

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

GN02 - GALLERIA CANTONE

Relazione geotecnica e di calcolo

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

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

IF2R 22 E ZZ CL GN0200 001 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 Dotting. PAOLO CUCINO ISCRIZIONE ALBO N° 2216 31/10/21

File: IF2R.2.2.E.ZZ.CL.GN.02.0.0.001.B

n. Elab.:

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>2 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	2 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	2 di 71								

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
7.1	INTERFERENZE LUNGO IL TRACCIATO.....	14
8	FASE CONOSCITIVA	16
8.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	16
8.2	INDAGINI	17
8.2.1	Indagini geotecniche	18
8.2.2	Prove di laboratorio.....	20
8.3	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	22
8.3.1	Depositi alluvionali terrazzati – bn1	22

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>3 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	3 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	3 di 71								

8.3.2	<i>Definizione degli intervalli dei parametri geotecnici</i>	26
8.4	IL REGIME IDRAULICO	26
9	FASE DI DIAGNOSI	28
9.1	CLASSI DI COMPORTAMENTO DEL FRONTE DI SCAVO	28
9.2	DETERMINAZIONE DELLE CATEGORIE DI COMPORTAMENTO	29
9.2.1	<i>Analisi con il metodo dell'equilibrio limite</i>	30
9.2.2	<i>Metodo del tasso di deconfinamento</i>	32
10	FASE DI TERAPIA	33
10.1	DEFINIZIONE DELLE SEZIONI TIPO	33
10.1.1	<i>Sezione tipo B1</i>	33
10.1.2	<i>Sezione tipo C1</i>	34
10.2	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI	35
10.3	ANALISI E VERIFICA DELLE SEZIONI TIPO	39
10.3.1	<i>Criteri di verifica</i>	39
10.3.2	<i>Sezioni analizzate</i>	48
10.3.3	<i>Sezione B1</i>	48
10.3.4	<i>Sezione C1</i>	50
11	CONCLUSIONI	71

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: Mandataria: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>4 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	4 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	4 di 71								

1 **PREMESSA**

La presente relazione è parte integrante del progetto definitivo per il raddoppio della linea Cancello-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:  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.													
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>5 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	5 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	5 di 71								

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Nella presente relazione si affrontano le problematiche progettuali connesse alla realizzazione della galleria Cantone facente parte della tratta ferroviaria Frasso Telesino – Vitulano. Per l'inquadramento generale su caratteristiche e requisiti funzionali delle opere in sotterraneo si rimanda alla Relazione tecnica (Rif. [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. [13]) a cui si rimanda per l'illustrazione del modello geologico; la sintesi dello studio geotecnico con la definizione del modello geotecnico di sottosuolo e dei parametri di progetto è illustrata nel capitolo 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. <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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 6 di 71

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. <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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>7 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	7 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	7 di 71								

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” ;

APPALDATORE: 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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>8 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	8 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	8 di 71								

- 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:  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.	<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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>9 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	9 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	9 di 71								
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo													

- 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 – (Hoepli 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. <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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>10 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	10 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	10 di 71								

- 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: 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												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>11 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	11 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	11 di 71								

5 ALLEGATI

Il documento è corredato dai seguenti allegati:

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

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>12 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	12 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	12 di 71								

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 IF0H32D07RBGN0400001 “Galleria S. Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo”;
- Rif. [73] U.O. Gallerie, documento IF0H32D07RBGA0000005 “Galleria Ponte - Uscita di emergenza pk 45+105 km - Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco” ;
- Rif. [74] U.O. Gallerie, documento IF0H32D07F5GN0000001 “Profilo geotecnico – Galleria Ponte, Galleria Reventa, Galleria Ponte” ;
- Rif. [75] 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. [76] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000004 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo B1 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [77] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000006 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo B2 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [78] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000008 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C1 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [79] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000009 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C1bis – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [80] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000010 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C1m – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [81] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000011 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C2 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [82] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000012 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C2p – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [83] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000013 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C2v – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [84] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000006 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo B3 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [85] 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 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>13 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	13 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	13 di 71								

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 a doppio binario Cantone ha una lunghezza complessiva di circa 985 m e la tratta in naturale è interrotta da una tratta in galleria artificiale di 109 m. In totale la galleria è caratterizzata da circa 233 m in artificiale e 752 m in naturale. In funzione della lunghezza totale della galleria e del contesto geotecnico attraversato, si prevede di realizzare la galleria naturale in scavo tradizionale.

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

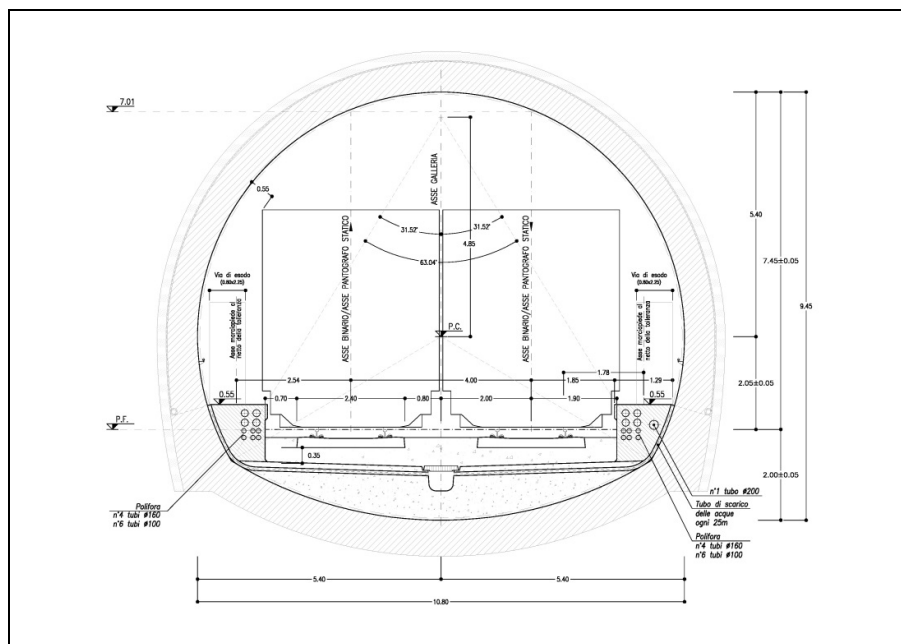


Figura 7-1: Sezione di intradosso gallerie di linea e gallerie artificiali policentriche (sezione corrente)

APPALDATORE: 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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>14 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	14 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	14 di 71								

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

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

7.1 INTERFERENZE LUNGO IL TRACCIATO

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

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

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

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

La galleria, inoltre, sottoattraversa edifici agricoli e civili abitazioni. La stima degli effetti prodotti sulle interferenze a piano campagna dalla realizzazione della galleria è stata condotta seguendo il metodo semplificato della trave equivalente (Rif. [59], Rif. [60]). Da tale metodo è possibile procedere alla valutazione del livello di danno sull'interferenza, a partire dal profilo dei cedimenti. Con riferimento alla deformazione limite di estensione, per la classificazione del danno si è fatto

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												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>15 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	15 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	15 di 71								

riferimento alle categorie di Boscardin e Cording (1989) (Rif. [61]). Per valori delle deformazioni di estensione entro i limiti della categoria di danno 2, sono attesi solo danni estetici e si garantisce la funzionalità dell'interferenza stessa. Gli edifici interferenti con lo scavo della galleria Cantone sono caratterizzati da categoria di danno ≤ 2 . Per maggiori dettagli si rimanda alla "Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie" (Rif. [76]).

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 16 di 71

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 la galleria Cantone sono state individuate le seguenti unità geologiche:

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

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	17 di 71

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.

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 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"*).

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 18 di 71

- 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 relativi ai soli sondaggi presi in considerazione per la caratterizzazione geotecnica delle **Argille Varicolori (ALV)**.

Sigla	Campagna indagine	Tipologia indagine e strumentazione	Quota m s.l.m.	Profondità (m)	Campioni	SPT	km
S23	1984-1985	Sondaggio non attrezzato	63,4	20,0	-	6	29+240,57
S133	1984-1985	Sondaggio non attrezzato	56,2	30,0	-	8	29+466,97
S24	1984-1985	Sondaggio non attrezzato	102,6	60,0	-	0	29+765,64
S134	1984-1985	Sondaggio non attrezzato	72,8	33,5	-	8	29+779,98
S25	1984-1985	Sondaggio attrezzato con piezometro	86,5	50,0	-	0	30+004,39

Tabella 8-1: Sondaggi realizzati nell'ambito della campagna indagini 1984-1985

Sigla	Campagna indagine	Tipologia indagine e strumentazione	Quota m s.l.m.	Profondità (m)	Campioni	SPT	km
PNIF33G01	2007	Sondaggio attrezzato con piezometro	96,9	38,0	4	4	29+234,05

Tabella 8-2: Sondaggi realizzati nell'ambito della campagna di indagini 2007

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>19 di 71</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	19 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	19 di 71								

Sigla	Campagna indagine	Tipologia indagine e strumentazione	Quota m s.l.m.	Profondità (m)	Campioni	SPT	km
D12	2015	Sondaggio attrezzato con piezometro	118,2	60,0	9	6	29+729,61

Tabella 8-3: Sondaggi realizzati nell'ambito della campagna indagini 2015

Sigla	Campagna indagine	Tipologia indagine e strumentazione	Quota m s.l.m.	Profondità (m)	Campioni	SPT	km
IF15G12	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	68,8	30,0	3	5	28+946,03
IF15F13	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	77,8	30,0	3	2	29+361,39
IF15G14	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	85,4	45,0	3	2	29+598,93
IF15G15	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	103,0	50,0	3	10	30+089,89
IF15G16	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	82,8	35,0	3	9	30+359,36
IF15G57	2017	Sondaggio non attrezzato	70,0	35,0	2	0	29+013,93
IF15G58	2017	Sondaggio non attrezzato	76,4	30,0	0	0	29+093,48

Tabella 8-4: Sondaggi realizzati nell'ambito della campagna indagini 2017

Sono state eseguite prove dilatometriche e pressiometriche nei fori di sondaggio di seguito elencati:

Sondaggio	Tipologia di prova	Profondità (m)
IF15G12	Dilatometrica	9,0
IF15G14	Dilatometrica	23,0
IF15G15	Dilatometrica	33,5
IF15G15	Dilatometrica	42,5
IF15G15	Dilatometrica	13,0
IF15G12	Pressiometrica	11,5

Tabella 8-5: Prove in foro dilatometriche e pressiometriche

Di seguito si riportano i sondaggi nei quali sono state eseguite prove di permeabilità, distinti per campagna indagine.

