	20.1	12.1	239.5	531.1	250.6	
2	8945	-119.9	14.1	8.4	0.3	-0.5	0.000	-155.8	18.3	10.9	239.4	531.1	250.3	
3	8946	-119.0	12.9	7.8	0.3	-0.6	0.000	-154.7	16.7	10.2	239.2	531.1	249.9	
4	8940	-118.2	11.7	7.4	0.3	-0.8	0.000	-153.7	15.2	9.6	239.1	531.1	249.6	
5	8940	-118.2	11.7	7.4	0.3	-0.8	0.000	-153.7	15.2	9.6	239.1	531.1	249.6	
6	8516	-117.3	10.5	7.3	0.3	-0.9	0.000	-152.5	13.7	9.5	238.9	531.1	249.3	
7	8517	-116.5	9.5	6.9	0.3	-1.1	0.000	-151.4	12.3	9.0	238.8	531.1	248.9	
8	8518	-115.6	8.4	6.6	0.3	-1.2	0.000	-150.3	11.0	8.5	238.6	531.1	248.6	
9	8512	-114.7	7.5	6.2	0.2	-1.3	0.000	-149.1	9.7	8.1	238.5	531.1	248.3	
10	8512	-114.7	7.5	6.2	0.2	-1.3	0.000	-149.1	9.7	8.1	238.5	531.1	248.3	
11	8304	-113.4	6.6	5.5	0.2	-1.4	0.000	-147.4	8.5	7.2	238.2	531.1	247.7	
12	8305	-112.2	5.8	4.9	0.2	-1.5	0.000	-145.8	7.5	6.3	238.0	531.1	247.3	
13	8306	-110.9	5.1	4.0	0.2	-1.6	0.000	-144.1	6.6	5.3	237.8	531.1	246.8	
14	8300	-109.5	4.5	3.2	0.2	-1.6	0.000	-142.3	5.9	4.1	237.5	531.1	246.2	
15	8300	-109.5	4.5	3.2	0.2	-1.6	0.000	-142.3	5.9	4.1	237.5	531.1	246.2	
16	8120	-108.0	4.1	2.0	0.2	-1.6	0.000	-140.4	5.4	2.7	237.3	531.1	245.6	
17	8119	-106.5	3.9	0.8	0.2	-1.6	0.000	-138.5	5.1	1.1	237.0	531.1	245.1	
18	8118	-104.9	3.9	0.6	0.2	-1.6	0.000	-136.4	5.1	0.7	236.7	531.1	244.5	
19	8117	-103.9	4.1	2.0	0.2	-1.6	0.000	-135.1	5.3	2.7	236.5	531.1	244.1	
20	8117	-103.9	4.1	2.0	0.2	-1.6	0.000	-135.1	5.3	2.7	236.5	531.1	244.1	
21	8108	-102.3	4.4	1.2	0.2	-1.5	0.000	-133.0	5.7	1.5	236.3	531.1	243.4	
22	8109	-100.6	4.5	0.4	0.2	-1.4	0.000	-130.8	5.8	0.5	236.0	531.1	242.8	
23	8110	-99.0	4.5	0.2	0.2	-1.4	0.000	-128.6	5.9	0.2	235.7	531.1	242.1	
24	8107	-97.5	4.4	0.6	0.2	-1.4	0.000	-126.7	5.8	0.8	235.4	531.1	241.6	
25	8107	-97.5	4.4	0.6	0.2	-1.4	0.000	-126.7	5.8	0.8	235.4	531.1	241.6	
26	7684	-95.7	4.3	1.0	0.2	-1.4	0.000	-124.4	5.6	1.3	235.1	531.1	240.9	
27	7685	-93.8	4.1	1.3	0.2	-1.4	0.000	-121.9	5.3	1.6	234.7	531.1	240.1	
28	7686	-91.8	3.9	1.5	0.2	-1.4	0.000	-119.4	5.0	1.9	234.4	531.1	239.4	
29	7836	-90.1	3.6	1.8	0.2	-1.4	0.000	-117.1	4.7	2.3	234.1	531.1	238.7	
30	7836	-90.1	3.6	1.8	0.2	-1.4	0.000	-117.1	4.7	2.3	234.1	531.1	238.7	
31	7840	-88.0	3.3	2.0	0.2	-1.4	0.000	-114.4	4.3	2.6	233.7	531.1	237.9	
32	7841	-85.8	3.0	2.2	0.2	-1.4	0.000	-111.6	3.8	2.8	233.3	531.1	237.0	
33	7842	-83.6	2.6	2.3	0.1	-1.4	0.000	-108.7	3.4	3.0	232.9	531.1	236.2	
34	8074	-81.5	2.2	2.4	0.1	-1.4	0.000	-106.0	2.8	3.1	232.5	531.1	235.3	
35	8074	-81.5	2.2	2.4	0.1	-1.4	0.000	-106.0	2.8	3.1	232.5	531.1	235.3	

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 55 di 143		

36	8080	-79.2	1.8	2.4	0.1	-1.4	0.000	-102.9	2.3	3.1	232.1	531.1	234.4
37	8079	-76.8	1.4	2.3	0.1	-1.4	0.000	-99.9	1.8	2.9	231.7	531.1	233.5
38	8078	-74.6	1.0	2.0	0.1	-1.4	0.000	-97.0	1.4	2.6	231.3	531.1	232.7
39	8190	-72.6	0.7	1.8	0.1	-1.4	0.000	-94.4	0.9	2.3	231.0	531.1	231.9
40	8190	-72.6	0.7	1.8	0.1	-1.4	0.000	-94.4	0.9	2.3	231.0	531.1	231.9
41	8186	-70.6	0.4	1.9	0.1	-1.4	0.000	-91.8	0.5	2.4	230.6	531.1	231.1
42	8185	-68.4	0.1	2.1	0.1	-1.4	0.000	-88.9	0.1	2.8	230.2	531.1	230.3
43	8184	-66.1	-0.3	2.4	0.1	-1.3	0.000	-85.9	-0.4	3.1	229.8	531.1	229.3
44	8320	-63.8	-0.7	2.5	0.1	-1.2	0.000	-83.0	-0.9	3.3	229.4	531.1	228.5
45	8320	-63.8	-0.7	2.5	0.1	-1.2	0.000	-83.0	-0.9	3.3	229.4	531.1	228.5
46	8323	-61.6	-1.1	2.7	0.1	-1.1	0.000	-80.0	-1.5	3.5	229.0	531.1	227.6
47	8322	-59.5	-1.6	2.7	0.1	-1.0	0.000	-77.3	-2.1	3.5	228.6	531.1	226.8
48	8321	-57.5	-2.0	2.8	0.1	-0.9	0.000	-74.7	-2.7	3.6	228.3	531.1	226.0
49	8612	-55.5	-2.5	2.7	0.1	-0.8	0.000	-72.2	-3.3	3.5	227.9	531.1	225.2
50	8612	-55.5	-2.5	2.7	0.1	-0.8	0.000	-72.2	-3.3	3.5	227.9	531.1	225.2
51	8616	-53.6	-3.0	2.7	0.1	-0.7	0.000	-69.7	-3.9	3.6	227.6	531.1	224.5
52	8617	-51.8	-3.4	2.7	0.1	-0.6	0.000	-67.4	-4.5	3.5	227.3	531.1	223.8
53	8618	-50.1	-3.9	2.6	0.1	-0.5	0.000	-65.1	-5.0	3.4	226.9	531.1	223.1
54	9078	-48.4	-4.3	2.5	0.1	-0.4	0.000	-63.0	-5.6	3.2	226.7	531.1	222.5
55	9078	-48.4	-4.3	2.5	0.1	-0.4	0.000	-63.0	-5.6	3.2	226.7	531.1	222.5
56	9082	-46.9	-4.7	2.4	0.1	-0.3	0.000	-60.9	-6.1	3.1	226.4	531.1	221.9
57	9083	-45.5	-5.1	2.2	0.1	-0.2	0.000	-59.2	-6.6	2.9	226.1	531.1	221.3
58	9084	-44.2	-5.4	2.0	0.1	-0.1	0.000	-57.5	-7.1	2.6	225.9	531.1	220.9
59	9478	-43.0	-5.8	1.8	0.1	-0.1	0.000	-55.9	-7.5	2.3	225.7	531.1	220.4
60	9478	-43.0	-5.8	1.8	0.1	-0.1	0.000	-55.9	-7.5	2.3	225.7	531.1	220.4
61	9482	-42.2	-6.0	1.5	0.1	0.0	0.000	-54.9	-7.8	1.9	225.5	531.1	220.1
62	9483	-41.6	-6.2	1.2	0.1	0.1	0.000	-54.0	-8.1	1.6	225.4	531.1	219.8
63	9484	-41.0	-6.4	0.9	0.1	0.1	0.000	-53.3	-8.3	1.2	225.3	531.1	219.6
64	10942	-40.6	-6.5	0.5	0.1	0.2	0.000	-52.7	-8.5	0.6	225.3	531.1	219.4
65	10942	-40.6	-6.5	0.5	0.1	0.2	0.000	-52.7	-8.5	0.6	225.3	531.1	219.4
66	10938	-40.5	-6.6	0.3	0.1	0.2	0.000	-52.7	-8.6	0.4	225.2	531.1	219.4
67	10937	-40.6	-6.6	0.0	0.1	0.2	0.000	-52.8	-8.6	0.0	225.3	531.1	219.4
68	10936	-40.8	-6.6	0.3	0.1	0.2	0.000	-53.1	-8.6	0.4	225.3	531.1	219.5
69	11156	-41.1	-6.5	0.6	0.1	0.2	0.000	-53.5	-8.5	0.8	225.4	531.1	219.6
70	11156	-41.1	-6.5	0.6	0.1	0.2	0.000	-53.5	-8.5	0.8	225.4	531.1	219.6
71	11159	-41.9	-6.4	0.9	0.1	0.1	0.000	-54.5	-8.3	1.1	225.5	531.1	219.9
72	11158	-42.7	-6.2	1.1	0.1	0.0	0.000	-55.5	-8.1	1.4	225.6	531.1	220.3
73	11157	-43.6	-6.0	1.3	0.1	0.0	0.000	-56.7	-7.9	1.7	225.8	531.1	220.6

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 56 di 143	

74	12101	-44.6	-5.8	1.6	0.1	-0.1	0.000	-57.9	-7.6	2.0	226.0	531.1	221.0
75	12101	-44.6	-5.8	1.6	0.1	-0.1	0.000	-57.9	-7.6	2.0	226.0	531.1	221.0
76	12097	-46.0	-5.5	1.7	0.1	-0.2	0.000	-59.8	-7.2	2.2	226.2	531.1	221.5
77	12096	-47.3	-5.2	1.9	0.1	-0.2	0.000	-61.5	-6.8	2.4	226.5	531.1	222.1
78	12095	-48.7	-4.9	2.0	0.1	-0.3	0.000	-63.4	-6.4	2.6	226.7	531.1	222.6
79	12115	-50.2	-4.6	2.3	0.1	-0.4	0.000	-65.3	-5.9	2.9	227.0	531.1	223.2
80	12115	-50.2	-4.6	2.3	0.1	-0.4	0.000	-65.3	-5.9	2.9	227.0	531.1	223.2
81	12091	-52.1	-4.2	2.4	0.1	-0.5	0.000	-67.7	-5.5	3.1	227.3	531.1	223.9
82	12090	-53.9	-3.8	2.5	0.1	-0.6	0.000	-70.0	-4.9	3.3	227.6	531.1	224.6
83	12089	-55.8	-3.4	2.7	0.1	-0.7	0.000	-72.5	-4.4	3.5	228.0	531.1	225.3
84	12171	-57.8	-2.9	2.9	0.1	-0.8	0.000	-75.1	-3.8	3.8	228.3	531.1	226.1
85	12171	-57.8	-2.9	2.9	0.1	-0.8	0.000	-75.1	-3.8	3.8	228.3	531.1	226.1
86	12167	-60.2	-2.4	3.0	0.1	-0.9	0.000	-78.2	-3.1	3.9	228.7	531.1	227.0
87	12166	-62.5	-1.9	3.1	0.1	-1.0	0.000	-81.3	-2.5	4.1	229.2	531.1	228.0
88	12165	-64.9	-1.4	3.2	0.1	-1.2	0.000	-84.4	-1.8	4.2	229.6	531.1	228.9
89	12271	-67.2	-0.8	3.5	0.1	-1.3	0.000	-87.4	-1.1	4.5	230.0	531.1	229.8
90	12271	-67.2	-0.8	3.5	0.1	-1.3	0.000	-87.4	-1.1	4.5	230.0	531.1	229.8
91	12253	-69.9	-0.2	3.7	0.1	-1.4	0.000	-90.9	-0.3	4.8	230.5	531.1	230.8
92	12252	-72.6	0.4	3.9	0.1	-1.4	0.000	-94.4	0.5	5.1	231.0	531.1	231.9
93	12251	-75.4	1.1	4.1	0.1	-1.4	0.000	-98.1	1.4	5.3	231.5	531.1	233.0
94	12257	-78.2	1.8	4.1	0.1	-1.4	0.000	-101.7	2.3	5.4	232.0	531.1	234.1
95	12257	-78.2	1.8	4.1	0.1	-1.4	0.000	-101.7	2.3	5.4	232.0	531.1	234.1
96	12161	-81.1	2.5	4.2	0.1	-1.3	0.000	-105.5	3.2	5.4	232.5	531.1	235.2
97	12160	-84.1	3.2	4.1	0.2	-1.3	0.000	-109.3	4.1	5.3	233.0	531.1	236.3
98	12159	-87.1	3.8	3.9	0.2	-1.3	0.000	-113.2	5.0	5.1	233.5	531.1	237.5
99	12237	-89.9	4.5	3.6	0.2	-1.2	0.000	-116.9	5.8	4.7	234.1	531.1	238.6
100	12237	-89.9	4.5	3.6	0.2	-1.2	0.000	-116.9	5.8	4.7	234.1	531.1	238.6
101	12219	-92.5	5.0	3.2	0.2	-1.2	0.000	-120.3	6.5	4.2	234.5	531.1	239.6
102	12218	-95.2	5.5	2.7	0.2	-1.2	0.000	-123.7	7.2	3.5	235.0	531.1	240.7
103	12217	-97.7	5.9	2.1	0.2	-1.2	0.000	-127.1	7.7	2.8	235.4	531.1	241.7
104	12223	-99.9	6.2	1.3	0.2	-1.2	0.000	-129.9	8.1	1.8	235.8	531.1	242.5
105	12223	-99.9	6.2	1.3	0.2	-1.2	0.000	-129.9	8.1	1.8	235.8	531.1	242.5
106	12131	-101.5	6.4	0.5	0.2	-1.2	0.000	-132.0	8.3	0.7	236.1	531.1	243.1
107	12130	-103.4	6.4	0.4	0.2	-1.2	0.000	-134.4	8.3	0.5	236.5	531.1	243.9
108	12129	-105.2	6.2	1.5	0.2	-1.3	0.000	-136.8	8.1	1.9	236.8	531.1	244.6
109	12135	-106.8	5.9	2.7	0.2	-1.4	0.000	-138.8	7.7	3.5	237.1	531.1	245.2
110	12135	-106.8	5.9	2.7	0.2	-1.4	0.000	-138.8	7.7	3.5	237.1	531.1	245.2
111	12138	-107.4	5.6	1.3	0.2	-1.4	0.000	-139.7	7.3	1.7	237.2	531.1	245.4

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 57 di 143	

112	12137	-108.9	5.5	0.1	0.2	-1.5	0.000	-141.6	7.1	0.1	237.4	531.1	246.0
113	12136	-110.1	5.6	1.0	0.2	-1.5	0.000	-143.2	7.2	1.3	237.7	531.1	246.5
114	12145	-111.5	5.8	2.0	0.2	-1.5	0.000	-144.9	7.5	2.6	237.9	531.1	247.0
115	12145	-111.5	5.8	2.0	0.2	-1.5	0.000	-144.9	7.5	2.6	237.9	531.1	247.0
116	12003	-112.5	6.2	2.7	0.2	-1.5	0.000	-146.3	8.0	3.5	238.1	531.1	247.4
117	12002	-113.5	6.6	3.4	0.2	-1.4	0.000	-147.6	8.6	4.5	238.3	531.1	247.8
118	12001	-114.5	7.2	4.0	0.2	-1.3	0.000	-148.8	9.4	5.2	238.4	531.1	248.2
119	12007	-115.4	7.8	4.4	0.2	-1.3	0.000	-150.0	10.2	5.7	238.6	531.1	248.5
120	12007	-115.4	7.8	4.4	0.2	-1.3	0.000	-150.0	10.2	5.7	238.6	531.1	248.5
121	11270	-116.1	8.6	4.9	0.3	-1.2	0.000	-150.9	11.1	6.4	238.7	531.1	248.8
122	11269	-116.6	9.4	5.3	0.3	-1.1	0.000	-151.6	12.2	6.9	238.8	531.1	249.0
123	11268	-117.1	10.2	5.7	0.3	-1.0	0.000	-152.2	13.3	7.3	238.9	531.1	249.2
124	11328	-117.6	11.1	5.9	0.3	-0.9	0.000	-152.8	14.4	7.6	239.0	531.1	249.4
125	11328	-117.6	11.1	5.9	0.3	-0.9	0.000	-152.8	14.4	7.6	239.0	531.1	249.4
126	11324	-117.8	12.0	6.6	0.3	-0.7	0.000	-153.1	15.7	8.5	239.0	531.1	249.5
127	11323	-118.1	13.1	7.5	0.3	-0.6	0.000	-153.6	17.0	9.8	239.1	531.1	249.6
128	11322	-118.5	14.4	8.9	0.3	-0.4	0.000	-154.0	18.7	11.6	239.1	531.1	249.7

1.2.5.3 Fase 7

1.2.5.3.1 Muretta e a.r.

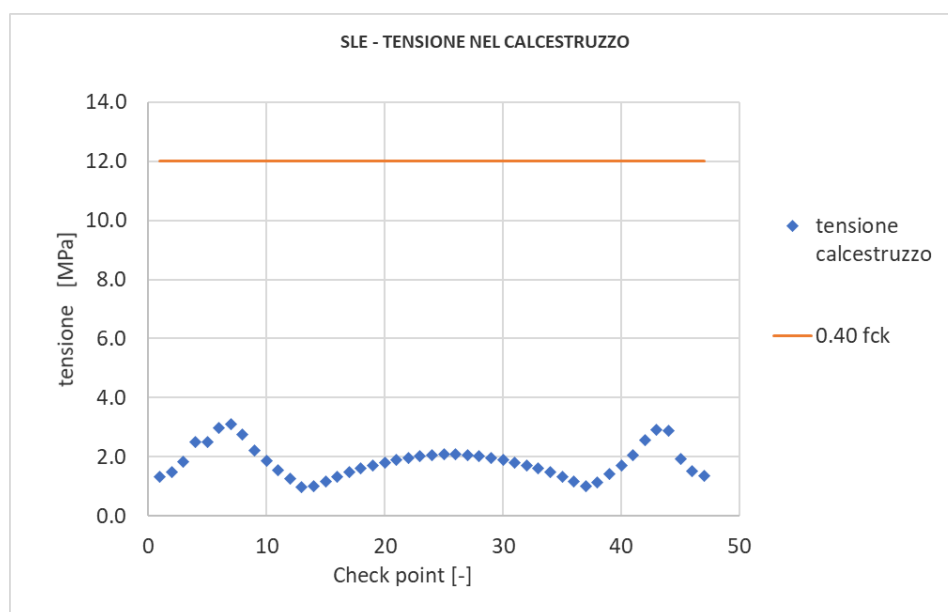


Figura 1-70. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B
SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						FOGLIO
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km		58 di 143				
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo						

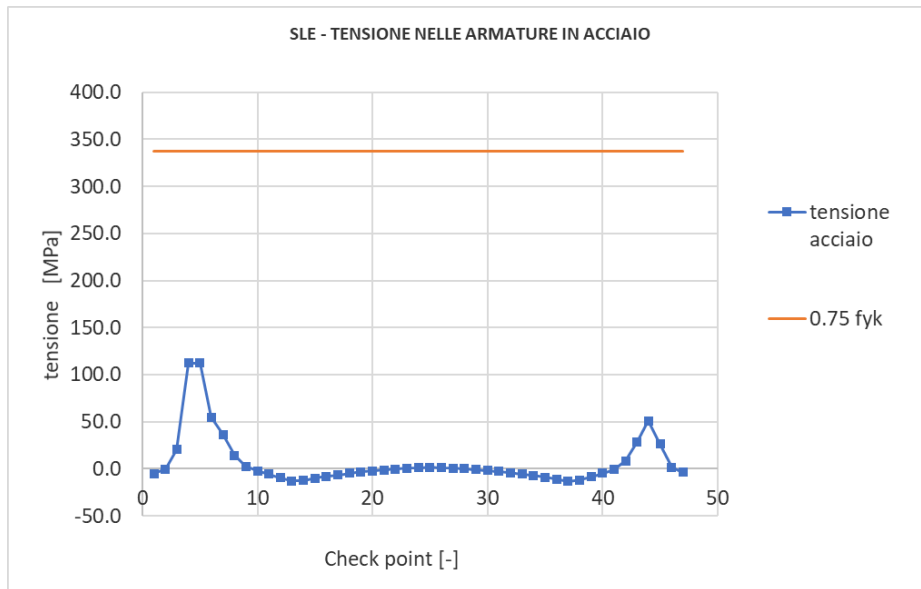


Figura 1-71. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

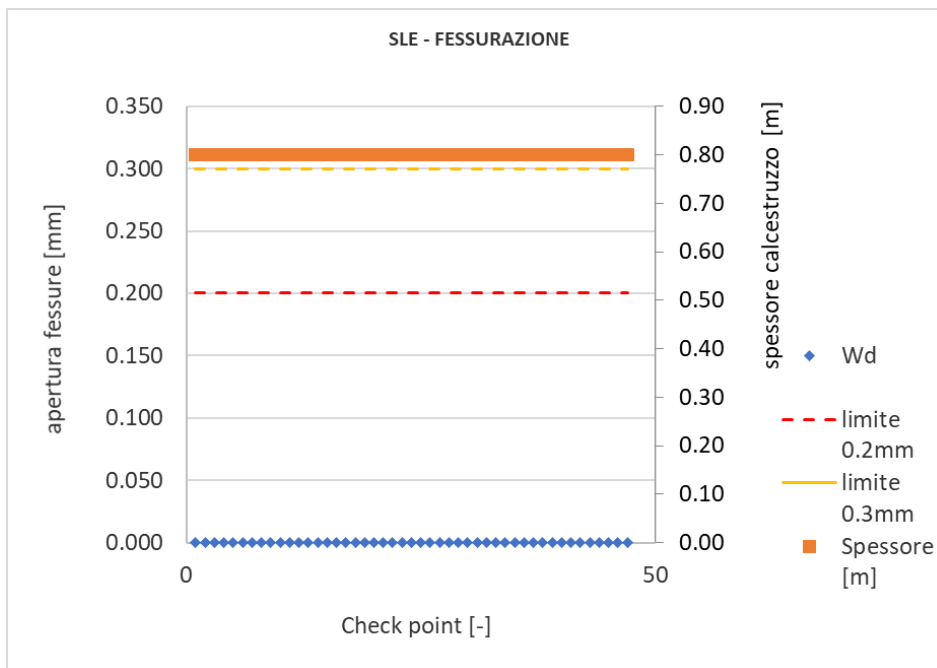


Figura 1-72. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 59 di 143

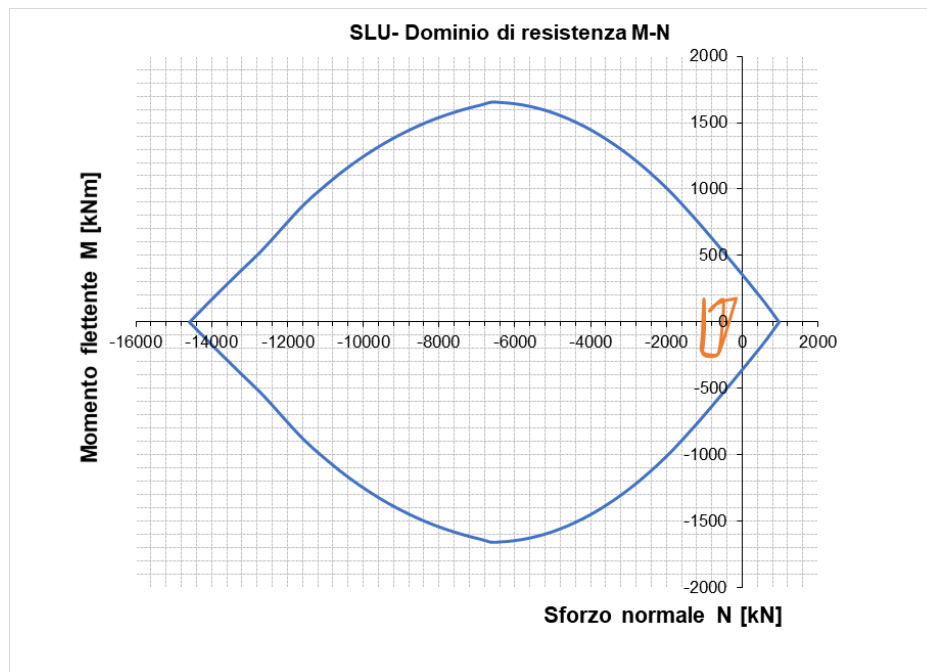


Figura 1-73. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

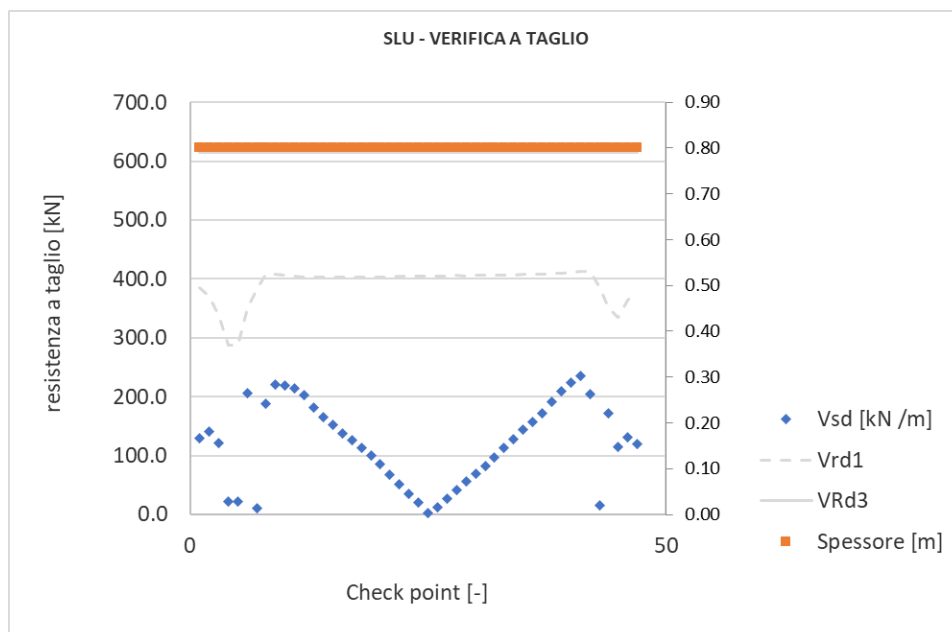


Figura 1-74. Verifica SLU. Resistenza a taglio

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 60 di 143	

ID	Nodo	SLE					SLU					V _{Rds} (armata)	Mrd(N=cost)
		N [kN/m]	M [kN m/m]	V [kN /m]	sc [MPa]	ss [MPa]	wk [mm]	Nsd [kN/m]	Msd [kN m/m]	Vsd [kN /m]	Vrd1 (kN)		
1	9569	-658.9	63.4	99.3	1.3	-4.9	0.000	-856.6	82.5	129.1	384.7	614.0	654.6
2	9570	-579.9	92.8	108.3	1.5	-0.1	0.000	-753.9	120.7	140.8	370.4	614.0	620.2
3	9571	-397.2	120.2	94.0	1.8	20.4	0.000	-516.3	156.3	122.1	337.5	614.0	539.3
4	10798	-123.6	137.7	17.5	2.5	112.5	0.000	-160.6	179.0	22.7	288.1	614.0	416.8
5	10798	-123.6	137.7	17.5	2.5	112.5	0.000	-160.6	179.0	22.7	288.1	614.0	416.8
6	10792	-475.3	-183.2	158.1	3.0	55.0	0.000	-617.8	-238.2	205.5	351.5	614.0	574.0
7	10793	-652.1	-202.2	7.8	3.1	36.6	0.000	-847.7	-262.8	10.2	383.4	614.0	651.6
8	10794	-791.2	-187.1	144.7	2.8	14.3	0.000	-	-243.2	188.1	408.5	614.0	712.1
9	10808	-788.0	-144.2	170.2	2.2	2.8	0.000	-	-187.5	221.3	407.9	614.0	710.7
10	9892	-776.4	-108.8	168.1	1.9	-2.1	0.000	-	-141.4	218.6	405.9	614.0	705.7
11	9893	-767.4	-73.8	164.2	1.5	-5.7	0.000	-	-96.0	213.4	404.2	614.0	701.9
12	9894	-761.8	-40.3	155.7	1.3	-9.3	0.000	-	-52.3	202.5	403.2	614.0	699.4
13	11120	-760.0	-9.1	140.1	1.0	-12.6	0.000	-	-11.8	182.2	402.9	614.0	698.6
14	11114	-759.2	12.5	127.3	1.0	-12.2	0.000	-	16.3	165.4	402.8	614.0	698.3
15	11115	-759.7	32.3	116.6	1.2	-10.1	0.000	-	42.0	151.6	402.8	614.0	698.5
16	11116	-760.1	50.4	106.5	1.3	-8.1	0.000	-	65.6	138.4	402.9	614.0	698.6
17	11204	-761.5	66.9	96.5	1.5	-6.4	0.000	-	87.0	125.5	403.2	614.0	699.3
18	11205	-761.3	81.8	86.8	1.6	-4.8	0.000	-	106.4	112.8	403.1	614.0	699.2
19	11206	-762.6	95.1	76.6	1.7	-3.3	0.000	-	123.6	99.6	403.4	614.0	699.7
20	11207	-763.4	106.6	65.2	1.8	-2.1	0.000	-	138.6	84.8	403.5	614.0	700.1
21	11286	-765.1	116.2	51.4	1.9	-1.0	0.000	-	151.0	66.8	403.8	614.0	700.8
22	11287	-767.3	123.6	39.6	2.0	-0.1	0.000	-	160.7	51.5	404.2	614.0	701.8
23	11288	-769.4	129.1	27.5	2.0	0.7	0.000	-	167.8	35.7	404.6	614.0	702.7
24	11289	-770.4	132.5	15.3	2.1	1.2	0.000	-	172.3	19.9	404.8	614.0	703.1
25	12610	-771.5	134.0	2.3	2.1	1.5	0.000	-	174.2	3.0	405.0	614.0	703.6
26	12604	-772.7	133.5	9.1	2.1	1.3	0.000	-	173.6	11.8	405.2	614.0	704.2
27	12605	-774.1	131.1	20.9	2.1	0.9	0.000	-	170.4	27.2	405.4	614.0	704.8
28	12606	-774.7	126.8	32.2	2.0	0.2	0.000	-	164.8	41.9	405.5	614.0	705.0
29	13334	-773.7	120.6	43.2	2.0	-0.6	0.000	-	156.8	56.2	405.4	614.0	704.6
30	13328	-777.1	112.8	52.8	1.9	-1.7	0.000	-	146.7	68.7	406.0	614.0	706.0
31	13329	-777.6	103.4	63.5	1.8	-2.7	0.000	-	134.4	82.6	406.1	614.0	706.3
32	13330	-778.5	92.1	75.1	1.7	-3.9	0.000	-	119.8	97.6	406.2	614.0	706.7

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 61 di 143	

33	13344	-779.0	79.0	86.5	1.6	-5.4	0.000	-	102.7	112.4	406.3	614.0	706.9
34	12579	-783.4	63.9	98.9	1.5	-7.1	0.000	-	83.1	128.6	407.1	614.0	708.8
35	12580	-786.4	46.9	110.6	1.3	-9.0	0.000	-	61.0	143.7	407.7	614.0	710.1
36	12581	-789.1	28.1	121.4	1.2	-11.1	0.000	-	36.5	157.8	408.2	614.0	711.2
37	12578	-790.9	7.5	131.9	1.0	-13.3	0.000	-	9.8	171.5	408.5	614.0	711.9
38	11262	-795.2	-22.1	147.7	1.1	-11.8	0.000	-	-28.7	192.0	409.2	614.0	713.8
39	11263	-798.1	-54.4	160.4	1.4	-8.4	0.000	-	-70.7	208.5	409.8	614.0	715.0
40	11264	-804.9	-89.2	171.8	1.7	-4.7	0.000	-	-116.0	223.3	411.0	614.0	717.9
41	12562	-818.3	-126.3	181.1	2.1	-0.8	0.000	-	-164.2	235.5	413.4	614.0	723.6
42	12563	-814.3	-172.0	157.5	2.6	8.2	0.000	-	-223.7	204.8	412.7	614.0	721.9
43	12564	-660.8	-191.5	11.9	2.9	28.7	0.000	-	-859.0	-248.9	15.5	614.0	655.4
44	12565	-473.6	-178.4	131.9	2.9	51.1	0.000	-	-615.6	-231.9	171.5	614.0	573.3
45	12620	-377.4	124.1	88.5	1.9	26.2	0.000	-	-490.6	161.3	115.1	614.0	530.4
46	12621	-545.0	98.5	101.1	1.5	1.7	0.000	-	-708.5	128.1	131.5	614.0	604.9
47	12622	-621.8	71.1	91.5	1.3	-3.4	0.000	-	-808.4	92.4	119.0	614.0	638.4

1.2.5.3.2 Calotta

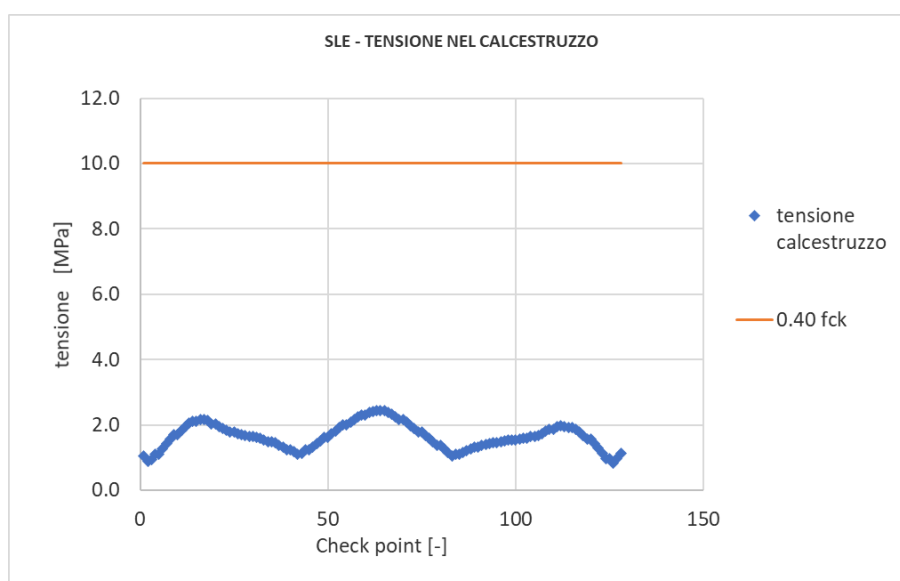


Figura 1-75. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001
			REV.	FOGLIO		
			B	62 di 143		

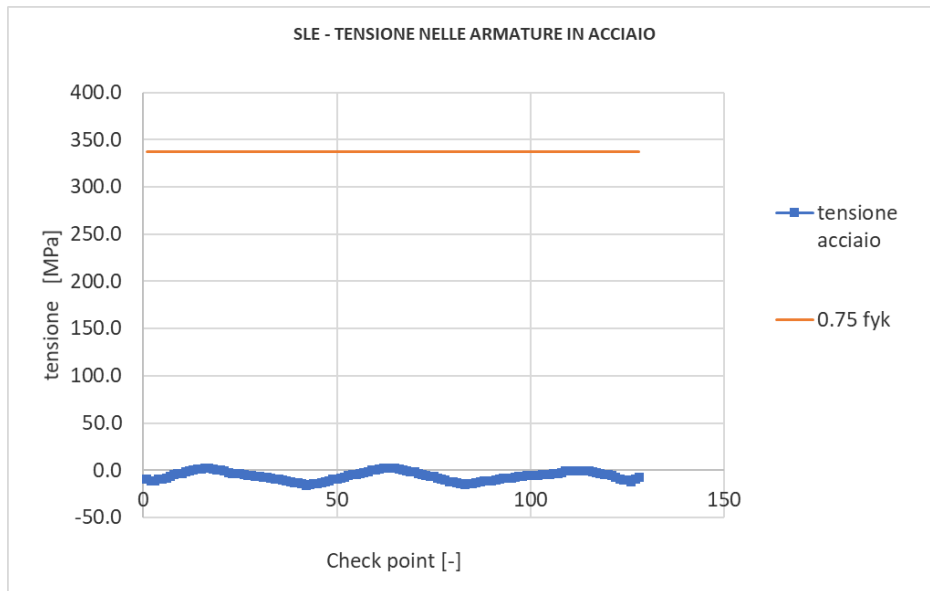


Figura 1-76. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

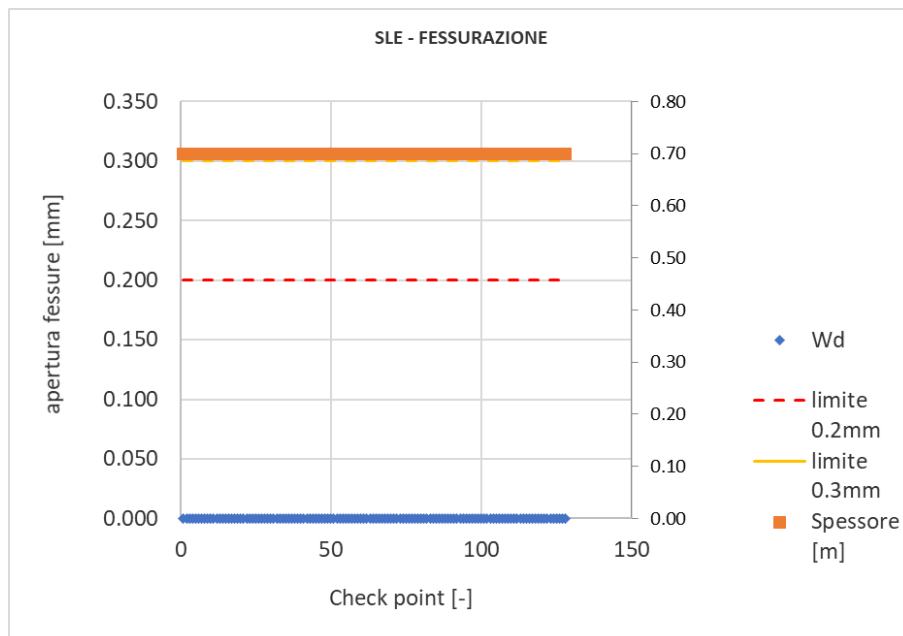


Figura 1-77. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 63 di 143

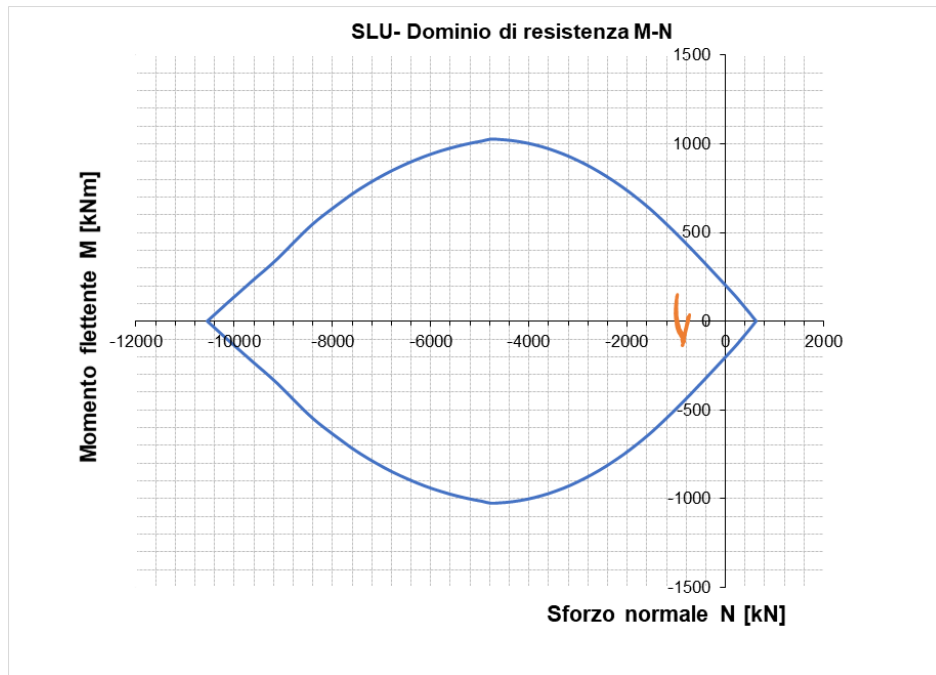


Figura 1-78. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

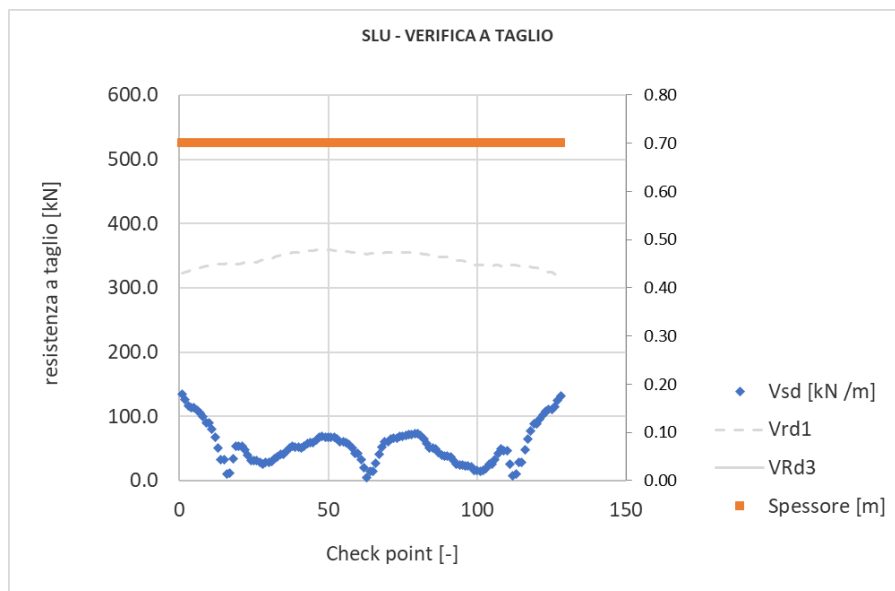


Figura 1-79. Verifica SLU. Resistenza a taglio

		SLE					SLU					
--	--	-----	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 64 di 143	

ID	Nodo	N [kN/m]	M [kN m/m]	V [kN /m]	sc [MPa]	ss [MPa]	wk [mm]	Nsd [kN/m]	Msd [kN m/m]	Vsd [kN /m]	Vrd1 (kN)	V _{Rds} (armata)	Mrd(N=cost)
1	8944	-587.8	20.9	103.8	1.1	-9.2	0.000	-764.1	27.1	135.0	322.8	531.1	428.4
2	8945	-595.0	5.5	97.2	0.9	-11.5	0.000	-773.4	7.2	126.4	324.1	531.1	431.0
3	8946	-606.4	-8.8	89.5	0.9	-11.3	0.000	-788.3	-11.5	116.4	326.1	531.1	435.2
4	8940	-616.3	-22.2	87.1	1.1	-9.6	0.000	-801.2	-28.9	113.2	327.9	531.1	438.9
5	8940	-616.3	-22.2	87.1	1.1	-9.6	0.000	-801.2	-28.9	113.2	327.9	531.1	438.9
6	8516	-628.9	-35.3	84.1	1.3	-8.0	0.000	-817.5	-45.9	109.3	330.1	531.1	443.5
7	8517	-638.1	-48.0	81.0	1.4	-6.4	0.000	-829.6	-62.4	105.3	331.8	531.1	446.9
8	8518	-645.6	-60.0	76.4	1.6	-4.8	0.000	-839.3	-78.0	99.3	333.1	531.1	449.7
9	8512	-652.9	-71.2	68.7	1.7	-3.4	0.000	-848.7	-92.5	89.3	334.4	531.1	452.3
10	8512	-652.9	-71.2	68.7	1.7	-3.4	0.000	-848.7	-92.5	89.3	334.4	531.1	452.3
11	8304	-659.8	-81.2	61.8	1.8	-2.1	0.000	-857.7	-	80.3	335.6	531.1	454.9
12	8305	-664.2	-89.9	51.5	2.0	-0.8	0.000	-863.4	-	66.9	336.4	531.1	456.5
13	8306	-667.3	-96.9	38.9	2.0	0.5	0.000	-867.4	-	50.6	337.0	531.1	457.6
14	8300	-669.6	-	24.5	2.1	1.5	0.000	-870.4	-	31.9	337.4	531.1	458.5
15	8300	-669.6	-	24.5	2.1	1.5	0.000	-870.4	-	31.9	337.4	531.1	458.5
16	8120	-673.7	-	8.1	2.2	2.0	0.000	-875.8	-	10.5	338.1	531.1	460.0
17	8119	-675.4	-	9.0	2.2	1.9	0.000	-878.0	-	11.7	338.4	531.1	460.6
18	8118	-678.4	-	25.9	2.1	1.2	0.000	-881.9	-	33.7	339.0	531.1	461.7
19	8117	-666.1	-96.3	41.3	2.0	0.4	0.000	-865.9	-	53.7	336.8	531.1	457.2
20	8117	-666.1	-96.3	41.3	2.0	0.4	0.000	-865.9	-	53.7	336.8	531.1	457.2
21	8108	-674.5	-89.3	41.2	2.0	-1.2	0.000	-876.8	-	53.6	338.3	531.1	460.3
22	8109	-681.7	-82.9	36.5	1.9	-2.3	0.000	-886.2	-	47.5	339.5	531.1	463.0
23	8110	-684.8	-77.2	30.3	1.8	-3.2	0.000	-890.3	-	39.4	340.1	531.1	464.1
24	8107	-680.6	-72.6	23.8	1.8	-3.8	0.000	-884.7	-	31.0	339.4	531.1	462.5
25	8107	-680.6	-72.6	23.8	1.8	-3.8	0.000	-884.7	-	31.0	339.4	531.1	462.5
26	7684	-685.7	-68.6	24.0	1.7	-4.5	0.000	-891.4	-	31.2	340.3	531.1	464.4
27	7685	-694.9	-64.8	21.4	1.7	-5.2	0.000	-903.4	-	27.8	341.9	531.1	467.8
28	7686	-703.6	-61.4	19.5	1.7	-5.9	0.000	-914.7	-	25.4	343.5	531.1	470.9
29	7836	-707.1	-58.0	21.7	1.6	-6.4	0.000	-919.2	-	28.2	344.1	531.1	472.2
30	7836	-707.1	-58.0	21.7	1.6	-6.4	0.000	-919.2	-	28.2	344.1	531.1	472.2
31	7840	-716.8	-54.5	22.6	1.6	-7.1	0.000	-931.8	-	29.4	345.8	531.1	475.6
32	7841	-727.1	-50.5	25.6	1.6	-7.9	0.000	-945.2	-	33.3	347.6	531.1	479.3
33	7842	-737.0	-46.0	28.8	1.5	-8.7	0.000	-958.2	-	37.4	349.4	531.1	482.9
34	8074	-745.1	-40.9	31.8	1.5	-9.6	0.000	-968.6	-	41.3	350.9	531.1	485.7

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 65 di 143		

35	8074	-745.1	-40.9	31.8	1.5	-9.6	0.000	-968.6	-53.2	41.3	350.9	531.1	485.7
36	8080	-751.8	-35.4	35.1	1.4	-10.5	0.000	-977.4	-46.0	45.6	352.1	531.1	488.1
37	8079	-759.8	-29.2	38.6	1.4	-11.6	0.000	-987.8	-38.0	50.2	353.5	531.1	491.0
38	8078	-766.8	-22.6	40.6	1.3	-12.7	0.000	-996.9	-29.4	52.8	354.7	531.1	493.5
39	8190	-770.8	-15.8	40.4	1.2	-13.7	0.000	-	-20.6	52.5	355.4	531.1	494.9
40	8190	-770.8	-15.8	40.4	1.2	-13.7	0.000	-	-20.6	52.5	355.4	531.1	494.9
41	8186	-774.3	-9.2	39.4	1.2	-14.7	0.000	-	-11.9	51.2	356.1	531.1	496.2
42	8185	-776.9	-2.4	41.4	1.1	-15.7	0.000	-	-3.2	53.8	356.5	531.1	497.1
43	8184	-780.8	4.7	44.4	1.1	-15.5	0.000	-	6.1	57.7	357.2	531.1	498.5
44	8320	-786.3	12.2	45.6	1.2	-14.5	0.000	-	15.9	59.2	358.2	531.1	500.5
45	8320	-786.3	12.2	45.6	1.2	-14.5	0.000	-	15.9	59.2	358.2	531.1	500.5
46	8323	-787.8	20.1	48.9	1.3	-13.5	0.000	-	26.2	63.6	358.5	531.1	501.0
47	8322	-790.2	28.6	51.8	1.4	-12.3	0.000	-	37.2	67.3	358.9	531.1	501.9
48	8321	-791.7	37.3	53.1	1.5	-11.1	0.000	-	48.5	69.0	359.2	531.1	502.4
49	8612	-789.2	46.1	51.5	1.6	-9.8	0.000	-	60.0	66.9	358.7	531.1	501.5
50	8612	-789.2	46.1	51.5	1.6	-9.8	0.000	-	60.0	66.9	358.7	531.1	501.5
51	8616	-789.6	54.9	52.3	1.7	-8.6	0.000	-	71.4	67.9	358.8	531.1	501.7
52	8617	-787.1	63.6	51.6	1.8	-7.3	0.000	-	82.7	67.1	358.4	531.1	500.8
53	8618	-784.7	72.1	50.3	1.9	-6.0	0.000	-	93.7	65.3	357.9	531.1	499.9
54	9078	-781.1	80.2	46.5	2.0	-4.8	0.000	-	104.3	60.5	357.3	531.1	498.6
55	9078	-781.1	80.2	46.5	2.0	-4.8	0.000	-	104.3	60.5	357.3	531.1	498.6
56	9082	-778.4	88.1	45.6	2.1	-3.6	0.000	-	114.5	59.3	356.8	531.1	497.6
57	9083	-773.7	95.5	42.8	2.2	-2.5	0.000	-	124.1	55.7	355.9	531.1	495.9
58	9084	-769.6	102.3	38.8	2.2	-1.3	0.000	-	133.0	50.4	355.2	531.1	494.5
59	9478	-768.5	108.3	33.1	2.3	-0.1	0.000	-	140.7	43.0	355.0	531.1	494.1
60	9478	-768.5	108.3	33.1	2.3	-0.1	0.000	-	140.7	43.0	355.0	531.1	494.1
61	9482	-761.1	113.1	24.8	2.4	1.1	0.000	-	147.0	32.3	353.7	531.1	491.4
62	9483	-757.1	116.4	14.9	2.4	2.0	0.000	-	151.4	19.4	353.0	531.1	490.0
63	9484	-756.0	118.0	3.1	2.4	2.4	0.000	-	153.4	4.0	352.8	531.1	489.6
64	10942	-757.0	117.3	11.2	2.4	2.2	0.000	-	152.5	14.6	353.0	531.1	490.0
65	10942	-757.0	117.3	11.2	2.4	2.2	0.000	-	152.5	14.6	353.0	531.1	490.0
66	10938	-756.9	114.9	21.1	2.4	1.7	0.000	-	149.4	27.5	353.0	531.1	490.0
67	10937	-758.7	110.5	31.9	2.3	0.6	0.000	-	143.6	41.5	353.3	531.1	490.6
68	10936	-762.4	104.4	40.3	2.3	-0.7	0.000	-	135.7	52.4	353.9	531.1	491.9

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO									
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				PROGETTO ESECUTIVO									
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 66 di 143				

69	11156	-768.5	97.1	46.6	2.2	-2.1	0.000	-999.1	126.3	60.6	355.0	531.1	494.1
70	11156	-768.5	97.1	46.6	2.2	-2.1	0.000	-999.1	126.3	60.6	355.0	531.1	494.1
71	11159	-766.6	89.1	49.8	2.1	-3.2	0.000	-996.5	115.9	64.8	354.7	531.1	493.4
72	11158	-767.1	80.8	50.8	2.0	-4.4	0.000	-997.2	105.0	66.0	354.8	531.1	493.6
73	11157	-768.2	72.2	50.9	1.9	-5.6	0.000	-998.7	93.9	66.1	355.0	531.1	494.0
74	12101	-771.4	63.6	53.2	1.8	-6.9	0.000	-1002.8	82.7	69.2	355.6	531.1	495.1
75	12101	-771.4	63.6	53.2	1.8	-6.9	0.000	-1002.8	82.7	69.2	355.6	531.1	495.1
76	12097	-767.8	54.9	53.6	1.7	-8.1	0.000	-998.2	71.4	69.7	354.9	531.1	493.9
77	12096	-767.3	45.9	54.7	1.6	-9.4	0.000	-997.5	59.6	71.1	354.8	531.1	493.7
78	12095	-766.7	36.7	55.2	1.5	-10.7	0.000	-996.7	47.7	71.7	354.7	531.1	493.5
79	12115	-766.9	27.4	56.3	1.4	-12.0	0.000	-997.0	35.6	73.2	354.7	531.1	493.5
80	12115	-766.9	27.4	56.3	1.4	-12.0	0.000	-997.0	35.6	73.2	354.7	531.1	493.5
81	12091	-761.6	18.3	54.0	1.3	-13.2	0.000	-990.1	23.8	70.2	353.8	531.1	491.6
82	12090	-756.1	9.6	50.0	1.2	-14.3	0.000	-982.9	12.5	65.1	352.8	531.1	489.7
83	12089	-750.0	1.7	44.5	1.1	-15.3	0.000	-975.0	2.2	57.8	351.7	531.1	487.5
84	12171	-746.8	-5.3	39.5	1.1	-14.7	0.000	-970.9	-6.8	51.3	351.2	531.1	486.3
85	12171	-746.8	-5.3	39.5	1.1	-14.7	0.000	-970.9	-6.8	51.3	351.2	531.1	486.3
86	12167	-739.2	-11.8	37.8	1.2	-13.6	0.000	-961.0	-15.3	49.2	349.8	531.1	483.6
87	12166	-732.8	-17.7	34.1	1.2	-12.7	0.000	-952.6	-23.0	44.3	348.7	531.1	481.3
88	12165	-727.8	-23.1	30.5	1.3	-11.8	0.000	-946.1	-30.1	39.6	347.8	531.1	479.5
89	12271	-725.7	-28.1	29.5	1.3	-11.0	0.000	-943.4	-36.5	38.3	347.4	531.1	478.8
90	12271	-725.7	-28.1	29.5	1.3	-11.0	0.000	-943.4	-36.5	38.3	347.4	531.1	478.8
91	12253	-717.4	-33.0	28.5	1.4	-10.2	0.000	-932.6	-42.9	37.1	345.9	531.1	475.8
92	12252	-708.7	-37.4	24.4	1.4	-9.4	0.000	-921.3	-48.6	31.7	344.4	531.1	472.7
93	12251	-700.4	-41.1	20.1	1.4	-8.7	0.000	-910.5	-53.4	26.2	342.9	531.1	469.8
94	12257	-693.9	-44.3	18.9	1.5	-8.1	0.000	-902.1	-57.6	24.6	341.7	531.1	467.4
95	12257	-693.9	-44.3	18.9	1.5	-8.1	0.000	-902.1	-57.6	24.6	341.7	531.1	467.4
96	12161	-687.9	-47.4	17.9	1.5	-7.5	0.000	-894.2	-61.6	23.3	340.7	531.1	465.2
97	12160	-680.3	-50.3	17.4	1.5	-6.9	0.000	-884.3	-65.4	22.7	339.3	531.1	462.4
98	12159	-671.4	-53.1	16.1	1.5	-6.4	0.000	-872.8	-69.1	21.0	337.7	531.1	459.2
99	12237	-661.5	-55.6	12.3	1.5	-5.8	0.000	-859.9	-72.2	16.0	335.9	531.1	455.5
100	12237	-661.5	-55.6	12.3	1.5	-5.8	0.000	-859.9	-72.2	16.0	335.9	531.1	455.5
101	12219	-660.0	-57.5	11.1	1.6	-5.5	0.000	-858.0	-74.8	14.5	335.7	531.1	455.0
102	12218	-655.2	-59.4	11.8	1.6	-5.1	0.000	-851.7	-77.2	15.3	334.8	531.1	453.2
103	12217	-651.3	-61.6	14.6	1.6	-4.7	0.000	-846.7	-80.0	19.0	334.1	531.1	451.8
104	12223	-652.0	-64.4	19.3	1.6	-4.4	0.000	-847.5	-83.7	25.1	334.3	531.1	452.0
105	12223	-652.0	-64.4	19.3	1.6	-4.4	0.000	-847.5	-83.7	25.1	334.3	531.1	452.0
106	12131	-656.3	-68.2	25.3	1.7	-3.9	0.000	-853.2	-88.7	32.9	335.0	531.1	453.6

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 67 di 143

107	12130	-655.7	-73.1	32.3	1.7	-3.2	0.000	-852.4	-95.1	42.0	334.9	531.1	453.4
108	12129	-650.3	-78.9	37.8	1.8	-2.3	0.000	-845.4	-102.6	49.2	334.0	531.1	451.4
109	12135	-641.9	-85.2	35.5	1.9	-1.1	0.000	-834.5	-110.8	46.1	332.5	531.1	448.3
110	12135	-641.9	-85.2	35.5	1.9	-1.1	0.000	-834.5	-110.8	46.1	332.5	531.1	448.3
111	12138	-655.2	-89.5	19.7	1.9	-0.6	0.000	-851.8	-116.4	25.6	334.8	531.1	453.2
112	12137	-655.9	-91.5	5.4	2.0	-0.3	0.000	-852.7	-118.9	7.0	335.0	531.1	453.5
113	12136	-656.5	-91.2	8.1	2.0	-0.4	0.000	-853.4	-118.6	10.5	335.1	531.1	453.7
114	12145	-652.4	-88.9	21.3	1.9	-0.7	0.000	-848.1	-115.6	27.7	334.3	531.1	452.2
115	12145	-652.4	-88.9	21.3	1.9	-0.7	0.000	-848.1	-115.6	27.7	334.3	531.1	452.2
116	12003	-650.4	-84.4	37.1	1.9	-1.4	0.000	-845.5	-109.7	48.2	334.0	531.1	451.4
117	12002	-648.0	-77.7	49.3	1.8	-2.4	0.000	-842.4	-101.1	64.1	333.5	531.1	450.5
118	12001	-643.3	-69.4	59.2	1.7	-3.5	0.000	-836.3	-90.2	77.0	332.7	531.1	448.8
119	12007	-634.5	-59.6	68.3	1.6	-4.7	0.000	-824.9	-77.5	88.8	331.1	531.1	445.6
120	12007	-634.5	-59.6	68.3	1.6	-4.7	0.000	-824.9	-77.5	88.8	331.1	531.1	445.6
121	11270	-627.9	-49.0	72.8	1.4	-6.0	0.000	-816.3	-63.7	94.7	330.0	531.1	443.1
122	11269	-617.5	-37.4	78.4	1.3	-7.5	0.000	-802.8	-48.6	101.9	328.1	531.1	439.3
123	11268	-606.2	-25.0	82.8	1.1	-9.0	0.000	-788.1	-32.5	107.6	326.1	531.1	435.1
124	11328	-594.7	-12.1	85.5	1.0	-10.6	0.000	-773.1	-15.8	111.1	324.0	531.1	430.9
125	11328	-594.7	-12.1	85.5	1.0	-10.6	0.000	-773.1	-15.8	111.1	324.0	531.1	430.9
126	11324	-581.0	1.2	88.8	0.8	-11.9	0.000	-755.4	1.6	115.4	321.6	531.1	425.9
127	11323	-568.1	15.4	95.7	1.0	-9.6	0.000	-738.5	20.1	124.4	319.3	531.1	421.1
128	11322	-559.7	30.5	101.7	1.1	-7.3	0.000	-727.6	39.6	132.2	317.8	531.1	418.0

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 68 di 143

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandatario:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	69 di 143

3 ALLEGATO 3 – SEZIONE TIPO C1

3.1 STABILITA' DEL FRONTE DI SCAVO

CONDIZIONI INTRINSECHE					
Larghezza della galleria (m)		b=			10,0
Altezza della galleria (m)		h=			9,0
Area di scavo (m2)		A=			78,6
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)		a=			1,00
Profondità della falda da p.c. (m)		h _w =			62,0
Pressione di contrasto (kPa)		Pe=			0
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)		mat=			0
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]		E=			
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("-"=au)		ko			-
Copertura	m	70			
id	Peso di	Potenza			Falda
strato	volume	strato	c'	φ	[1=si;
(dal basso)	[kN/m3]	[m]	[kPa]	[kPa]	0=no]
6					0
5					0
4					0
3					0
2					0
1	20	70	20,0	35,0	0
mat.al fronte	20	9,0	20,0	35,0	
Stabilità intrinseca	fronte			FSF	0,85
	calotta			FS3	2,96
Tipologia galleria		profonda			z/h>1,5
Larghezza solido di Terzaghi			[m]		19,30

Figura 80: intrinseco 70 m

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandatario:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	70 di 143

CONDIZIONI INTRINSECHE					
Larghezza della galleria (m)			b=		10,0
Altezza della galleria (m)			h=		9,0
Area di scavo (m2)			A=		78,6
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)			a=		1,00
Profondità della falda da p.c. (m)			h _w =		62,0
Pressione di contrasto (kPa)			Pe=		0
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)			mat=		0
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]			E=		
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("-"=au)			ko		-
Copertura	m	70			
id	Peso di	Potenza			Falda
strato	volume	strato	c'	φ	[1=si;
(dal basso)	[kN/m3]	[m]	[kPa]	[kPa]	0=no]
6					0
5					0
4					0
3					0
2					0
1	20	70	16,0	29,3	0
mat.al fronte	20	9,0	154,4	29,3	
Stabilità intrinseca		fronte		FSF	1,42
		calotta		FS3	2,68
Tipologia galleria		profonda		z/h>1,5	
Larghezza solido di Terzaghi			[m]		20,47

Figura 81: progetto 70 m

Nella seguente tabella un riassunto dei risultati.

Tipo di verifica	Copertura (m)	FS3 (calotta)	FS (fronte)
Intrinseca	70	2.96	0.85
Stabilità		2.68	1.42

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandatario:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	71 di 143

3.2 INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA

3.2.1 FASI DI SIMULAZIONE

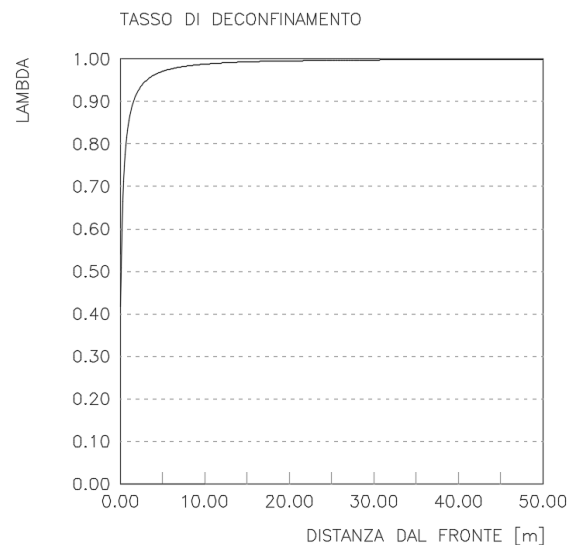


Figura 3-82. Definizione dei tassi di deconfinamento

Per comodità di lettura del presente allegato, nella tabella che segue è riportata una sintesi delle fasi di calcolo previste per l'analisi numerica in accordo alle due possibili fasizzazioni degli scavi previste.

Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
0	Geostatica	
1	Esecuzione consolidamenti al contorno dello scavo	0
2	Rilascio a cavo libero in corrispondenza del fronte. Abbattimento falda	0,50
3	Esecuzione dello sfondo elementare di 1 m	0,90
4	Installazione del rivestimento di prima fase	0,95
5	Installazione dell'arco rovescio	0,98
6	Installazione del rivestimento definitivo di calotta (scarico completo)	1,00
7	Condizione a lungo termine (decadimento del rivestimento di prima fase e dei consolidamenti al contorno). Falda geostatica	1,00

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 72 di 143

Tabella 3-1 – Fasi di calcolo

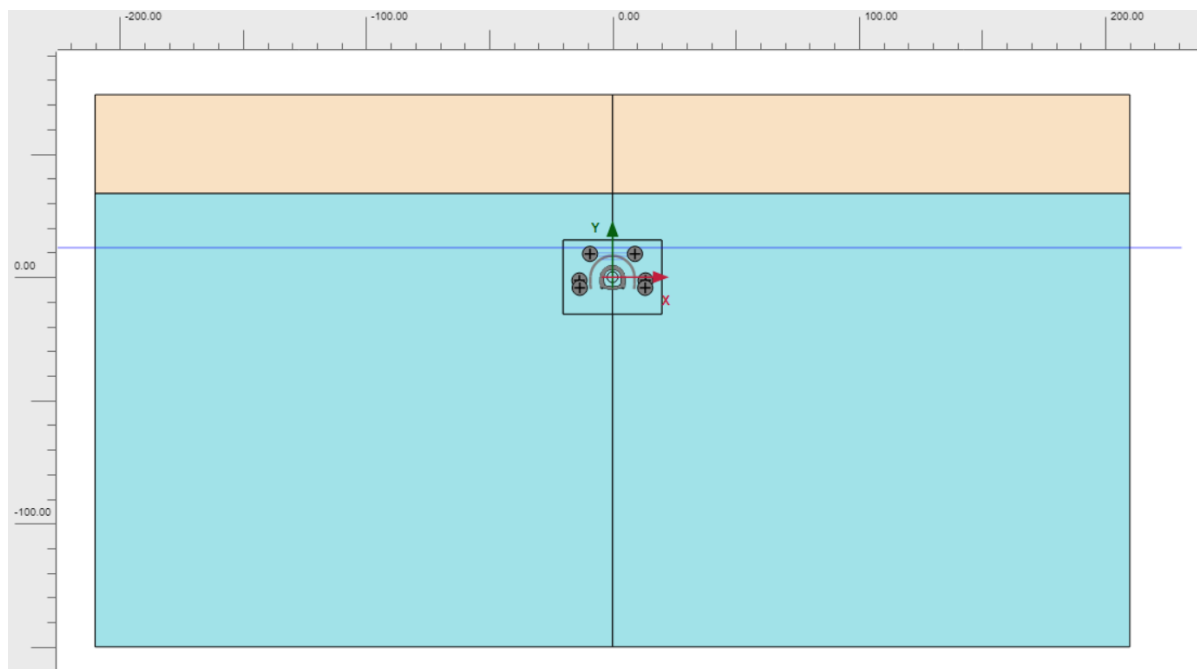
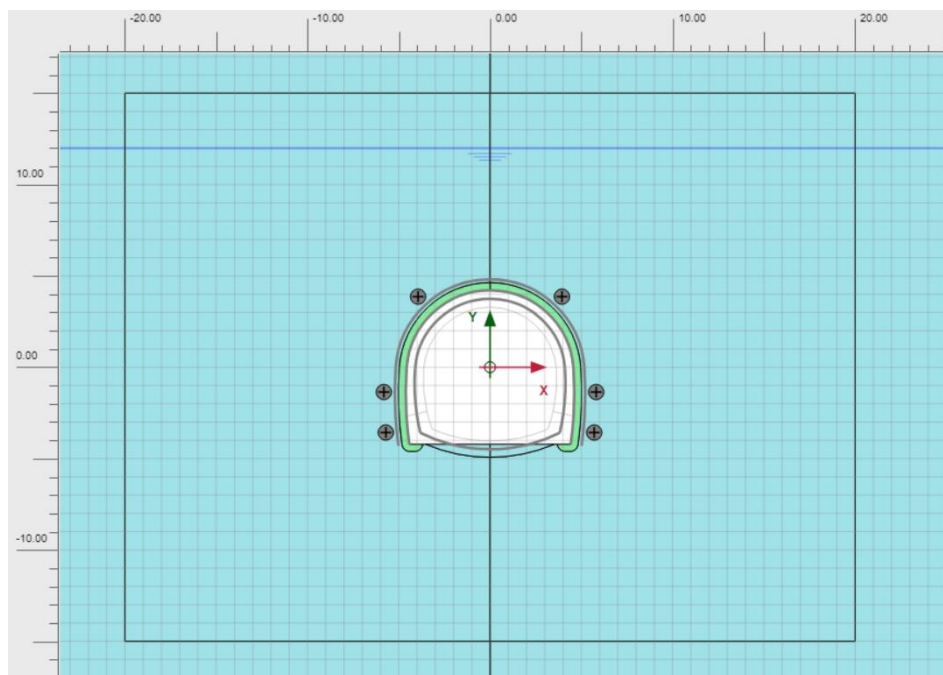


Figura 3-83. Inizializzazione



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GN.09.0.0.001</td> <td>B</td> <td>73 di 143</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	73 di 143
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	73 di 143								

Figura 3-84. Fase 1 e 2

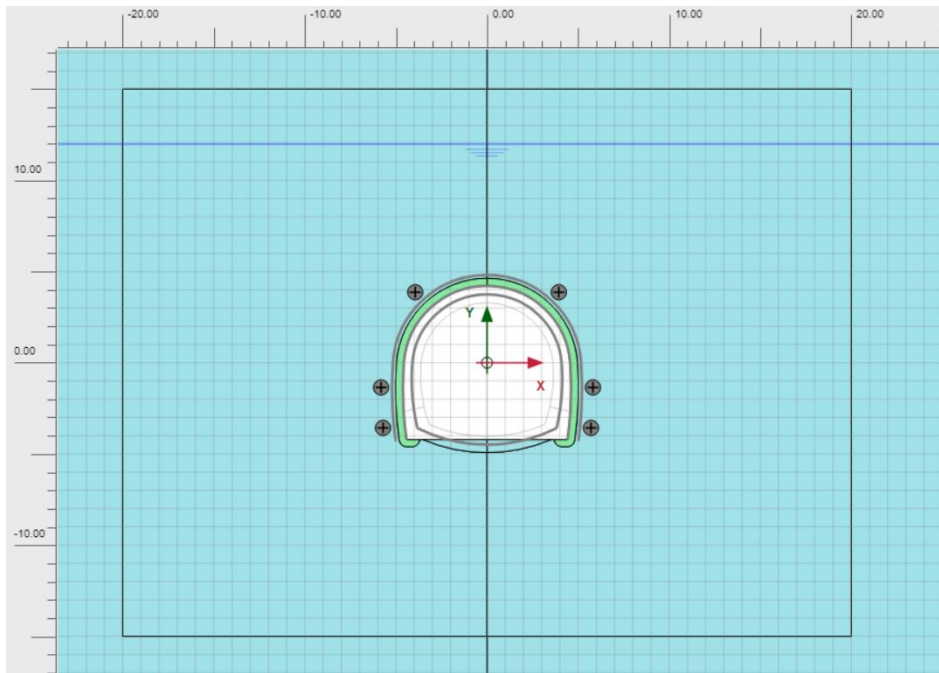
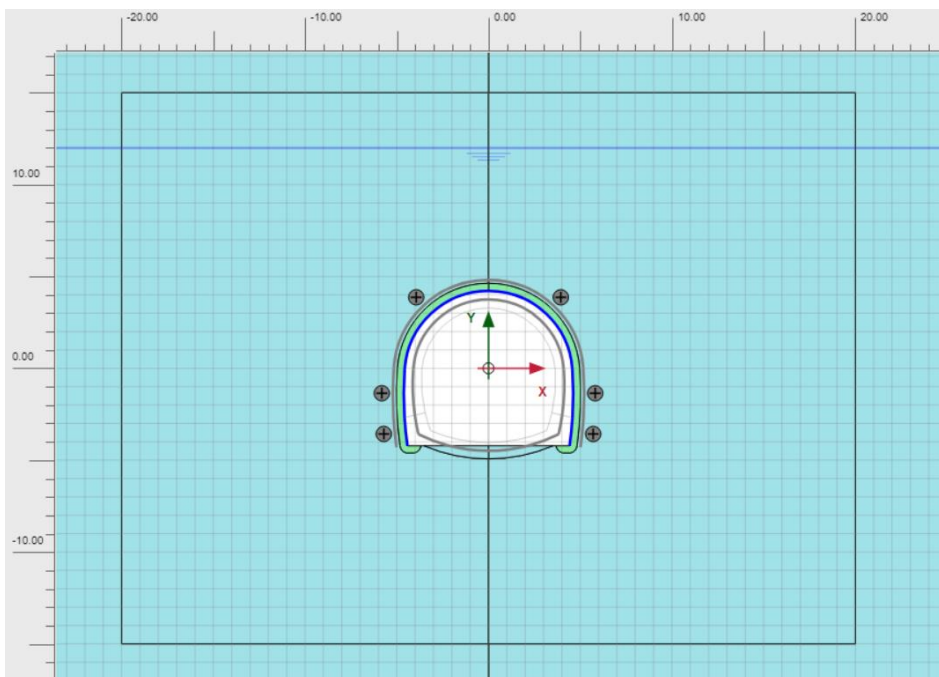


Figura 3-85. Fase 3



APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 74 di 143

Figura 3-86. Fase 4

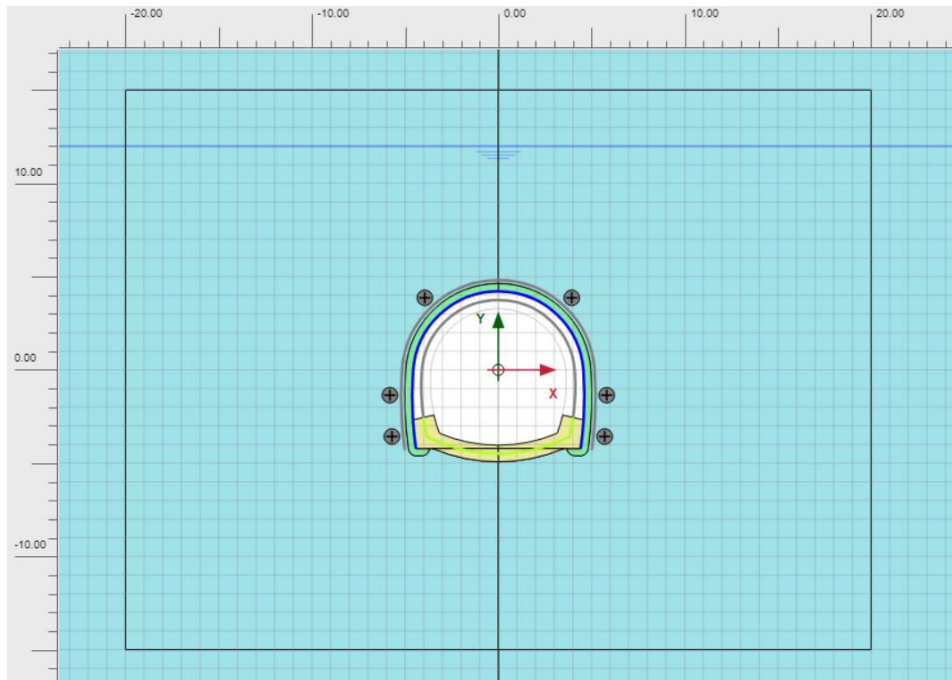
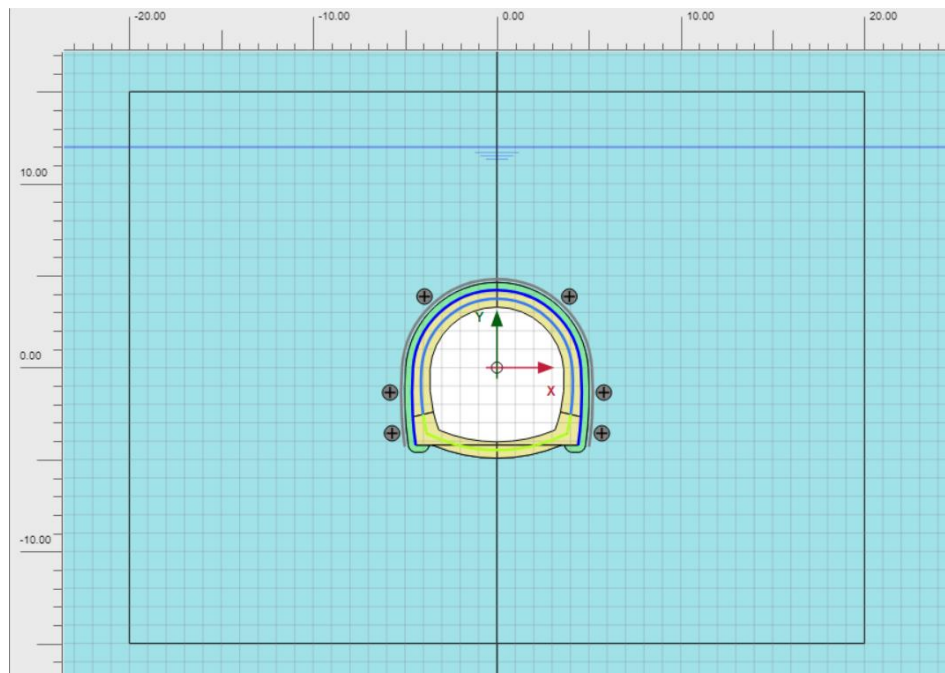


Figura 3-87. Fase 5



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 75 di 143

Figura 3-88. Fase 6

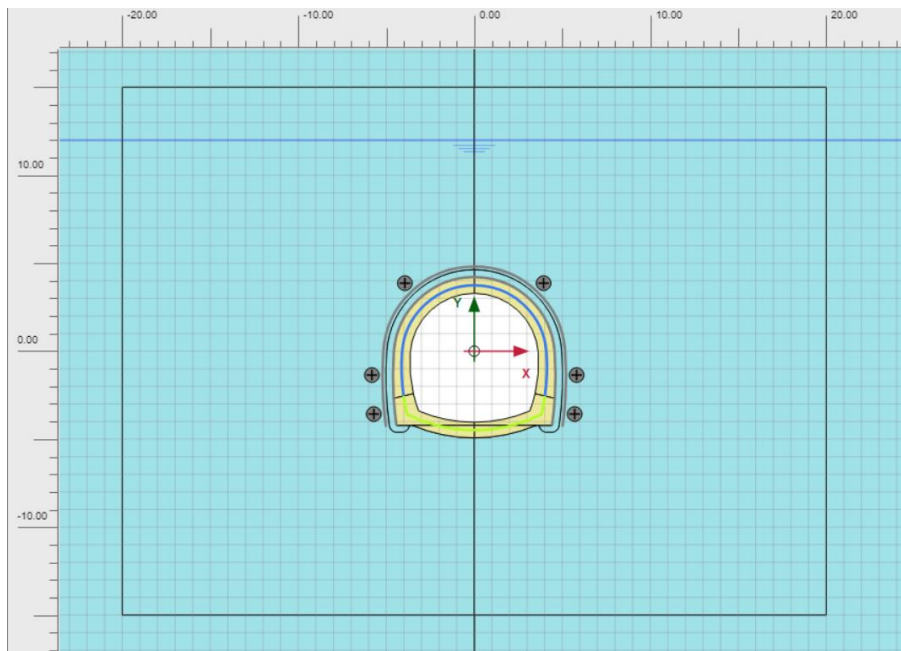


Figura 3-89. Fase 7

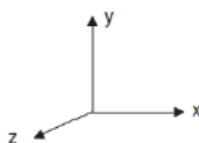
Le unità di misura principali attraverso le quali sono rappresentati i risultati dell'analisi nelle figure contenute nel presente documento sono le seguenti:

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

3.2.2 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.