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>20 di 71</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	20 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	20 di 71								

Sondaggio	Tipologia	Profondità (m da p.c.)
D14BIS	Lefranc	22,5 – 23,0
D16	Lefranc	16,5 – 18,0
D16	Lefranc	27,0 - 28,5

Tabella 8-6: Prove in foro dilatometriche e pressiometriche

Sondaggio	Tipologia	Profondità (m da p.c.)
IF15G12	Lefranc	9,8 - 10,8
IF15F13	Lefranc	5,5 – 6,0
IF15G14	Lugeon	28,5 – 30,0
IF15G15	Lefranc	36,0 – 37,0

Tabella 8-7: Prove in foro dilatometriche e pressiometriche

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;

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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>21 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	21 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	21 di 71								

- 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.

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												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>22 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	22 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	22 di 71								

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

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.

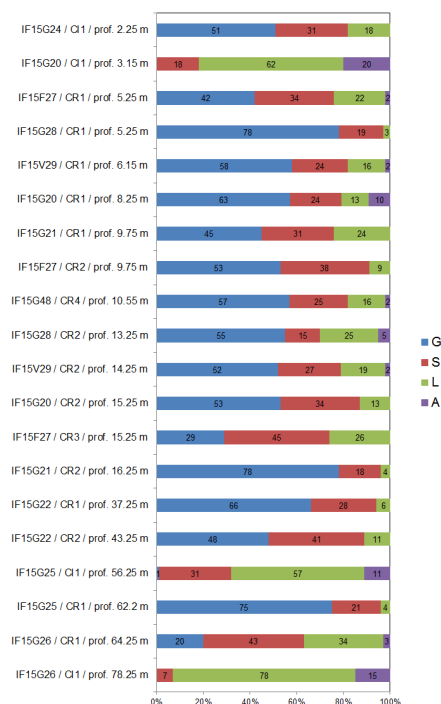


Figura 8-1: Analisi granulometrica

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>23 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	23 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	23 di 71								

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%.

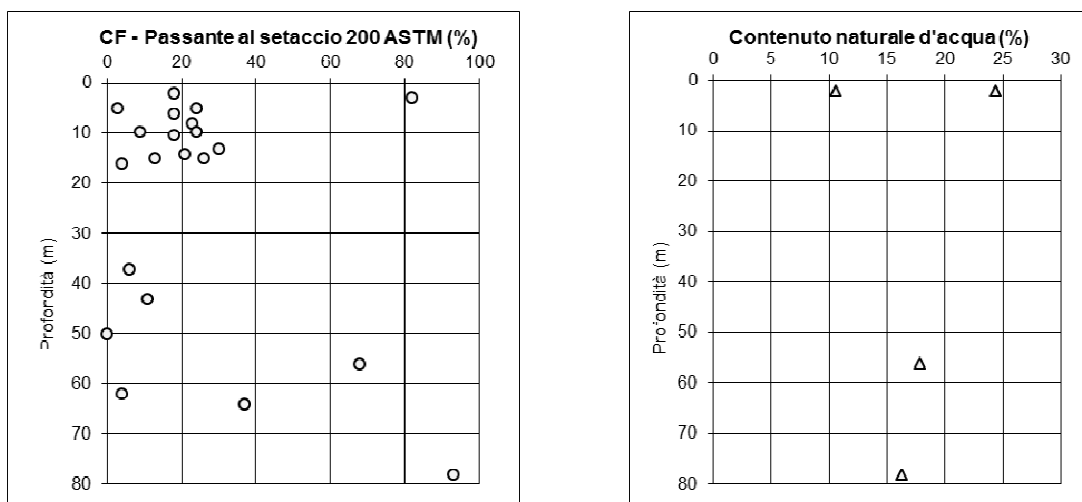


Figura 8-2: Passante al Setaccio 200 ASTM e contenuto d'acqua

Il peso dell'unità di volume è variabile tra 18,5 ÷ 22,5 KN/m³ (Figura 8-3), mentre il peso di volume del materiale secco varia tra 16 e 19 KN/m³. Il peso specifico è variabile tra 25,6 ÷ 26,6 KN/m³.

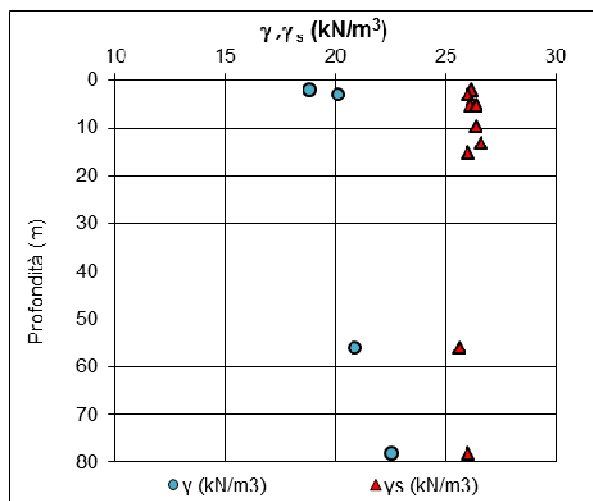


Figura 8-3: Peso dell'unità di volume γ e peso specifico γ_s

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 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>24 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	24 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	24 di 71								

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).



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.

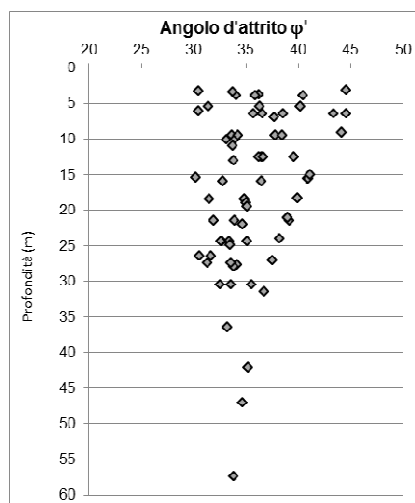


Figura 8-5: Interpretazione prove in situ SPT

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

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>25 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	25 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	25 di 71								

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°.

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.

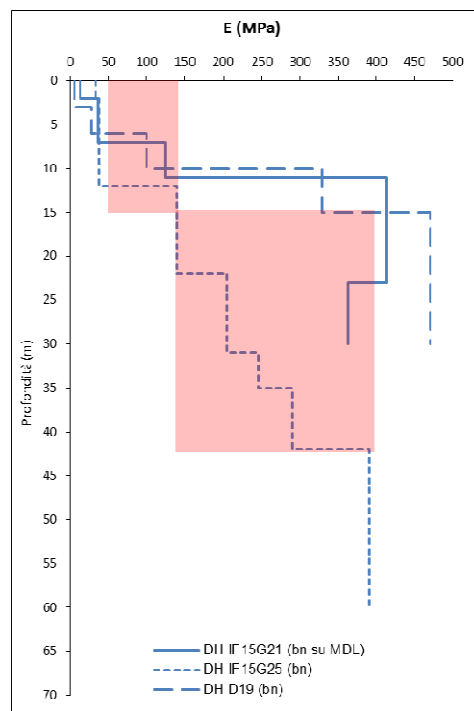


Figura 8-6: Andamento del modulo elastico con la profondità

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. <i>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</i>	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												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>26 di 71</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	26 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	26 di 71								

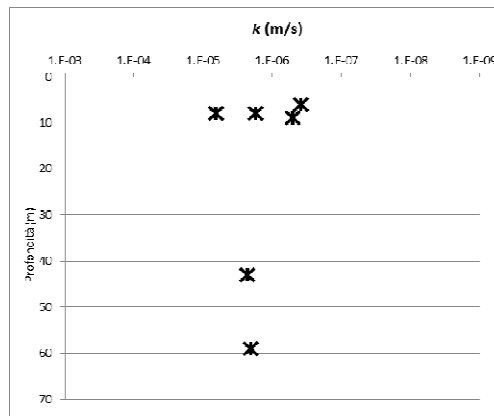


Figura 8-7: Coefficiente di permeabilità

8.3.2 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 8-8: Definizione degli intervalli dei parametri geotecnici

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.

In corrispondenza dei terrazzi morfologici interessati dalla realizzazione delle Gallerie Cantone, i dati piezometrici a disposizione hanno evidenziato la presenza di una falda freatica posta all'interno dei terreni ghiaio-sabbiosi e sabbio-limosi dei depositi alluvionali (bn), la cui quota del pelo libero segue l'andamento piano-altimetrico del contatto stratigrafico con i sottostanti depositi fluvio-lacustri in facies pelitica dell'Unità di Maddaloni (MDL3) (Rif. [13]). Per la Galleria Cantone la successione fluvio-lacustre e la superficie di falda si trovano al di sotto dell'arco rovescio.

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												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>27 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	27 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	27 di 71								

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

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. <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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	28 di 71

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. <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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 29 di 71

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

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

- parametri di resistenza M2
- presenza degli 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 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>30 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	30 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	30 di 71								

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).

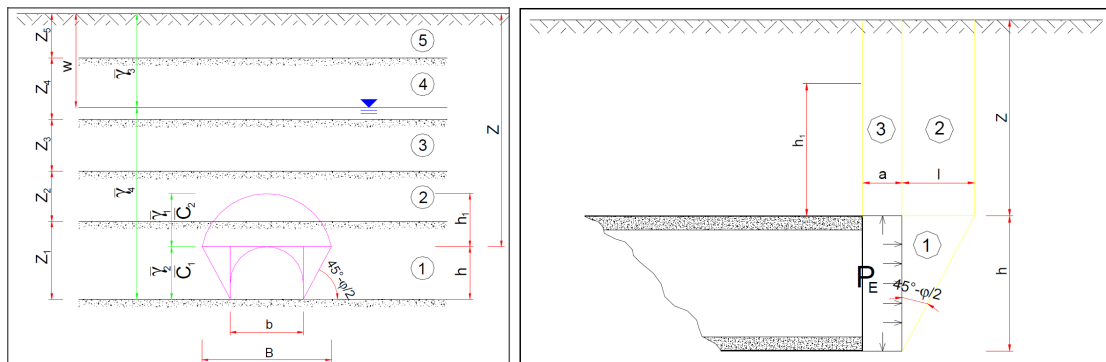


Figura 9-1: Schema proposto da Tamez

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).