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 76 di 143

3.2.3 RISULTATI DELLE FASI. Comportamento

3.2.3.1 Fase 2

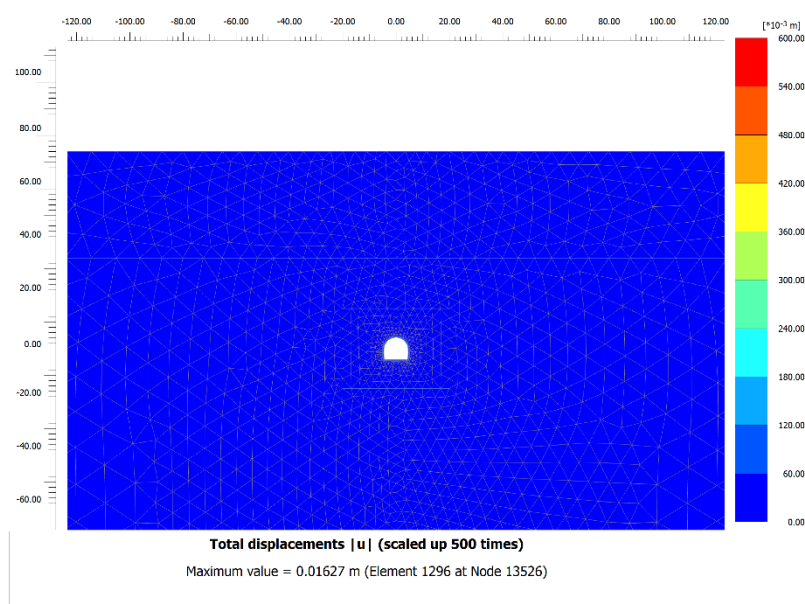


Figura 3-90. Spostamenti Totali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001
			REV.	FOGLIO		
			B	77 di 143		

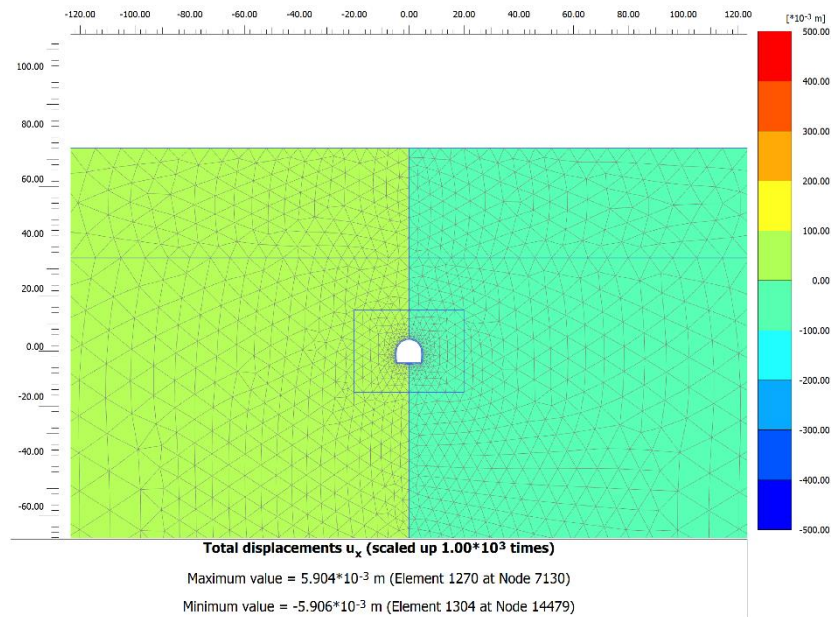


Figura 3-91. Spostamenti Orizzontali [m]

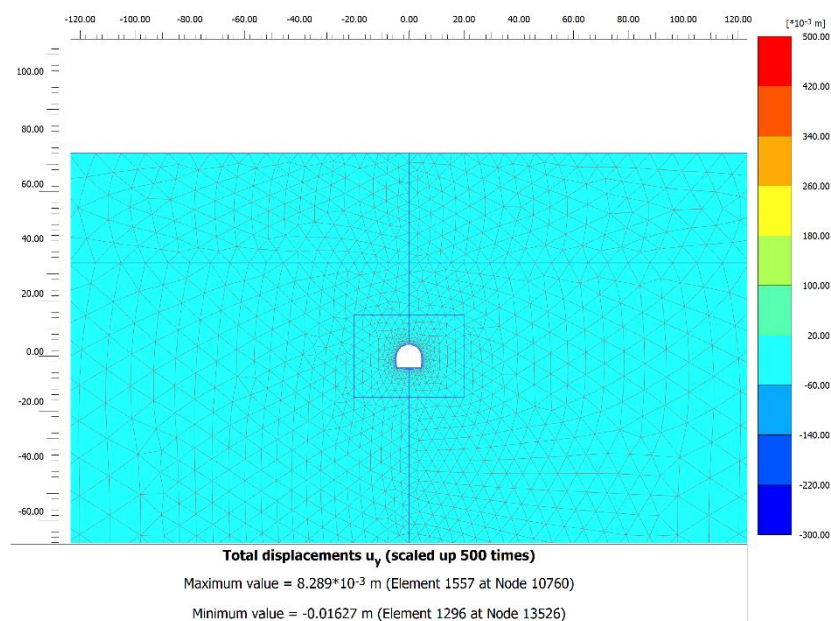


Figura 3-92. Spostamenti Verticali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 78 di 143

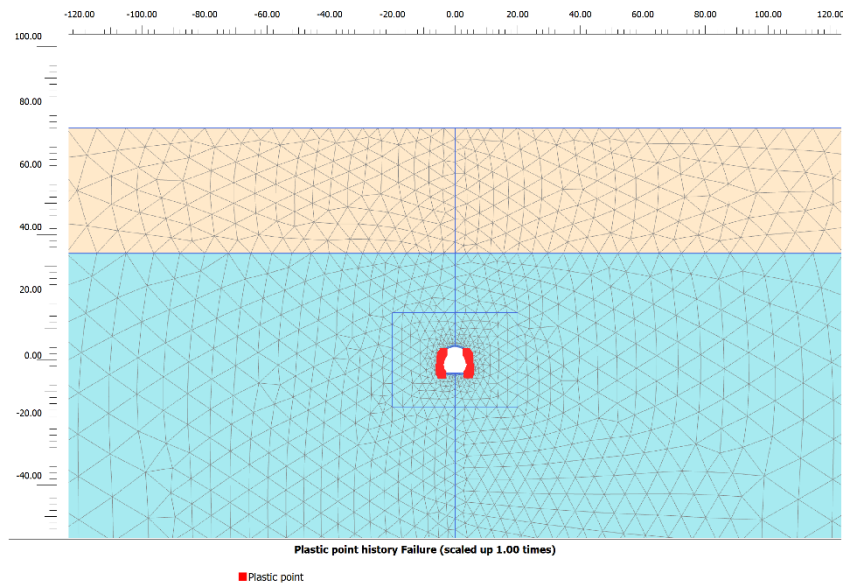


Figura 3-93. Zone Plastiche

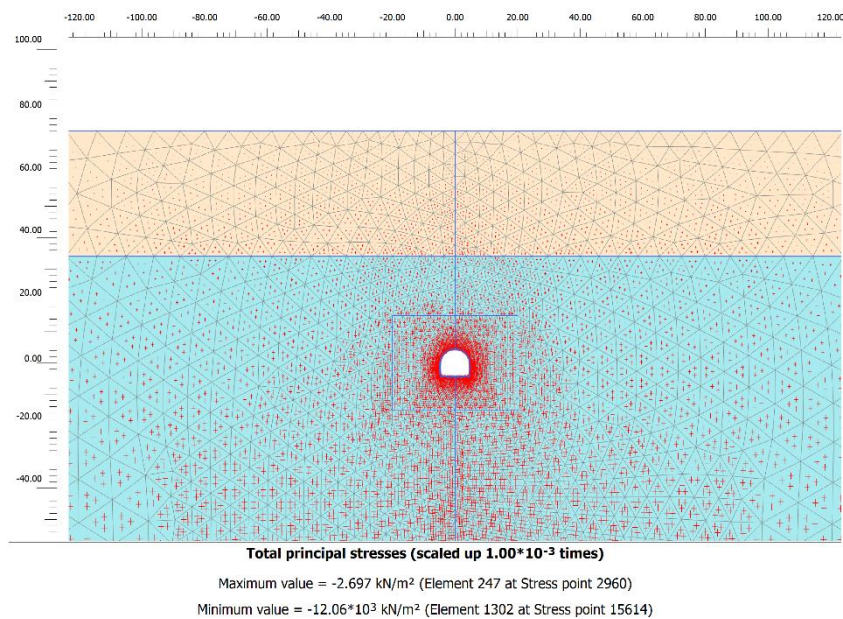


Figura 3-94. Tensore degli sforzi

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001
			REV.	FOGLIO		
			B	79 di 143		

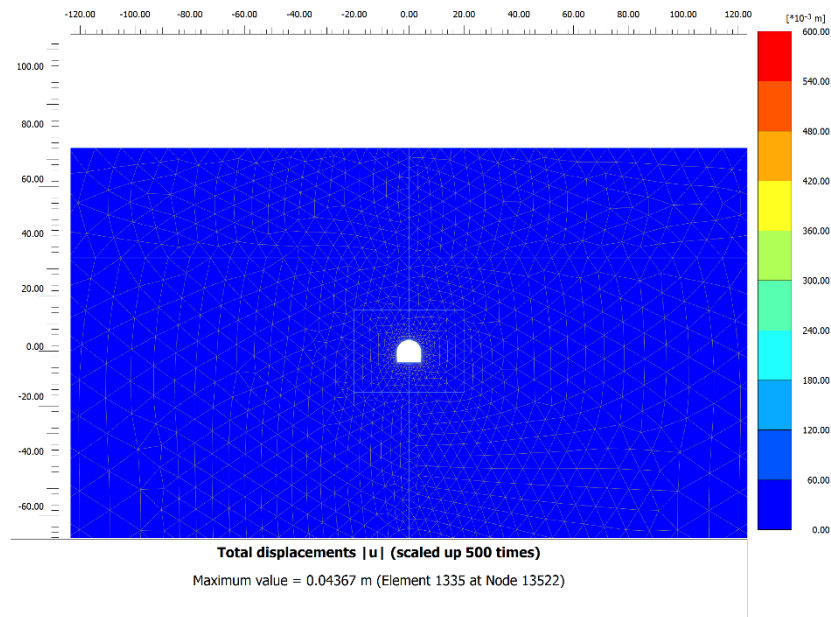


Figura 3-95. Spostamenti Totali [m]

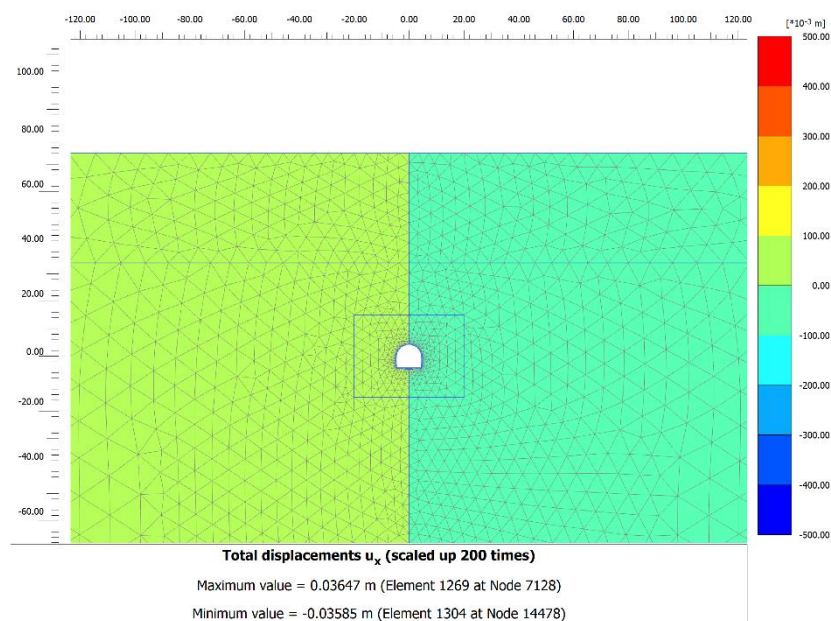


Figura 3-96. Spostamenti Orizzontali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001
			REV.	FOGLIO		
			B	80 di 143		

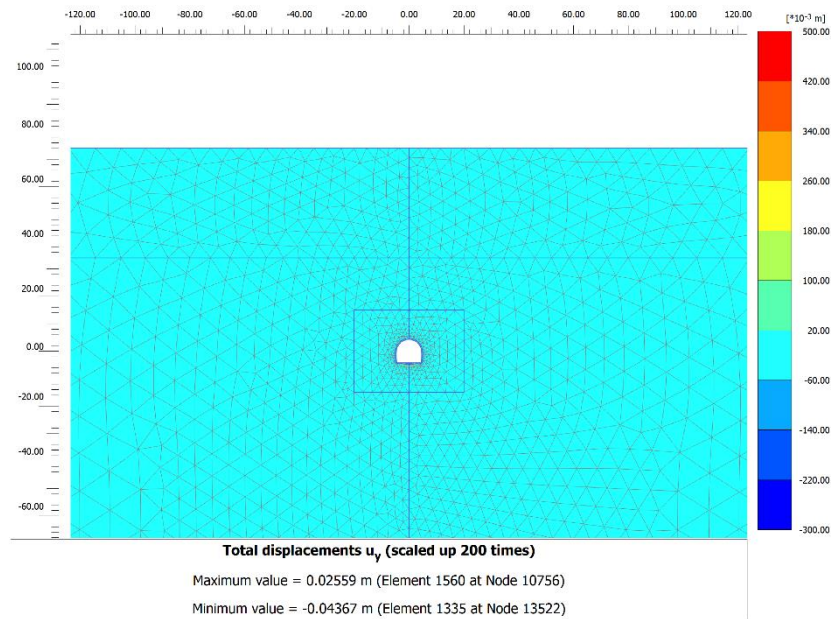


Figura 3-97. Spostamenti Verticali [m]

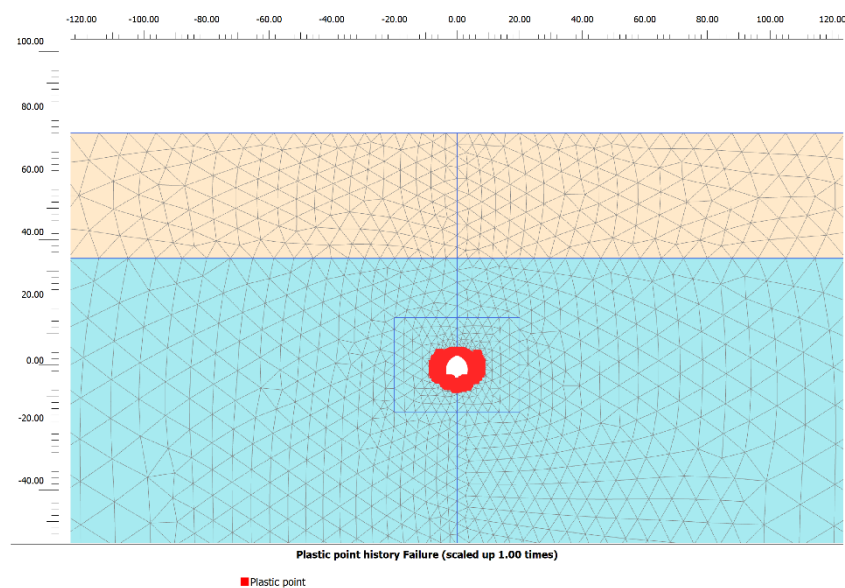


Figura 3-98. Zone Plastiche

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 81 di 143	

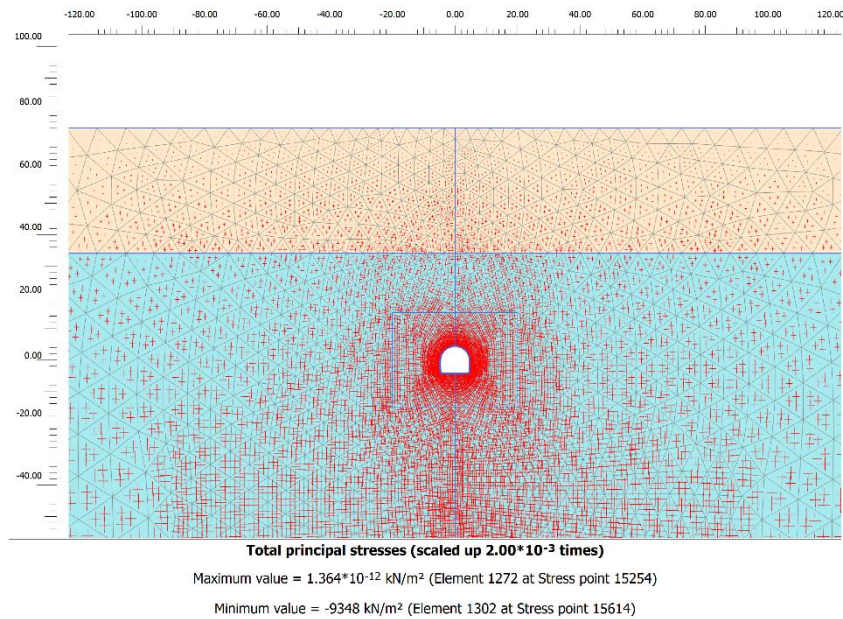


Figura 3-99. Tensore degli sforzi

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001
			REV.	FOGLIO		
			B	82 di 143		

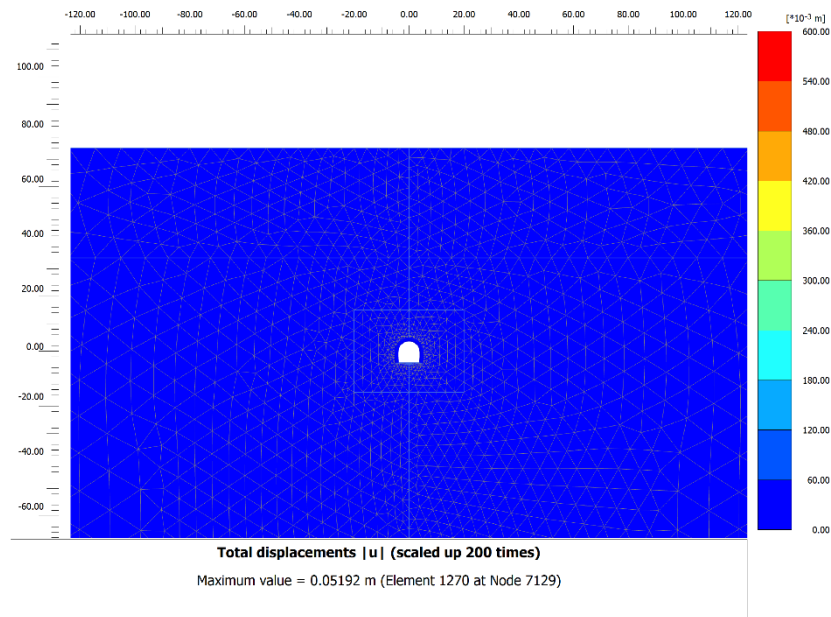


Figura 3-100. Spostamenti Totali [m]

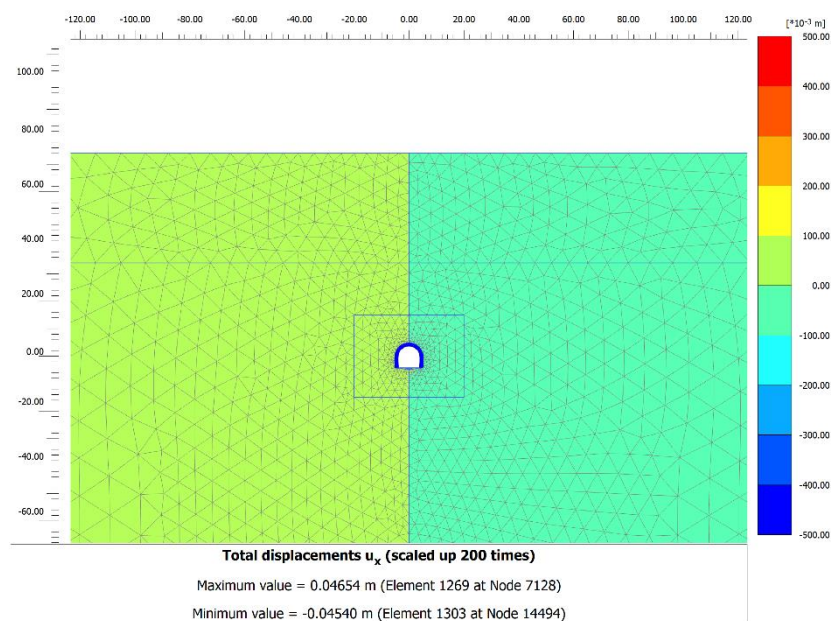


Figura 3-101. Spostamenti Orizzontali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001
			REV.	FOGLIO		
			B	83 di 143		

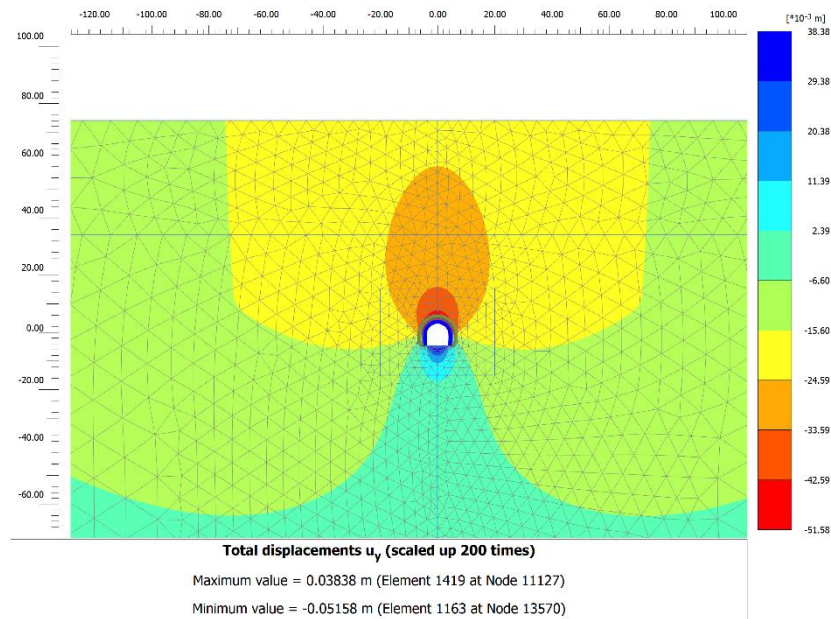


Figura 3-102. Spostamenti Verticali [m]

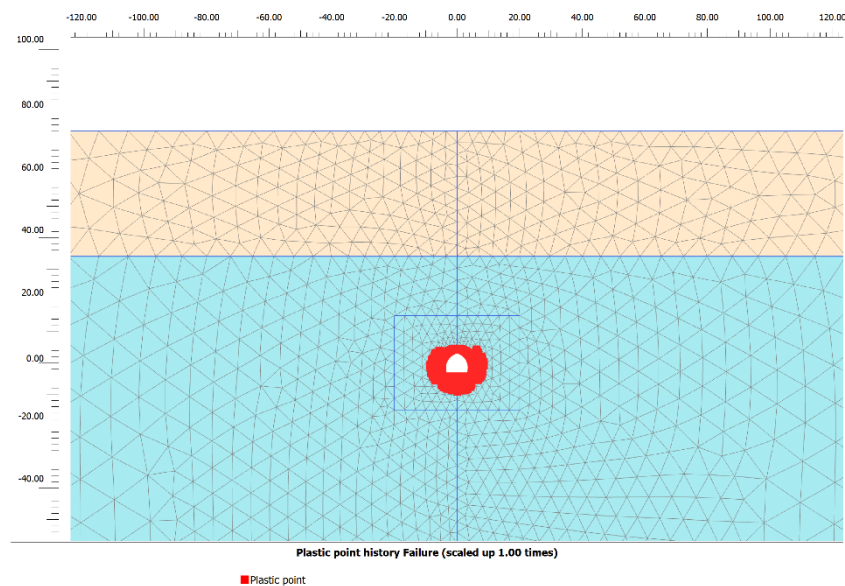


Figura 3-103. Zone Plastiche

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 84 di 143

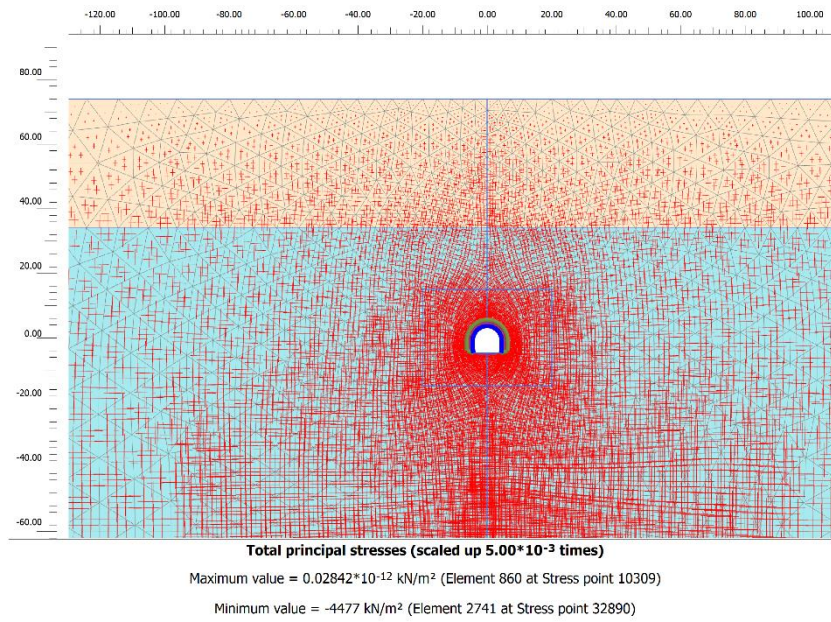


Figura 3-104. Tensore degli sforzi

3.2.3.4 Fase 5

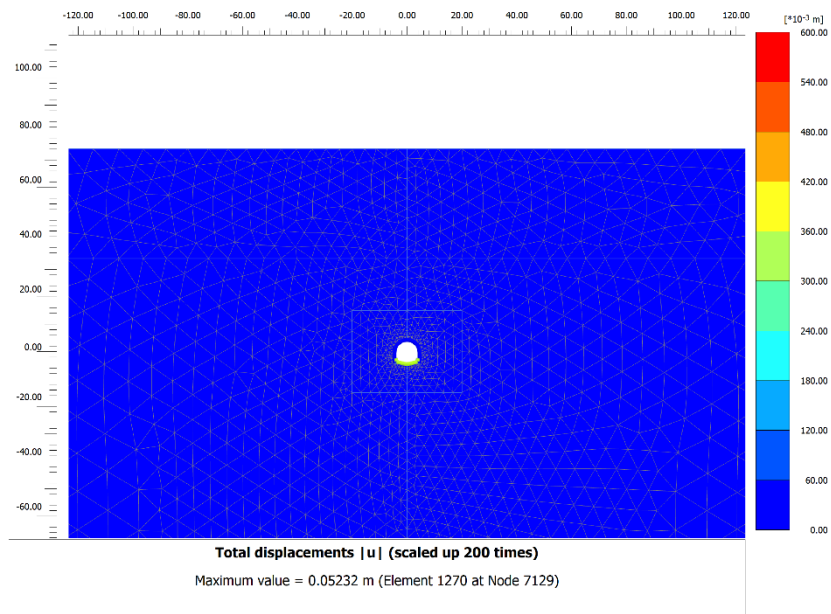


Figura 3-105. Spostamenti Totali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 85 di 143

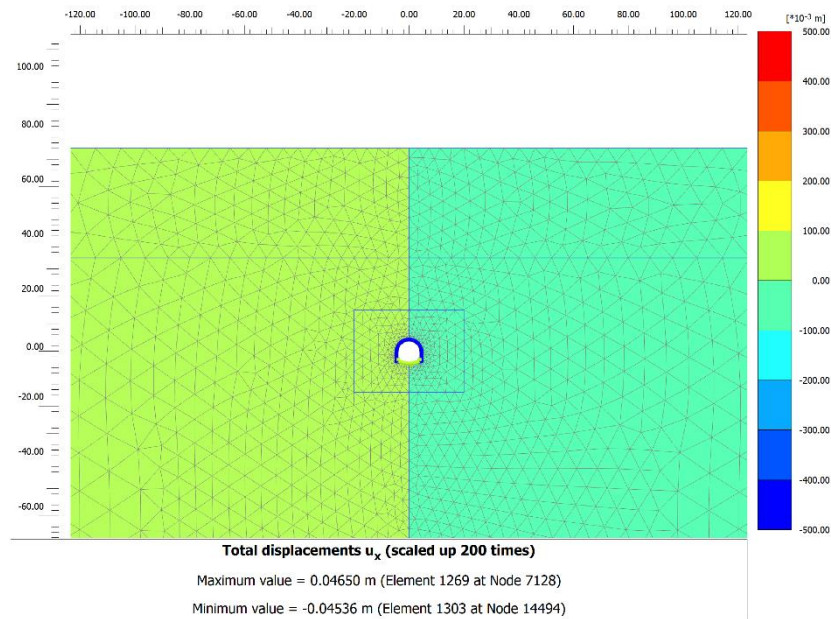


Figura 3-106. Spostamenti Orizzontali [m]

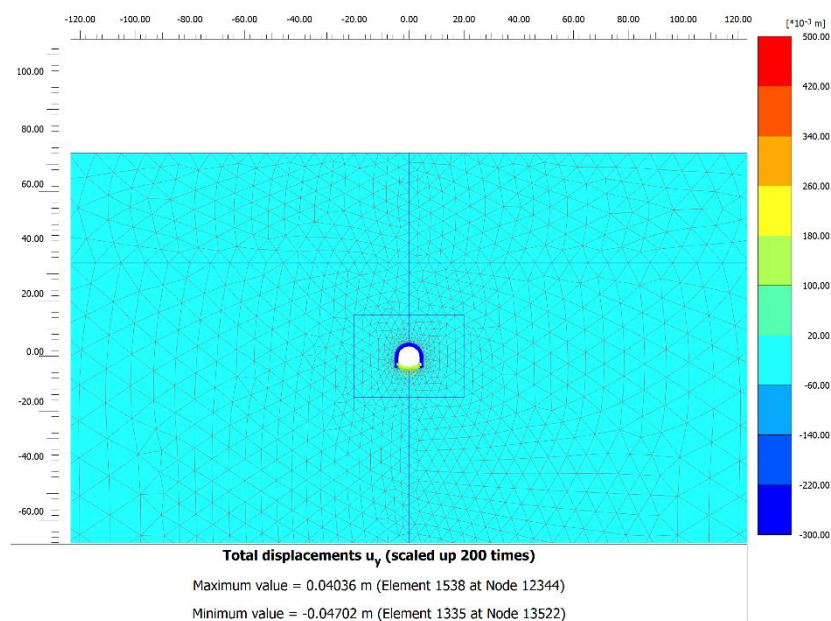


Figura 3-107. Spostamenti Verticali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 86 di 143

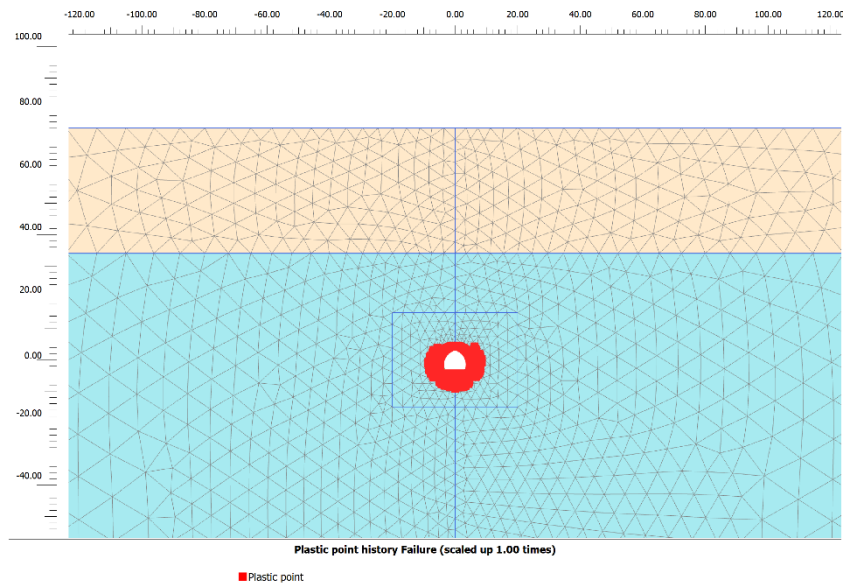


Figura 3-108. Zone Plastiche

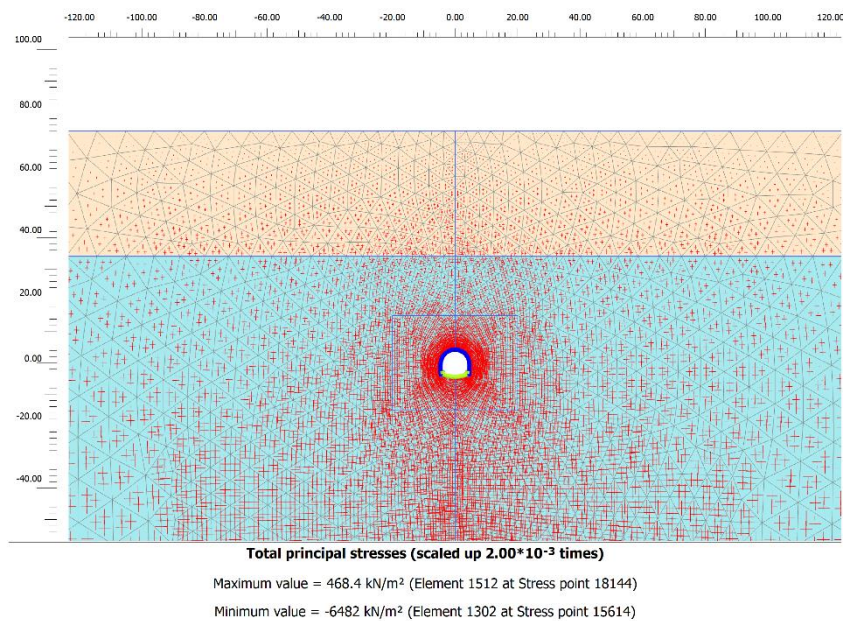


Figura 3-109. Tensore degli sforzi

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 87 di 143

3.2.3.5 Fase 6

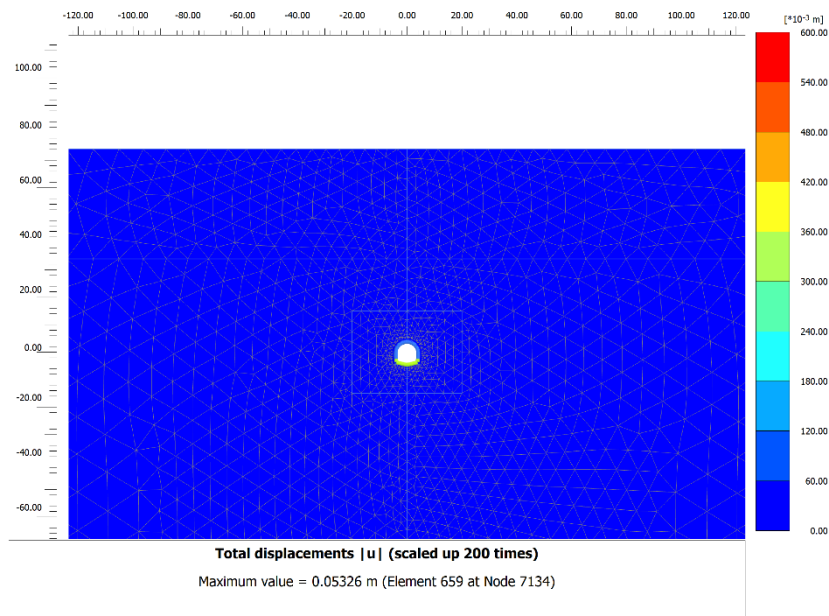
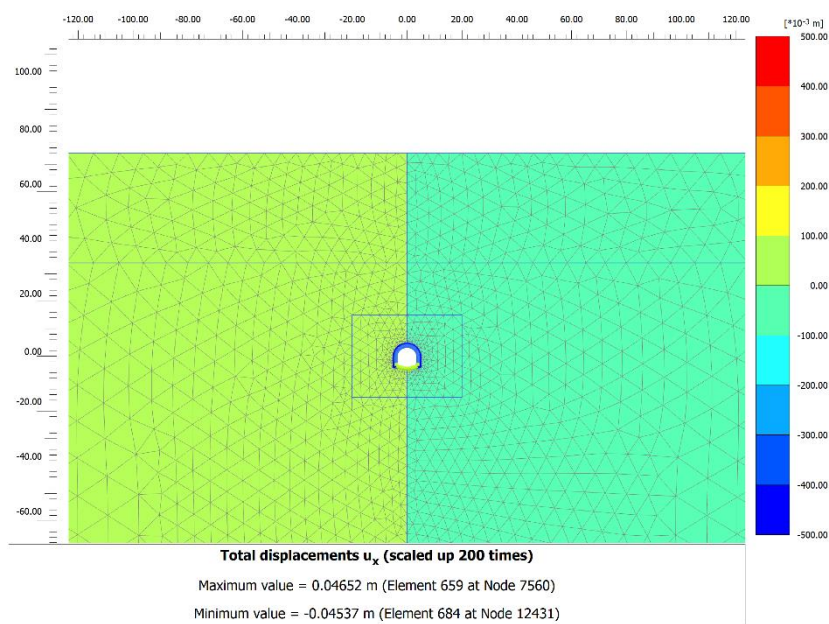


Figura 3-110. Spostamenti Totali [m]



APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 88 di 143

Figura 3-111. Spostamenti Orizzontali [m]

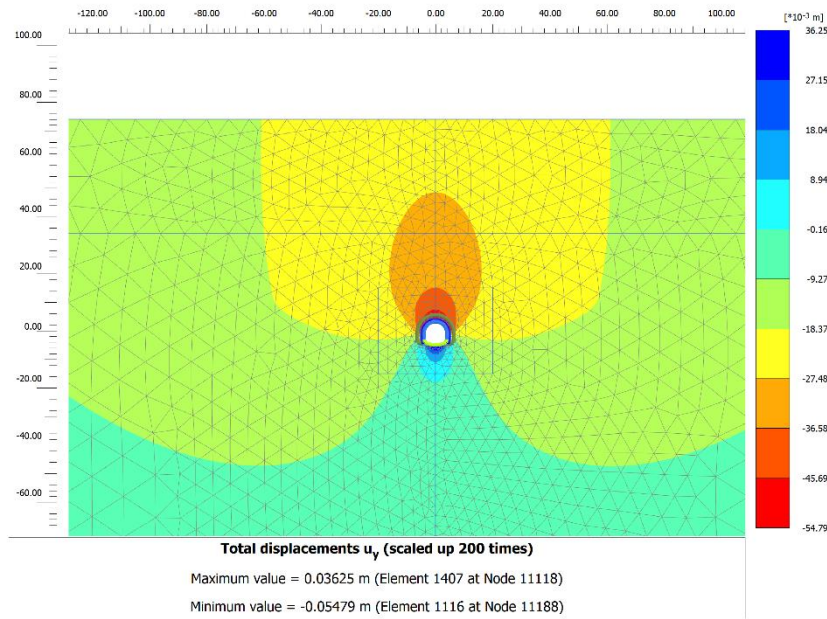


Figura 3-112. Spostamenti Verticali [m]