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 31 di 71

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_{3VTR} fittizia, funzione dei parametri tecnici del trattamento secondo le equazioni:

$$\sigma_{3VTR_A} = \frac{\tau_A \cdot L_A \cdot 2p_A}{A_i}$$

$$\sigma_{3VTR_B} = \frac{\sigma_T \cdot A_T}{A_i}$$

$$\sigma_{3VTR} = \text{minimo} (\sigma_{3VTR_A}, \sigma_{3VTR_B})$$

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_{3VTR} 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

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

dove:

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.

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 32 di 71

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. <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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	33 di 71

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 3+3 drenaggi in avanzamento, dall'impermeabilizzazione a tergo dei rivestimenti definitivi di calotta e da un tubo microfessurato, al piede dell'impermeabilizzazione, di presidio per eventuale drenaggio delle acque presenti nelle formazioni attraversate.

Nei paragrafi a seguire si riporta una sintetica descrizione delle sezioni tipo che sono previste in utilizzo per la galleria in esame, che trovano completa rappresentazione negli elaborati grafici di progetto.

Per la distribuzione delle tratte di applicazione delle diverse sezioni tipo si rimanda invece al "Profilo geotecnico – Galleria Cantone".

10.1.1 Sezione tipo B1

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

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

- precontenimento del fronte realizzato mediante 30 elementi strutturali tubolari in VTR, L=14,5 m (sovrapposizione minima 6,0 m) cementati in foro con miscele cementizie.

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 PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: <u> </u> Mandante: <u> </u> SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>34 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	34 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	34 di 71								

L'incidenza del preconsolidamento (numero o lunghezza degli elementi) potrà avere una variabilità del $\pm 20\%$;

- presostegno al contorno (entro un angolo di 120° in calotta) realizzato mediante 33 tubi in acciaio $L=12,0$ m (sovrapposizione minima 3,5 m, interasse $0,4 \pm 20\%$ m);
- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento tronco-conici di lunghezza pari a 8,5 m;
- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto da 0,25 m di spritz-beton fibrorinforzato e doppie centine IPN200 con passo 1,0 m;
- arco rovescio (spessore 0,90 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 1,5 diametri;
- calotta non armata (spessore variabile da 0,50 m a 1,15 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 4 diametri.

10.1.2 Sezione tipo C1

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

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

- precontenimento del fronte realizzato mediante 30 microtrattamenti in jet-grouting $\varnothing 300$ armati con elementi strutturali in VTR, $L=20,0$ m (sovrapposizione minima 8,0 m). L'incidenza del preconsolidamento (numero o lunghezza degli elementi) potrà avere una variabilità del $\pm 20\%$;
- precontenimento al contorno realizzato mediante 61 colonne in jet-grouting $\varnothing 600$, $L=16,5$ m (sovrapposizione minima 4,5 m) e ulteriori 8+8 colonne al piede centina. L'incidenza del preconsolidamento potrà avere una variabilità del $\pm 20\%$;
- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento tronco-conici di lunghezza pari a 12,0 m;
- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto da 0,30 m di spritz-beton fibrorinforzato e doppie centine IPN220 con passo 1,0 m;
- arco rovescio (spessore 1,00 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 1 diametro;

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 35 di 71

- calotta in calcestruzzo armato (spessore variabile da 0,60 m a 1,35 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 3 diametri.

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

10.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

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

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

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

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>36 di 71</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	36 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	36 di 71								

Interventi di precontenimento

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

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. <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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>37 di 71</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	37 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	37 di 71								

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

APPALDATORE: 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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 38 di 71

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

Per la galleria in esame, gli archi rovesci e le murette, non protetti da impermeabilizzazione, saranno associati alla classe di esposizione XA1, mentre le calotte (protette dall'impermeabilizzazione) risultano afferenti alla classe di esposizione XC2.

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 PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>39 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	39 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	39 di 71								

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. <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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B FOGLIO 40 di 71

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

con:

$$K_p = \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi}$$

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

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

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

dove:

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

L_A = lunghezza utile dell'elemento,

p_A = perimetro dell'interfaccia con il terreno,

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

A_T = sezione resistente a trazione dell'elemento in VTR

A_i = area di influenza del singolo elemento di consolidamento.

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. <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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	41 di 71

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. <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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 42 di 71

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

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. <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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. FOGGIO B 43 di 71

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):

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

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

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

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. <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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 44 di 71

scala $F=10^{-3}$). A causa della loro bassa rigidezza essi si deformano come il rivestimento definitivo senza interferire con il campo di sforzi e deformazioni agente all'interno dell'elemento di volume del rivestimento. Le sollecitazioni in output sono moltiplicate per lo stesso fattore di scala F per ottenere le sollecitazioni di verifica strutturale.

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

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

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).

10.3.1.3 Analisi sismica pseudostatica

Le condizioni sismiche sono analizzate attraverso simulazioni numeriche che simulano l'effetto di ovalizzazione sulle sezioni trasversali delle gallerie. Questo metodo è applicabile non solo per ottenere soluzioni in forma chiusa per forme circolari, ma anche per acquisire le sollecitazioni che agiscono sul rivestimento di gallerie caratterizzate da geometrie complesse e condizioni di terreno non omogenee.

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	45 di 71

L'approccio utilizzato per esaminare l'effetto delle azioni sismiche sulla stabilità della galleria è il metodo della deformazione di taglio in campo libero (Wang, 1993, Power et al. 1998; Hashash et al. 2001), che rappresenta la condizione più conservativa. Questo approccio presuppone che la deformazione della struttura sia uguale alla deformazione del terreno in campo libero sotto i terremoti di progetto.

La metodologia di progettazione applica una deformazione al suolo in modo da deformare le strutture sotterranee e ottenere le sollecitazioni che agiscono nel rivestimento finale in caso di un evento sismico.

Il punto di partenza è dato dalla conoscenza della Peak Ground Acceleration (PGA, qui a_g), che è data dalle norme locali o da studi specifici.

In riferimento alla sezione oggetto di analisi sismica si riportano sinteticamente i valori delle grandezze necessarie per la definizione dell'azione sismica:

V_N (anni)	75
Classe d'uso	III
C_U	1,5
V_R (anni)	112,5
P_{VR} (%)	10
T_R (anni)	1068
a_g/g	0,3365
F_0	2,348
Categoria di sottosuolo	C
Coeff. Amplificazione stratigrafica S_S	1,23
Categoria topografica	T1
Coeff. Amplificazione topografica S_T	1
a_{max}/g	0,413

Figura 10-1: Parametri per la definizione dell'azione sismica

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

La valutazione del livello di deformazione indotta dal sisma in condizioni pseudo-statiche e del corrispondente modulo di deformazione al taglio mobilitato è stata condotta adottando un modello iperbolico in accordo alla formulazione di Hardin & Drnevich (Rif. [48]) riportata di seguito: Il valore della tensione tangenziale corrispondente al livello di deformazione corrente è pari a:

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. FOGLIO B 46 di 71

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

$$\gamma_h = \gamma/\gamma_{ref} * [k1+a*exp(-bx(\gamma/\gamma_{ref}))]$$

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

Dove:

$\gamma_{ref} = \tau_{max} / G_{max}$ deformazione di riferimento;

G_{max} = modulo di deformazione al taglio iniziale

G = livello di scorrimento corrente

k1, a, b = parametri di forma del modello adottato

τ_{max} = resistenza al taglio a rottura, pari a:

$$\tau_{max} = \left\{ \left[\frac{1 + K_0}{2} \sigma'_v \sin \varphi' + c' \cos \varphi' \right]^2 - \left[\frac{1 - K_0}{2} \sigma'_v \right]^2 \right\}^{1/2}$$

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

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

dove:

- $r_d(z)$ fattore di attenuazione con la profondità assunto pari a $r_d(z) = 1 - 0,015 \cdot z$ (Iwasaki et al., 1978), che tiene in conto del sincronismo del moto sismico;
- $a_{max,s}$ accelerazione massima a piano campagna;
- $\sigma_v(z)$ tensione geostatica verticale totale.

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

Data la geometria del modello di calcolo il massimo spostamento orizzontale da imporre agli estremi del modello è pari a:

$$\Delta x_{max} = \gamma \cdot h_{mod} / 2$$

Dove h_{mod} è l'altezza del modello e Δx_{max} è lo spostamento orizzontale applicato al modello.

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					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 47 di 71

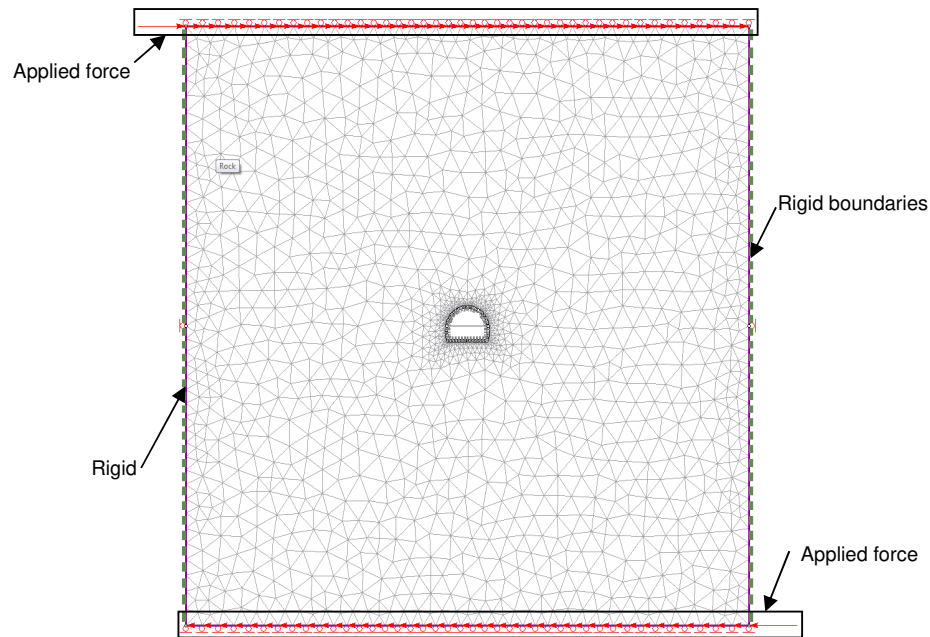


Fig. 10-1 : Numerical model for the application of the Free-Field Shear Deformations Method

Con questa metodologia è possibile trovare le sollecitazioni, dovute alle deformazioni di ovalizzazione, che agiscono nel tunnel per i casi dei terremoti di progetto.

Nella tabella seguente, per i casi analizzati, si riporta il calcolo dei massimi spostamenti orizzontali imposti agli estremi del modello.

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	48 di 71

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:

Sezione Tipo	Copertura [m]	Formazione	Analisi stabilità al fronte	Interazione opera-terreno
B1	30	bn	✓	(*)
C1	15	bn	✓	✓

(*) Per le verifiche del rivestimento provvisorio e definitivo della sezione B1 si rimanda all'analisi riportata nella relazione geotecnica e di calcolo della Galleria S. Lorenzo (Rif. [72]) in quanto si ritiene più rappresentativa dal punto di vista della copertura all'interno della stessa formazione litologica.

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	30.0	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 1.05 per il fronte.

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												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>49 di 71</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	49 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	49 di 71								

CONDIZIONI INTRINSECHE					
Larghezza della galleria (m)		b=			13,1
Altezza della galleria (m)		h=			10,1
Area di scavo (m2)		A=			113,1
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)		a=			1,00
Profondità della falda da p.c. (m)		h _w =			40,1
Pressione di contrasto (kPa)		P _e =			0
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)					mat=
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]					E=
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("="=au)					ko
Copertura	m	30			
id	Peso di strato (dal basso)	Potenza volume [m]	c' [kPa]	φ [kPa]	Falda [1=si; 0=no]
6					0
5					0
4					0
3					0
2					0
1	20	30	30,0	37,0	0
mat.al fronte	20	10,1	30,0	37,0	
Stabilità intrinseca	fronte			FSF	1,05
	calotta			FS3	4,12
Tipologia galleria		profonda		z/h>1,5	
Larghezza solido di Terzaghi			[m]		23,17

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 $2.10 > R2$. 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 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>50 di 71</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	50 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	50 di 71								

CONDIZIONI INTRINSECHE					
Larghezza della galleria (m)		b=			13.1
Altezza della galleria (m)		h=			10.1
Area di scavo (m2)		A=			113.1
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)		a=			1.00
Profondità della falda da p.c. (m)		h _w =			30.0
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 ("="=aut)		ko			-
Copertura	m	30			
id	Peso di strato (dal basso)	Potenza volume [m]	c' [kPa]	φ [kPa]	Falda [1=si; 0=no]
6					0
5					0
4					0
3					0
2					0
1	20	30	24.0	31.0	0
mat.al fronte	20	10.1	135.2	31.0	
Stabilità intrinseca		fronte		FSF	1.94
		calotta		FS3	3.61
Tipologia galleria		profonda			z/h>1.5
Larghezza solido di Terzaghi				[m]	24.53

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 [m]	Parametri equivalenti al fronte			FSF (Condizioni intrinseche) [-]	FSF (con interventi) [-]
		$\gamma_{d,eq}$ [kN/m ³]	$c'_{d,eq}$ [kPa]	$\varphi'_{d,eq}$ [°]		
		B1	30.0	20.0			135.2	31.0	1.05	1.94

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

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.

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												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>51 di 71</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	51 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	51 di 71								

Sez. di calcolo	Unità	H [m]	γ [kN/m ³]	c'_{kp} [MPa]	ϕ'_{kp} [°]
C1	bn	15.0	20.0	0.008	29.6
<p>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</p>					

Tabella 10-6: Parametri geotecnici per l'analisi di stabilità

L'analisi in condizioni intrinseche attraverso il metodo di Tamez mostra un fattore di sicurezza pari a 0.15 per il fronte.

CONDIZIONI INTRINSECHE					
Larghezza della galleria (m)		b=			14,4
Altezza della galleria (m)		h=			10,7
Area di scavo (m2)		A=			130,8
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)		a=			1,00
Profondità della falda da p.c. (m)		h _w =			25,7
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	15			
id	Peso di strato (dal basso)	Potenza [m]	c' [kPa]	ϕ [kPa]	Falda [1=si; 0=no]
6					0
5					0
4					0
3					0
2					0
1	20	15	8,0	29,6	0
mat.al fronte	20	10,7	8,0	29,6	
Stabilità intrinseca	fronte			FSF	0,15
	calotta			FS3	0,86
Tipologia galleria		superficiale			z/h<1,5
Larghezza solido di Terzaghi				[m]	26,86

Tabella 10-7: Sez. C1 Risultati delle analisi di stabilità del fronte di scavo (in condizioni intrinseche)

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												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>52 di 71</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	52 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	52 di 71								

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 $2.24 > R2$. La stabilità del fronte risulta verificata con riferimento allo sfondo massimo previsto.

CONDIZIONI INTRINSECHE						
Larghezza della galleria (m)		b=			14,4	
Altezza della galleria (m)		h=			10,7	
Area di scavo (m2)		A=			130,8	
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)		a=			1,00	
Profondità della falda da p.c. (m)		h _w =			25,7	
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	15				
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	15	8,0	29,6		0
mat.al fronte	20	10,7	136,0	29,6		
Stabilità intrinseca	fronte			FSF		2,24
	calotta			FS3		0,86
Tipologia galleria			superficiale		z/h<1,5	
Larghezza solido di Terzaghi			[m]			26,86

Tabella 10-8: 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]	[kPa]		
C1	15.0	20.0	136	29.6	0.15	2.24

Tabella 10-9: Risultati delle analisi di stabilità del fronte di scavo -sez.C1

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												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>53 di 71</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	53 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	53 di 71								

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 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'	k_0	k
Sezione	Formazione	Profondità da p.c.									
	[-]	[m]	[m]	[m da p.c.]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[-]	[-]	[m/s]
C1	bna (0-40m)	0 | 40	15	48	20	10	35	50+8.6z	0.25	0.70	10 ⁻⁶
	bn (>40m)	>40			20	10	35	390	0.25	0.70	10 ⁻⁶
C = copertura (rispetto alla calotta)			E' = modulo elastico								
γ = peso per unità di volume			v' = coefficiente di Poisson								
c'_k = coesione drenata			K_0 = coefficiente di spinta a riposo								
ϕ'_k = angolo di attrito interno			k = coefficiente di permeabilità								

Tabella 10-10: Definizione della stratigrafia di calcolo

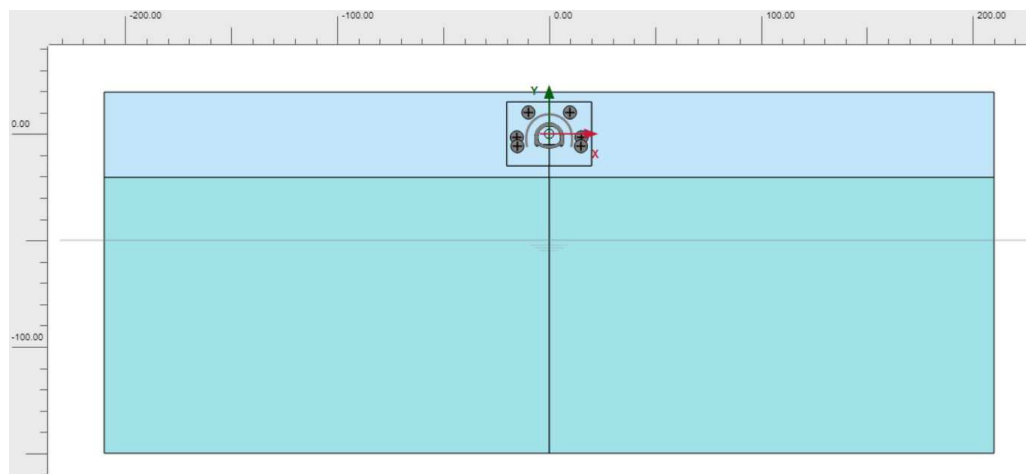


Figura 10-2: Sezione C1 - Modello di calcolo - Geometria

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	54 di 71

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.

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.

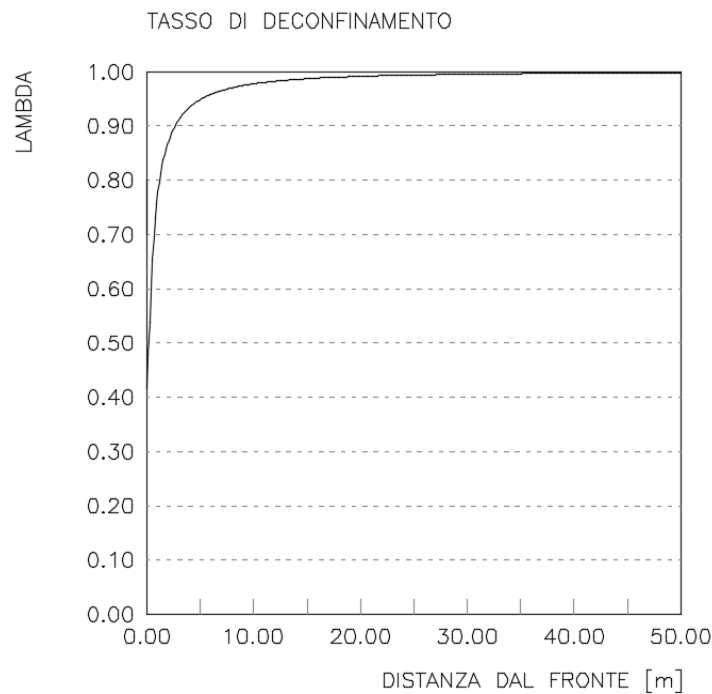


Figura 10-3: Tassi di deconfinamento tramite GV4

Le fasi descritte sono illustrate negli Allegati alla presente relazione.