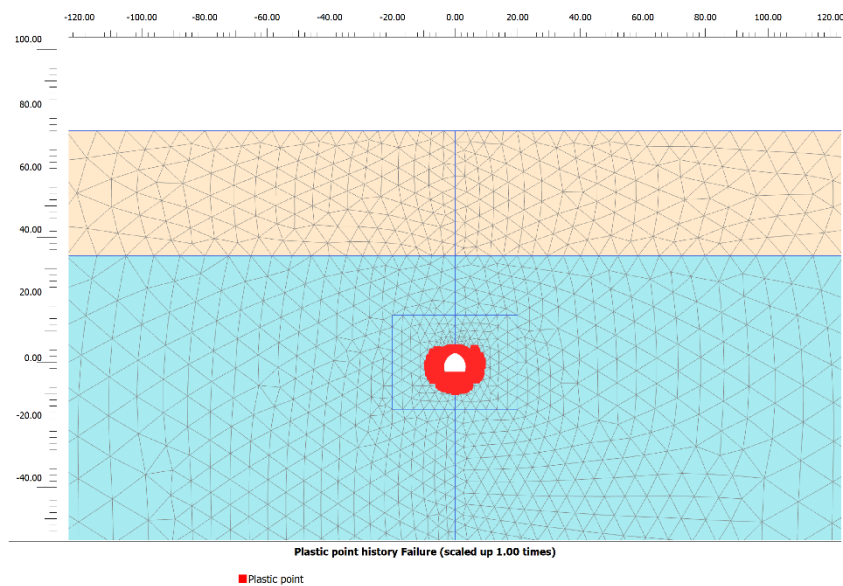


Figura 3-113. Zone Plastiche

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 89 di 143

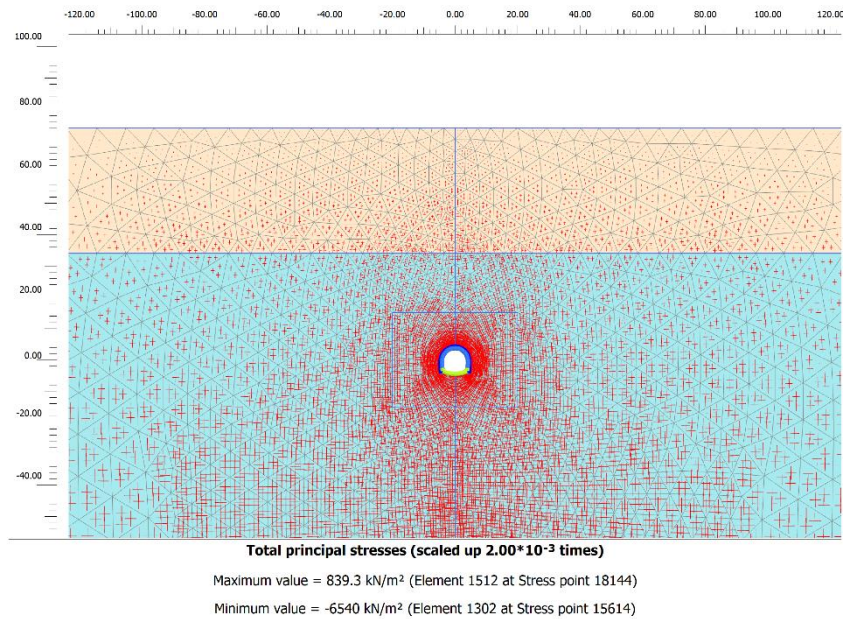


Figura 3-114. Tensore degli sforzi

3.2.3.6 Fase 7

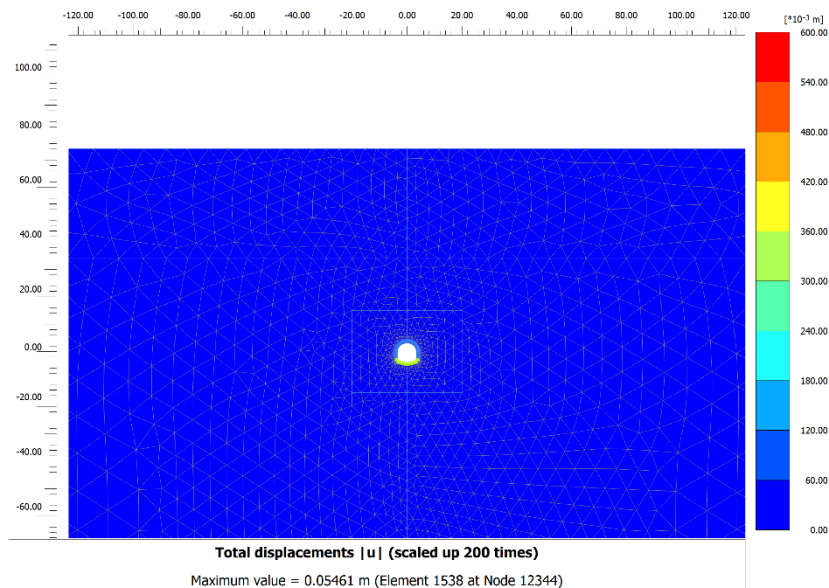


Figura 3-115. Spostamenti Totali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 90 di 143

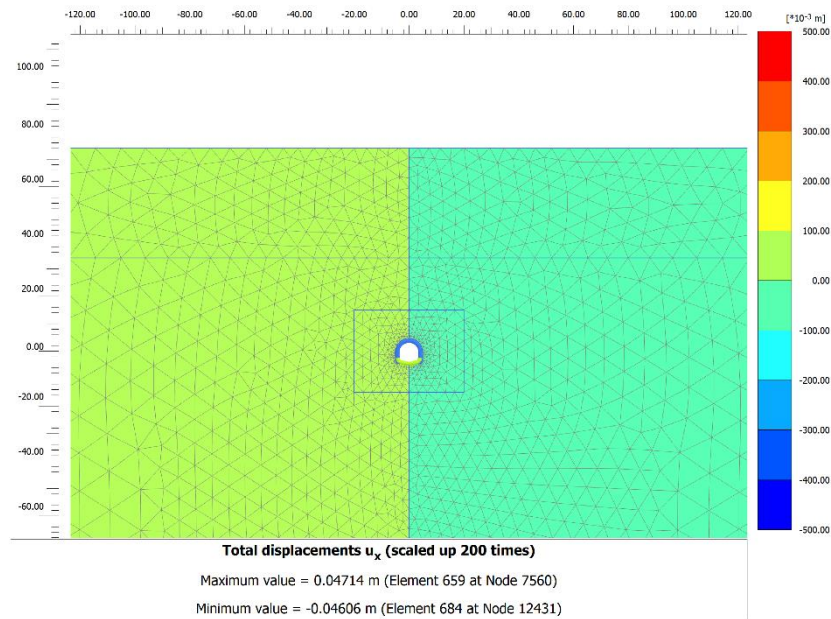


Figura 3-116. Spostamenti Orizzontali [m]

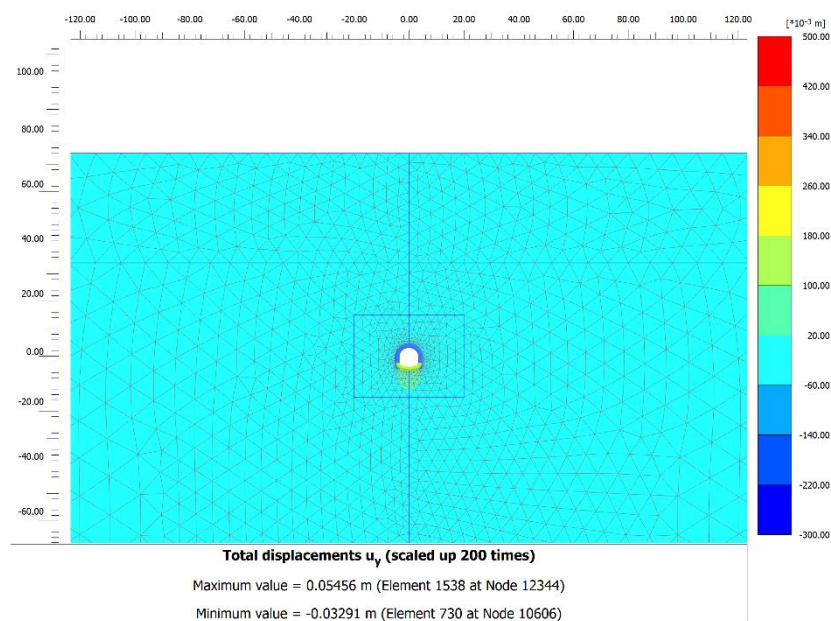


Figura 3-117. Spostamenti Verticali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 91 di 143

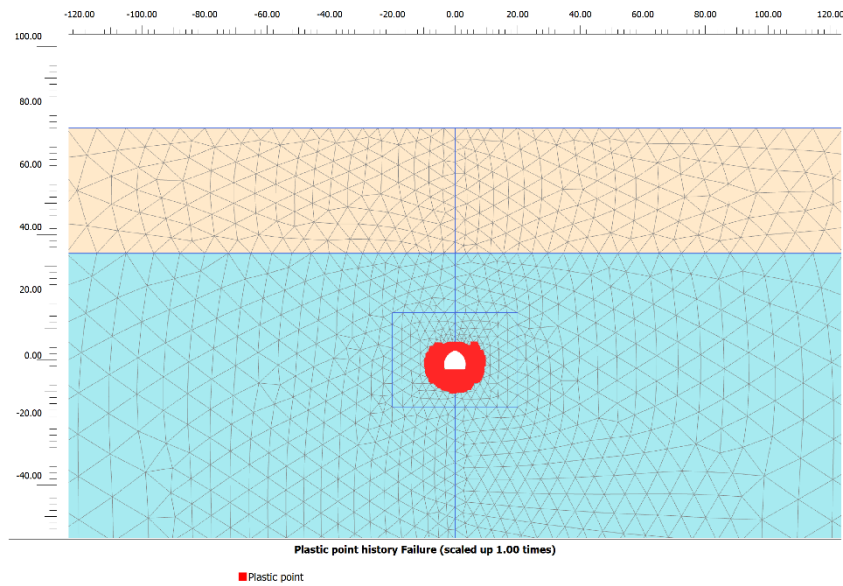


Figura 3-118. Zone Plastiche

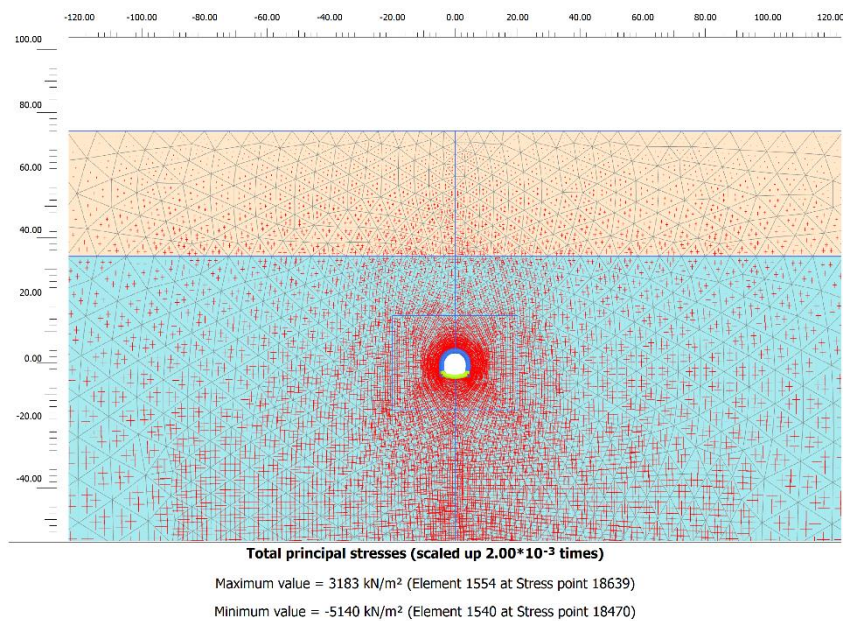


Figura 3-119. Tensore degli sforzi

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 92 di 143

3.2.4 RISULTATI DELLE FASI. Elementi strutturali

3.2.4.1 NUMERAZIONE NODI

3.2.4.1.1 Sostegno di prima fase

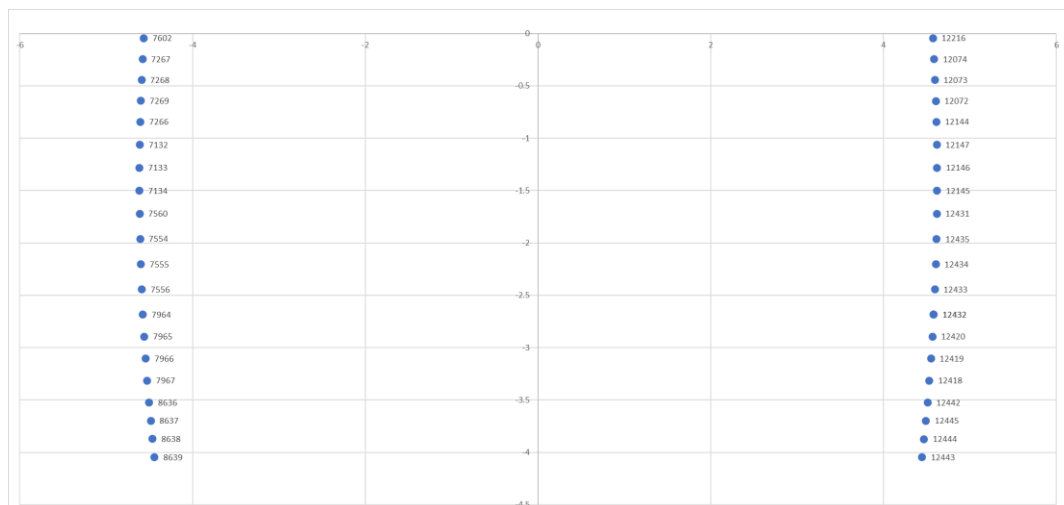
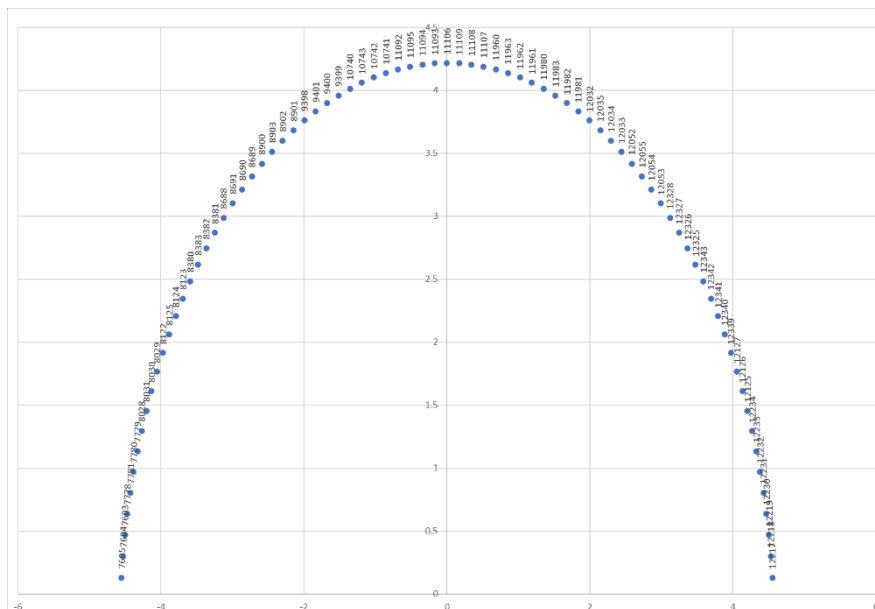
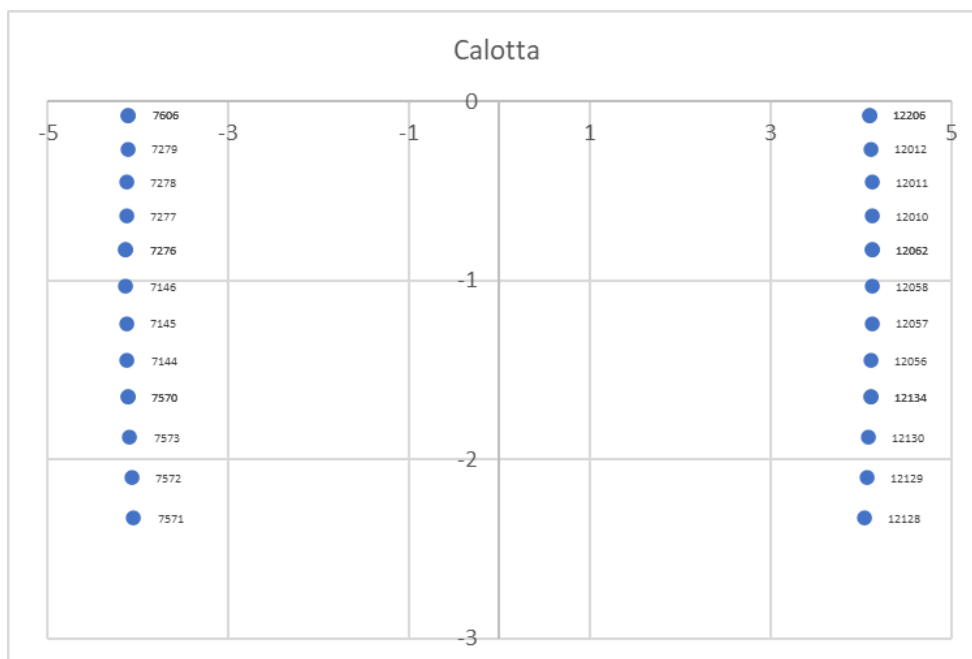
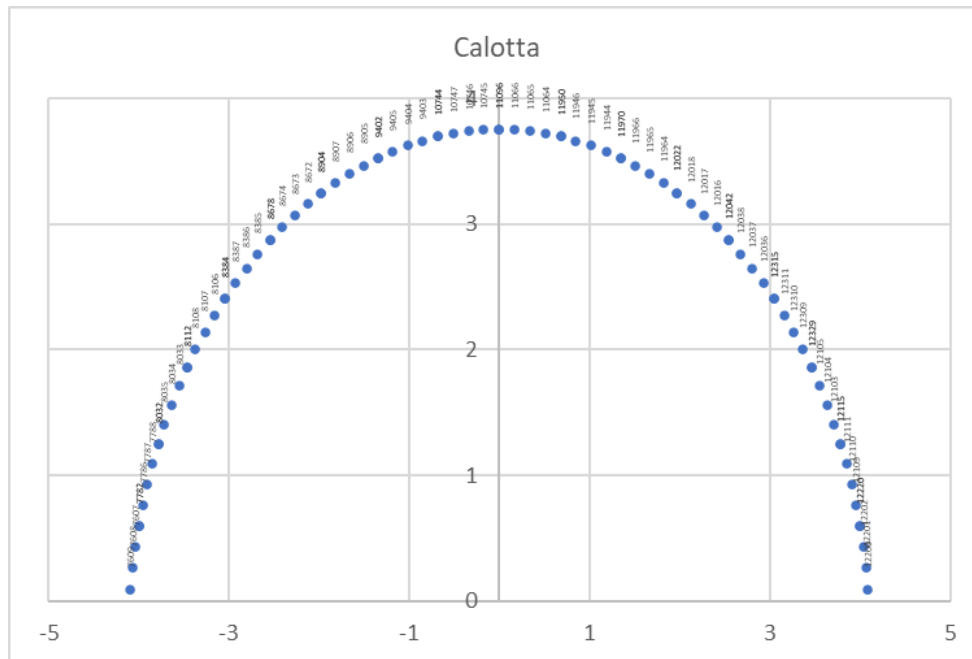


Figura 3-120. Numerazione nodi

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 93 di 143

3.2.4.1.2 Rivestimento definitivo



APPALTATORE: **TELESE S.c.a r.l.**
 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO
PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE:
 Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.

GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km
 Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	94 di 143

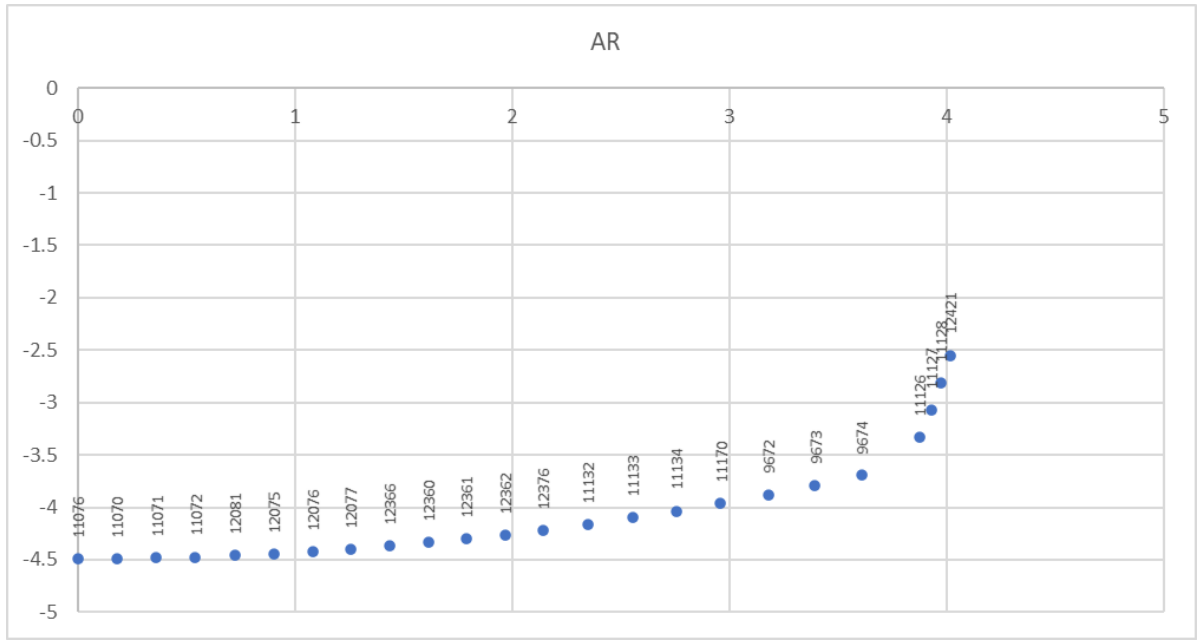
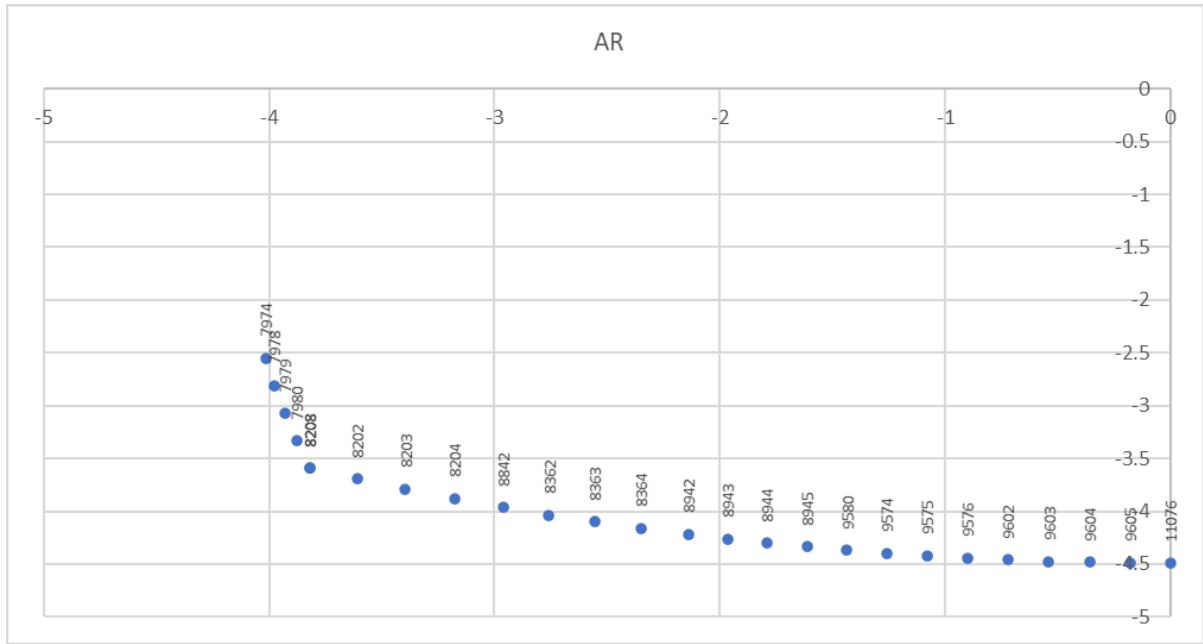


Figura 3-121. Numerazione nodi

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 95 di 143

3.2.4.2 Rivestimento di prima fase

3.2.4.2.1 Fase 4

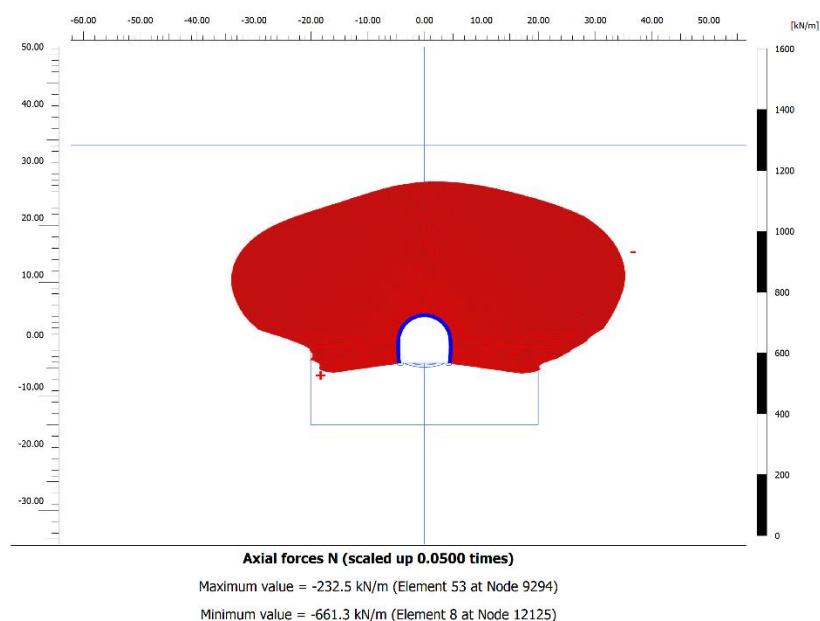


Figura 3-122. Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	96 di 143

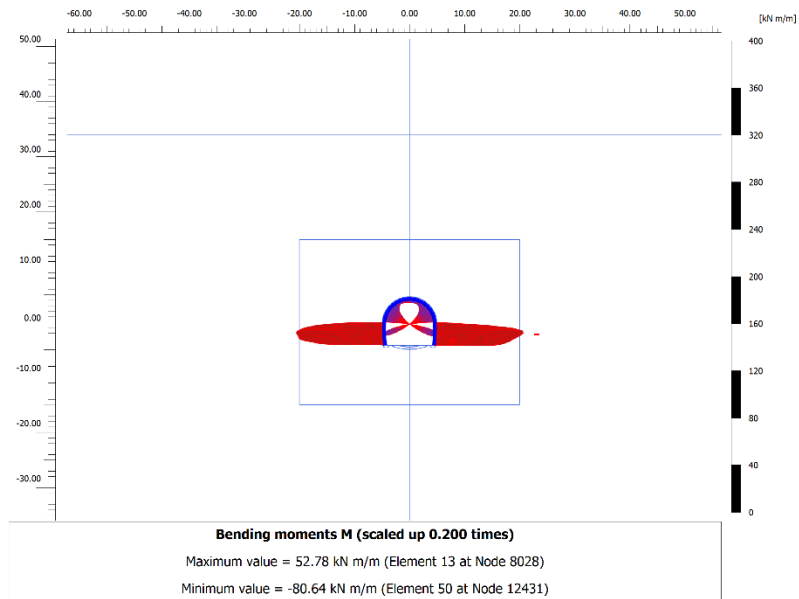


Figura 3-123. Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

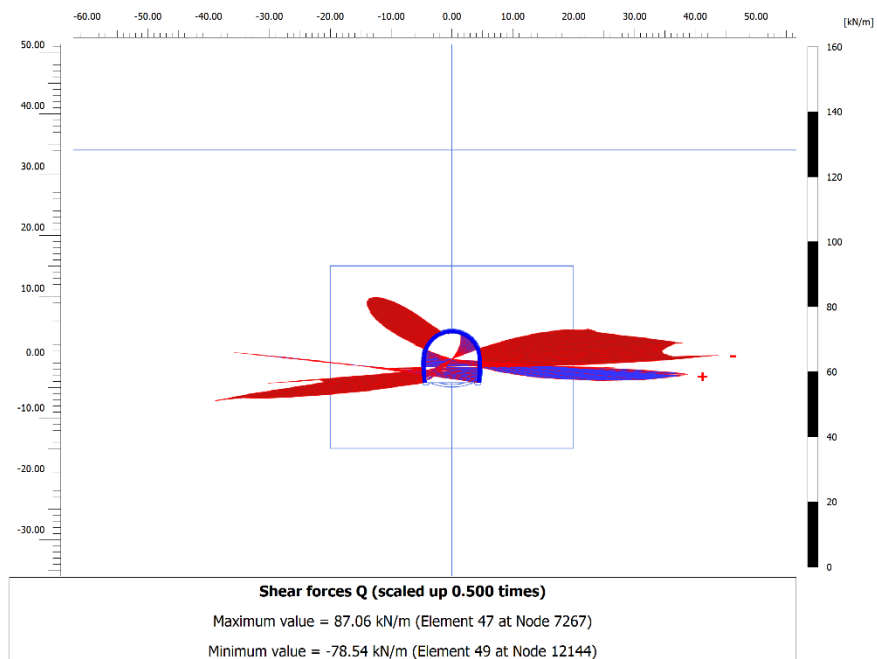


Figura 3-124. Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 97 di 143

3.2.4.2.2 Fase 5

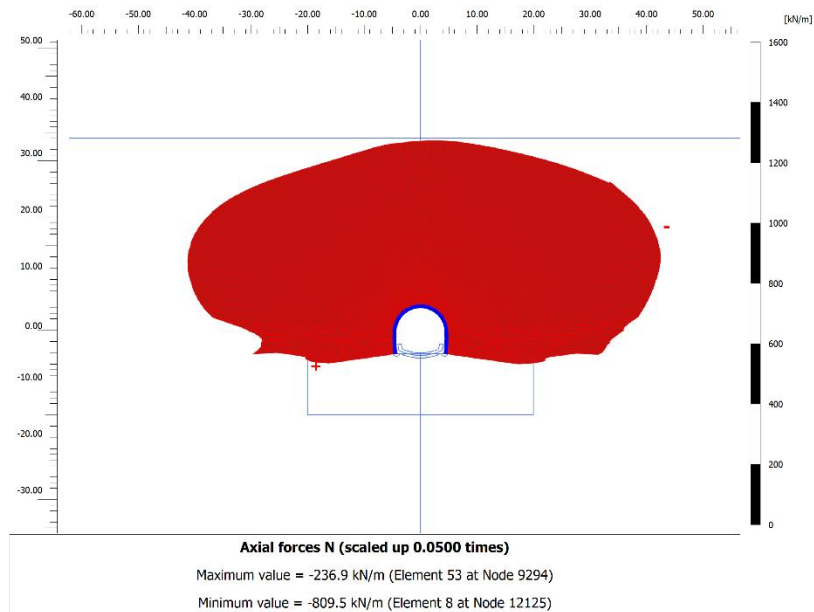


Figura 3-125. Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

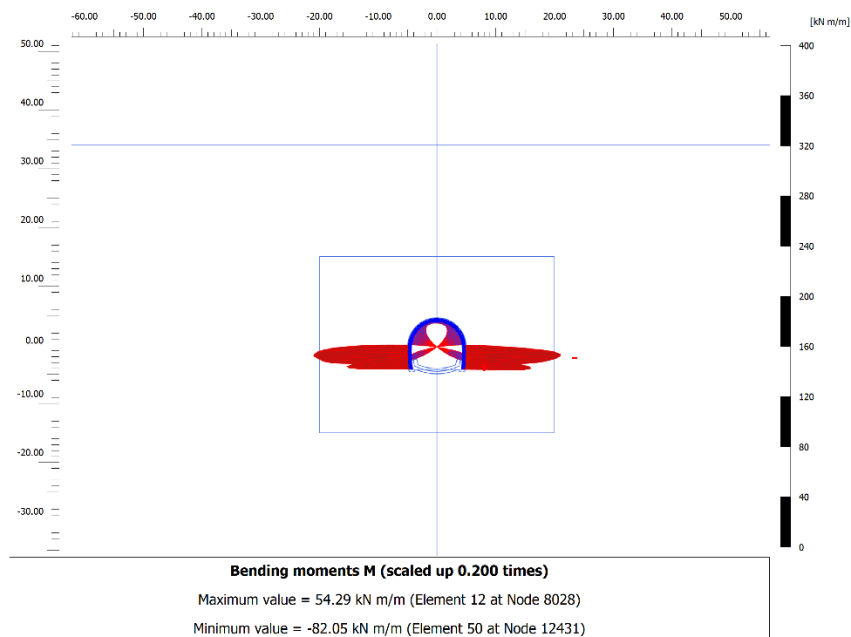


Figura 3-126. Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	98 di 143

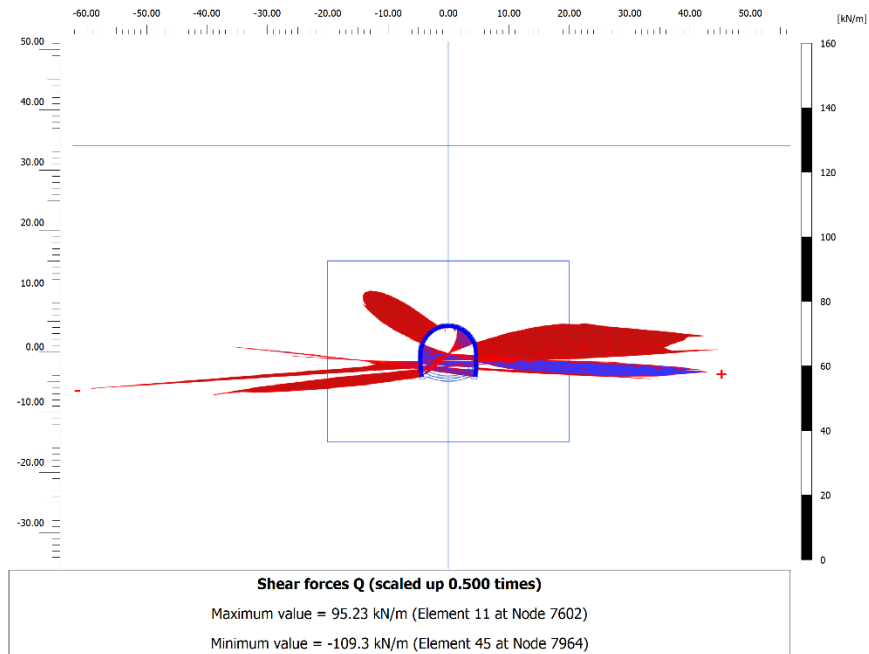


Figura 3-127. Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 99 di 143

3.2.4.2.3 Fase 6

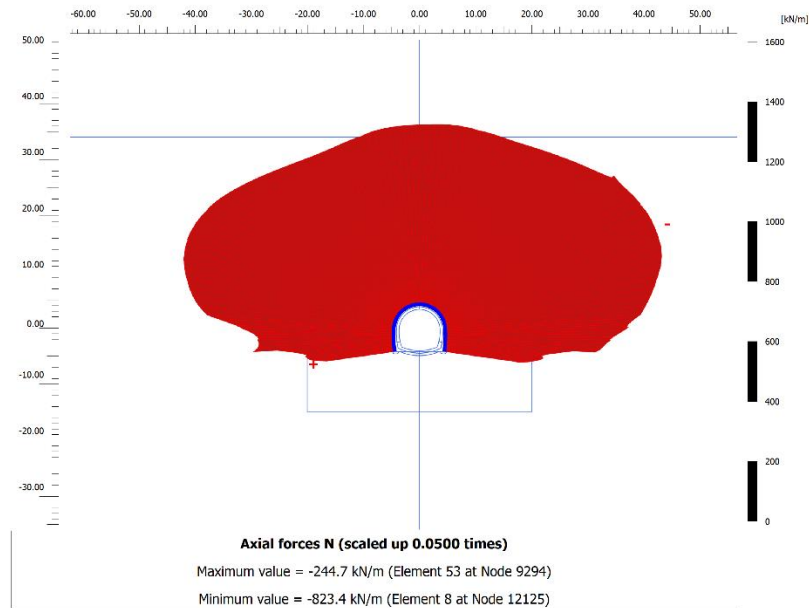


Figura 3-128. Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

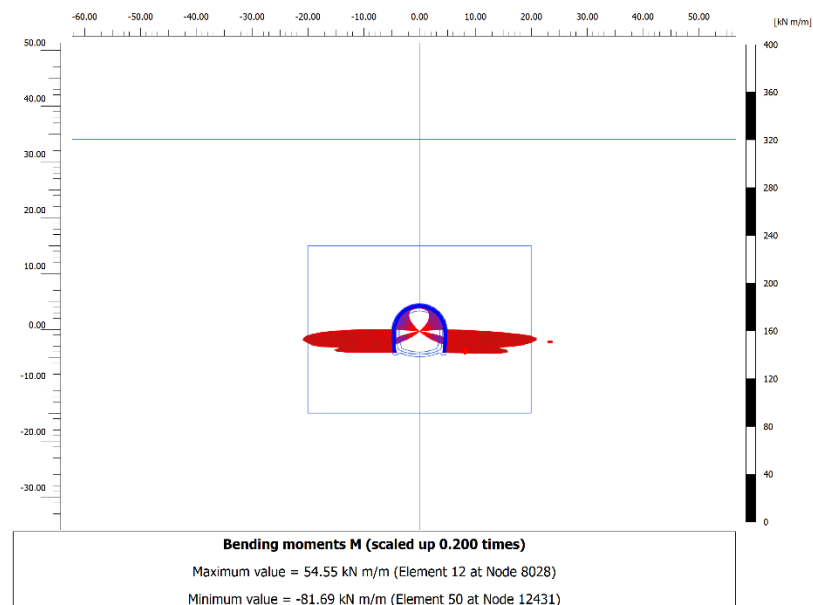


Figura 3-129. Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 100 di 143

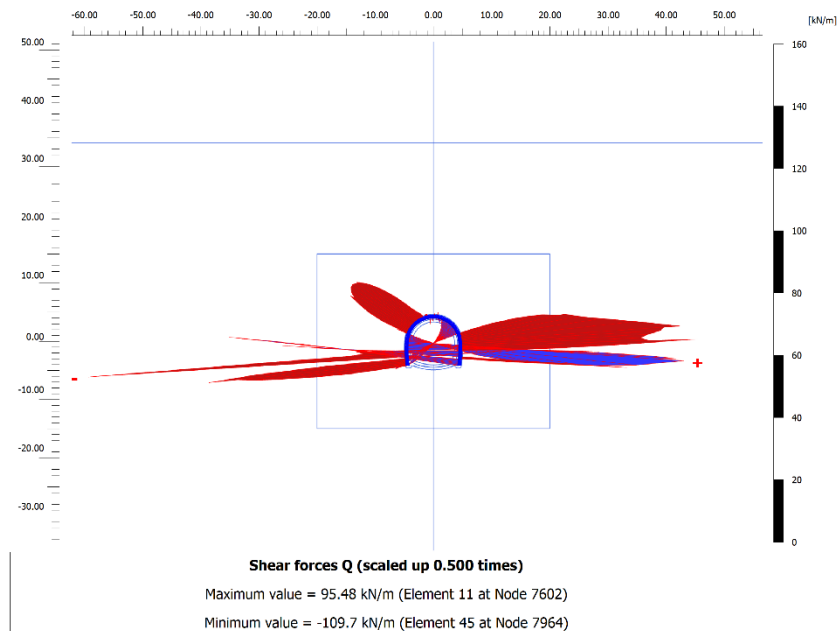


Figura 3-130. Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

3.2.4.2.4 Fase 6

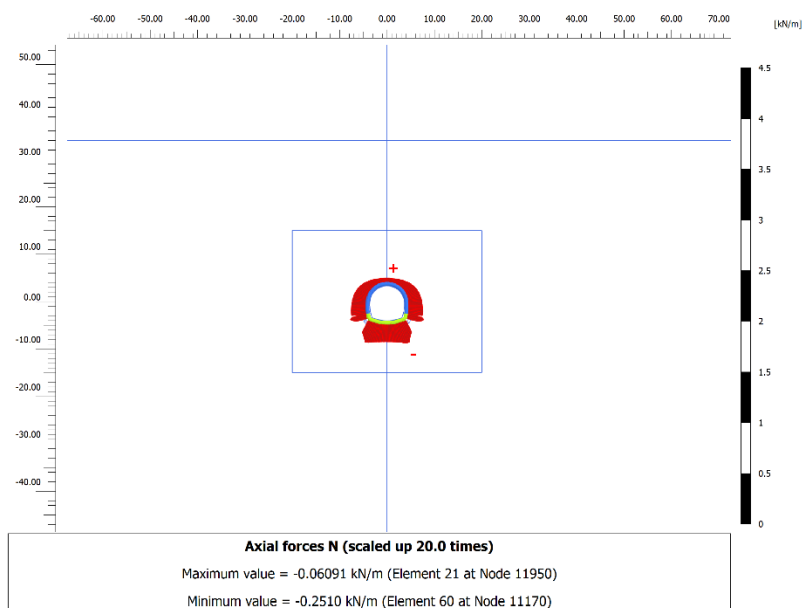


Figura 3-131. Rivestimento definitivo. Sforzo normale [kN/m /1000]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 101 di 143