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												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>55 di 71</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	55 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	55 di 71								

Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
0	Geostatica	-
1	Esecuzione consolidamenti al contorno dello scavo	-
2	Rilascio a cavo libero in corrispondenza del fronte	0,31
3	Esecuzione dello sfondo elementare di 1 m	0,78
4	Installazione del rivestimento di prima fase (scarico a 13 m dal fronte)	0,93
5	Installazione dell'arco rovescio (scarico a 39 m dal fronte)	0,95
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)	1,00

Tabella 10-11: Fasi di calcolo per la sezione C1

10.3.4.2.2 Esame dei risultati sezione C1

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

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. <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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>56 di 71</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	56 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	56 di 71								

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	0.0000	0.0000	0.0000	-432.0	-302.4
	1	0.0000	0.0000	0.0000	-432.0	-302.4
	2	0.0015	0.0013	0.0008	-1279.9	-216.2
	3	0.0038	0.0036	0.0014	-2442.6	-84.4
	4	0.0053	0.0027	-0.0046	-2162.7	-58.8
	5	0.0054	0.0026	-0.0047	-2166.6	-59.9
	6	0.0077	0.0024	-0.0074	-2154.0	-74.2
	7	0.0070	0.0025	-0.0065	-527.3	-132.5

Tabella 10-12: 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	0.0000	0.0000	0.0000	-432.0	-302.4
	1	0.0000	0.0000	0.0000	-432.0	-302.4
	2	0.0015	-0.0013	0.0008	-1279.9	-216.2
	3	0.0038	-0.0036	0.0014	-2453.5	-84.5
	4	0.0048	-0.0025	-0.0041	-2184.9	-58.7
	5	0.0049	-0.0025	-0.0043	-2190.1	-60.0
	6	0.0072	-0.0022	-0.0069	-2181.0	-75.9
	7	0.0064	-0.0023	-0.0060	-510.9	-128.0

Tabella 10-13: 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	0.0000	0.0000	0.0000	-292	-204.4
	1	0.0000	0.0000	0.0000	-292	-204.4
	2	0.0024	0.0000	-0.0024	-883.1	-225.9
	3	0.0064	0.0000	-0.0064	-1933.9	-126.8
	4	0.0038	-0.0001	-0.0038	-2087.1	-114.5
	5	0.0040	-0.0001	-0.0040	-2094.4	-112.6
	6	0.0070	-0.0001	-0.0070	-2132.1	-102.8
	7	0.0051	-0.0001	-0.0051	-682.1	-174.3

Tabella 10-14: Fasi di calcolo– Risultati dell'analisi per punti rappresentativi (3/4)

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>57 di 71</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	57 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	57 di 71								

	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
AR	Initial	0.0000	0.0000	0.0000	-526.0	-368.2
	1	0.0000	0.0000	0.0000	-526.0	-368.2
	2	0.0057	0.0000	0.0057	-378.4	-325.8
	3	0.0145	0.0000	0.0145	-306.0	-157.5
	4	0.0035	0.0001	0.0035	-219.0	-86.0
	5	0.0035	0.0001	0.0035	-218.1	-80.0
	6	0.0014	0.0001	0.0014	-223.5	-82.0
	7	0.0016	0.0001	0.0016	-229.3	-106.7

Tabella 10-15: Fasi di calcolo– Risultati dell'analisi per punti rappresentativi (4/4)

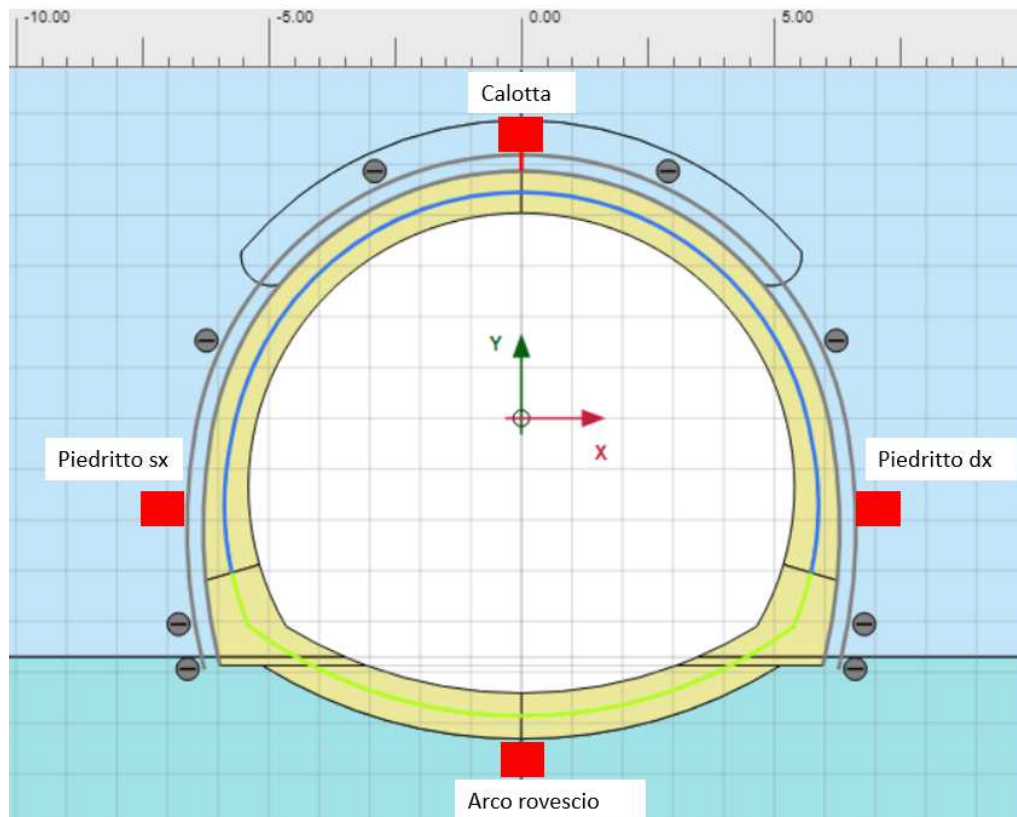


Figura 10-4: Sezione C1 – Modello di calcolo – Punti di controllo rappresentativi

10.3.4.2.3 Verifiche strutturali del rivestimento di prima fase C1

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:

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 58 di 71

- Spessore dello spritz beton [m] 0.30 m
- Tipologia profilati 2 IPN220 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]	0.30
Area resistente dello spritz beton A_{sb} [m ²]	0.30
Tipologia profilati	IPN220
Interasse longitudinale profilato [m]	1.0 +/-20%
Rigidezza assiale centina [kN/m]	9.443E6
Rigidezza flessionale centina [kNm ² /m]	70.82E3

Tabella 10-16: 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 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>59 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	59 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	59 di 71								

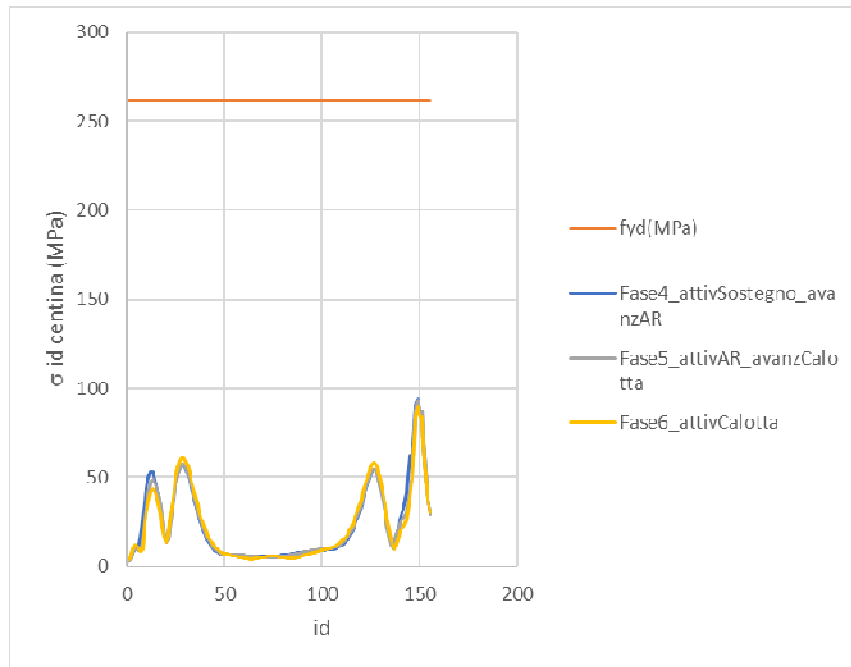


Figura 10-5: Verifiche centine (verifica con passo massimo centine)

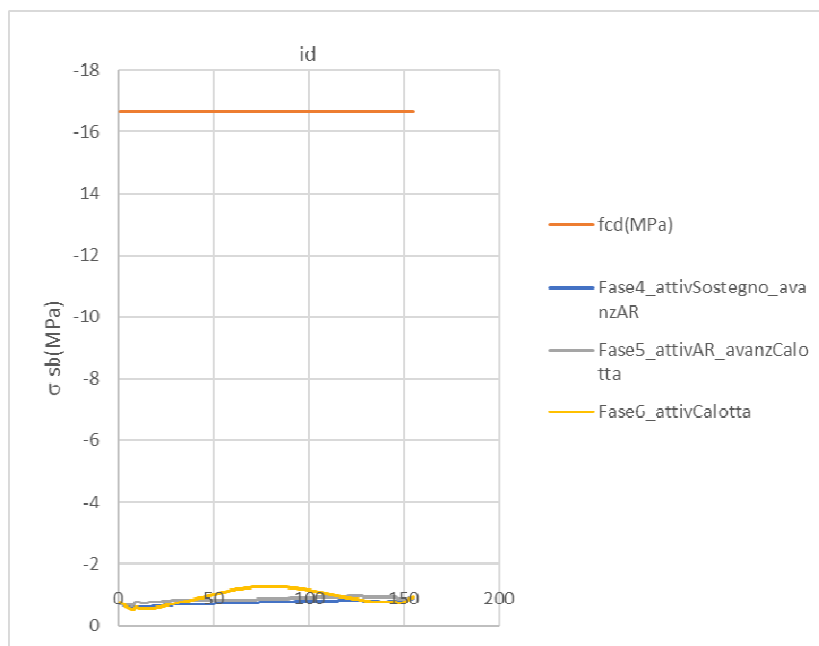


Figura 10-6: Verifiche spritz beton (verifica con passo massimo centine)

APPALDATORE: 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												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>60 di 71</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	60 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	60 di 71								

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

	nodo	11741	13281	16930	17563	15114
Fase		CAL 1	CAL 2	CAL 3	CAL 4	CAL 5
Fase4_attivSostegno_avanzAR	N[kN/m]	-158.6	-186.8	-202.3	-219.8	-210.5
	M[kNm/m]	-21.8	8.9	1.5	7.9	-13.6
	T[kN/m]	-4.0	-8.2	0.2	6.0	-10.8
	Ux [m]	0.0034	0.0004	-0.0001	-0.0005	-0.0033
	Uy [m]	-0.0047	-0.0043	-0.0038	-0.0039	-0.0041
	|U| [m]	0.0058	0.0043	0.0038	0.0039	0.0053
Fase5_attivAR_avanzCalotta	N[kN/m]	-200.3	-223.0	-231.4	-255.8	-251.7
	M[kNm/m]	-18.7	9.2	1.1	8.2	-10.6
	T[kN/m]	-10.9	-8.2	0.2	6.0	-3.3
	Ux [m]	0.0033	0.0004	-0.0001	-0.0005	-0.0032
	Uy [m]	-0.0048	-0.0045	-0.0040	-0.0040	-0.0043
	|U| [m]	0.0059	0.0045	0.0040	0.0041	0.0054
Fase6_attivCalotta	N[kN/m]	-149.0	-223.4	-341.3	-259.5	-204.1
	M[kNm/m]	-16.9	10.2	-0.6	9.1	-9.0
	T[kN/m]	-10.5	-8.8	0.2	6.5	-4.2
	Ux [m]	0.0031	0.0002	-0.0002	-0.0003	-0.0029
	Uy [m]	-0.0075	-0.0072	-0.0070	-0.0067	-0.0069
	|U| [m]	0.0081	0.0072	0.0070	0.0067	0.0075

Tabella 10-17: 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 C1

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. <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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 61 di 71

Tipo di rivestimento	Rivestimento definitivo	EI [kNm ² /m]	EA [kN/m]
Spessore simulato del rivestimento definitivo di arco rovescio [m]	1.00	2740	32.8E3
Spessore simulato del rivestimento definitivo di chiave calotta [m]	0.95	2250	29.90E3

Tabella 10-18: Definizione delle caratteristiche dei rivestimenti definitivi – sez. C1

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

- calotta in calcestruzzo C25/30; spessore 0.95m, armatura simmetrica 1+1 ϕ 20/25 trasversale e ϕ 12/30/40 a taglio.
- murette e arco rovescio in calcestruzzo C30/37; spessore 1.00m, 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 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 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.

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 PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: <u>SYSTRA S.A.</u> Mandante: <u>SWS Engineering S.p.A.</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>62 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	62 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	62 di 71								
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo													

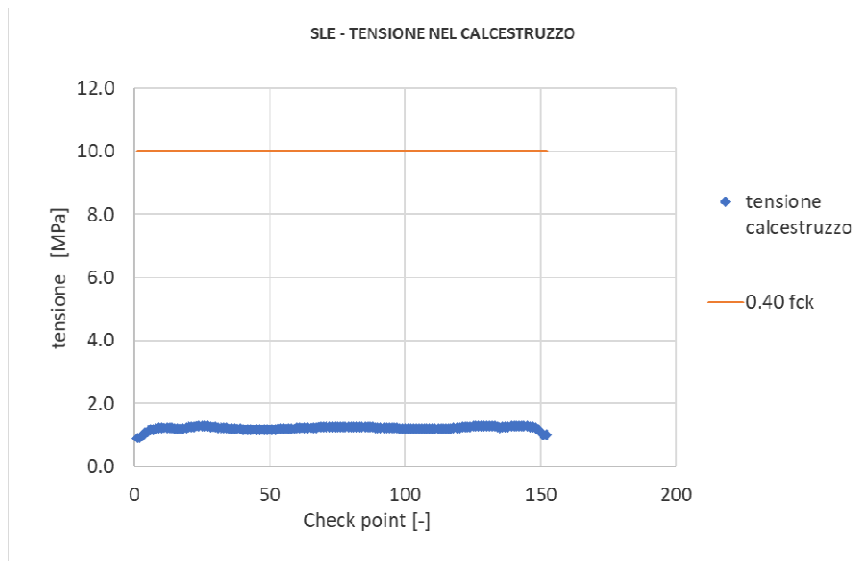


Figura 10-7: Verifica SLE – calotta - Tensioni sul calcestruzzo

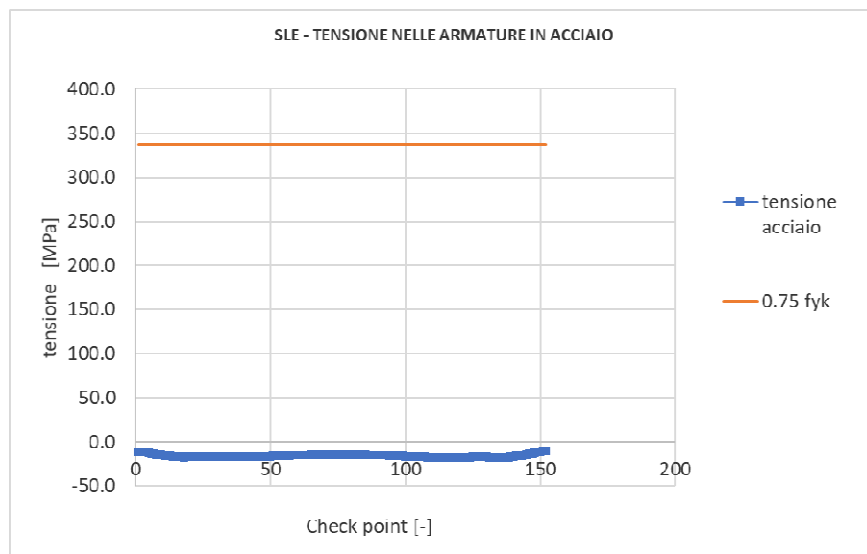


Figura 10-8: Verifica SLE– calotta - Tensioni sull'acciaio

APPALDATORE: 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 PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: <u> </u> Mandante: <u> </u> SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>63 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	63 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	63 di 71								
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo													

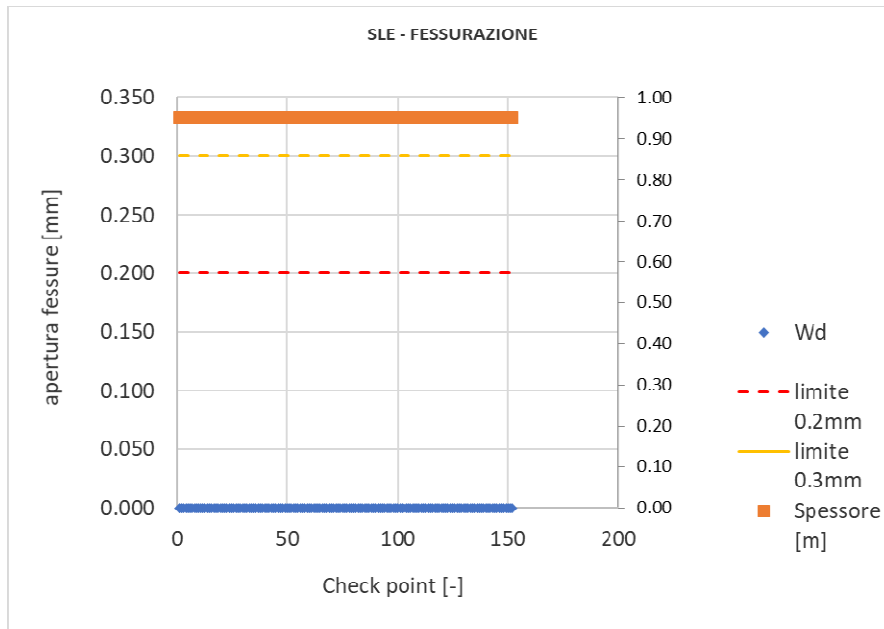


Figura 10-9: Verifica SLE– calotta - Verifica a fessurazione

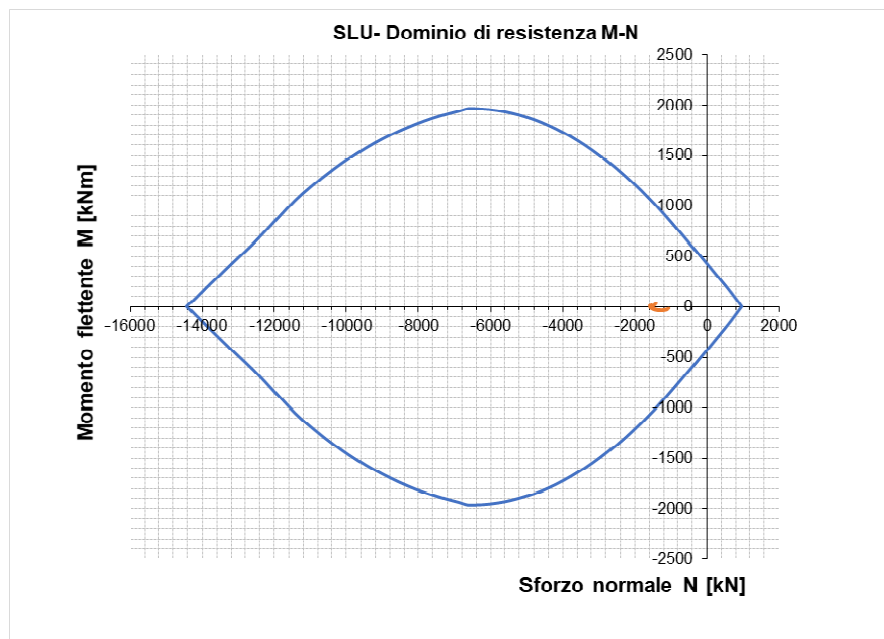


Figura 10-10: Verifica SLU– calotta - Diagramma di interazione per pressoflessione