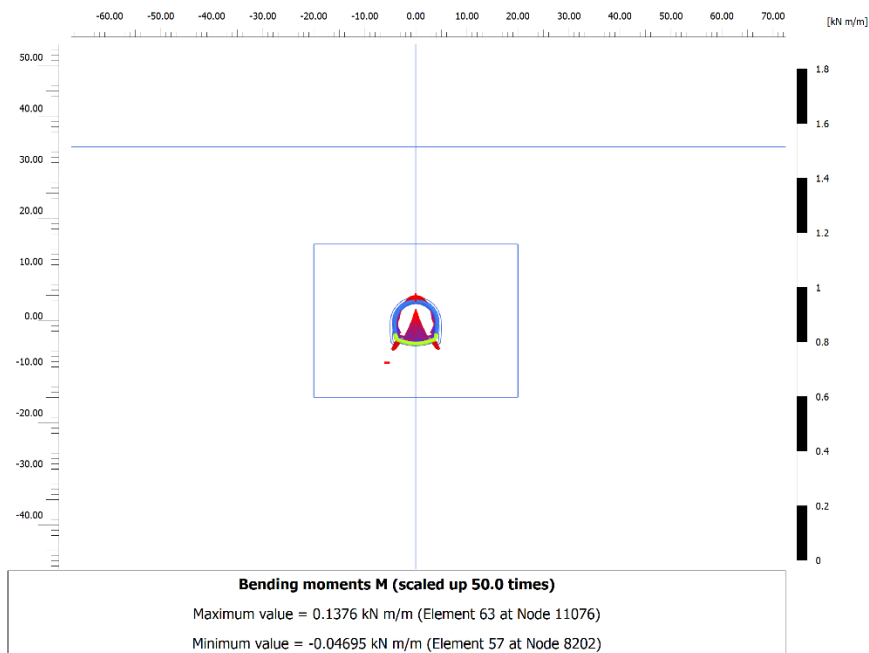


Figura 3-132. Rivestimento definitivo. Momento flettente [kNm /m /1000]

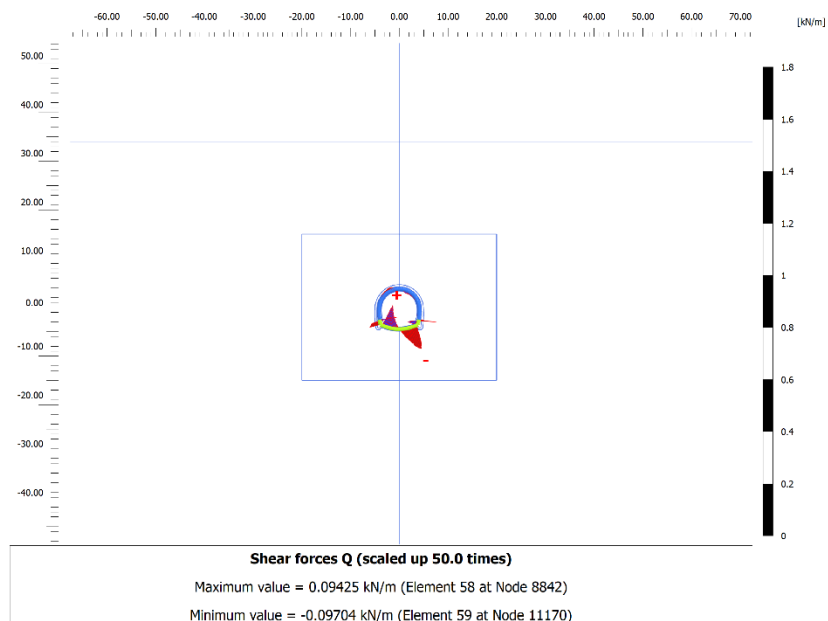


Figura 3-133. Rivestimento definitivo. Sforzo di taglio [kN/m /1000]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	102 di 143

3.2.4.2.5 Fase 7

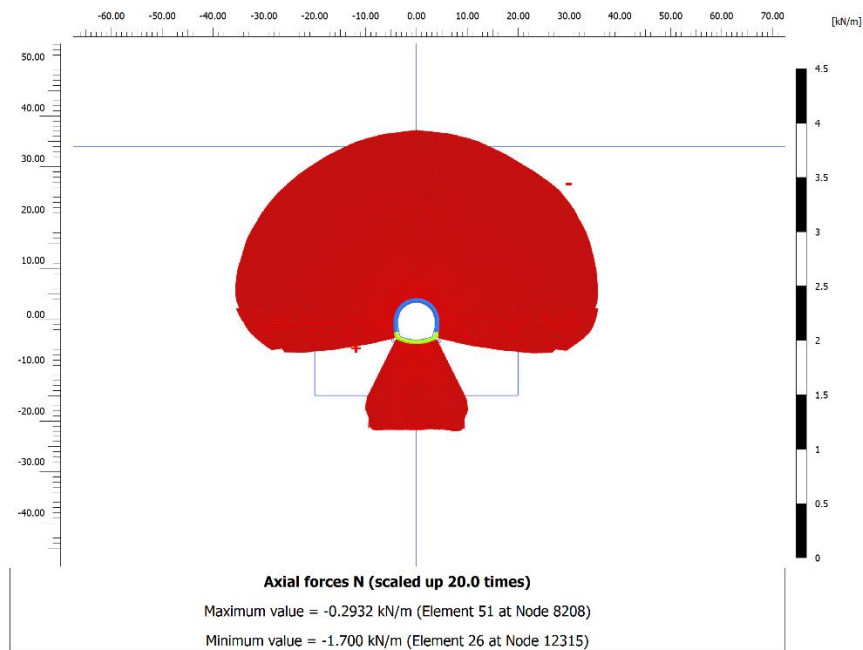
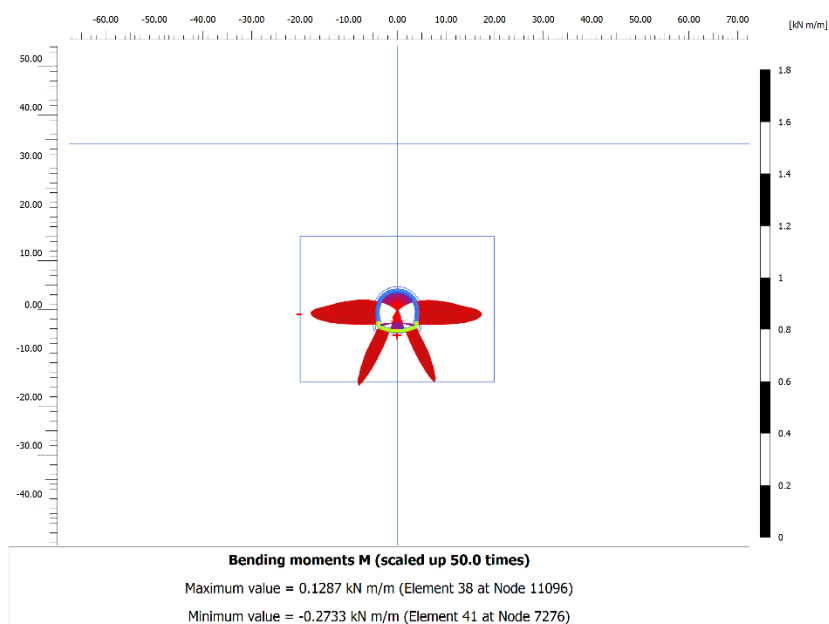


Figura 3-134. Rivestimento definitivo. Sforzo normale [kN/m /1000]



APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	103 di 143

Figura 3-135. Rivestimento definitivo. Momento flettente [kNm /m /1000]

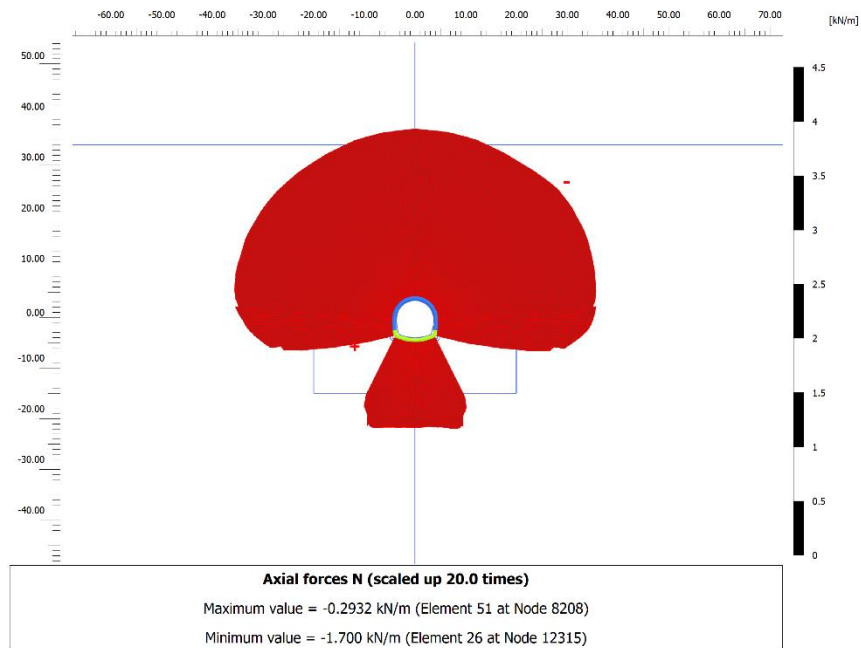


Figura 3-136. Rivestimento definitivo. Sforzo di taglio [kN/m /1000]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 104 di 143

3.2.5 Verifiche del rivestimento di prima fase

Le verifiche vengono effettuate sulla base di un passo centine pari a 1.00m.

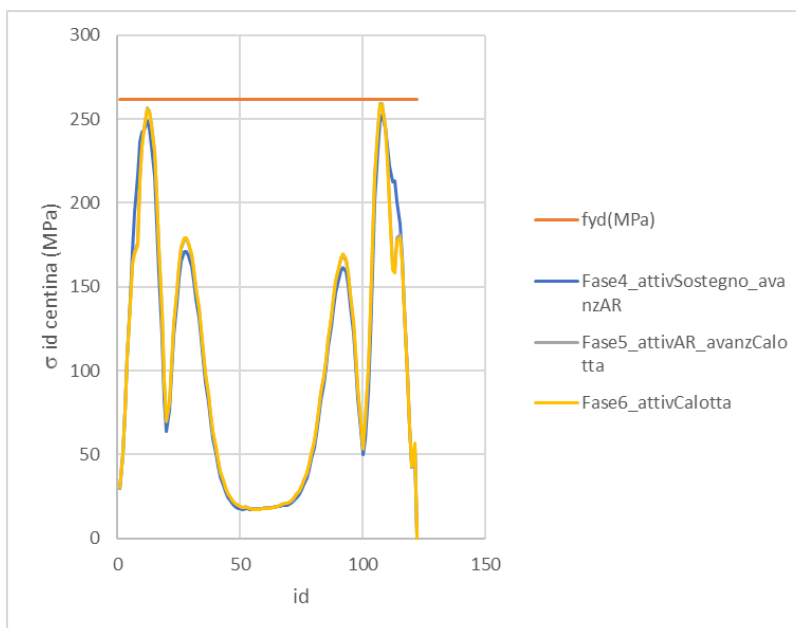


Figura 3-137. Verifiche centine

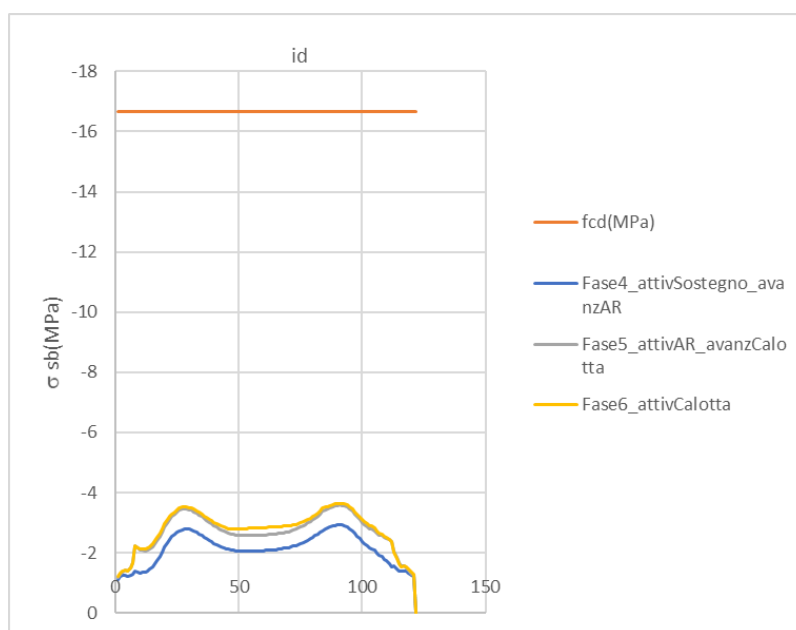


Figura 3-138. Verifiche spritz beton

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 105 di 143	

3.2.5.1 Fase 4

Node	Sollecitazioni nominali				Sollecitazioni di calcolo 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
8639	-216.6	-22.3	-4.6	-32.8	-281.6	-28.9	-6.0	42.7	-1.13	OK	18.27	13.68	29.93	OK
8638	-230.5	-23.7	-11.4	-44.4	-299.7	-30.8	-14.8	57.8	-1.20	OK	39.27	18.51	50.70	OK
8637	-238.5	-24.5	-20.1	-53.6	-310.1	-31.9	-26.1	69.7	-1.24	OK	65.67	22.34	76.23	OK
8636	-239.7	-24.6	-30.1	-69.3	-311.6	-32.0	-39.1	90.1	-1.25	OK	96.13	28.87	108.36	OK
7967	-236.5	-24.3	-43.6	-57.5	-307.4	-31.6	-56.7	74.8	-1.23	OK	137.26	23.96	143.40	OK
7966	-239.1	-24.6	-54.0	-42.8	-310.8	-31.9	-70.2	55.6	-1.24	OK	168.91	17.81	171.70	OK
7965	-246.9	-25.4	-62.0	-32.6	-321.0	-33.0	-80.6	42.3	-1.28	OK	193.24	13.56	194.67	OK
7964	-265.8	-27.3	-68.7	-51.5	-345.5	-35.5	-89.3	66.9	-1.38	OK	214.01	21.43	217.21	OK
7556	-258.4	-26.5	-76.1	-15.5	-336.0	-34.5	-99.0	20.1	-1.34	OK	236.40	6.44	236.66	OK
7555	-256.3	-26.3	-78.1	-2.3	-333.2	-34.2	-101.5	3.0	-1.33	OK	242.31	0.95	242.31	OK
7554	-258.7	-26.6	-78.4	-3.6	-336.3	-34.5	-101.9	4.7	-1.35	OK	243.27	1.51	243.28	OK
7560	-262.0	-26.9	-80.2	-3.8	-340.6	-35.0	-104.3	5.0	-1.36	OK	248.89	1.59	248.90	OK
7134	-268.0	-27.5	-78.5	14.7	-348.4	-35.8	-102.1	19.1	-1.39	OK	243.94	6.12	244.17	OK
7133	-279.2	-28.7	-74.8	22.2	-363.0	-37.3	-97.2	28.9	-1.45	OK	232.64	9.27	233.19	OK
7132	-295.8	-30.4	-68.5	33.4	-384.5	-39.5	-89.1	43.4	-1.54	OK	214.04	13.92	215.39	OK
7266	-315.1	-32.4	-58.6	45.9	-409.6	-42.1	-76.1	59.7	-1.64	OK	184.21	19.12	187.16	OK
7269	-336.3	-34.5	-47.3	66.6	-437.2	-44.9	-61.5	86.6	-1.75	OK	150.39	27.77	157.89	OK
7268	-361.6	-37.1	-32.2	81.9	-470.1	-48.3	-41.9	106.4	-1.88	OK	105.06	34.11	120.53	OK
7267	-389.9	-40.1	-15.2	87.1	-506.9	-52.1	-19.7	113.2	-2.03	OK	53.92	36.27	82.79	OK
7602	-419.6	-43.1	1.6	85.9	-545.5	-56.0	2.1	111.7	-2.18	OK	13.30	35.80	63.42	OK
7605	-446.0	-45.8	15.3	72.6	-579.8	-59.6	19.9	94.4	-2.32	OK	55.39	30.24	76.23	OK
7604	-468.3	-48.1	26.5	58.0	-608.7	-62.5	34.4	75.3	-2.43	OK	89.75	24.15	99.02	OK
7603	-486.8	-50.0	35.3	44.8	-632.9	-65.0	45.9	58.2	-2.53	OK	116.95	18.65	121.33	OK
7778	-502.6	-51.6	42.1	34.8	-653.3	-67.1	54.8	45.2	-2.61	OK	137.99	14.48	140.25	OK
7781	-516.3	-53.0	47.3	25.7	-671.1	-68.9	61.5	33.4	-2.68	OK	154.12	10.71	155.24	OK
7780	-526.3	-54.1	50.9	15.7	-684.2	-70.3	66.2	20.4	-2.74	OK	165.11	6.52	165.49	OK
7779	-532.8	-54.7	52.7	5.4	-692.6	-71.2	68.5	7.0	-2.77	OK	170.76	2.24	170.80	OK
8028	-536.5	-55.1	52.8	-1.4	-697.5	-71.6	68.6	1.8	-2.79	OK	171.04	0.58	171.04	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.001	REV. B	FOGLIO 106 di 143	

8031	-536.5	-55.1	51.8	-9.2	-697.4	-71.6	67.4	12.0	-2.79	OK	168.1 5	3.85	168.2 8	OK
8030	-534.2	-54.9	49.7	-15.0	-694.4	-71.3	64.7	19.4	-2.78	OK	161.7 4	6.23	162.1 0	OK
8029	-529.6	-54.4	46.8	-19.0	-688.5	-70.7	60.8	24.7	-2.75	OK	152.7 0	7.92	153.3 1	OK
8122	-523.4	-53.8	43.3	-21.4	-680.5	-69.9	56.2	27.9	-2.72	OK	141.8 6	8.93	142.7 0	OK
8125	-515.3	-52.9	39.4	-23.5	-669.9	-68.8	51.2	30.6	-2.68	OK	129.9 2	9.80	131.0 2	OK
8124	-506.1	-52.0	35.2	-24.6	-658.0	-67.6	45.8	31.9	-2.63	OK	117.1 5	10.2 3	118.4 8	OK
8123	-496.2	-51.0	31.0	-24.6	-645.0	-66.3	40.3	32.0	-2.58	OK	104.0 8	10.2 4	105.5 8	OK
8380	-485.7	-49.9	26.8	-23.8	-631.4	-64.9	34.9	30.9	-2.53	OK	91.25	9.90	92.85	OK
8383	-474.9	-48.8	22.9	-22.0	-617.4	-63.4	29.8	28.6	-2.47	OK	79.07	9.17	80.64	OK
8382	-464.5	-47.7	19.3	-19.9	-603.9	-62.0	25.1	25.8	-2.42	OK	67.92	8.28	69.42	OK
8381	-454.5	-46.7	16.1	-17.5	-590.9	-60.7	20.9	22.7	-2.36	OK	57.97	7.27	59.32	OK
8688	-445.1	-45.7	13.3	-14.9	-578.6	-59.4	17.3	19.4	-2.31	OK	49.34	6.21	50.50	OK
8691	-436.4	-44.8	11.0	-12.4	-567.3	-58.3	14.3	16.2	-2.27	OK	42.03	5.19	42.98	OK
8690	-428.5	-44.0	9.0	-10.1	-557.1	-57.2	11.7	13.2	-2.23	OK	35.99	4.23	36.73	OK
8689	-421.6	-43.3	7.5	-8.1	-548.1	-56.3	9.7	10.5	-2.19	OK	31.11	3.37	31.65	OK
8900	-415.5	-42.7	6.2	-6.3	-540.1	-55.5	8.1	8.1	-2.16	OK	27.24	2.61	27.61	OK
8903	-410.3	-42.2	5.3	-4.9	-533.4	-54.8	6.9	6.3	-2.13	OK	24.24	2.02	24.49	OK
8902	-405.9	-41.7	4.6	-3.7	-527.7	-54.2	5.9	4.8	-2.11	OK	21.95	1.53	22.10	OK
8901	-402.4	-41.3	4.0	-2.8	-523.1	-53.7	5.2	3.6	-2.09	OK	20.20	1.15	20.30	OK
9398	-399.5	-41.0	3.6	-2.1	-519.3	-53.3	4.7	2.7	-2.08	OK	18.87	0.88	18.94	OK
9401	-397.3	-40.8	3.3	-1.3	-516.5	-53.1	4.3	1.7	-2.07	OK	17.92	0.56	17.94	OK
9400	-395.7	-40.6	3.1	-0.5	-514.4	-52.8	4.1	0.7	-2.06	OK	17.42	0.21	17.43	OK
9399	-394.6	-40.5	3.1	0.2	-513.0	-52.7	4.0	0.2	-2.05	OK	17.31	0.07	17.31	OK
1074 0	-393.9	-40.5	3.2	0.1	-512.1	-52.6	4.1	0.2	-2.05	OK	17.48	0.05	17.48	OK
1074 3	-393.9	-40.5	3.2	-0.2	-512.1	-52.6	4.1	0.2	-2.05	OK	17.46	0.07	17.46	OK
1074 2	-394.0	-40.5	3.1	-0.2	-512.2	-52.6	4.1	0.3	-2.05	OK	17.34	0.10	17.34	OK
1074 1	-394.2	-40.5	3.1	0.0	-512.5	-52.6	4.0	0.1	-2.05	OK	17.26	0.02	17.26	OK
1109 2	-394.6	-40.5	3.1	1.0	-513.0	-52.7	4.1	1.2	-2.05	OK	17.37	0.40	17.38	OK
1109 5	-395.1	-40.6	3.2	0.2	-513.6	-52.8	4.2	0.2	-2.05	OK	17.63	0.07	17.63	OK
1109 4	-395.8	-40.7	3.2	0.1	-514.5	-52.9	4.2	0.1	-2.06	OK	17.69	0.03	17.69	OK
1109 3	-396.8	-40.8	3.2	0.4	-515.8	-53.0	4.2	0.5	-2.06	OK	17.80	0.16	17.80	OK
1110 6	-398.0	-40.9	3.4	-0.3	-517.4	-53.2	4.4	0.4	-2.07	OK	18.14	0.12	18.14	OK
1110 9	-399.2	-41.0	3.3	-0.2	-518.9	-53.3	4.3	0.2	-2.08	OK	18.02	0.06	18.02	OK
1110 8	-400.4	-41.1	3.3	0.2	-520.5	-53.5	4.3	0.3	-2.08	OK	18.09	0.10	18.09	OK
1110 7	-401.7	-41.3	3.4	0.5	-522.2	-53.6	4.4	0.6	-2.09	OK	18.29	0.20	18.30	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 107 di 143	

1196 0	-403.2	-41.4	3.4	0.4	-524.2	-53.9	4.5	0.5	-2.10	OK	18.53	0.15	18.53	OK
1196 3	-405.0	-41.6	3.5	0.4	-526.5	-54.1	4.6	0.5	-2.11	OK	18.76	0.17	18.76	OK
1196 2	-407.1	-41.8	3.6	0.5	-529.2	-54.4	4.7	0.6	-2.12	OK	19.04	0.21	19.04	OK
1196 1	-409.6	-42.1	3.7	0.6	-532.4	-54.7	4.8	0.7	-2.13	OK	19.37	0.24	19.37	OK
1198 0	-412.5	-42.4	3.8	-0.2	-536.3	-55.1	4.9	0.2	-2.15	OK	19.73	0.06	19.73	OK
1198 3	-415.5	-42.7	3.8	0.5	-540.2	-55.5	5.0	0.7	-2.16	OK	19.88	0.21	19.88	OK
1198 2	-418.9	-43.0	4.0	1.2	-544.5	-55.9	5.1	1.6	-2.18	OK	20.39	0.50	20.41	OK
1198 1	-422.6	-43.4	4.2	1.9	-549.4	-56.4	5.5	2.5	-2.20	OK	21.29	0.81	21.34	OK
1203 2	-426.9	-43.9	4.6	2.6	-554.9	-57.0	6.0	3.4	-2.22	OK	22.57	1.09	22.65	OK
1203 5	-431.7	-44.3	5.1	3.3	-561.2	-57.7	6.7	4.2	-2.24	OK	24.19	1.36	24.31	OK
1203 4	-437.1	-44.9	5.8	4.1	-568.2	-58.4	7.5	5.4	-2.27	OK	26.22	1.72	26.39	OK
1203 3	-443.1	-45.5	6.6	5.2	-576.1	-59.2	8.5	6.7	-2.30	OK	28.76	2.15	29.00	OK
1205 2	-449.8	-46.2	7.5	6.4	-584.8	-60.1	9.8	8.4	-2.34	OK	31.90	2.68	32.24	OK
1205 5	-457.2	-47.0	8.8	7.9	-594.4	-61.1	11.4	10.3	-2.38	OK	35.79	3.30	36.24	OK
1205 4	-465.3	-47.8	10.3	9.7	-604.9	-62.1	13.4	12.6	-2.42	OK	40.54	4.04	41.14	OK
1205 3	-474.0	-48.7	12.1	11.7	-616.2	-63.3	15.8	15.2	-2.46	OK	46.28	4.88	47.05	OK
1232 8	-483.4	-49.7	14.3	13.9	-628.4	-64.6	18.6	18.0	-2.51	OK	53.16	5.78	54.09	OK
1232 7	-493.3	-50.7	16.9	16.3	-641.3	-65.9	22.0	21.2	-2.57	OK	61.24	6.80	62.36	OK
1232 6	-503.7	-51.7	19.9	18.5	-654.9	-67.3	25.9	24.0	-2.62	OK	70.58	7.70	71.83	OK
1232 5	-514.6	-52.9	23.2	19.8	-668.9	-68.7	30.2	25.7	-2.68	OK	80.80	8.25	82.05	OK
1234 3	-526.7	-54.1	26.6	15.1	-684.7	-70.3	34.6	19.6	-2.74	OK	91.46	6.29	92.10	OK
1234 2	-534.8	-54.9	29.8	20.8	-695.2	-71.4	38.7	27.0	-2.78	OK	101.1 9	8.66	102.3 0	OK
1234 1	-542.6	-55.7	33.6	22.9	-705.4	-72.5	43.6	29.7	-2.82	OK	112.8 2	9.52	114.0 1	OK
1234 0	-549.7	-56.5	37.5	22.3	-714.6	-73.4	48.8	29.0	-2.86	OK	124.8 9	9.30	125.9 3	OK
1233 9	-555.7	-57.1	41.2	20.2	-722.3	-74.2	53.5	26.2	-2.89	OK	136.1 5	8.41	136.9 3	OK
1212 7	-560.1	-57.5	44.4	17.2	-728.1	-74.8	57.7	22.4	-2.91	OK	146.0 2	7.17	146.5 5	OK
1212 6	-562.5	-57.8	47.0	13.2	-731.2	-75.1	61.1	17.1	-2.92	OK	154.0 8	5.49	154.3 7	OK
1212 5	-562.9	-57.8	48.8	7.7	-731.8	-75.2	63.5	10.0	-2.93	OK	159.5 9	3.21	159.6 8	OK
1223 4	-561.3	-57.7	49.6	-1.6	-729.7	-75.0	64.4	2.0	-2.92	OK	161.7 6	0.65	161.7 6	OK
1223 3	-557.4	-57.3	48.5	-11.2	-724.7	-74.4	63.0	14.5	-2.90	OK	158.4 1	4.66	158.6 2	OK
1223 2	-549.6	-56.5	45.7	-20.8	-714.5	-73.4	59.4	27.1	-2.86	OK	149.8 0	8.68	150.5 5	OK
1223 1	-538.0	-55.3	41.4	-29.2	-699.4	-71.8	53.8	38.0	-2.80	OK	136.4 9	12.1 7	138.1 1	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 108 di 143	

1223 0	-523.5	-53.8	35.8	-36.7	-680.5	-69.9	46.6	47.7	-2.72	OK	119.2 7	15.2 9	122.1 8	OK
1221 9	-507.5	-52.1	29.3	-39.8	-659.8	-67.8	38.1	51.7	-2.64	OK	99.15	16.5 7	103.2 2	OK
1221 8	-491.4	-50.5	22.0	-46.2	-638.9	-65.6	28.5	60.1	-2.56	OK	76.50	19.2 5	83.45	OK
1221 7	-475.0	-48.8	13.3	-55.4	-617.5	-63.4	17.2	72.1	-2.47	OK	49.79	23.0 9	63.87	OK
1221 6	-458.4	-47.1	2.8	-64.5	-595.9	-61.2	3.6	83.8	-2.38	OK	17.59	26.8 5	49.73	OK
1207 4	-442.3	-45.4	-9.8	-61.6	-575.0	-59.1	-12.8	80.1	-2.30	OK	38.72	25.6 7	58.96	OK
1207 3	-428.4	-44.0	-22.0	-60.0	-556.9	-57.2	-28.6	78.0	-2.23	OK	75.29	24.9 9	86.85	OK
1207 2	-416.9	-42.8	-34.0	-60.4	-542.0	-55.7	-44.2	78.5	-2.17	OK	111.5 8	25.1 4	119.7 8	OK
1214 4	-410.7	-42.2	-46.3	-78.5	-533.9	-54.8	-60.2	102.1	-2.14	OK	148.9 3	32.7 2	159.3 5	OK
1214 7	-398.9	-41.0	-61.9	-61.8	-518.6	-53.3	-80.4	80.3	-2.07	OK	195.8 4	25.7 5	200.8 5	OK
1214 6	-384.4	-39.5	-73.1	-40.6	-499.7	-51.3	-95.0	52.7	-2.00	OK	229.7 1	16.9 0	231.5 7	OK
1214 5	-369.4	-37.9	-79.5	-17.1	-480.2	-49.3	-103.3	22.2	-1.92	OK	248.8 5	7.12	249.1 6	OK
1243 1	-360.5	-37.0	-80.6	11.4	-468.7	-48.1	-104.8	14.8	-1.87	OK	252.1 3	4.75	252.2 7	OK
1243 5	-344.9	-35.4	-78.2	11.0	-448.3	-46.1	-101.7	14.4	-1.79	OK	244.5 7	4.60	244.7 0	OK
1243 4	-331.8	-34.1	-74.8	16.0	-431.3	-44.3	-97.2	20.9	-1.73	OK	233.7 0	6.69	233.9 9	OK
1243 3	-317.0	-32.6	-70.9	16.6	-412.1	-42.3	-92.1	21.6	-1.65	OK	221.6 4	6.91	221.9 6	OK
1243 2	-296.3	-30.4	-68.1	2.8	-385.2	-39.6	-88.5	3.6	-1.54	OK	212.6 5	1.17	212.6 6	OK
1243 2	-298.2	-30.6	-68.1	22.0	-387.6	-39.8	-88.5	28.6	-1.55	OK	212.6 9	9.17	213.2 9	OK
1242 0	-281.2	-28.9	-64.0	18.2	-365.6	-37.6	-83.2	23.7	-1.46	OK	200.1 1	7.60	200.5 4	OK
1241 9	-270.5	-27.8	-59.5	26.4	-351.6	-36.1	-77.4	34.3	-1.41	OK	186.2 3	10.9 8	187.2 0	OK
1241 8	-266.3	-27.4	-52.1	46.3	-346.2	-35.6	-67.7	60.1	-1.38	OK	163.5 2	19.2 7	166.8 9	OK
1244 2	-269.0	-27.6	-39.2	77.8	-349.7	-35.9	-51.0	101.2	-1.40	OK	124.4 5	32.4 2	136.5 4	OK
1244 5	-265.9	-27.3	-26.4	65.8	-345.7	-35.5	-34.3	85.5	-1.38	OK	85.40	27.4 1	97.71	OK
1244 4	-253.9	-26.1	-15.9	53.8	-330.1	-33.9	-20.7	69.9	-1.32	OK	53.42	22.4 1	66.03	OK
1244 3	-237.7	-24.4	-7.3	44.9	-308.9	-31.7	-9.5	58.4	-1.24	OK	26.95	18.7 0	42.14	OK
1365 4	-234.0	-22.4	0.0	38.9	-304.3	-29.2	0.0	50.5	-1.22	OK	7.97	30.0 1	52.59	OK
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	OK	0.00	0.00	0.00	OK

3.2.5.2 Fase 5

Node	Sollecitazioni nominali				Sollecitazioni di calcolo SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk, sb}	N _{sk, cent}	M _{sk, cent}	T _{sk, cent}	N _{sd, sb}	N _{sd, cent}	M _{sd, cent}	T _{sd, cent}	σ _{sb, d}	Esito	σ _{cent, d}	τ _{cent, d}	σ _{id, cent, d}	Esito

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 109 di 143	

	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)	(kN/m)	(MPa)	verifica	(MPa)	(MPa)	(MPa)	verifica
8639	-227.4	-23.4	-4.5	-32.7	-295.6	-30.4	-5.9	42.6	-1.18	OK	18.34	13.64	29.91	OK
8638	-247.2	-25.4	-11.4	-44.5	-321.4	-33.0	-14.8	57.8	-1.29	OK	39.46	18.53	50.87	OK
8637	-260.9	-26.8	-20.0	-53.6	-339.1	-34.8	-26.0	69.7	-1.36	OK	65.99	22.33	76.49	OK
8636	-270.8	-27.8	-30.0	-69.1	-352.0	-36.2	-39.0	89.9	-1.41	OK	96.55	28.80	108.67	OK
7967	-270.0	-27.7	-43.1	-53.5	-351.1	-36.1	-56.1	69.5	-1.40	OK	136.43	22.28	141.78	OK
7966	-290.0	-29.8	-51.8	-27.9	-377.1	-38.7	-67.4	36.3	-1.51	OK	163.27	11.63	164.51	OK
7965	-322.0	-33.1	-54.4	5.7	-418.6	-43.0	-70.7	7.5	-1.67	OK	171.52	2.39	171.57	OK
7964	-428.8	-44.0	-49.0	-109.3	-557.4	-57.3	-63.7	142.1	-2.23	OK	157.40	45.54	176.06	OK
7556	-414.4	-42.6	-66.7	-46.5	-538.7	-55.3	-86.8	60.5	-2.15	OK	210.98	19.38	213.63	OK
7555	-405.1	-41.6	-74.5	-19.6	-526.7	-54.1	-96.8	25.5	-2.11	OK	234.23	8.17	234.66	OK
7554	-401.0	-41.2	-77.9	-14.5	-521.3	-53.6	-101.3	18.9	-2.09	OK	244.68	6.05	244.91	OK
7560	-397.2	-40.8	-81.9	-12.9	-516.4	-53.0	-106.4	16.8	-2.07	OK	256.59	5.38	256.76	OK
7134	-399.7	-41.1	-81.3	11.8	-519.6	-53.4	-105.6	15.3	-2.08	OK	254.81	4.90	254.96	OK
7133	-407.7	-41.9	-78.3	18.7	-530.0	-54.4	-101.8	24.3	-2.12	OK	245.89	7.80	246.26	OK
7132	-421.8	-43.3	-72.8	29.5	-548.4	-56.3	-94.6	38.4	-2.19	OK	229.44	12.31	230.43	OK
7266	-440.7	-45.3	-63.2	48.4	-572.9	-58.9	-82.1	63.0	-2.29	OK	200.70	20.17	203.72	OK
7269	-460.4	-47.3	-51.7	67.5	-598.5	-61.5	-67.2	87.7	-2.39	OK	166.12	28.10	173.10	OK
7268	-487.1	-50.0	-36.2	84.5	-633.2	-65.1	-47.1	109.8	-2.53	OK	119.78	35.18	134.39	OK
7267	-517.6	-53.2	-18.4	92.8	-672.9	-69.1	-23.9	120.7	-2.69	OK	66.30	38.67	94.24	OK
7602	-550.1	-56.5	-0.2	95.2	-715.1	-73.5	-0.2	123.8	-2.86	OK	11.50	39.67	69.67	OK
7605	-577.6	-59.3	14.9	78.9	-750.9	-77.1	19.3	102.5	-3.00	OK	56.67	32.85	80.31	OK
7604	-599.9	-61.6	26.9	61.7	-779.9	-80.1	34.9	80.2	-3.12	OK	93.59	25.71	103.65	OK
7603	-617.9	-63.5	36.2	47.0	-803.3	-82.5	47.1	61.1	-3.21	OK	122.30	19.57	126.91	OK
7778	-633.2	-65.0	43.4	36.3	-823.1	-84.6	56.4	47.2	-3.29	OK	144.36	15.12	146.72	OK
7781	-646.5	-66.4	48.8	26.5	-840.5	-86.3	63.4	34.5	-3.36	OK	161.09	11.05	162.23	OK
7780	-656.2	-67.4	52.4	15.9	-853.0	-87.6	68.1	20.7	-3.41	OK	172.35	6.64	172.73	OK
7779	-661.9	-68.0	54.3	5.3	-860.5	-88.4	70.5	6.9	-3.44	OK	178.03	2.20	178.07	OK
8028	-665.3	-68.3	54.3	-1.5	-864.9	-88.8	70.6	2.0	-3.46	OK	178.19	0.63	178.19	OK
8031	-664.0	-68.2	53.2	-10.0	-863.2	-88.7	69.2	13.0	-3.45	OK	174.97	4.16	175.12	OK
8030	-660.7	-67.9	51.0	-15.6	-858.8	-88.2	66.3	20.2	-3.44	OK	168.22	6.48	168.59	OK
8029	-655.0	-67.3	48.0	-19.6	-851.5	-87.5	62.4	25.5	-3.41	OK	158.83	8.16	159.45	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO										
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO										
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO					
			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	110 di 143					

8122	-648.0	-66.6	44.3	-22.1	-842.4	-86.5	57.6	28.7	-3.37	OK	147.5 0	9.20	148.3 6	OK
8125	-638.4	-65.6	40.3	-24.0	-829.9	-85.3	52.4	31.2	-3.32	OK	135.2 3	10.0 1	136.3 4	OK
8124	-627.5	-64.5	36.1	-25.0	-815.8	-83.8	46.9	32.5	-3.26	OK	122.1 8	10.4 2	123.5 1	OK
8123	-615.7	-63.3	31.8	-25.1	-800.4	-82.2	41.3	32.6	-3.20	OK	108.8 4	10.4 4	110.3 3	OK
8380	-603.7	-62.0	27.5	-24.3	-784.8	-80.6	35.8	31.6	-3.14	OK	95.70	10.1 4	97.30	OK
8383	-591.5	-60.8	23.5	-22.6	-769.0	-79.0	30.5	29.3	-3.08	OK	83.20	9.40	84.77	OK
8382	-579.7	-59.6	19.8	-20.4	-753.6	-77.4	25.7	26.5	-3.01	OK	71.74	8.50	73.24	OK
8381	-568.3	-58.4	16.5	-18.0	-738.8	-75.9	21.5	23.3	-2.96	OK	61.49	7.48	62.84	OK
8688	-557.5	-57.3	13.6	-15.4	-724.7	-74.5	17.7	20.0	-2.90	OK	52.58	6.41	53.74	OK
8691	-547.3	-56.2	11.2	-12.9	-711.5	-73.1	14.6	16.8	-2.85	OK	45.01	5.37	45.96	OK
8690	-538.1	-55.3	9.2	-10.6	-699.5	-71.9	12.0	13.7	-2.80	OK	38.72	4.40	39.46	OK
8689	-529.8	-54.4	7.6	-8.5	-688.7	-70.8	9.8	11.0	-2.75	OK	33.60	3.52	34.14	OK
8900	-522.4	-53.7	6.3	-6.6	-679.1	-69.8	8.2	8.6	-2.72	OK	29.52	2.75	29.90	OK
8903	-515.9	-53.0	5.3	-5.1	-670.7	-68.9	6.9	6.7	-2.68	OK	26.33	2.14	26.59	OK
8902	-510.3	-52.4	4.5	-3.9	-663.5	-68.2	5.8	5.1	-2.65	OK	23.87	1.63	24.03	OK
8901	-505.6	-51.9	3.9	-3.0	-657.3	-67.5	5.1	3.8	-2.63	OK	21.99	1.23	22.09	OK
9398	-501.7	-51.5	3.5	-2.2	-652.2	-67.0	4.5	2.9	-2.61	OK	20.55	0.92	20.61	OK
9401	-499.0	-51.3	3.1	-1.7	-648.7	-66.6	4.0	2.3	-2.59	OK	19.41	0.72	19.45	OK
9400	-497.1	-51.1	2.9	-0.8	-646.2	-66.4	3.8	1.0	-2.58	OK	18.75	0.31	18.76	OK
9399	-495.7	-50.9	2.8	0.1	-644.4	-66.2	3.7	0.2	-2.58	OK	18.54	0.05	18.55	OK
1074 0	-494.5	-50.8	2.9	-0.8	-642.8	-66.0	3.8	1.0	-2.57	OK	18.69	0.33	18.70	OK
1074 3	-495.3	-50.9	2.7	-1.0	-643.9	-66.2	3.6	1.2	-2.58	OK	18.25	0.40	18.27	OK
1074 2	-495.9	-50.9	2.6	-0.9	-644.6	-66.2	3.4	1.2	-2.58	OK	17.75	0.38	17.76	OK
1074 1	-496.1	-51.0	2.5	-0.4	-645.0	-66.3	3.2	0.5	-2.58	OK	17.40	0.17	17.41	OK
1109 2	-496.6	-51.0	2.5	2.0	-645.6	-66.3	3.2	2.6	-2.58	OK	17.46	0.85	17.53	OK
1109 5	-495.8	-50.9	2.6	-0.2	-644.5	-66.2	3.3	0.3	-2.58	OK	17.71	0.09	17.71	OK
1109 4	-496.3	-51.0	2.6	0.1	-645.1	-66.3	3.3	0.2	-2.58	OK	17.74	0.06	17.74	OK
1109 3	-497.2	-51.1	2.6	1.1	-646.4	-66.4	3.4	1.4	-2.59	OK	17.98	0.44	18.00	OK
1110 6	-498.0	-51.2	2.8	-0.3	-647.4	-66.5	3.7	0.4	-2.59	OK	18.55	0.13	18.55	OK
1110 9	-499.6	-51.3	2.7	-0.6	-649.4	-66.7	3.5	0.8	-2.60	OK	18.22	0.25	18.22	OK
1110 8	-500.8	-51.5	2.7	0.4	-651.1	-66.9	3.5	0.5	-2.60	OK	18.26	0.15	18.26	OK
1110 7	-502.3	-51.6	2.8	0.8	-653.0	-67.1	3.6	1.1	-2.61	OK	18.57	0.35	18.58	OK
1196 0	-504.3	-51.8	2.9	0.1	-655.6	-67.3	3.7	0.1	-2.62	OK	18.76	0.04	18.76	OK
1196 3	-506.1	-52.0	2.9	0.7	-658.0	-67.6	3.8	1.0	-2.63	OK	19.04	0.31	19.05	OK
1196 2	-508.2	-52.2	3.1	1.1	-660.6	-67.9	4.0	1.4	-2.64	OK	19.56	0.44	19.57	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 111 di 143	