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	64 di 71

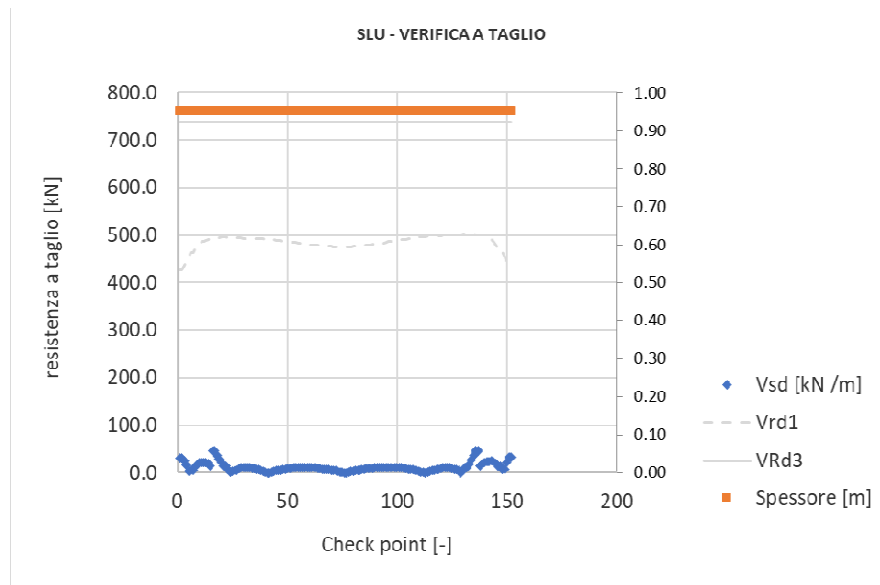


Figura 10-11: Verifica SLU– calotta - Resistenza a taglio

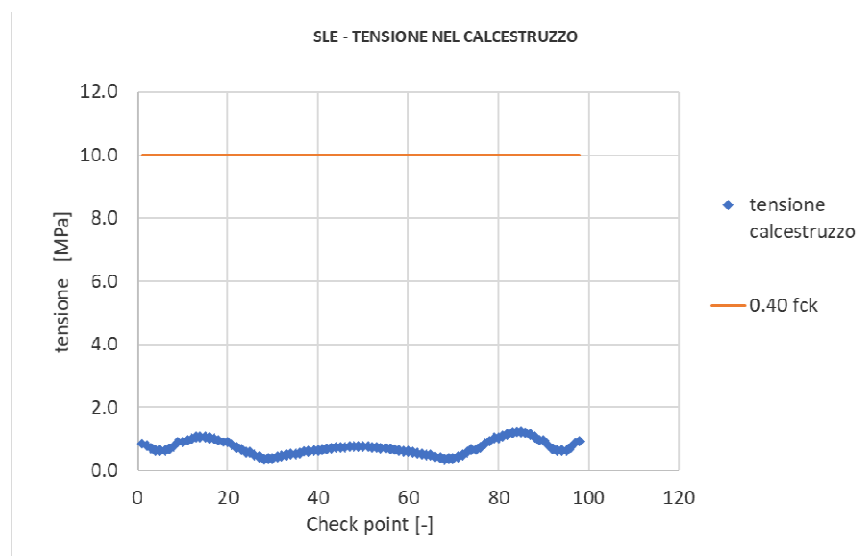


Figura 10-12: Verifica SLE – arco rovescio e piedritti - Tensioni sul calcestruzzo

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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>65 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	65 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	65 di 71								

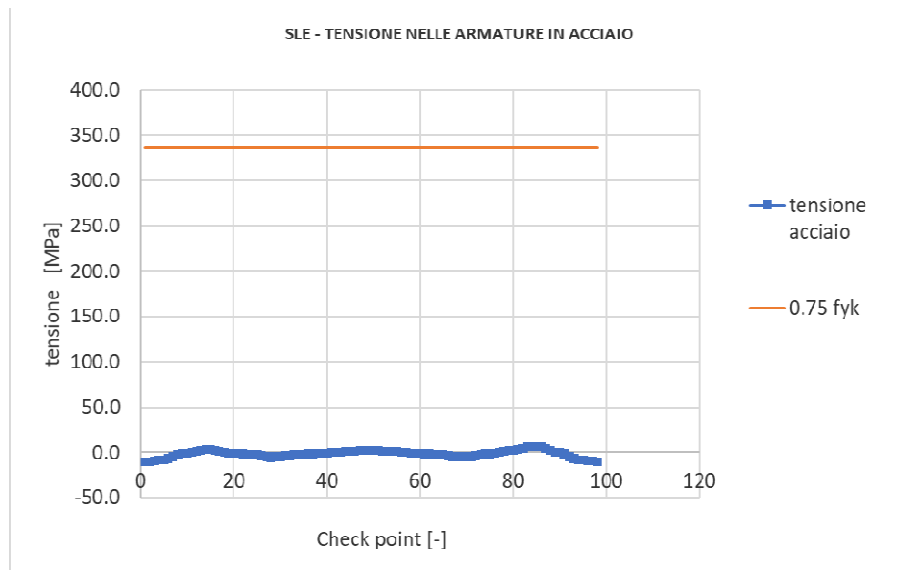


Figura 10-13: Verifica SLE– arco rovescio e piedritti - Tensioni sull'acciaio

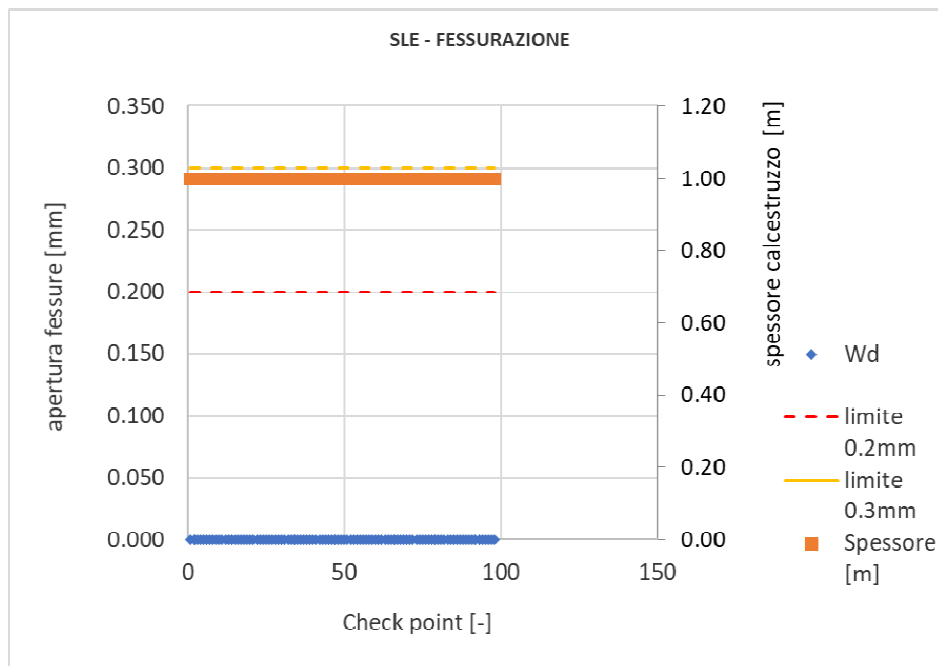


Figura 10-14: Verifica SLE– arco rovescio e piedritti - Verifica a fessurazione

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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>66 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	66 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	66 di 71								

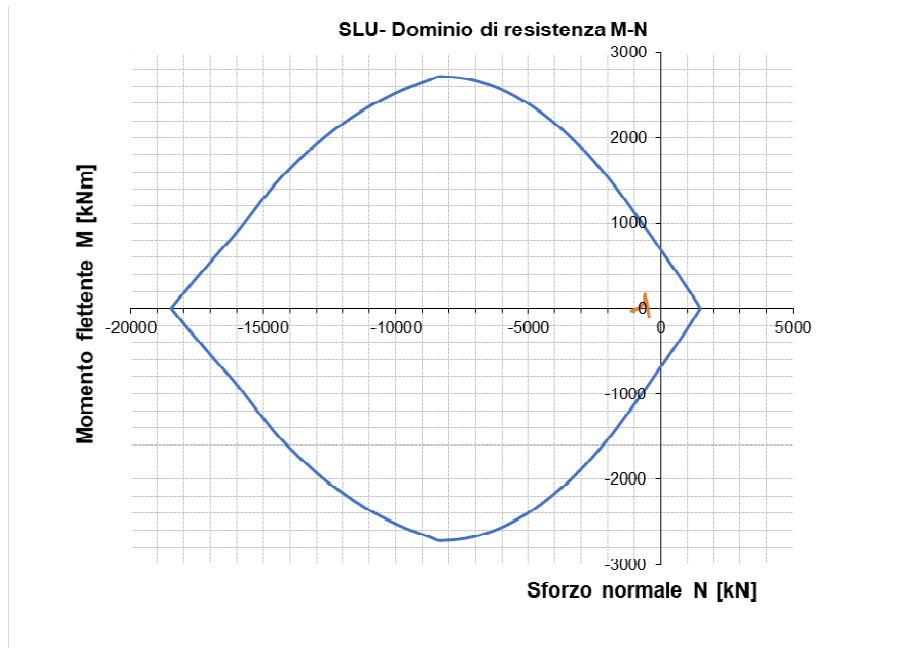


Figura 10-15: Verifica SLU– arco rovescio e piedritti - Diagramma di interazione per pressoflessione

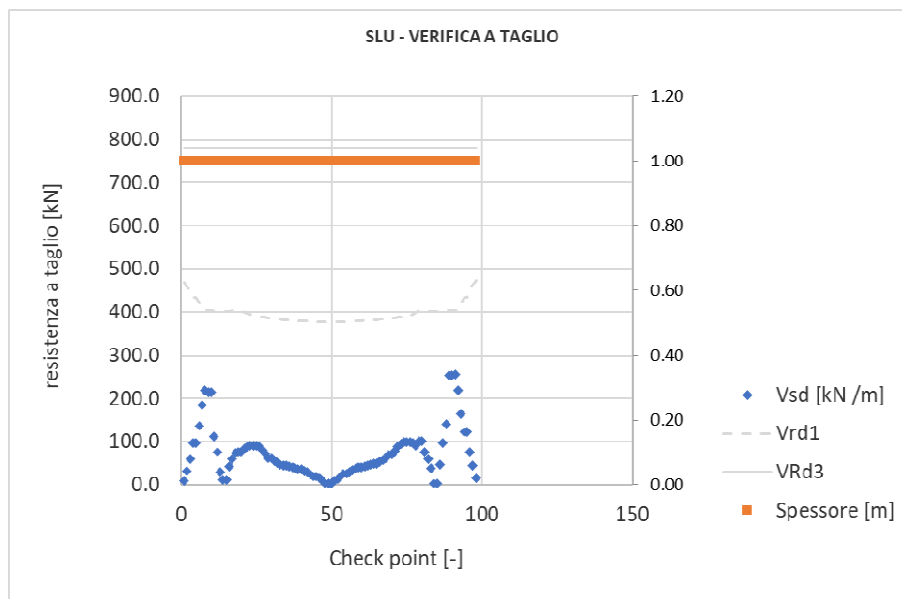


Figura 10-16. Verifica SLU– arco rovescio e piedritti - Resistenza a taglio

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												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>67 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	67 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	67 di 71								

10.3.4.2.5 Esame dei risultati con azione sismica sezione C1

In questo paragrafo si riportano i risultati ottenuti con l'applicazione dell'azione sismica per la sezione C1.