1196 1	-510.2	-52.4	3.3	1.2	-663.3	-68.1	4.3	1.6	-2.65	OK	20.21	0.52	20.23	OK
1198 0	-512.6	-52.7	3.5	0.0	-666.4	-68.5	4.6	0.1	-2.67	OK	20.96	0.02	20.96	OK
1198 3	-516.1	-53.0	3.6	0.5	-671.0	-68.9	4.6	0.7	-2.68	OK	21.14	0.23	21.15	OK
1198 2	-520.0	-53.4	3.7	1.4	-676.1	-69.5	4.9	1.8	-2.70	OK	21.73	0.58	21.76	OK
1198 1	-524.3	-53.9	4.0	2.3	-681.6	-70.0	5.3	2.9	-2.73	OK	22.76	0.94	22.82	OK
1203 2	-529.1	-54.4	4.5	2.8	-687.9	-70.7	5.8	3.6	-2.75	OK	24.23	1.17	24.31	OK
1203 5	-535.0	-55.0	5.0	3.5	-695.5	-71.4	6.5	4.5	-2.78	OK	25.98	1.45	26.10	OK
1203 4	-541.6	-55.6	5.7	4.4	-704.1	-72.3	7.4	5.7	-2.82	OK	28.15	1.83	28.33	OK
1203 3	-548.9	-56.4	6.5	5.5	-713.5	-73.3	8.5	7.1	-2.85	OK	30.87	2.29	31.12	OK
1205 2	-556.8	-57.2	7.6	6.8	-723.9	-74.4	9.9	8.9	-2.90	OK	34.22	2.84	34.57	OK
1205 5	-565.6	-58.1	8.9	8.3	-735.3	-75.5	11.6	10.8	-2.94	OK	38.34	3.48	38.81	OK
1205 4	-575.1	-59.1	10.5	10.2	-747.6	-76.8	13.6	13.2	-2.99	OK	43.34	4.23	43.96	OK
1205 3	-585.2	-60.1	12.4	12.2	-760.8	-78.2	16.1	15.9	-3.04	OK	49.37	5.08	50.15	OK
1232 8	-596.1	-61.2	14.7	14.5	-774.9	-79.6	19.1	18.8	-3.10	OK	56.54	6.03	57.50	OK
1232 7	-607.5	-62.4	17.4	16.9	-789.7	-81.1	22.6	21.9	-3.16	OK	64.93	7.03	66.06	OK
1232 6	-619.5	-63.6	20.5	19.0	-805.3	-82.7	26.6	24.7	-3.22	OK	74.61	7.92	75.86	OK
1232 5	-632.4	-65.0	23.8	20.0	-822.1	-84.5	31.0	26.0	-3.29	OK	85.06	8.33	86.28	OK
1234 3	-651.5	-66.9	27.2	11.9	-846.9	-87.0	35.4	15.5	-3.39	OK	95.74	4.97	96.13	OK
1234 2	-657.4	-67.5	30.2	21.4	-854.7	-87.8	39.3	27.9	-3.42	OK	104.9 8	8.93	106.1 2	OK
1234 1	-665.1	-68.3	34.2	24.4	-864.6	-88.8	44.5	31.7	-3.46	OK	117.1 8	10.1 6	118.4 9	OK
1234 0	-673.1	-69.1	38.4	23.4	-875.0	-89.9	49.9	30.4	-3.50	OK	130.0 6	9.76	131.1 6	OK
1233 9	-678.8	-69.7	42.2	21.5	-882.5	-90.7	54.9	28.0	-3.53	OK	141.7 7	8.96	142.6 1	OK
1212 7	-685.3	-70.4	45.5	17.5	-890.9	-91.5	59.2	22.8	-3.56	OK	152.0 0	7.31	152.5 2	OK
1212 6	-688.3	-70.7	48.3	13.8	-894.8	-91.9	62.7	18.0	-3.58	OK	160.3 6	5.75	160.6 7	OK
1212 5	-689.0	-70.8	50.2	8.5	-895.7	-92.0	65.2	11.1	-3.58	OK	166.2 1	3.55	166.3 3	OK
1223 4	-688.1	-70.7	51.0	-2.0	-894.5	-91.9	66.3	2.7	-3.58	OK	168.6 2	0.85	168.6 3	OK
1223 3	-685.7	-70.4	49.8	-11.5	-891.4	-91.6	64.8	15.0	-3.57	OK	165.1 1	4.79	165.3 1	OK
1223 2	-678.5	-69.7	47.0	-21.1	-882.1	-90.6	61.1	27.5	-3.53	OK	156.3 4	8.81	157.0 9	OK
1223 1	-666.7	-68.5	42.7	-29.5	-866.7	-89.0	55.4	38.4	-3.47	OK	142.8 7	12.3 0	144.4 5	OK
1223 0	-650.1	-66.8	37.0	-37.0	-845.1	-86.8	48.1	48.1	-3.38	OK	125.4 6	15.4 2	128.2 7	OK
1221 9	-634.4	-65.2	30.3	-41.7	-824.8	-84.7	39.4	54.3	-3.30	OK	104.7 1	17.3 9	108.9 5	OK
1221 8	-617.2	-63.4	22.5	-49.5	-802.3	-82.4	29.3	64.4	-3.21	OK	80.70	20.6 4	88.26	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 112 di 143	

1221	7	-598.9	-61.5	13.1	-60.7	-778.6	-80.0	17.0	78.9	-3.11	OK	51.71	25.2	8	67.76	OK
1221	6	-580.3	-59.6	1.4	-70.4	-754.3	-77.5	1.9	91.5	-3.02	OK	15.97	29.3	1	53.22	OK
1207	4	-564.5	-58.0	-12.6	-68.8	-733.9	-75.4	-16.4	89.4	-2.94	OK	49.54	28.6	4	70.11	OK
1207	3	-550.1	-56.5	-25.9	-64.6	-715.2	-73.5	-33.6	84.0	-2.86	OK	89.59	26.9	3	101.0	OK
1207	2	-538.7	-55.3	-38.6	-62.1	-700.3	-71.9	-50.2	80.7	-2.80	OK	127.9	25.8	5	135.5	OK
1214	4	-537.4	-55.2	-51.1	-80.2	-698.7	-71.8	-66.5	104.3	-2.79	OK	166.0	33.4	1	175.8	OK
1214	7	-523.9	-53.8	-66.2	-57.8	-681.1	-70.0	-86.1	75.1	-2.72	OK	211.5	24.0	6	215.6	OK
1214	6	-510.3	-52.4	-76.6	-36.2	-663.4	-68.1	-99.6	47.1	-2.65	OK	242.8	15.1	1	244.2	OK
1214	5	-498.2	-51.2	-82.0	-13.2	-647.6	-66.5	-106.6	17.2	-2.59	OK	259.0	5.50	4	259.2	OK
1243	1	-493.6	-50.7	-82.0	18.1	-641.7	-65.9	-106.7	23.5	-2.57	OK	259.0	7.54	8	259.4	OK
1243	5	-483.7	-49.7	-77.7	20.9	-628.8	-64.6	-101.0	27.2	-2.52	OK	245.5	4	8.72	246.0	OK
1243	4	-478.5	-49.2	-71.2	32.8	-622.0	-63.9	-92.5	42.6	-2.49	OK	225.7	13.6	5	226.9	OK
1243	3	-472.0	-48.5	-61.6	48.0	-613.6	-63.0	-80.1	62.4	-2.45	OK	196.5	20.0	5	199.5	OK
1243	2	-458.4	-47.1	-48.3	60.9	-595.9	-61.2	-62.8	79.1	-2.38	OK	156.0	25.3	0	162.0	OK
1243	2	-395.0	-40.6	-48.3	-57.9	-513.5	-52.8	-62.8	75.3	-2.05	OK	154.7	24.1	3	160.2	OK
1242	0	-355.7	-36.5	-56.4	-20.1	-462.5	-47.5	-73.3	26.1	-1.85	OK	178.2	8.37	9	178.8	OK
1241	9	-321.0	-33.0	-57.3	11.5	-417.3	-42.9	-74.5	14.9	-1.67	OK	180.5	0	4.79	180.7	OK
1241	8	-299.6	-30.8	-51.6	42.2	-389.5	-40.0	-67.0	54.8	-1.56	OK	162.6	17.5	5	165.4	OK
1244	2	-300.4	-30.9	-39.2	77.3	-390.5	-40.1	-50.9	100.4	-1.56	OK	124.9	32.1	6	136.8	OK
1244	5	-288.6	-29.7	-26.3	65.9	-375.2	-38.5	-34.2	85.6	-1.50	OK	85.73	27.4	4	98.02	OK
1244	4	-271.0	-27.8	-15.9	53.6	-352.3	-36.2	-20.7	69.7	-1.41	OK	53.72	22.3	2	66.18	OK
1244	3	-248.9	-25.6	-7.3	44.6	-323.6	-33.2	-9.5	58.0	-1.29	OK	27.23	18.5	9	42.17	OK
1365	4	-238.1	-22.8	0.0	39.7	-309.5	-29.7	0.0	51.6	-1.24	OK	8.10	30.6	4	53.68	OK
0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	OK

3.2.5.3 Fase 6

Node	Sollecitazioni nominali				Sollecitazioni di calcolo 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 verific a	σ _{cent, d} (MPa)	τ _{cent, d} (MPa)	σ _{id, cent, d} (MPa)	Esito verific a	
8639	-237.0	-24.3	-4.7	-32.7	-308.1	-31.7	-6.1	42.6	-1.23	OK	18.99	13.6	4	30.31	OK
8638	-255.4	-26.2	-11.4	-43.6	-332.0	-34.1	-14.9	56.7	-1.33	OK	39.83	18.1	7	50.77	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 113 di 143	

8637	-265.2	-27.2	-19.9	-52.5	-344.7	-35.4	-25.9	68.3	-1.38	OK	65.72	21.8 9	75.87	OK
8636	-270.9	-27.8	-29.7	-68.6	-352.2	-36.2	-38.6	89.2	-1.41	OK	95.64	28.5 8	107.6 9	OK
7967	-267.5	-27.5	-42.7	-52.8	-347.7	-35.7	-55.5	68.7	-1.39	OK	135.0 5	22.0 1	140.3 3	OK
7966	-286.5	-29.4	-51.3	-27.6	-372.5	-38.3	-66.7	35.9	-1.49	OK	161.5 7	11.4 9	162.7 9	OK
7965	-318.9	-32.8	-53.8	5.7	-414.5	-42.6	-69.9	7.4	-1.66	OK	169.7 3	2.36	169.7 8	OK
7964	-427.2	-43.9	-48.5	-109.7	-555.3	-57.0	-63.0	142.7	-2.22	OK	155.7 9	45.7 2	174.7 6	OK
7556	-415.3	-42.7	-66.3	-46.7	-539.9	-55.5	-86.1	60.7	-2.16	OK	209.5 8	19.4 4	212.2 7	OK
7555	-409.2	-42.0	-74.0	-19.8	-532.0	-54.7	-96.2	25.7	-2.13	OK	233.0 2	8.24	233.4 6	OK
7554	-408.7	-42.0	-77.5	-14.7	-531.3	-54.6	-100.8	19.2	-2.13	OK	243.6 7	6.14	243.9 0	OK
7560	-408.2	-41.9	-81.5	-13.5	-530.7	-54.5	-106.0	17.5	-2.12	OK	255.7 8	5.61	255.9 6	OK
7134	-413.6	-42.5	-81.0	11.6	-537.7	-55.2	-105.3	15.1	-2.15	OK	254.2 2	4.84	254.3 6	OK
7133	-424.2	-43.6	-78.0	18.5	-551.4	-56.6	-101.5	24.0	-2.21	OK	245.5 1	7.69	245.8 7	OK
7132	-440.3	-45.2	-72.6	29.3	-572.4	-58.8	-94.4	38.1	-2.29	OK	229.2 7	12.2 0	230.2 4	OK
7266	-460.6	-47.3	-63.0	48.6	-598.8	-61.5	-81.9	63.2	-2.40	OK	200.5 4	20.2 6	203.5 8	OK
7269	-480.2	-49.3	-51.5	67.4	-624.2	-64.1	-66.9	87.7	-2.50	OK	165.9 2	28.0 9	172.9 0	OK
7268	-506.7	-52.1	-36.0	84.4	-658.7	-67.7	-46.9	109.7	-2.63	OK	119.6 0	35.1 7	134.2 2	OK
7267	-536.7	-55.1	-18.2	92.9	-697.8	-71.7	-23.7	120.8	-2.79	OK	66.11	38.7 0	94.14	OK
7602	-568.7	-58.4	0.0	95.5	-739.2	-75.9	0.1	124.1	-2.96	OK	11.52	39.7 8	69.85	OK
7605	-595.4	-61.2	15.1	79.1	-774.0	-79.5	19.6	102.8	-3.10	OK	57.81	32.9 5	81.23	OK
7604	-616.4	-63.3	27.1	61.8	-801.3	-82.3	35.3	80.3	-3.21	OK	94.78	25.7 4	104.7 5	OK
7603	-632.9	-65.0	36.5	47.0	-822.8	-84.5	47.4	61.0	-3.29	OK	123.4 9	19.5 6	128.0 5	OK
7778	-647.3	-66.5	43.7	36.2	-841.5	-86.4	56.7	47.1	-3.37	OK	145.5 3	15.0 9	147.8 6	OK
7781	-660.2	-67.8	49.1	26.5	-858.3	-88.2	63.8	34.5	-3.43	OK	162.2 6	11.0 6	163.3 9	OK
7780	-669.6	-68.8	52.7	15.9	-870.5	-89.4	68.5	20.7	-3.48	OK	173.4 9	6.62	173.8 7	OK
7779	-675.3	-69.4	54.5	5.2	-877.9	-90.2	70.9	6.7	-3.51	OK	179.1 3	2.16	179.1 7	OK
8028	-679.0	-69.8	54.6	-1.4	-882.7	-90.7	70.9	1.9	-3.53	OK	179.2 8	0.60	179.2 8	OK
8031	-677.5	-69.6	53.5	-10.1	-880.7	-90.5	69.5	13.1	-3.52	OK	176.0 3	4.20	176.1 8	OK
8030	-674.3	-69.3	51.3	-15.6	-876.6	-90.0	66.7	20.2	-3.51	OK	169.2 6	6.49	169.6 3	OK
8029	-668.8	-68.7	48.2	-19.6	-869.5	-89.3	62.7	25.5	-3.48	OK	159.8 5	8.17	160.4 8	OK
8122	-662.6	-68.1	44.5	-22.1	-861.4	-88.5	57.9	28.7	-3.45	OK	148.4 6	9.19	149.3 1	OK
8125	-653.6	-67.1	40.5	-24.1	-849.7	-87.3	52.7	31.4	-3.40	OK	136.1 7	10.0 5	137.2 8	OK
8124	-643.4	-66.1	36.3	-25.1	-836.4	-85.9	47.2	32.7	-3.35	OK	123.0 7	10.4 6	124.4 0	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 114 di 143	

8123	-632.1	-64.9	32.0	-25.1	-821.7	-84.4	41.5	32.7	-3.29	OK	109.6 9	10.4 7	111.1 8	OK
8380	-620.3	-63.7	27.7	-24.5	-806.4	-82.8	36.0	31.8	-3.23	OK	96.54	10.2 0	98.14	OK
8383	-609.0	-62.6	23.6	-22.7	-791.8	-81.3	30.7	29.5	-3.17	OK	83.97	9.46	85.56	OK
8382	-598.2	-61.5	19.9	-20.6	-777.7	-79.9	25.9	26.7	-3.11	OK	72.46	8.56	73.96	OK
8381	-587.9	-60.4	16.6	-18.1	-764.2	-78.5	21.6	23.5	-3.06	OK	62.14	7.55	63.50	OK
8688	-578.1	-59.4	13.7	-15.5	-751.5	-77.2	17.8	20.2	-3.01	OK	53.17	6.47	54.34	OK
8691	-569.0	-58.5	11.2	-13.1	-739.8	-76.0	14.6	17.0	-2.96	OK	45.53	5.44	46.49	OK
8690	-561.0	-57.6	9.2	-10.7	-729.3	-74.9	12.0	14.0	-2.92	OK	39.17	4.47	39.93	OK
8689	-553.8	-56.9	7.5	-8.6	-720.0	-74.0	9.8	11.2	-2.88	OK	33.99	3.59	34.55	OK
8900	-547.7	-56.3	6.2	-6.7	-712.0	-73.1	8.1	8.7	-2.85	OK	29.85	2.79	30.24	OK
8903	-542.4	-55.7	5.2	-5.3	-705.1	-72.4	6.8	6.9	-2.82	OK	26.63	2.20	26.90	OK
8902	-538.5	-55.3	4.4	-4.1	-700.0	-71.9	5.7	5.3	-2.80	OK	24.12	1.70	24.30	OK
8901	-535.9	-55.0	3.8	-3.2	-696.6	-71.6	4.9	4.1	-2.79	OK	22.19	1.32	22.31	OK
9398	-534.2	-54.9	3.3	-2.2	-694.5	-71.3	4.3	2.8	-2.78	OK	20.70	0.90	20.76	OK
9401	-534.0	-54.9	2.9	-2.2	-694.2	-71.3	3.8	2.8	-2.78	OK	19.45	0.91	19.51	OK
9400	-534.5	-54.9	2.6	-1.0	-694.9	-71.4	3.4	1.3	-2.78	OK	18.68	0.40	18.69	OK
9399	-535.2	-55.0	2.6	0.2	-695.8	-71.5	3.3	0.2	-2.78	OK	18.45	0.07	18.45	OK
1074 0	-535.5	-55.0	2.6	-1.0	-696.1	-71.5	3.4	1.4	-2.78	OK	18.60	0.43	18.62	OK
1074 3	-538.8	-55.3	2.4	-1.1	-700.4	-72.0	3.1	1.5	-2.80	OK	18.11	0.48	18.13	OK
1074 2	-541.2	-55.6	2.2	-1.1	-703.5	-72.3	2.9	1.5	-2.81	OK	17.53	0.47	17.55	OK
1074 1	-542.5	-55.7	2.1	-0.6	-705.3	-72.5	2.7	0.8	-2.82	OK	17.09	0.25	17.10	OK
1109 2	-544.3	-55.9	2.1	2.5	-707.6	-72.7	2.7	3.3	-2.83	OK	17.14	1.06	17.24	OK
1109 5	-543.3	-55.8	2.1	-0.5	-706.3	-72.6	2.8	0.6	-2.83	OK	17.38	0.19	17.38	OK
1109 4	-543.3	-55.8	2.1	0.2	-706.3	-72.6	2.8	0.2	-2.83	OK	17.36	0.07	17.36	OK
1109 3	-543.8	-55.9	2.2	1.5	-707.0	-72.6	2.9	2.0	-2.83	OK	17.69	0.63	17.73	OK
1110 6	-544.9	-56.0	2.5	-0.2	-708.4	-72.8	3.3	0.3	-2.83	OK	18.49	0.08	18.49	OK
1110 9	-545.8	-56.1	2.3	-1.1	-709.6	-72.9	3.0	1.4	-2.84	OK	17.96	0.44	17.97	OK
1110 8	-547.4	-56.2	2.3	0.3	-711.6	-73.1	3.0	0.4	-2.85	OK	17.90	0.13	17.91	OK
1110 7	-549.5	-56.5	2.4	1.1	-714.4	-73.4	3.1	1.4	-2.86	OK	18.25	0.45	18.26	OK
1196 0	-550.6	-56.6	2.4	0.0	-715.8	-73.5	3.2	0.0	-2.86	OK	18.41	0.01	18.41	OK
1196 3	-552.4	-56.7	2.5	0.9	-718.1	-73.8	3.3	1.2	-2.87	OK	18.73	0.37	18.74	OK
1196 2	-553.4	-56.8	2.7	1.2	-719.4	-73.9	3.5	1.6	-2.88	OK	19.29	0.50	19.31	OK
1196 1	-553.6	-56.9	2.9	1.4	-719.7	-73.9	3.8	1.8	-2.88	OK	20.00	0.59	20.02	OK
1198 0	-553.7	-56.9	3.2	0.6	-719.9	-74.0	4.2	0.7	-2.88	OK	20.85	0.24	20.86	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandatario:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	115 di 143

1198														
3	-555.6	-57.1	3.3	0.5	-722.3	-74.2	4.3	0.7	-2.89	OK	21.08	0.22	21.09	OK
1198														
2	-557.1	-57.2	3.5	1.6	-724.3	-74.4	4.5	2.1	-2.90	OK	21.70	0.66	21.73	OK
1198														
1	-558.7	-57.4	3.8	2.7	-726.3	-74.6	5.0	3.5	-2.91	OK	22.82	1.13	22.90	OK
1203														
2	-560.9	-57.6	4.3	2.7	-729.1	-74.9	5.6	3.6	-2.92	OK	24.39	1.14	24.47	OK
1203														
5	-564.7	-58.0	4.9	3.6	-734.1	-75.4	6.4	4.7	-2.94	OK	26.15	1.52	26.28	OK
1203														
4	-569.7	-58.5	5.6	4.5	-740.6	-76.1	7.3	5.9	-2.96	OK	28.36	1.88	28.55	OK
1203														
3	-575.7	-59.1	6.5	5.6	-748.5	-76.9	8.4	7.3	-2.99	OK	31.12	2.32	31.38	OK
1205														
2	-582.5	-59.8	7.5	7.0	-757.3	-77.8	9.8	9.1	-3.03	OK	34.52	2.90	34.88	OK
1205														
5	-590.1	-60.6	8.9	8.5	-767.1	-78.8	11.5	11.1	-3.07	OK	38.70	3.54	39.18	OK
1205														
4	-598.3	-61.5	10.5	10.3	-777.8	-79.9	13.6	13.4	-3.11	OK	43.77	4.30	44.39	OK
1205														
3	-607.3	-62.4	12.4	12.4	-789.4	-81.1	16.1	16.1	-3.16	OK	49.85	5.15	50.64	OK
1232														
8	-617.0	-63.4	14.7	14.7	-802.0	-82.4	19.2	19.1	-3.21	OK	57.09	6.13	58.06	OK
1232														
7	-627.2	-64.4	17.5	17.1	-815.3	-83.8	22.7	22.2	-3.26	OK	65.55	7.12	66.70	OK
1232														
6	-638.1	-65.6	20.6	19.3	-829.5	-85.2	26.8	25.0	-3.32	OK	75.34	8.02	76.61	OK
1232														
5	-650.6	-66.8	24.0	20.2	-845.8	-86.9	31.2	26.2	-3.38	OK	85.89	8.40	87.12	OK
1234														
3	-674.6	-69.3	27.4	10.3	-877.0	-90.1	35.6	13.3	-3.51	OK	96.68	4.28	96.96	OK
1234														
2	-676.0	-69.4	30.3	21.7	-878.8	-90.3	39.4	28.3	-3.52	OK	105.5 9	9.05	106.7 5	OK
1234														
1	-681.6	-70.0	34.3	24.9	-886.0	-91.0	44.7	32.4	-3.54	OK	117.9 5	10.3 9	119.3 2	OK
1234														
0	-688.5	-70.7	38.6	23.6	-895.0	-91.9	50.2	30.7	-3.58	OK	131.0 8	9.85	132.1 9	OK
1233														
9	-692.1	-71.1	42.5	21.7	-899.7	-92.4	55.2	28.2	-3.60	OK	142.8 4	9.04	143.7 0	OK
1212														
7	-698.2	-71.7	45.8	17.5	-907.7	-93.2	59.5	22.7	-3.63	OK	153.0 7	7.27	153.5 9	OK
1212														
6	-700.7	-72.0	48.5	13.8	-910.9	-93.6	63.1	18.0	-3.64	OK	161.4 2	5.77	161.7 3	OK
1212														
5	-700.9	-72.0	50.5	8.7	-911.1	-93.6	65.6	11.3	-3.64	OK	167.3 1	3.63	167.4 2	OK
1223														
4	-699.6	-71.9	51.3	-2.2	-909.5	-93.4	66.7	2.9	-3.64	OK	169.7 8	0.92	169.7 9	OK
1223														
3	-697.4	-71.6	50.1	-11.5	-906.7	-93.1	65.2	14.9	-3.63	OK	166.2 4	4.79	166.4 5	OK
1223														
2	-690.4	-70.9	47.3	-21.1	-897.5	-92.2	61.5	27.4	-3.59	OK	157.4 9	8.80	158.2 3	OK
1223														
1	-678.7	-69.7	43.0	-29.5	-882.3	-90.6	55.8	38.4	-3.53	OK	144.0 4	12.3 0	145.6 1	OK
1223														
0	-662.1	-68.0	37.3	-37.0	-860.8	-88.4	48.5	48.1	-3.44	OK	126.6 3	15.4 1	129.4 2	OK
1221														
9	-647.0	-66.5	30.6	-41.7	-841.1	-86.4	39.8	54.2	-3.36	OK	105.9 0	17.3 8	110.0 9	OK
1221														
8	-630.3	-64.8	22.8	-49.6	-819.4	-84.2	29.7	64.4	-3.28	OK	81.90	20.6 5	89.37	OK
1221														
7	-612.8	-63.0	13.4	-60.8	-796.7	-81.8	17.4	79.0	-3.19	OK	52.89	25.3 3	68.71	OK
1221														
6	-595.0	-61.1	1.7	-70.4	-773.5	-79.5	2.2	91.5	-3.09	OK	17.08	29.3 1	53.57	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 116 di 143	

1207												28.7			
4	-580.8	-59.7	-12.4	-68.9	-755.1	-77.6	-16.1	89.6	-3.02	OK	49.14	2	69.93	OK	
1207												26.9	100.7		
3	-567.4	-58.3	-25.7	-64.7	-737.6	-75.8	-33.4	84.2	-2.95	OK	89.29	7	7	OK	
1207											127.6	25.8	135.3		
2	-556.4	-57.2	-38.4	-62.0	-723.3	-74.3	-49.9	80.6	-2.89	OK	9	3	0	OK	
1214											165.7	33.8	175.8		
4	-556.6	-57.2	-50.9	-81.2	-723.6	-74.3	-66.2	105.5	-2.89	OK	8	2	3	OK	
1214											211.3	23.9	215.4		
7	-541.1	-55.6	-66.0	-57.5	-703.5	-72.3	-85.8	74.7	-2.81	OK	8	5	1	OK	
1214											242.3	14.9	243.7		
6	-525.0	-53.9	-76.3	-35.8	-682.4	-70.1	-99.2	46.6	-2.73	OK	6	3	3	OK	
1214											258.2		258.4		
5	-509.9	-52.4	-81.7	-13.0	-662.8	-68.1	-106.2	16.9	-2.65	OK	8	5.42	5	OK	
1243											258.1		258.5		
1	-502.5	-51.6	-81.7	18.5	-653.2	-67.1	-106.2	24.0	-2.61	OK	7	7.69	1	OK	
1243											244.3		244.8		
5	-488.9	-50.2	-77.2	21.1	-635.6	-65.3	-100.4	27.4	-2.54	OK	8	8.77	5	OK	
1243											224.4	13.7	225.7		
4	-480.3	-49.3	-70.7	32.9	-624.4	-64.1	-92.0	42.8	-2.50	OK	4	1	0	OK	
1243											195.0	20.0	198.1		
3	-470.9	-48.4	-61.1	48.2	-612.1	-62.9	-79.5	62.7	-2.45	OK	7	8	5	OK	
1243											154.2	25.5	160.4		
2	-454.8	-46.7	-47.8	61.2	-591.2	-60.7	-62.1	79.6	-2.36	OK	7	0	7	OK	
1243											153.0	23.9	158.5		
2	-391.4	-40.2	-47.8	-57.5	-508.8	-52.3	-62.1	74.7	-2.04	OK	1	4	2	OK	
1242											176.3		176.9		
0	-350.7	-36.0	-55.8	-20.0	-455.9	-46.8	-72.5	26.0	-1.82	OK	8	8.34	7	OK	
1241											178.6		178.8		
9	-315.7	-32.4	-56.7	11.2	-410.3	-42.2	-73.8	14.5	-1.64	OK	6	4.66	4	OK	
1241											161.1	17.2	163.8		
8	-295.6	-30.4	-51.1	41.5	-384.3	-39.5	-66.4	53.9	-1.54	OK	4	8	9	OK	
1244											124.0	31.7	135.7		
2	-299.7	-30.8	-38.9	76.2	-389.6	-40.0	-50.5	99.0	-1.56	OK	7	4	1	OK	
1244												26.9			
5	-292.2	-30.0	-26.2	64.8	-379.9	-39.0	-34.1	84.2	-1.52	OK	85.48	8	97.42	OK	
1244												21.9			
4	-278.5	-28.6	-16.0	52.6	-362.1	-37.2	-20.8	68.4	-1.45	OK	54.16	1	66.14	OK	
1244												18.5			
3	-258.1	-26.5	-7.5	44.6	-335.6	-34.5	-9.8	58.0	-1.34	OK	27.99	9	42.66	OK	
1365												32.6			
4	-244.4	-23.4	0.0	42.2	-317.7	-30.4	0.0	54.9	-1.27	OK	8.32	2	57.10	OK	
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	OK	0.00	0.00	0.00	OK	

3.2.6 Verifiche del rivestimento definitivo

Le verifiche sono condotte considerando le seguenti condizioni

- calotta in calcestruzzo C25/30; spessore 0.93m, armatura simmetrica 5+5 ϕ 16/m trasversale e ϕ 12/30/40 a taglio
- murette e arco rovescio in calcestruzzo C30/37; spessore variabile in corrispondenza della muretta e 0.90m in arco rovescio, armatura simmetrica 5+5 ϕ 20/m trasversale e ϕ 12/30/40 a taglio.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 117 di 143

Le verifiche del rivestimento definitivo per l'arco rovescio sono state condotte considerando una resistenza R_{ck} pari a 30MPa, in accordo con quanto richiesto dal Capitolato delle Opere Civili RTI DTC SI SP IFS A.

Nel seguito, le verifiche riportate per l'arco rovescio fanno riferimento allo spessore variabile nell'ambito della muretta, ma il diagramma di interazione MN fa riferimento alla sezione minima.

3.2.6.1 Fase 5

3.2.6.1.1 Muretta e a.r.

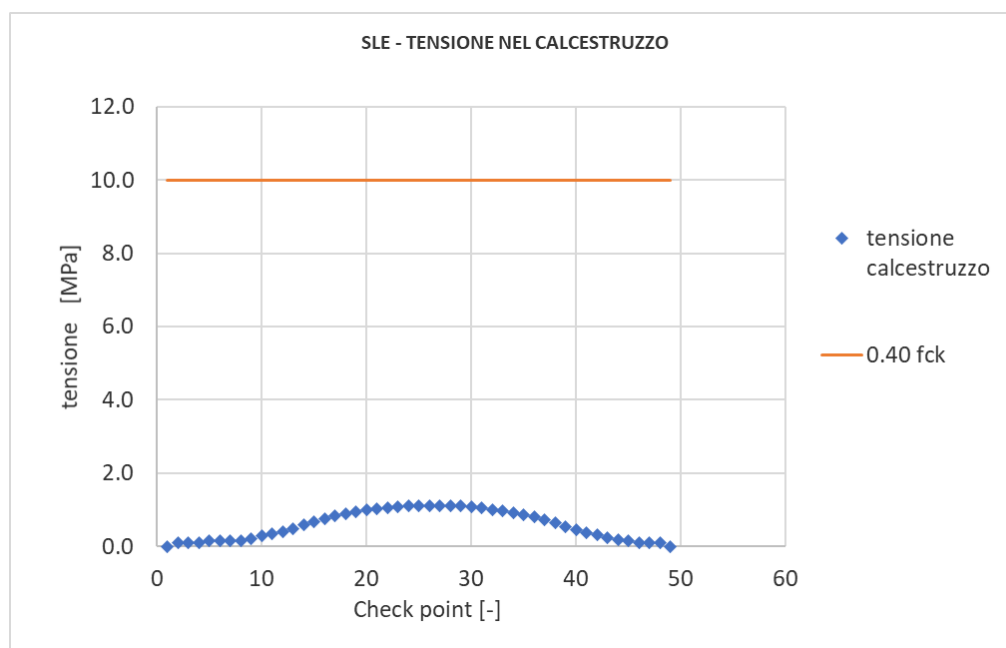


Figura 3-139. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 118 di 143

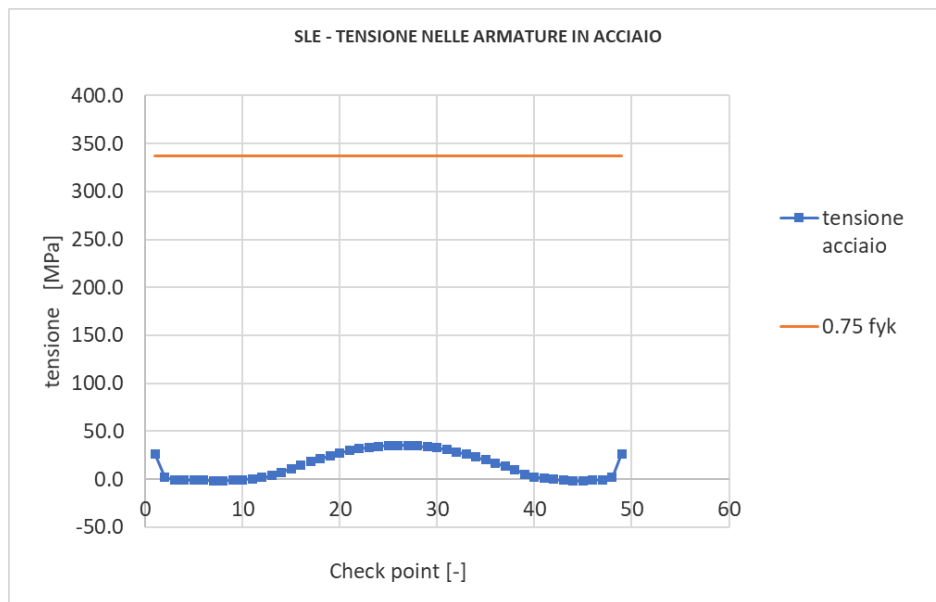


Figura 3-140. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

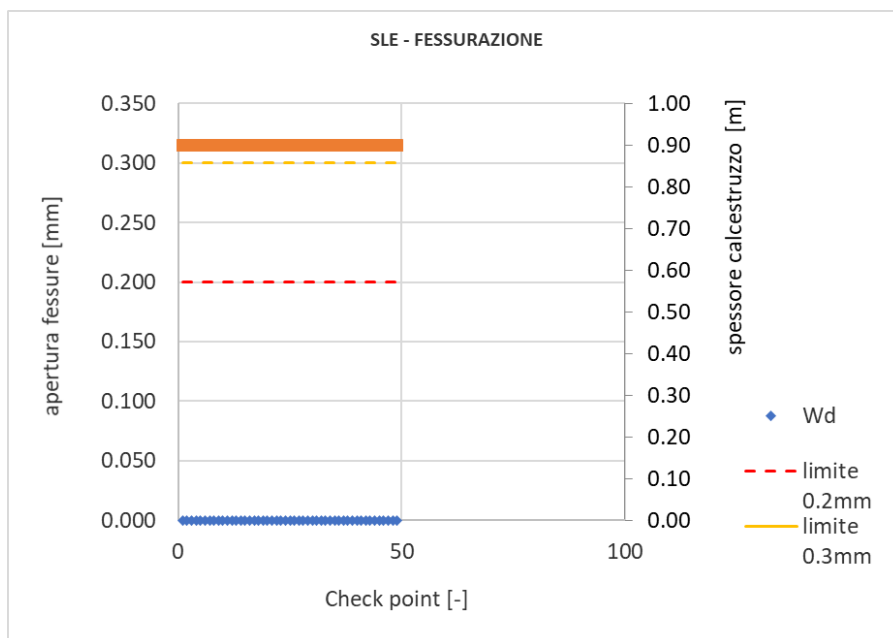


Figura 3-141. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.001	REV. B	FOGLIO 119 di 143

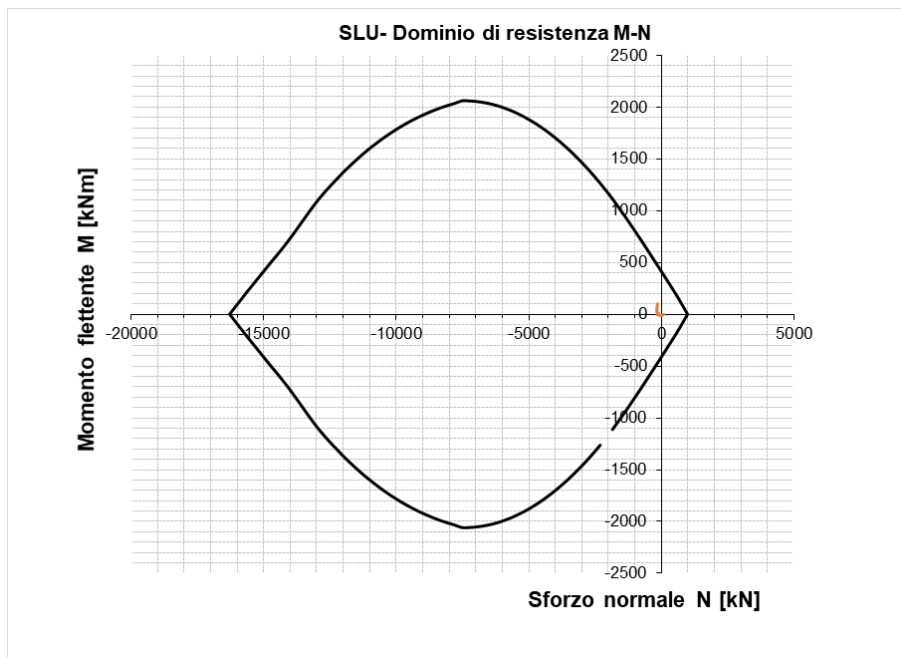


Figura 3-142. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

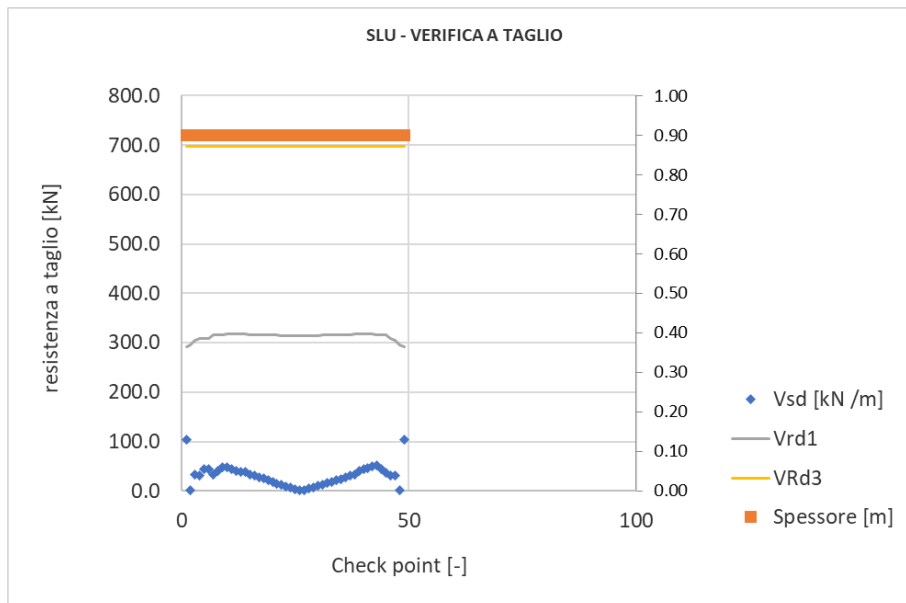


Figura 3-143. Verifica SLU. Resistenza a taglio

Si omette il dettaglio delle verifiche visti i valori esigui di sollecitazione sugli elementi strutturali.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km						FOGLIO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo					B	120 di 143

3.2.6.2 Fase 6

3.2.6.2.1 Calotta

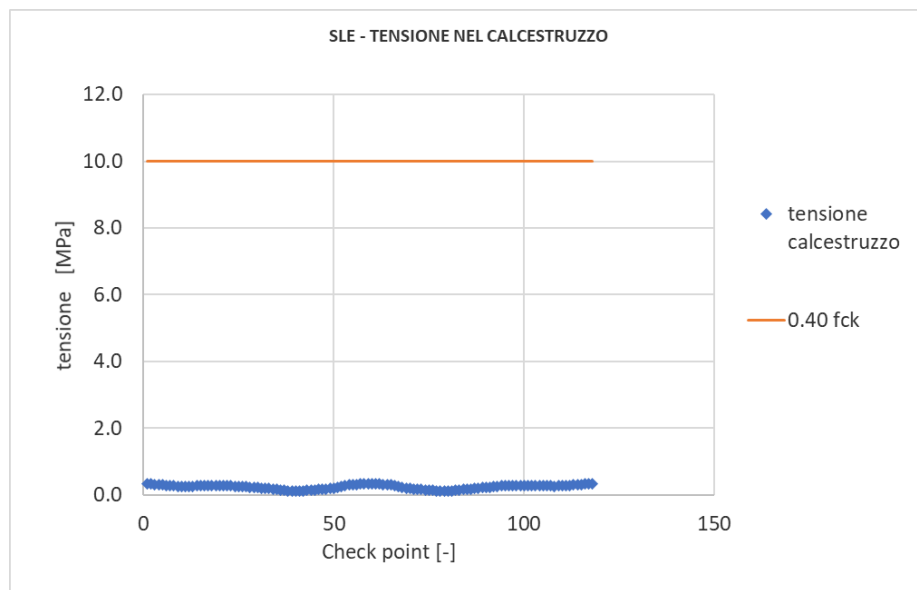


Figura 3-144. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

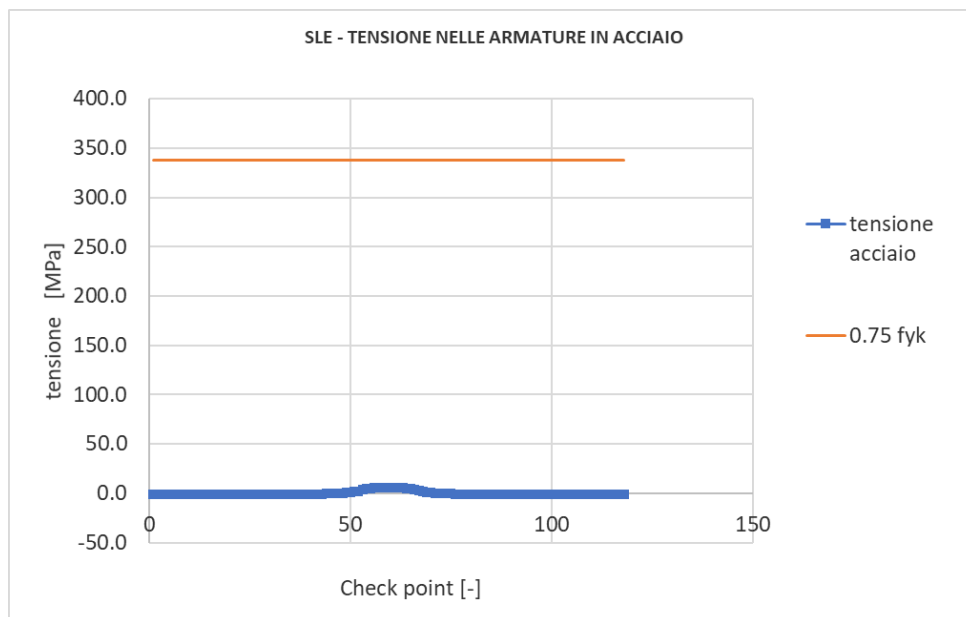


Figura 3-145. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 121 di 143

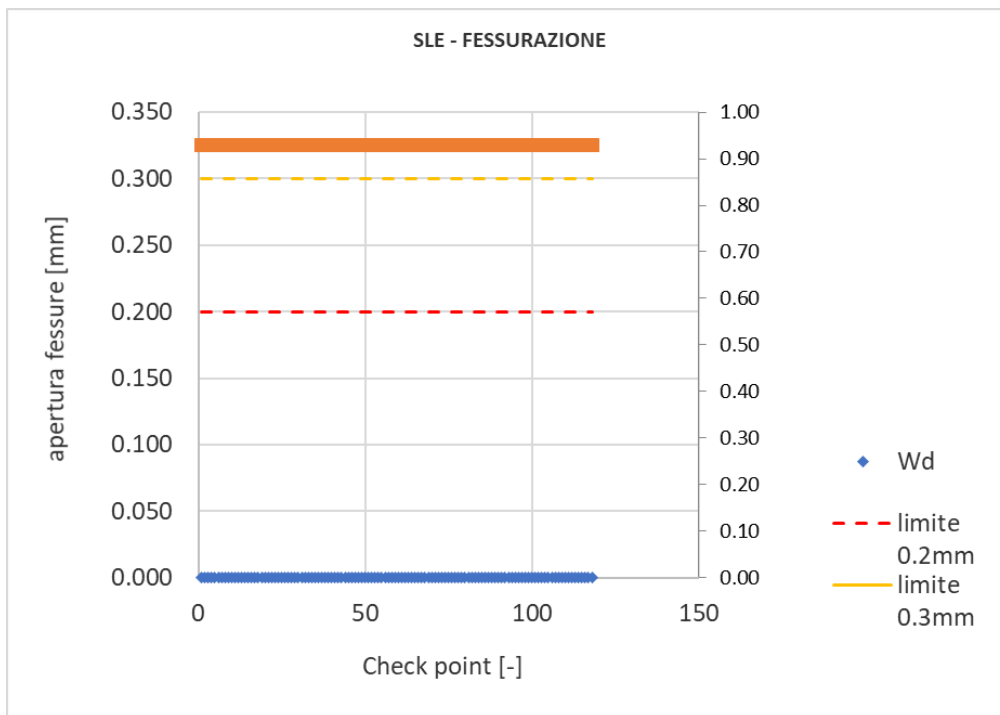


Figura 3-146. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

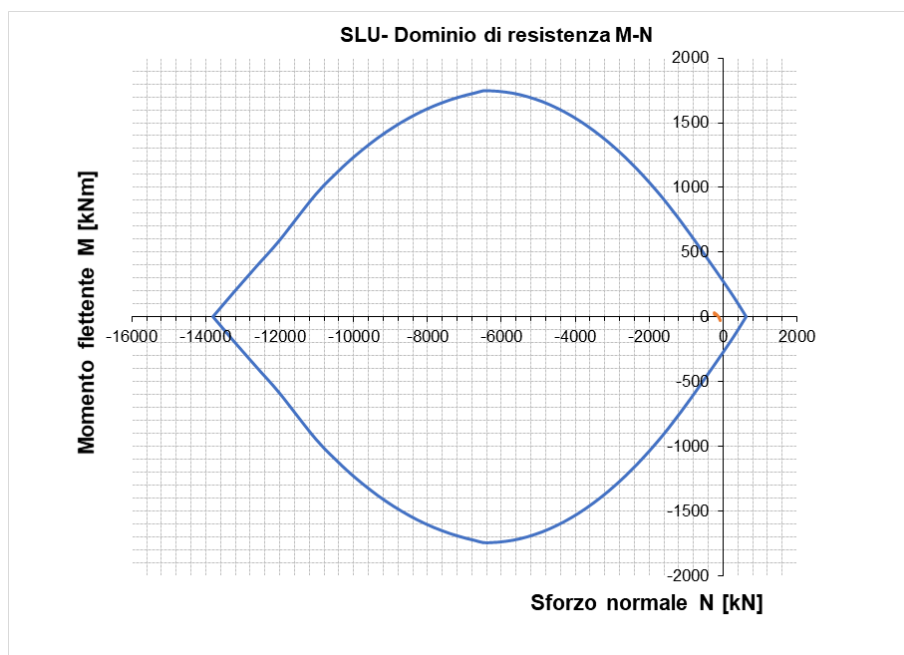


Figura 3-147. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 122 di 143

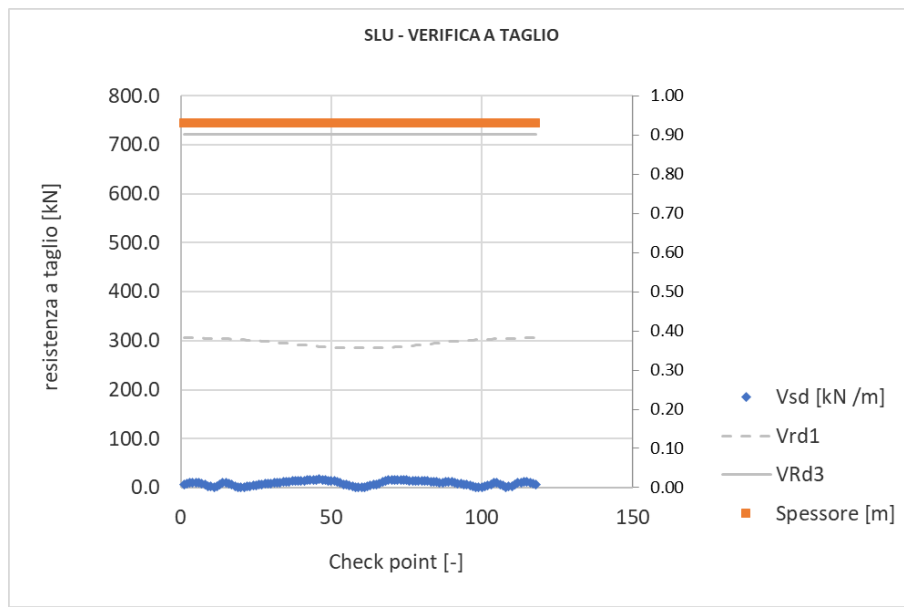


Figura 3-148. Verifica SLU. Resistenza a taglio

ID	Nodo	SLE						SLU					
		N [kN/m]	M [kN m/m]	V [kN /m]	sc [MPa]	ss [MPa]	wd [mm]	Nsd [kN/m]	Msd [kN m/m]	Vsd [kN /m]	Vrd1 (kN)	V _{Rd3} (armatura)	Mrd(N=cost)
1	7571	-175.7	22.1	5.3	0.3	-0.9	0.000	-228.4	28.7	6.9	306.0	721.9	370.5
2	7572	-176.2	20.7	6.9	0.3	-1.0	0.000	-229.1	26.9	8.9	306.1	721.9	370.8
3	7573	-175.7	19.0	7.8	0.3	-1.1	0.000	-228.4	24.7	10.2	306.0	721.9	370.5
4	7570	-174.4	17.2	8.3	0.3	-1.3	0.000	-226.7	22.3	10.8	305.8	721.9	369.8
5	7570	-174.4	17.2	8.3	0.3	-1.3	0.000	-226.7	22.3	10.8	305.8	721.9	369.8
6	7144	-173.0	15.5	8.0	0.3	-1.4	0.000	-224.9	20.1	10.5	305.5	721.9	369.1
7	7145	-171.2	13.9	6.8	0.3	-1.5	0.000	-222.5	18.1	8.9	305.2	721.9	368.1
8	7146	-169.4	12.7	4.9	0.3	-1.6	0.000	-220.3	16.5	6.4	304.9	721.9	367.1
9	7276	-168.4	11.9	2.4	0.3	-1.6	0.000	-218.9	15.5	3.1	304.7	721.9	366.6
10	7276	-168.4	11.9	2.4	0.3	-1.6	0.000	-218.9	15.5	3.1	304.7	721.9	366.6
11	7277	-167.1	11.7	0.2	0.3	-1.6	0.000	-217.3	15.2	0.3	304.5	721.9	365.9
12	7278	-165.5	11.9	2.1	0.3	-1.6	0.000	-215.2	15.4	2.7	304.2	721.9	365.1
13	7279	-163.3	12.5	4.6	0.3	-1.5	0.000	-212.3	16.2	5.9	303.8	721.9	363.9
14	7606	-163.0	13.6	7.3	0.3	-1.4	0.000	-211.9	17.7	9.5	303.7	721.9	363.7
15	7606	-163.0	13.6	7.3	0.3	-1.4	0.000	-211.9	17.7	9.5	303.7	721.9	363.7

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 123 di 143

16	7609	-160.9	14.7	5.9	0.3	-1.3	0.000	-209.1	19.1	7.6	303.3	721.9	362.6
17	7608	-159.1	15.6	4.3	0.3	-1.2	0.000	-206.9	20.3	5.6	303.0	721.9	361.6
18	7607	-157.6	16.2	2.7	0.3	-1.1	0.000	-204.8	21.1	3.5	302.7	721.9	360.8
19	7782	-155.8	16.5	1.2	0.3	-1.0	0.000	-202.6	21.5	1.5	302.4	721.9	359.9
20	7782	-155.8	16.5	1.2	0.3	-1.0	0.000	-202.6	21.5	1.5	302.4	721.9	359.9
21	7786	-153.1	16.6	0.4	0.3	-1.0	0.000	-199.1	21.6	0.5	301.9	721.9	358.4
22	7787	-150.4	16.4	1.6	0.3	-1.0	0.000	-195.5	21.4	2.0	301.4	721.9	357.0
23	7788	-147.8	16.1	2.6	0.3	-0.9	0.000	-192.1	20.9	3.3	300.9	721.9	355.5
24	8032	-145.3	15.5	3.5	0.3	-1.0	0.000	-188.9	20.2	4.5	300.5	721.9	354.2
25	8032	-145.3	15.5	3.5	0.3	-1.0	0.000	-188.9	20.2	4.5	300.5	721.9	354.2
26	8035	-141.9	14.9	4.3	0.2	-1.0	0.000	-184.5	19.4	5.6	299.9	721.9	352.4
27	8034	-138.6	14.1	5.1	0.2	-1.0	0.000	-180.2	18.3	6.7	299.3	721.9	350.6
28	8033	-135.2	13.1	5.9	0.2	-1.0	0.000	-175.8	17.1	7.7	298.6	721.9	348.8
29	8112	-131.8	12.1	6.6	0.2	-1.0	0.000	-171.3	15.7	8.6	298.0	721.9	346.9
30	8112	-131.8	12.1	6.6	0.2	-1.0	0.000	-171.3	15.7	8.6	298.0	721.9	346.9
31	8108	-127.6	10.9	7.1	0.2	-1.1	0.000	-165.9	14.2	9.3	297.3	721.9	344.7
32	8107	-123.7	9.6	7.8	0.2	-1.1	0.000	-160.8	12.5	10.1	296.5	721.9	342.5
33	8106	-119.7	8.2	8.5	0.2	-1.2	0.000	-155.6	10.7	11.0	295.8	721.9	340.4
34	8384	-115.5	6.7	9.3	0.2	-1.2	0.000	-150.1	8.7	12.1	295.0	721.9	338.1
35	8384	-115.5	6.7	9.3	0.2	-1.2	0.000	-150.1	8.7	12.1	295.0	721.9	338.1
36	8387	-110.7	5.1	9.8	0.1	-1.3	0.000	-143.9	6.6	12.7	294.2	721.9	335.5
37	8386	-106.1	3.3	10.2	0.1	-1.4	0.000	-137.9	4.3	13.3	293.3	721.9	333.0
38	8385	-101.6	1.5	10.6	0.1	-1.5	0.000	-132.1	2.0	13.8	292.5	721.9	330.6
39	8678	-97.3	-0.3	10.9	0.1	-1.5	0.000	-126.6	-0.4	14.1	291.7	721.9	328.3
40	8678	-97.3	-0.3	10.9	0.1	-1.5	0.000	-126.6	-0.4	14.1	291.7	721.9	328.3
41	8674	-93.1	-2.2	11.1	0.1	-1.3	0.000	-121.1	-2.8	14.5	291.0	721.9	326.0
42	8673	-89.4	-4.1	11.5	0.1	-1.1	0.000	-116.3	-5.4	15.0	290.3	721.9	324.0
43	8672	-85.9	-6.1	12.0	0.1	-0.8	0.000	-111.7	-8.0	15.6	289.7	721.9	322.1
44	8904	-82.5	-8.2	12.5	0.1	-0.6	0.000	-107.3	-10.7	16.2	289.0	721.9	320.3
45	8904	-82.5	-8.2	12.5	0.1	-0.6	0.000	-107.3	-10.7	16.2	289.0	721.9	320.3
46	8907	-79.2	-10.4	12.9	0.2	-0.4	0.000	-102.9	-13.6	16.7	288.4	721.9	318.4
47	8906	-76.0	-12.6	12.8	0.2	-0.1	0.000	-98.8	-16.4	16.7	287.8	721.9	316.7
48	8905	-73.0	-14.8	12.3	0.2	0.2	0.000	-94.8	-19.2	16.0	287.3	721.9	315.1
49	9402	-70.5	-16.8	11.1	0.2	0.7	0.000	-91.7	-21.9	14.5	286.8	721.9	313.8
50	9402	-70.5	-16.8	11.1	0.2	0.7	0.000	-91.7	-21.9	14.5	286.8	721.9	313.8
51	9405	-68.4	-18.7	10.3	0.2	1.3	0.000	-89.0	-24.3	13.4	286.5	721.9	312.6
52	9404	-66.4	-20.4	9.0	0.2	2.2	0.000	-86.3	-26.5	11.7	286.1	721.9	311.5
53	9403	-64.2	-21.8	7.4	0.3	3.3	0.000	-83.4	-28.3	9.6	285.7	721.9	310.3

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO										
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO										
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO					
				IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	124 di 143					

54	10744	-61.8	-22.9	5.4	0.3	4.5	0.000	-80.3	-29.7	7.0	285.2	721.9	309.0
55	10744	-61.8	-22.9	5.4	0.3	4.5	0.000	-80.3	-29.7	7.0	285.2	721.9	309.0
56	10747	-61.4	-23.6	3.3	0.3	5.3	0.000	-79.8	-30.7	4.3	285.2	721.9	308.8
57	10746	-61.2	-24.0	1.6	0.3	5.7	0.000	-79.5	-31.2	2.1	285.1	721.9	308.7
58	10745	-61.2	-24.2	0.3	0.3	5.9	0.000	-79.5	-31.4	0.4	285.1	721.9	308.7
59	11096	-61.3	-24.2	0.4	0.3	5.8	0.000	-79.7	-31.4	0.5	285.2	721.9	308.8
60	11096	-61.3	-24.2	0.4	0.3	5.8	0.000	-79.7	-31.4	0.5	285.2	721.9	308.8
61	11066	-61.2	-24.1	0.5	0.3	5.8	0.000	-79.6	-31.4	0.6	285.1	721.9	308.7
62	11065	-61.1	-24.0	1.5	0.3	5.7	0.000	-79.4	-31.2	2.0	285.1	721.9	308.6
63	11064	-60.9	-23.6	3.0	0.3	5.4	0.000	-79.2	-30.7	4.0	285.1	721.9	308.6
64	11950	-60.9	-22.9	5.0	0.3	4.8	0.000	-79.2	-29.8	6.5	285.1	721.9	308.6
65	11950	-60.9	-22.9	5.0	0.3	4.8	0.000	-79.2	-29.8	6.5	285.1	721.9	308.6
66	11946	-62.8	-21.9	7.1	0.3	3.6	0.000	-81.7	-28.4	9.2	285.4	721.9	309.6
67	11945	-64.8	-20.5	9.0	0.2	2.4	0.000	-84.2	-26.6	11.7	285.8	721.9	310.7
68	11944	-66.8	-18.8	10.5	0.2	1.5	0.000	-86.9	-24.4	13.7	286.2	721.9	311.8
69	11970	-68.6	-16.9	11.6	0.2	0.8	0.000	-89.2	-22.0	15.1	286.5	721.9	312.7
70	11970	-68.6	-16.9	11.6	0.2	0.8	0.000	-89.2	-22.0	15.1	286.5	721.9	312.7
71	11966	-71.7	-14.8	12.2	0.2	0.2	0.000	-93.2	-19.3	15.9	287.1	721.9	314.4
72	11965	-74.6	-12.7	12.4	0.2	-0.1	0.000	-97.0	-16.6	16.1	287.6	721.9	316.0
73	11964	-77.5	-10.6	12.1	0.2	-0.3	0.000	-100.7	-13.8	15.7	288.1	721.9	317.5
74	12022	-80.0	-8.6	11.7	0.1	-0.5	0.000	-104.0	-11.2	15.2	288.6	721.9	318.9
75	12022	-80.0	-8.6	11.7	0.1	-0.5	0.000	-104.0	-11.2	15.2	288.6	721.9	318.9
76	12018	-83.5	-6.6	11.2	0.1	-0.7	0.000	-108.5	-8.6	14.5	289.2	721.9	320.8
77	12017	-86.9	-4.8	10.9	0.1	-1.0	0.000	-113.0	-6.2	14.2	289.8	721.9	322.6
78	12016	-90.7	-2.9	10.8	0.1	-1.2	0.000	-118.0	-3.8	14.0	290.5	721.9	324.7
79	12042	-94.9	-1.0	10.8	0.1	-1.4	0.000	-123.4	-1.4	14.0	291.3	721.9	327.0
80	12042	-94.9	-1.0	10.8	0.1	-1.4	0.000	-123.4	-1.4	14.0	291.3	721.9	327.0
81	12038	-99.7	0.8	10.5	0.1	-1.5	0.000	-129.6	1.0	13.7	292.2	721.9	329.5
82	12037	-104.6	2.6	10.2	0.1	-1.4	0.000	-136.0	3.3	13.3	293.1	721.9	332.2
83	12036	-109.7	4.3	9.6	0.1	-1.4	0.000	-142.6	5.5	12.5	294.0	721.9	334.9
84	12315	-114.6	5.9	8.8	0.2	-1.3	0.000	-149.0	7.6	11.4	294.9	721.9	337.6
85	12315	-114.6	5.9	8.8	0.2	-1.3	0.000	-149.0	7.6	11.4	294.9	721.9	337.6
86	12311	-118.5	7.3	8.2	0.2	-1.2	0.000	-154.1	9.5	10.6	295.6	721.9	339.7
87	12310	-121.9	8.7	8.4	0.2	-1.2	0.000	-158.5	11.4	10.9	296.2	721.9	341.6
88	12309	-125.9	10.2	9.0	0.2	-1.1	0.000	-163.7	13.3	11.6	296.9	721.9	343.7
89	12329	-131.2	11.8	9.0	0.2	-1.1	0.000	-170.6	15.3	11.7	297.9	721.9	346.6
90	12329	-131.2	11.8	9.0	0.2	-1.1	0.000	-170.6	15.3	11.7	297.9	721.9	346.6
91	12105	-135.5	13.3	8.3	0.2	-1.0	0.000	-176.1	17.3	10.8	298.7	721.9	348.9

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO		
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	125 di 143		

92	12104	-139.0	14.6	7.1	0.2	-0.9	0.000	-180.7	19.0	9.2	299.3	721.9	350.8
93	12103	-142.1	15.7	5.8	0.3	-0.9	0.000	-184.7	20.4	7.5	299.9	721.9	352.5
94	12115	-145.3	16.6	4.4	0.3	-0.9	0.000	-188.9	21.5	5.8	300.5	721.9	354.2
95	12115	-145.3	16.6	4.4	0.3	-0.9	0.000	-188.9	21.5	5.8	300.5	721.9	354.2
96	12111	-147.6	17.2	3.2	0.3	-0.8	0.000	-191.9	22.4	4.1	300.9	721.9	355.5
97	12110	-149.8	17.7	2.0	0.3	-0.8	0.000	-194.7	23.0	2.6	301.3	721.9	356.6
98	12109	-152.1	17.9	0.8	0.3	-0.9	0.000	-197.7	23.3	1.1	301.7	721.9	357.9
99	12220	-154.7	18.0	0.5	0.3	-0.9	0.000	-201.1	23.3	0.7	302.2	721.9	359.3
100	12220	-154.7	18.0	0.5	0.3	-0.9	0.000	-201.1	23.3	0.7	302.2	721.9	359.3
101	12202	-156.3	17.8	1.9	0.3	-0.9	0.000	-203.2	23.1	2.5	302.5	721.9	360.1
102	12201	-158.1	17.3	3.6	0.3	-1.0	0.000	-205.5	22.5	4.7	302.8	721.9	361.1
103	12200	-160.2	16.5	5.5	0.3	-1.1	0.000	-208.3	21.5	7.1	303.2	721.9	362.2
104	12206	-162.8	15.4	7.6	0.3	-1.2	0.000	-211.7	20.0	9.9	303.7	721.9	363.6
105	12206	-162.8	15.4	7.6	0.3	-1.2	0.000	-211.7	20.0	9.9	303.7	721.9	363.6
106	12012	-162.7	14.2	5.4	0.3	-1.3	0.000	-211.5	18.4	7.1	303.7	721.9	363.6
107	12011	-164.7	13.4	3.2	0.3	-1.4	0.000	-214.1	17.4	4.1	304.0	721.9	364.6
108	12010	-166.1	13.0	0.8	0.3	-1.5	0.000	-216.0	16.9	1.0	304.3	721.9	365.4
109	12062	-167.3	13.1	1.7	0.3	-1.5	0.000	-217.5	17.0	2.2	304.5	721.9	366.0
110	12062	-167.3	13.1	1.7	0.3	-1.5	0.000	-217.5	17.0	2.2	304.5	721.9	366.0
111	12058	-168.4	13.8	4.8	0.3	-1.5	0.000	-218.9	17.9	6.3	304.7	721.9	366.6
112	12057	-170.4	15.0	7.2	0.3	-1.4	0.000	-221.6	19.5	9.3	305.1	721.9	367.7
113	12056	-172.6	16.6	8.5	0.3	-1.3	0.000	-224.4	21.6	11.1	305.5	721.9	368.8
114	12134	-174.0	18.4	8.6	0.3	-1.2	0.000	-226.1	24.0	11.2	305.7	721.9	369.6
115	12134	-174.0	18.4	8.6	0.3	-1.2	0.000	-226.1	24.0	11.2	305.7	721.9	369.6
116	12130	-175.3	20.3	7.8	0.3	-1.0	0.000	-227.8	26.4	10.1	305.9	721.9	370.3
117	12129	-175.7	22.0	6.7	0.3	-0.9	0.000	-228.4	28.6	8.7	306.0	721.9	370.5
118	12128	-175.2	23.3	4.9	0.3	-0.8	0.000	-227.8	30.3	6.4	305.9	721.9	370.2

3.2.6.3 Fase 7

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km						FOGLIO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo					B	126 di 143

3.2.6.3.1 Muretta e a.r.

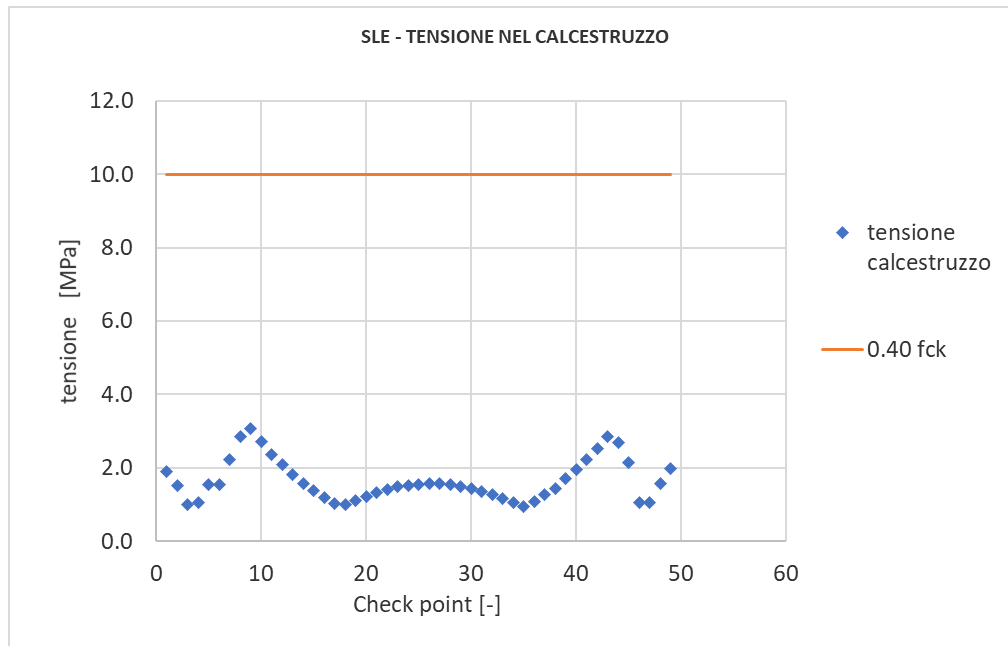


Figura 3-149. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

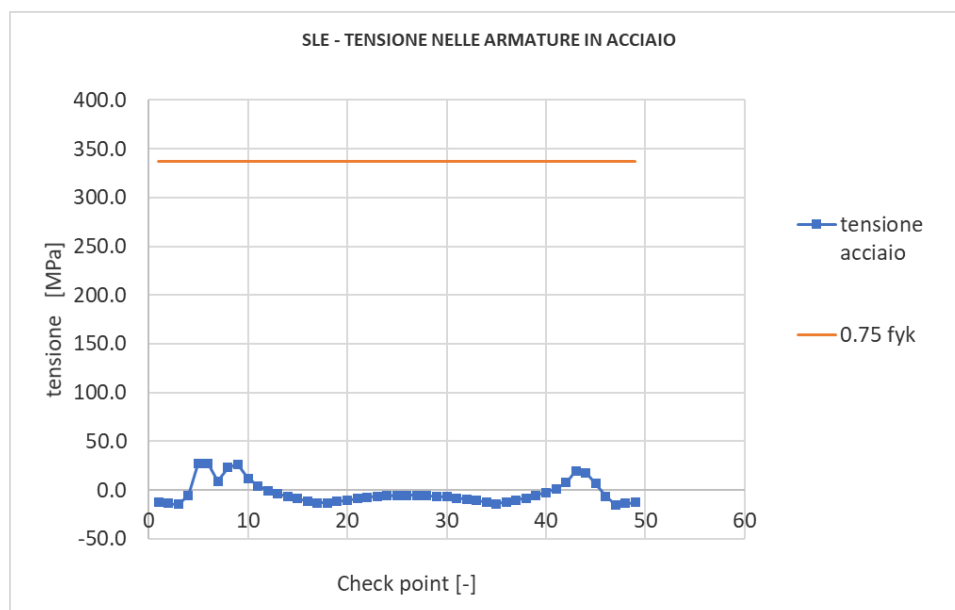


Figura 3-150. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 127 di 143

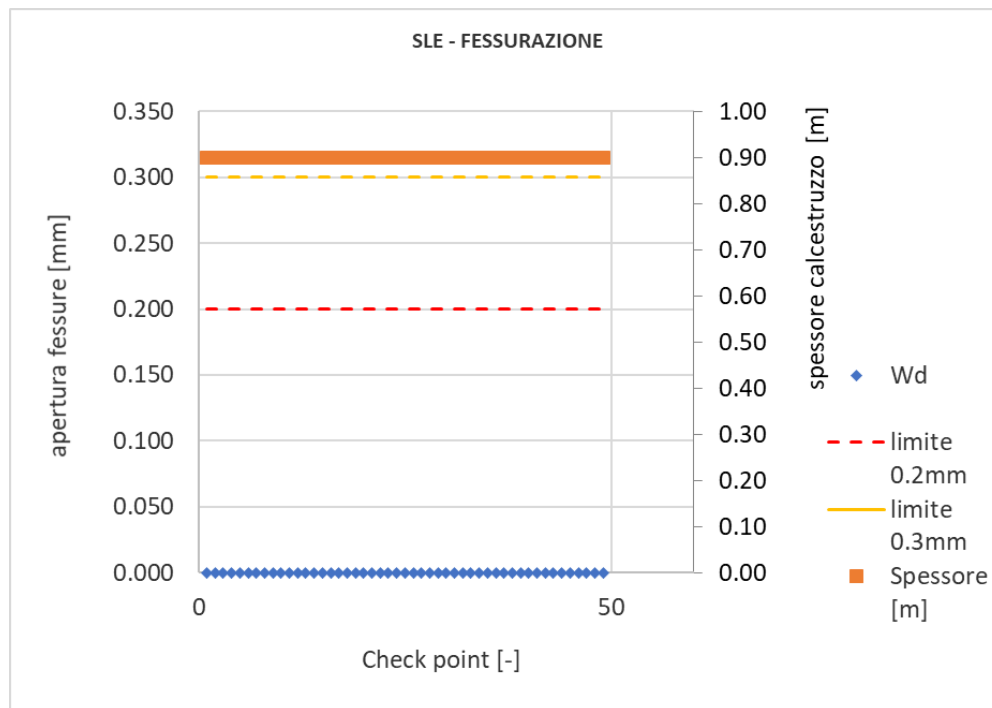


Figura 3-151. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

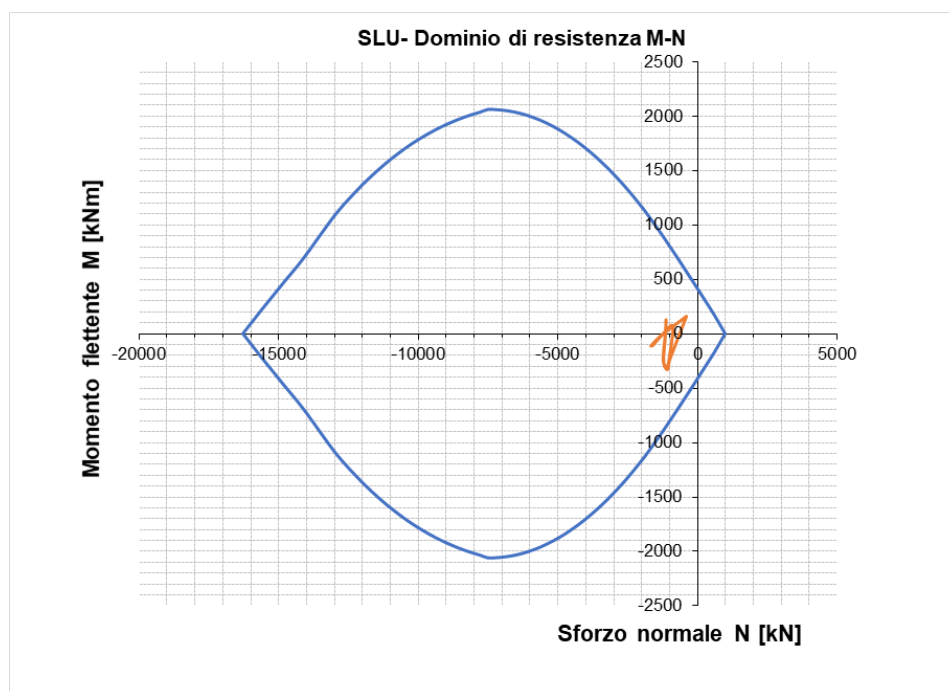


Figura 3-152. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 128 di 143	

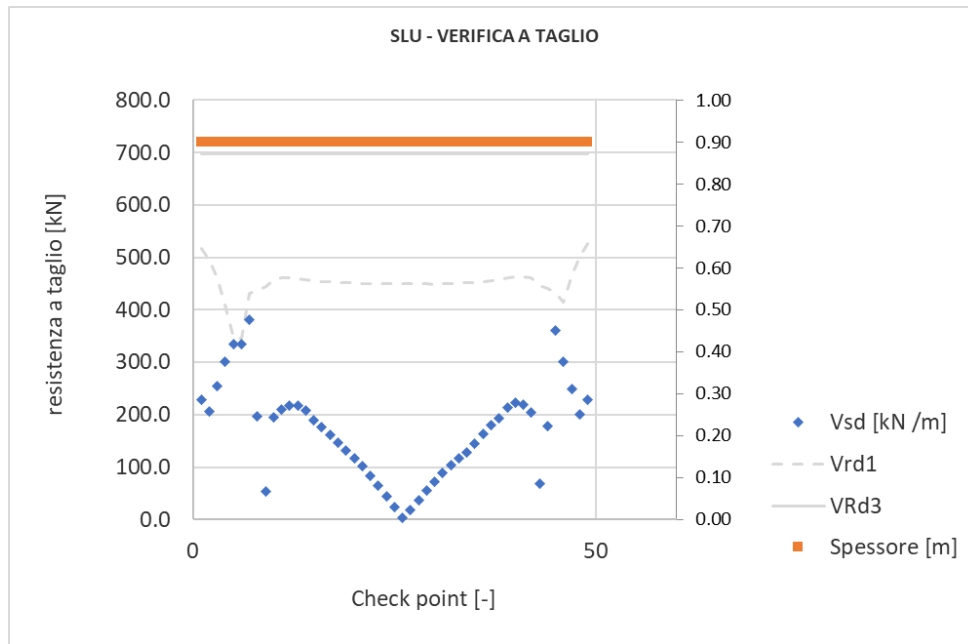


Figura 3-153. Verifica SLU. Resistenza a taglio

ID	Nodo	SLE						SLU					
		N [kN/m]	M [kN m/m]	V [kN /m]	sc [MPa]	ss [MPa]	wk [mm]	Nsd [kN/m]	Msd [kN m/m]	Vsd [kN /m]	Vrd1 (kN)	VRd3(armata)	Mrd(N=cost)
1	7974	-1232.7	-86.3	176.4	1.9	-12.1	0.000	-1602.5	-112.1	229.3	516.6	697.0	1024.9
2	7978	-1112.3	-49.1	158.2	1.5	-13.5	0.000	-1446.0	-63.8	205.7	494.7	697.0	968.0
3	7979	-931.9	-2.0	196.4	1.0	-14.7	0.000	-1211.5	-2.6	255.3	461.9	697.0	881.5
4	7980	-642.3	54.6	231.9	1.1	-5.5	0.000	-835.0	71.0	301.5	409.2	697.0	738.3
5	8208	-293.2	119.8	257.9	1.6	27.0	0.000	-381.1	155.7	335.3	345.6	697.0	561.1
6	8208	-293.2	119.8	257.9	1.6	27.0	0.000	-381.1	155.7	335.3	345.6	697.0	561.1
7	8202	-763.2	-187.8	292.8	2.2	8.9	0.000	-992.1	-244.1	380.6	431.2	697.0	798.5
8	8203	-797.3	-238.8	152.1	2.9	23.1	0.000	-1036.5	-310.4	197.7	437.4	697.0	815.4
9	8204	-830.8	-255.0	40.8	3.1	26.7	0.000	-1080.0	-331.5	53.1	443.5	697.0	831.8
10	8842	-909.1	-229.7	149.4	2.7	12.1	0.000	-1181.8	-298.6	194.2	457.7	697.0	870.3
11	8362	-927.8	-196.2	161.8	2.4	4.2	0.000	-1206.2	-255.0	210.3	461.1	697.0	879.6
12	8363	-927.4	-160.7	167.4	2.1	-0.6	0.000	-1205.6	-208.9	217.6	461.1	697.0	879.3

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 129 di 143

13	8364	-917.4	-124.7	166.6	1.8	-3.7	0.000	-	-162.2	216.6	459.2	697.0	874.4
14	8942	-907.5	-89.6	160.0	1.6	-6.6	0.000	-	-116.4	208.0	457.4	697.0	869.6
15	8943	-895.5	-62.4	146.3	1.4	-8.8	0.000	-	-81.1	190.2	455.3	697.0	863.6
16	8944	-888.8	-37.0	135.6	1.2	-11.0	0.000	-	-48.1	176.2	454.0	697.0	860.3
17	8945	-883.4	-13.6	123.8	1.0	-12.9	0.000	-	-17.6	161.0	453.0	697.0	857.7
18	9580	-878.8	7.7	112.5	1.0	-13.4	0.000	-	10.0	146.3	452.2	697.0	855.4
19	9574	-874.8	26.9	100.7	1.1	-11.6	0.000	-	35.0	130.9	451.5	697.0	853.5
20	9575	-871.5	44.1	89.6	1.2	-10.1	0.000	-	57.3	116.5	450.9	697.0	851.9
21	9576	-868.1	59.2	77.7	1.3	-8.7	0.000	-	76.9	101.0	450.3	697.0	850.2
22	9602	-864.4	72.0	63.7	1.4	-7.5	0.000	-	93.6	82.9	449.6	697.0	848.3
23	9603	-863.6	82.2	49.2	1.5	-6.6	0.000	-	106.9	63.9	449.4	697.0	848.0
24	9604	-862.7	89.7	33.5	1.5	-5.9	0.000	-	116.5	43.6	449.3	697.0	847.5
25	9605	-861.9	94.3	17.7	1.6	-5.5	0.000	-	122.6	23.0	449.1	697.0	847.1
26	11076	-861.7	96.0	2.0	1.6	-5.3	0.000	-	124.8	2.6	449.1	697.0	847.0
27	11070	-862.2	95.0	13.5	1.6	-5.4	0.000	-	123.5	17.6	449.2	697.0	847.3
28	11071	-862.0	91.3	28.1	1.5	-5.8	0.000	-	118.6	36.6	449.2	697.0	847.2
29	11072	-861.5	84.9	42.1	1.5	-6.3	0.000	-	110.4	54.7	449.1	697.0	846.9
30	12081	-860.8	76.1	56.1	1.4	-7.1	0.000	-	98.9	73.0	448.9	697.0	846.6
31	12075	-863.1	64.8	69.0	1.4	-8.1	0.000	-	84.3	89.7	449.4	697.0	847.7
32	12076	-867.4	51.4	80.4	1.3	-9.4	0.000	-	66.8	104.5	450.1	697.0	849.8
33	12077	-872.2	36.0	89.9	1.2	-10.8	0.000	-	46.8	116.9	451.0	697.0	852.2
34	12366	-875.2	19.0	98.5	1.1	-12.3	0.000	-	24.7	128.0	451.6	697.0	853.7
35	12360	-880.4	0.1	111.4	0.9	-14.1	0.000	-	0.1	144.8	452.5	697.0	856.2
36	12361	-888.7	-21.3	125.3	1.1	-12.3	0.000	-	-27.7	162.9	454.0	697.0	860.3
37	12362	-899.2	-45.1	138.6	1.3	-10.4	0.000	-	-58.6	180.2	455.9	697.0	865.5
38	12376	-908.0	-71.1	148.7	1.4	-8.3	0.000	-	-92.4	193.2	457.5	697.0	869.8
39	11132	-923.6	-105.3	165.0	1.7	-5.5	0.000	-	-136.8	214.5	460.4	697.0	877.4
40	11133	-936.2	-141.5	170.9	2.0	-2.5	0.000	-	-183.9	222.2	462.7	697.0	883.7
41	11134	-940.2	-178.1	168.9	2.2	1.2	0.000	-	-231.5	219.5	463.4	697.0	885.6

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 130 di 143	

42	11170	-924.0	-213.3	157.0	2.5	7.6	0.000	-1201.3	-277.2	204.2	460.5	697.0	877.7
43	9672	-844.7	-240.7	52.3	2.9	19.8	0.000	-1098.1	-313.0	68.0	446.0	697.0	838.6
44	9673	-810.8	-227.7	137.3	2.7	17.8	0.000	-1054.1	-296.0	178.4	439.8	697.0	822.0
45	9674	-775.8	-180.3	277.2	2.1	6.6	0.000	-1008.6	-234.4	360.4	433.5	697.0	804.8
46	11126	-671.2	49.8	231.5	1.1	-6.4	0.000	-872.5	64.8	300.9	414.4	697.0	752.9
47	11127	-962.6	-5.9	191.6	1.1	-14.9	0.000	-1251.4	-7.7	249.1	467.5	697.0	896.7
48	11128	-1151.3	-51.8	153.9	1.6	-13.9	0.000	-1496.7	-67.3	200.1	501.8	697.0	986.6
49	12421	-1284.3	-88.6	175.7	2.0	-12.7	0.000	-1669.6	-115.2	228.4	526.0	697.0	1048.6

3.2.6.3.2 Calotta

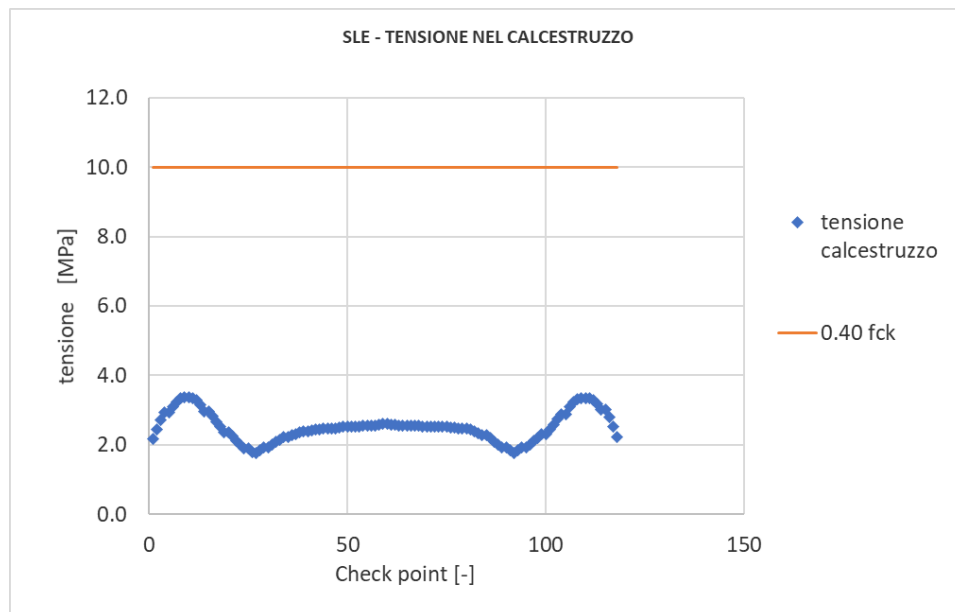


Figura 3-154. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 131 di 143

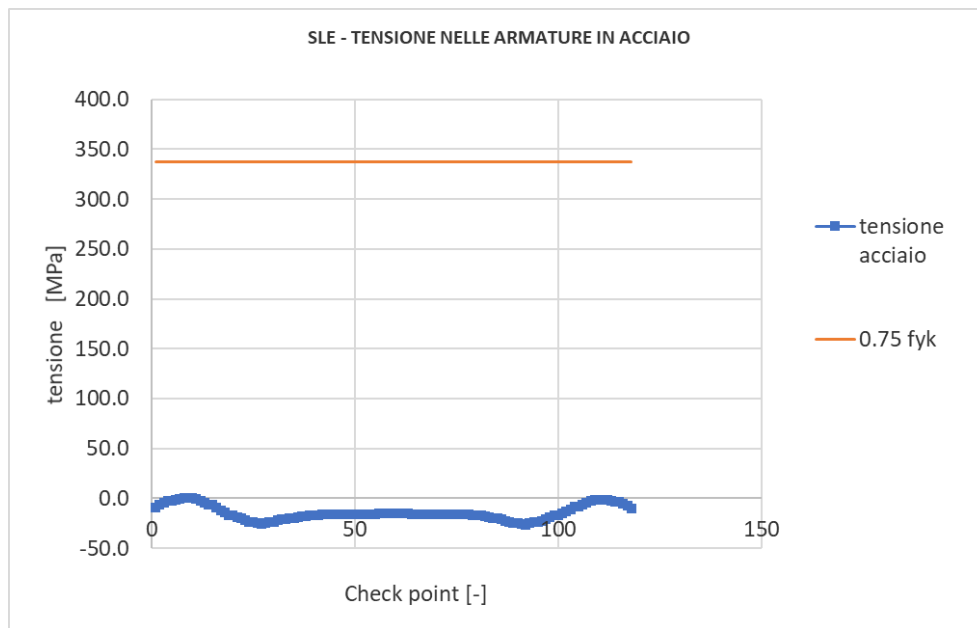


Figura 3-155. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

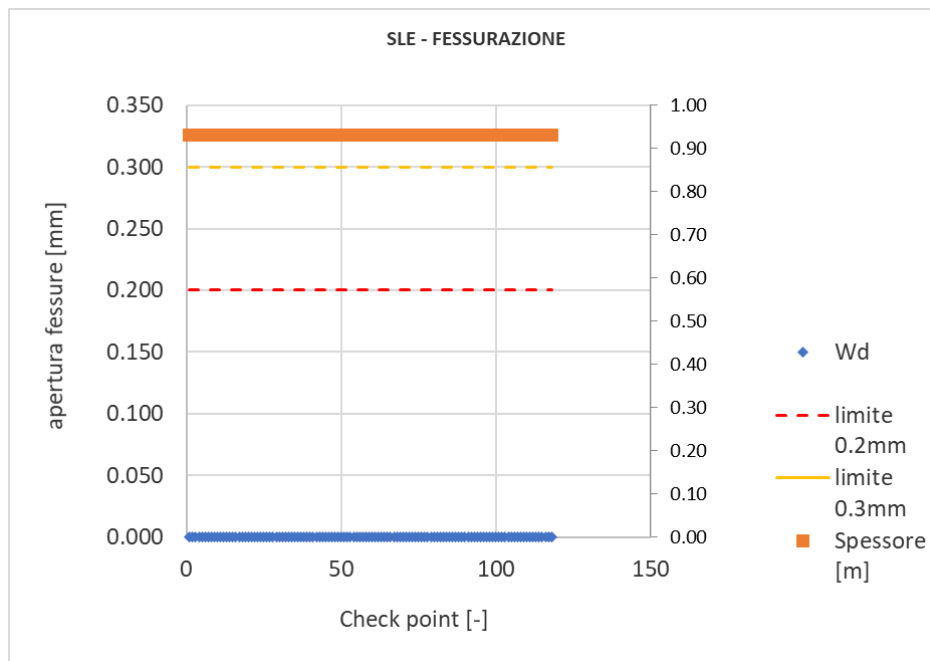


Figura 3-156. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 132 di 143

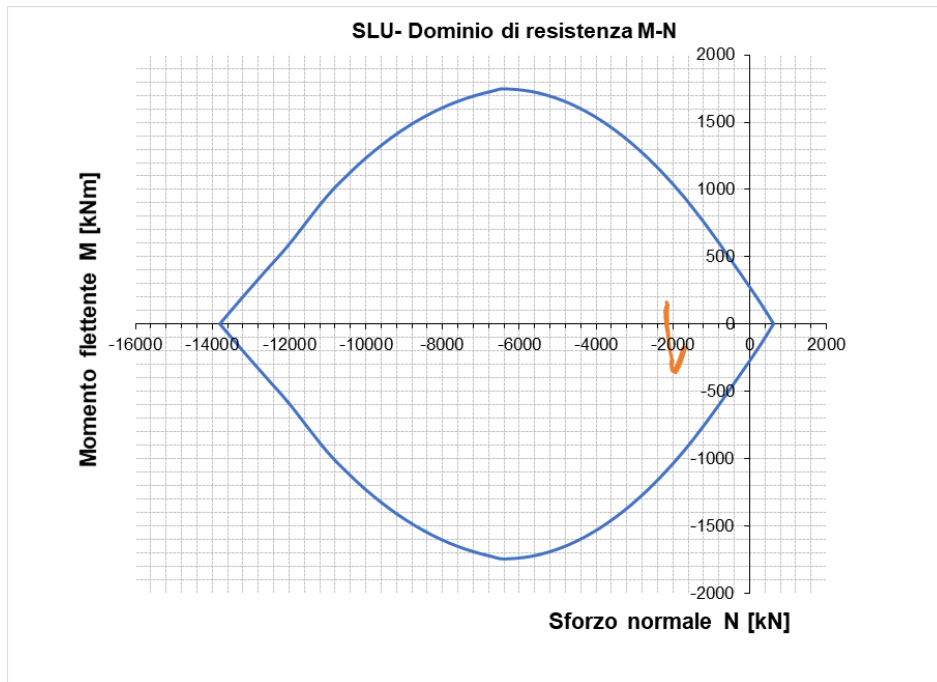


Figura 3-157. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

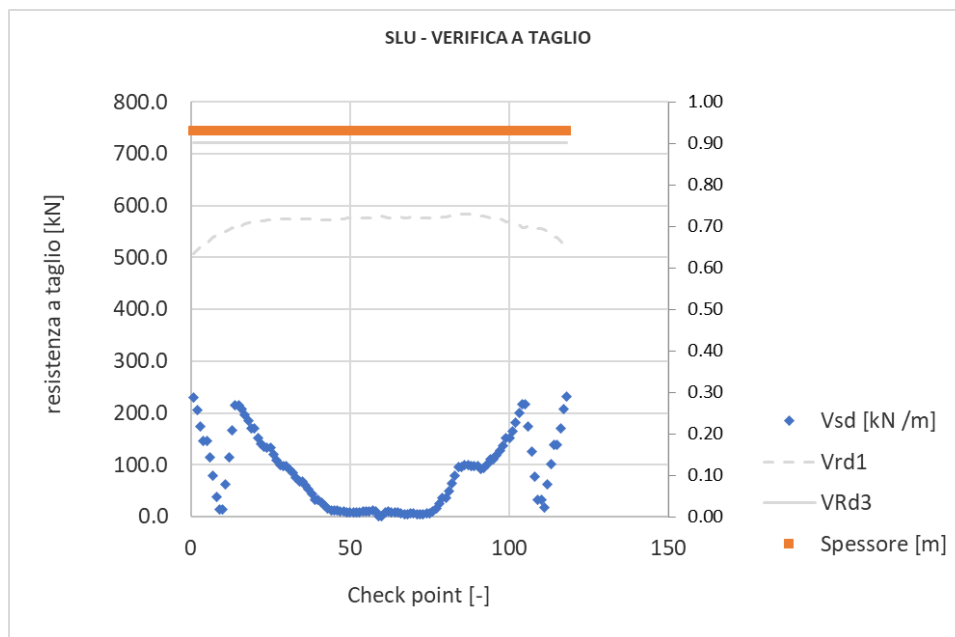


Figura 3-158. Verifica SLU. Resistenza a taglio

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 133 di 143	

ID	Nodo	SLE						SLU						V _{Rds} (armata)	Mrd(N=cost)
		N [kN/m]	M [kN m/m]	V [kN /m]	sc [MPa]	ss [MPa]	wk [mm]	Nsd [kN/m]	Msd [kN m/m]	Vsd [kN /m]	Vrd1 (kN)				
1	7571	-	-	176.1	2.2	-9.2	0.000	-	-	228.9	506.7	721.9	926.0		
		1275.7	126.6					1658.4	164.6						
2	7572	-	-	158.5	2.5	-6.6	0.000	-	-	206.0	513.7	721.9	943.1		
		1314.2	164.4					1708.5	213.8						
3	7573	-	-	134.0	2.7	-4.3	0.000	-	-	174.2	520.6	721.9	960.0		
		1352.1	197.8					1757.8	257.1						
4	7570	-	-	112.1	2.9	-2.5	0.000	-	-	145.7	526.8	721.9	974.9		
		1385.8	225.4					1801.6	293.0						
5	7570	-	-	112.1	2.9	-2.5	0.000	-	-	145.7	526.8	721.9	974.9		
		1385.8	225.4					1801.6	293.0						
6	7144	-	-	88.1	3.1	-1.2	0.000	-	-	114.6	533.5	721.9	990.5		
		1422.6	246.1					1849.3	319.9						
7	7145	-	-	61.6	3.2	-0.1	0.000	-	-	80.0	538.4	721.9	1002.1		
		1449.7	261.6					1884.6	340.1						
8	7146	-	-	29.7	3.3	0.6	0.000	-	-	38.6	542.3	721.9	1011.1		
		1471.0	271.1					1912.3	352.4						
9	7276	-	-	10.3	3.4	0.4	0.000	-	-	13.4	545.8	721.9	1019.3		
		1490.1	273.3					1937.2	355.2						
10	7276	-	-	10.3	3.4	0.4	0.000	-	-	13.4	545.8	721.9	1019.3		
		1490.1	273.3					1937.2	355.2						
11	7277	-	-	48.4	3.4	-0.6	0.000	-	-	62.9	550.3	721.9	1029.7		
		1514.6	267.8					1969.0	348.2						
12	7278	-	-	88.0	3.3	-2.3	0.000	-	-	114.4	554.0	721.9	1038.5		
		1535.3	255.0					1995.9	331.5						
13	7279	-	-	127.7	3.2	-4.3	0.000	-	-	166.0	557.4	721.9	1046.0		
		1553.8	234.7					2019.9	305.1						
14	7606	-	-	165.6	3.0	-6.5	0.000	-	-	215.3	554.5	721.9	1039.5		
		1537.8	207.0					1999.1	269.1						
15	7606	-	-	165.6	3.0	-6.5	0.000	-	-	215.3	554.5	721.9	1039.5		
		1537.8	207.0					1999.1	269.1						
16	7609	-	-	159.0	2.8	-9.4	0.000	-	-	206.7	561.0	721.9	1054.0		
		1573.3	179.1					2045.3	232.9						
17	7608	-	-	151.2	2.7	-12.0	0.000	-	-	196.5	564.7	721.9	1062.4		
		1594.0	152.5					2072.2	198.3						
18	7607	-	-	142.2	2.5	-14.3	0.000	-	-	184.9	566.8	721.9	1067.0		
		1605.2	127.4					2086.8	165.6						
19	7782	-	-	131.5	2.4	-16.5	0.000	-	-	170.9	568.6	721.9	1071.0		
		1615.2	103.8					2099.8	134.9						
20	7782	-	-	131.5	2.4	-16.5	0.000	-	-	170.9	568.6	721.9	1071.0		
		1615.2	103.8					2099.8	134.9						
21	7786	-	-82.7	116.3	2.2	-18.5	0.000	-	-	151.1	570.2	721.9	1074.5		
		1623.8						2110.9	107.5						
22	7787	-	-63.5	108.0	2.1	-20.1	0.000	-	-82.5	140.4	570.2	721.9	1074.6		
		1624.1						2111.3							
23	7788	-	-45.4	104.3	2.0	-21.7	0.000	-	-59.0	135.6	570.4	721.9	1075.1		
		1625.2						2112.8							
24	8032	-	-27.6	102.6	1.9	-23.4	0.000	-	-35.9	133.4	572.4	721.9	1079.5		
		1636.0						2126.8							
25	8032	-	-27.6	102.6	1.9	-23.4	0.000	-	-35.9	133.4	572.4	721.9	1079.5		
		1636.0						2126.8							
26	8035	-	-11.0	92.0	1.8	-24.9	0.000	-	-14.3	119.7	573.8	721.9	1082.6		
		1643.5						2136.6							

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO						
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				PROGETTO ESECUTIVO						
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 134 di 143	

27	8034	-	4.0	83.2	1.8	-25.5	0.000	-	5.2	108.2	574.1	721.9	1083.2
		1645.1						2138.6					
28	8033	-	17.7	76.7	1.8	-24.3	0.000	-	23.0	99.7	573.8	721.9	1082.5
		1643.5						2136.5					
29	8112	-	30.6	74.7	1.9	-23.2	0.000	-	39.8	97.1	573.8	721.9	1082.6
		1643.6						2136.7					
30	8112	-	30.6	74.7	1.9	-23.2	0.000	-	39.8	97.1	573.8	721.9	1082.6
		1643.6						2136.7					
31	8108	-	43.0	69.9	2.0	-22.2	0.000	-	55.9	90.9	574.7	721.9	1084.5
		1648.3						2142.9					
32	8107	-	54.5	64.6	2.1	-21.3	0.000	-	70.9	84.0	574.8	721.9	1084.8
		1648.9						2143.6					
33	8106	-	65.1	58.6	2.2	-20.3	0.000	-	84.6	76.2	574.7	721.9	1084.6
		1648.6						2143.1					
34	8384	-	74.7	52.8	2.2	-19.5	0.000	-	97.0	68.6	574.7	721.9	1084.6
		1648.5						2143.0					
35	8384	-	74.7	52.8	2.2	-19.5	0.000	-	97.0	68.6	574.7	721.9	1084.6
		1648.5						2143.0					
36	8387	-	83.2	46.4	2.3	-18.7	0.000	-	108.2	60.3	574.1	721.9	1083.3
		1645.5						2139.1					
37	8386	-	90.7	40.3	2.3	-18.1	0.000	-	117.9	52.3	573.7	721.9	1082.3
		1642.9						2135.7					
38	8385	-	97.0	33.7	2.4	-17.5	0.000	-	126.1	43.8	573.5	721.9	1081.9
		1641.9						2134.5					
39	8678	-	102.1	24.8	2.4	-17.1	0.000	-	132.7	32.3	573.6	721.9	1082.2
		1642.6						2135.4					
40	8678	-	102.1	24.8	2.4	-17.1	0.000	-	132.7	32.3	573.6	721.9	1082.2
		1642.6						2135.4					
41	8674	-	106.2	21.0	2.4	-16.7	0.000	-	138.0	27.3	572.9	721.9	1080.5
		1638.5						2130.0					
42	8673	-	109.4	16.2	2.4	-16.4	0.000	-	142.2	21.0	572.6	721.9	1079.8
		1636.8						2127.9					
43	8672	-	111.8	12.4	2.4	-16.2	0.000	-	145.3	16.1	572.7	721.9	1080.0
		1637.4						2128.6					
44	8904	-	113.7	9.5	2.5	-16.1	0.000	-	147.8	12.3	573.1	721.9	1081.1
		1639.9						2131.9					
45	8904	-	113.7	9.5	2.5	-16.1	0.000	-	147.8	12.3	573.1	721.9	1081.1
		1639.9						2131.9					
46	8907	-	115.3	8.6	2.5	-15.9	0.000	-	149.9	11.2	573.1	721.9	1081.1
		1639.9						2131.9					
47	8906	-	116.7	8.0	2.5	-15.8	0.000	-	151.7	10.4	573.4	721.9	1081.7
		1641.3						2133.7					
48	8905	-	118.0	7.6	2.5	-15.8	0.000	-	153.4	9.9	574.1	721.9	1083.2
		1645.2						2138.8					
49	9402	-	119.3	6.5	2.5	-15.8	0.000	-	155.1	8.4	575.3	721.9	1085.8
		1651.6						2147.1					
50	9402	-	119.3	6.5	2.5	-15.8	0.000	-	155.1	8.4	575.3	721.9	1085.8
		1651.6						2147.1					
51	9405	-	120.4	6.0	2.5	-15.7	0.000	-	156.5	7.8	575.4	721.9	1086.2
		1652.4						2148.2					
52	9404	-	121.4	6.0	2.5	-15.6	0.000	-	157.9	7.7	575.6	721.9	1086.5
		1653.2						2149.2					
53	9403	-	122.5	6.5	2.5	-15.5	0.000	-	159.2	8.5	575.9	721.9	1087.3
		1655.3						2151.9					
54	10744	-	123.6	8.1	2.6	-15.5	0.000	-	160.7	10.6	576.9	721.9	1089.4
		1660.4						2158.5					

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO						
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				PROGETTO ESECUTIVO						
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 135 di 143	

55	10744	- 1660.4	123.6	8.1	2.6	-15.5	0.000	- 2158.5	160.7	10.6	576.9	721.9	1089.4
56	10747	- 1656.9	125.0	8.3	2.6	-15.4	0.000	- 2153.9	162.5	10.8	576.2	721.9	1088.0
57	10746	- 1657.8	126.6	9.3	2.6	-15.2	0.000	- 2155.1	164.5	12.1	576.4	721.9	1088.3
58	10745	- 1662.7	128.0	7.4	2.6	-15.2	0.000	- 2161.5	166.4	9.6	577.3	721.9	1090.3
59	11096	- 1671.2	128.7	1.2	2.6	-15.3	0.000	- 2172.5	167.3	1.5	578.8	721.9	1093.8
60	11096	- 1671.2	128.7	1.2	2.6	-15.3	0.000	- 2172.5	167.3	1.5	578.8	721.9	1093.8
61	11066	- 1663.8	128.3	5.8	2.6	-15.2	0.000	- 2163.0	166.8	7.6	577.5	721.9	1090.8
62	11065	- 1660.1	127.1	7.6	2.6	-15.2	0.000	- 2158.1	165.3	9.8	576.8	721.9	1089.3
63	11064	- 1660.5	125.8	6.4	2.6	-15.3	0.000	- 2158.7	163.6	8.3	576.9	721.9	1089.5
64	11950	- 1665.5	124.8	6.4	2.6	-15.5	0.000	- 2165.1	162.3	8.4	577.8	721.9	1091.5
65	11950	- 1665.5	124.8	6.4	2.6	-15.5	0.000	- 2165.1	162.3	8.4	577.8	721.9	1091.5
66	11946	- 1661.4	123.9	4.9	2.6	-15.5	0.000	- 2159.8	161.1	6.4	577.0	721.9	1089.8
67	11945	- 1660.4	123.2	4.2	2.5	-15.6	0.000	- 2158.5	160.1	5.5	576.9	721.9	1089.4
68	11944	- 1660.6	122.5	3.8	2.5	-15.6	0.000	- 2158.8	159.2	5.0	576.9	721.9	1089.5
69	11970	- 1661.4	121.8	4.5	2.5	-15.7	0.000	- 2159.8	158.3	5.9	577.0	721.9	1089.8
70	11970	- 1661.4	121.8	4.5	2.5	-15.7	0.000	- 2159.8	158.3	5.9	577.0	721.9	1089.8
71	11966	- 1655.2	121.2	3.6	2.5	-15.7	0.000	- 2151.8	157.5	4.7	575.9	721.9	1087.3
72	11965	- 1652.4	120.6	3.2	2.5	-15.7	0.000	- 2148.2	156.8	4.1	575.4	721.9	1086.2
73	11964	- 1652.1	120.0	3.4	2.5	-15.7	0.000	- 2147.7	156.0	4.4	575.3	721.9	1086.0
74	12022	- 1653.6	119.3	5.5	2.5	-15.8	0.000	- 2149.7	155.1	7.1	575.6	721.9	1086.7
75	12022	- 1653.6	119.3	5.5	2.5	-15.8	0.000	- 2149.7	155.1	7.1	575.6	721.9	1086.7
76	12018	- 1651.0	118.3	7.5	2.5	-15.8	0.000	- 2146.3	153.8	9.7	575.2	721.9	1085.6
77	12017	- 1652.4	116.7	12.2	2.5	-16.0	0.000	- 2148.1	151.7	15.8	575.4	721.9	1086.1
78	12016	- 1657.3	114.0	18.8	2.5	-16.3	0.000	- 2154.5	148.2	24.4	576.3	721.9	1088.1
79	12042	- 1666.0	110.1	27.6	2.5	-16.8	0.000	- 2165.9	143.1	35.8	577.9	721.9	1091.7
80	12042	- 1666.0	110.1	27.6	2.5	-16.8	0.000	- 2165.9	143.1	35.8	577.9	721.9	1091.7
81	12038	- 1671.8	104.6	38.3	2.4	-17.3	0.000	- 2173.3	136.0	49.8	578.9	721.9	1094.0
82	12037	- 1680.7	97.0	49.9	2.4	-18.1	0.000	- 2184.9	126.1	64.9	580.6	721.9	1097.7

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 136 di 143

83	12036	-	87.5	61.4	2.3	-19.1	0.000	-	113.7	79.8	582.4	721.9	1101.7
		1690.6						2197.8					
84	12315	-	75.9	73.8	2.3	-20.2	0.000	-	98.7	96.0	583.9	721.9	1104.8
		1698.7						2208.3					
85	12315	-	75.9	73.8	2.3	-20.2	0.000	-	98.7	96.0	583.9	721.9	1104.8
		1698.7						2208.3					
86	12311	-	63.0	76.8	2.2	-21.2	0.000	-	81.9	99.9	583.1	721.9	1103.2
		1694.5						2202.9					
87	12310	-	49.9	76.7	2.1	-22.4	0.000	-	64.8	99.7	583.1	721.9	1103.2
		1694.5						2202.9					
88	12309	-	36.8	74.9	2.0	-23.5	0.000	-	47.9	97.4	582.8	721.9	1102.6
		1693.1						2201.1					
89	12329	-	24.0	75.6	1.9	-24.4	0.000	-	31.2	98.3	581.1	721.9	1098.9
		1683.8						2188.9					
90	12329	-	24.0	75.6	1.9	-24.4	0.000	-	31.2	98.3	581.1	721.9	1098.9
		1683.8						2188.9					
91	12105	-	11.8	70.2	1.8	-25.4	0.000	-	15.3	91.3	580.6	721.9	1097.7
		1680.9						2185.2					
92	12104	-	-0.4	72.6	1.8	-26.3	0.000	-	-0.5	94.3	580.0	721.9	1096.4
		1677.5						2180.7					
93	12103	-	-13.3	78.1	1.8	-25.1	0.000	-	-17.2	101.5	578.8	721.9	1093.7
		1670.9						2172.2					
94	12115	-	-27.3	85.0	1.9	-23.8	0.000	-	-35.5	110.5	576.8	721.9	1089.2
		1660.0						2158.0					
95	12115	-	-27.3	85.0	1.9	-23.8	0.000	-	-35.5	110.5	576.8	721.9	1089.2
		1660.0						2158.0					
96	12111	-	-42.5	91.1	2.0	-22.3	0.000	-	-55.2	118.4	574.9	721.9	1085.1
		1649.7						2144.7					
97	12110	-	-58.6	97.4	2.1	-20.8	0.000	-	-76.2	126.6	573.5	721.9	1081.9
		1642.0						2134.6					
98	12109	-	-76.0	105.8	2.2	-19.2	0.000	-	-98.8	137.6	571.9	721.9	1078.4
		1633.4						2123.4					
99	12220	-	-95.1	116.9	2.3	-17.3	0.000	-	-	151.9	569.4	721.9	1072.8
		1619.5						2105.3	123.6				
100	12220	-	-95.1	116.9	2.3	-17.3	0.000	-	-	151.9	569.4	721.9	1072.8
		1619.5						2105.3	123.6				
101	12202	-	-	126.9	2.4	-15.4	0.000	-	-	165.0	568.1	721.9	1069.8
		1612.3	115.9					2095.9	150.7				
102	12201	-	-	139.9	2.6	-13.3	0.000	-	-	181.8	566.3	721.9	1065.9
		1602.6	138.8					2083.3	180.4				
103	12200	-	-	153.8	2.7	-10.9	0.000	-	-	199.9	563.2	721.9	1058.9
		1585.3	163.9					2060.9	213.1				
104	12206	-	-	167.0	2.9	-8.1	0.000	-	-	217.1	557.9	721.9	1047.2
		1556.7	191.5					2023.7	249.0				
105	12206	-	-	167.0	2.9	-8.1	0.000	-	-	217.1	557.9	721.9	1047.2
		1556.7	191.5					2023.7	249.0				
106	12012	-	-	133.7	3.1	-6.0	0.000	-	-	173.9	561.6	721.9	1055.4
		1576.8	219.8					2049.8	285.8				
107	12011	-	-	97.3	3.2	-4.0	0.000	-	-	126.5	559.9	721.9	1051.6
		1567.4	241.6					2037.6	314.0				
108	12010	-	-	60.1	3.3	-2.5	0.000	-	-	78.1	558.3	721.9	1047.9
		1558.4	256.4					2025.9	333.4				
109	12062	-	-	25.4	3.4	-1.6	0.000	-	-	33.0	555.8	721.9	1042.4
		1544.8	264.4					2008.2	343.7				
110	12062	-	-	25.4	3.4	-1.6	0.000	-	-	33.0	555.8	721.9	1042.4
		1544.8	264.4					2008.2	343.7				

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO		
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	137 di 143		

111	12058	-	-	14.0	3.3	-1.2	0.000	-	-	18.2	553.3	721.9	1036.8
		1531.2	265.4					1990.6	345.0				
112	12057	-	-	47.5	3.3	-1.5	0.000	-	-	61.8	550.0	721.9	1029.1
		1513.3	259.0					1967.2	336.7				
113	12056	-	-	77.4	3.2	-2.3	0.000	-	-	100.6	545.2	721.9	1017.9
		1486.9	246.0					1933.0	319.8				
114	12134	-	-	106.0	3.0	-3.3	0.000	-	-	137.8	538.1	721.9	1001.4
		1448.1	227.1					1882.5	295.3				
115	12134	-	-	106.0	3.0	-3.3	0.000	-	-	137.8	538.1	721.9	1001.4
		1448.1	227.1					1882.5	295.3				
116	12130	-	-	130.7	2.8	-5.0	0.000	-	-	169.9	531.5	721.9	985.9
		1411.8	200.6					1835.3	260.8				
117	12129	-	-	159.1	2.5	-7.2	0.000	-	-	206.9	523.6	721.9	967.2
		1368.4	167.5					1779.0	217.8				
118	12128	-	-	178.6	2.2	-9.8	0.000	-	-	232.2	515.9	721.9	948.4
		1326.0	129.4					1723.8	168.2				

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO					
Mandatario:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	138 di 143	

4 ALLEGATO 4 – ANALISI GV4

S.LORENZO FINESTRA C1

GV4 - CALCOLO GALLERIE - METODO CONVERGENZA-CONFINAMENTO

Solutore numerico analisi base - ver S.5.1 mar.2018

Na-Ba

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA

VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3

- 1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)
- 2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)
- 3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto sferico)
- 4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da correlazione Ns)
- 5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m] 5.00000

PARAMETRI GEOTECNICI -----

Tensione originaria [MPa] 1.50000

Modulo di Young [MPa] 390.00000

Coefficiente di Poisson30000

Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3] . .00000

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO			
PROGETTAZIONE:			PROGETTO ESECUTIVO			
Mandatario:	Mandante:		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km			REV.	FOGLIO		
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			B	139 di 143		

Pressione interstiziale falda indisturbata [MPa] ..	.00000
Pressione interstiziale al bordo scavo B.T. [MPa]..	.00000
Raggio influenza idraulica galleria B.T. [m]	5.00000
Pressione interstiziale al bordo scavo L.T. [MPa]..	.00000
Raggio influenza idraulica galleria L.T. [m]	5.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa] .....	.02000
Angolo attrito picco [deg]	35.00000
Coesione residua [MPa] .....	.02000
Angolo attrito residuo [MPa]	35.00000
Angolo dilatanza [deg] .....	.00000
Modulo di softening apparente Ha [MPa] .....	.00000
Modulo di softening H [MPa] .....	.00000
FRONTE DI SCAVO RINFORZATO	
Consolidamento generico del fronte	
Incremento coesione picco [MPa] .....	.17300
Pressione sul fronte di scavo [MPa] .....	.17300
Parametri di resistenza equivalenti del fronte rinforzato	
Coesione picco [MPa] .....	.19300
Coesione residua [MPa] .....	.02000
INIEZIONI O JET-GROUTING	
Spessore corona trattata [m] .....	.40000
Modulo terreno trattato [MPa]	2500.00000
Coefficiente di Poisson terreno trattato .....	.00000
Coesione picco terreno trattato [MPa] .....	.65071
Angolo attrito picco terreno trattato [deg]	35.00000
Coesione residua terreno trattato [MPa] .....	.65071
Angolo attrito residuo terreno trattato [MPa]	35.00000
Angolo dilatanza terreno trattato [deg] .....	.00000
Modulo di softening apparente Ha [MPa] .....	.00000
Modulo di softening H [MPa] .....	.00000

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI						
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO						
Mandatario:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO						
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	140 di 143

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

Press. fine calcolo curva galleria [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale galleria [m] .....	.039209
Raggio plastico galleria [m]	7.781031
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.173000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.011842
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m] .....	.034094
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m] ...	.062057
Raggio plastico fronte sferico [m]	5.340757

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

Pressione fine calcolo [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m] .....	.039209
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	7.781031
Pressione fine calcolo (L.T.) [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo (L.T.) [m] ...	.213990
Raggio plastico galleria fine calcolo (L.T.) [m] ..	16.815907

CORONA DI ROCCIA CONSOLIDATA MEDIANTE GROUTING -----	
fattore di sicurezza	1.00000

S LORENZO FINESTRA C2

GV4 - CALCOLO GALLERIE - METODO CONVERGENZA-CONFINAMENTO

Solutore numerico analisi base - ver S.5.1 mar.2018

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandatario:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	141 di 143

Na-Ba

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA

VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3

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

2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)

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

4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da correlazione Ns)

5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m] 4.60000

PARAMETRI GEOTECNICI -----

Tensione originaria [MPa] 1.49200

Modulo di Young [MPa] 390.00000

Coefficiente di Poisson30000

Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3]0.00000

Pressione interstiziale falda indisturbata [MPa]0.12600

Pressione interstiziale al bordo scavo B.T. [MPa].. . . .0.00000

Raggio influenza idraulica galleria B.T. [m] 4.60000

Pressione interstiziale al bordo scavo L.T. [MPa].. . . .0.00000

Raggio influenza idraulica galleria L.T. [m] 4.60000

RESISTENZA ROCCIA

Coesione picco [MPa]02000

Angolo attrito picco [deg] 35.00000

Coesione residua [MPa]02000

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI						
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO						
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO						
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.09.0.0.001	B	142 di 143

Angolo attrito residuo [MPa]	35.00000
Angolo dilatanza [deg] .....	.00000
Modulo di softening apparente Ha [MPa] .....	.00000
Modulo di softening H [MPa] .....	.00000
FRONTE DI SCAVO RINFORZATO	
Consolidamento generico del fronte	
Incremento coesione picco [MPa] .....	.14000
Pressione sul fronte di scavo [MPa] .....	.14000
Parametri di resistenza equivalenti del fronte rinforzato	
Coesione picco [MPa] .....	.16000
Coesione residua [MPa] .....	.02000
INIEZIONI O JET-GROUTING	
Spessore corona trattata [m]	1.00000
Modulo terreno trattato [MPa]	390.00000
Coefficiente di Poisson terreno trattato .....	.00000
Coesione picco terreno trattato [MPa] .....	.04633
Angolo attrito picco terreno trattato [deg]	35.00000
Coesione residua terreno trattato [MPa] .....	.04633
Angolo attrito residuo terreno trattato [MPa]	35.00000
Angolo dilatanza terreno trattato [deg] .....	.00000
Modulo di softening apparente Ha [MPa] .....	.00000
Modulo di softening H [MPa] .....	.00000

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

Press. fine calcolo curva galleria [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale galleria [m]	32.390346
Raggio plastico galleria [m]	638.295248
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.140000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.014081
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m]	4.324331
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m] ...	11.543637

APPALTATORE:	 TELESE S.c.a r.l. <small>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</small>		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
GN09-GALLERIA S.LORENZO –uscita di emergenza pk 35+854.06 km Galleria S. Lorenzo uscita di emergenza pk 35+854.06 - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.09.0.0.001	REV. B	FOGLIO 143 di 143

Raggio plastico fronte sferico [m] 5.396688
Galleria non sostenuta instabile a breve termine

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

Pressione fine calcolo [MPa]000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m] 32.390346
Raggio plastico galleria fine calcolo [m] 638.295248
Galleria non sostenuta instabile a breve termine
Pressione fine calcolo (L.T.) [MPa]000000
Spost. radiale galleria fine calcolo (L.T.) [m] ... 39.805645
Raggio plastico galleria fine calcolo (L.T.) [m] .. 710.489495

CORONA DI ROCCIA CONSOLIDATA MEDIANTE GROUTING -----
fattore di sicurezza 1.00000