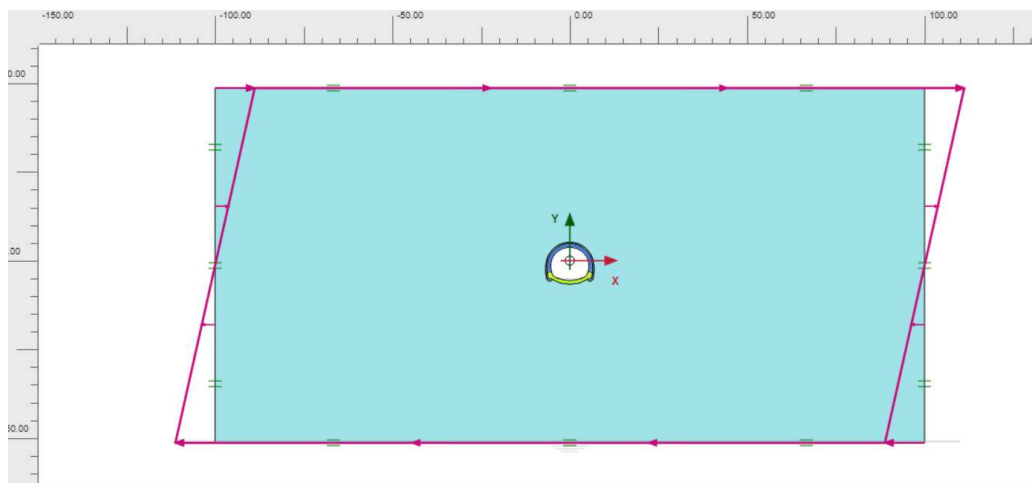


Figura 10-17: Applicazione dell'azione sismica alla sezione C1

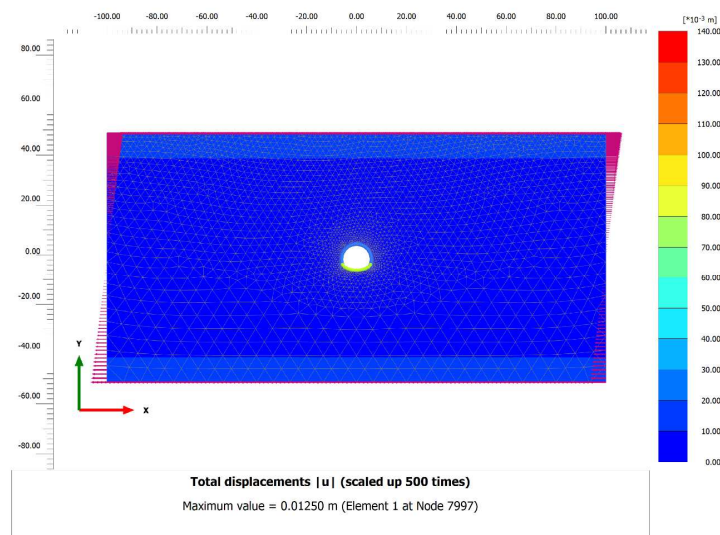


Figura 10-18: Spostamenti Totali [m]

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 PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>68 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	68 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	68 di 71								
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo													

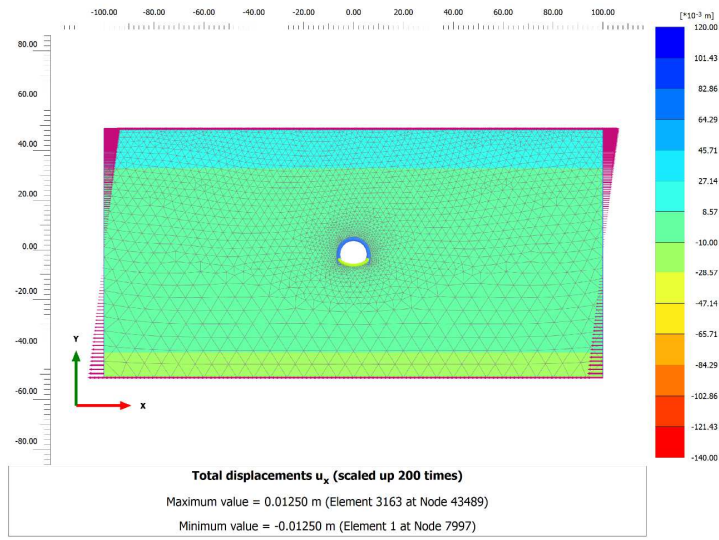


Figura 10-19: Spostamenti Orizzontali [m]

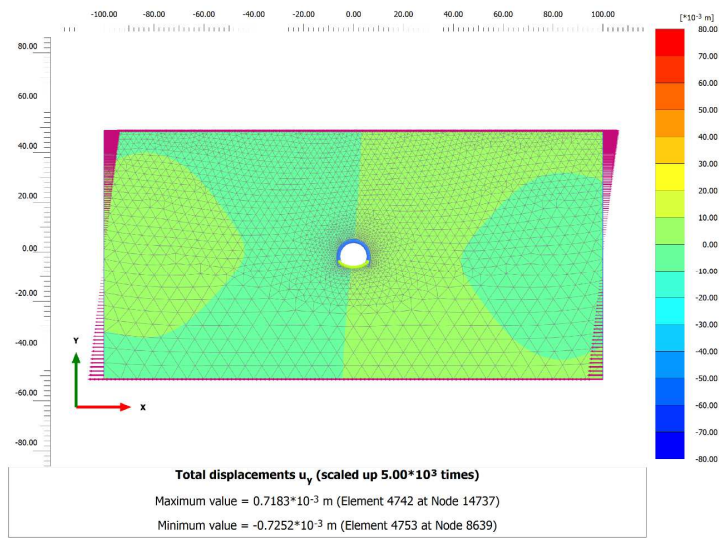


Figura 10-20: Spostamenti Verticali [m]

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												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>69 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	69 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	69 di 71								

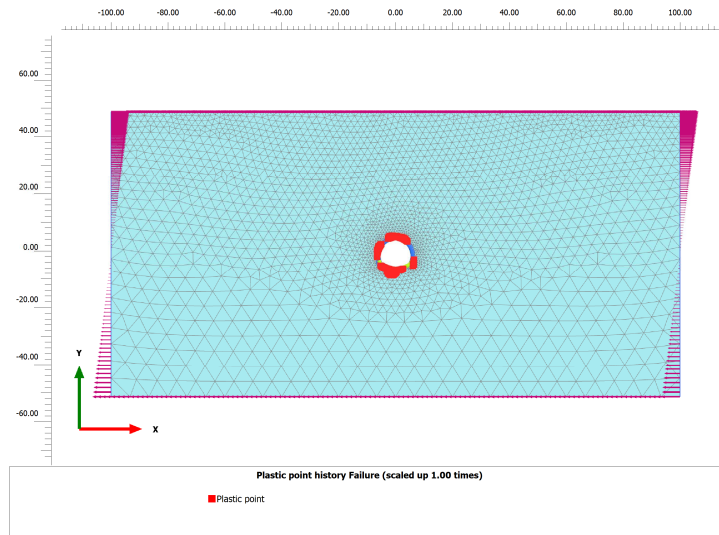


Figura 10-21: Zone Plastiche

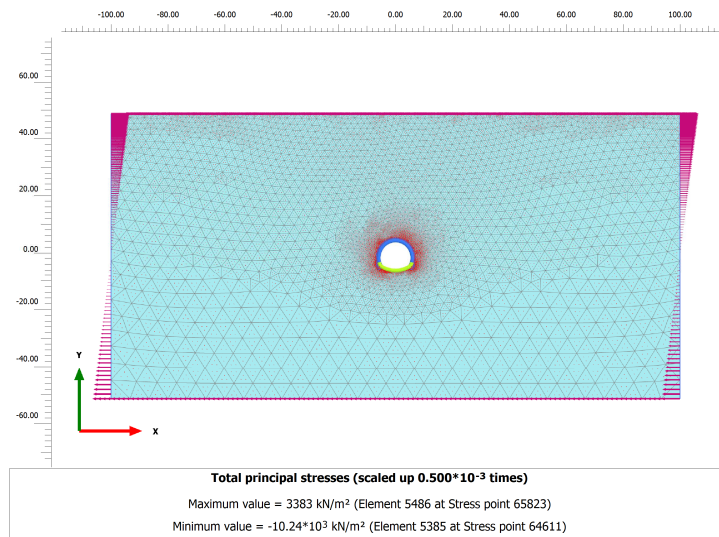


Figura 10-22: Tensore degli sforzi

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				
GN02 – GALLERIA CANTONE Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. FOGLIO B 70 di 71

10.3.4.2.6 Verifiche del rivestimento definitivo C1+azione sismica

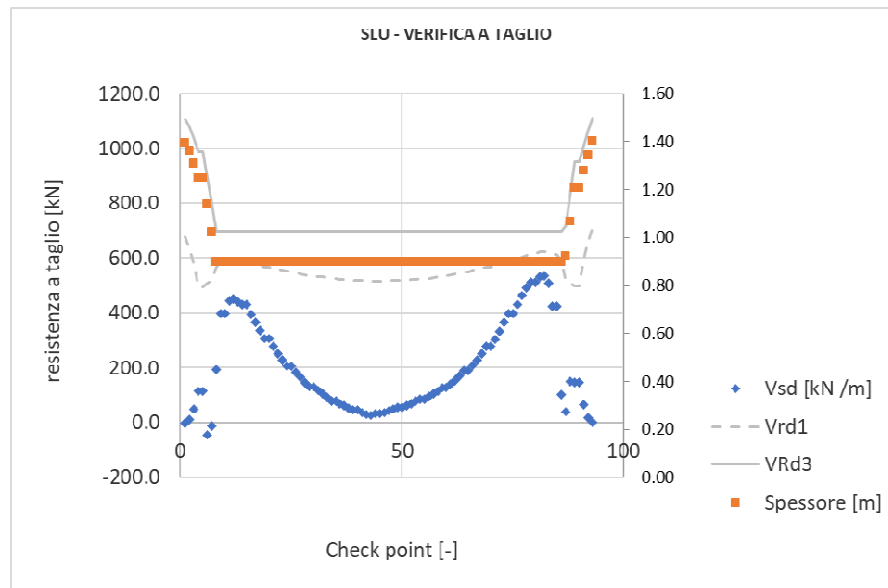


Figura 10-23: Verifica SLU resistenza al taglio

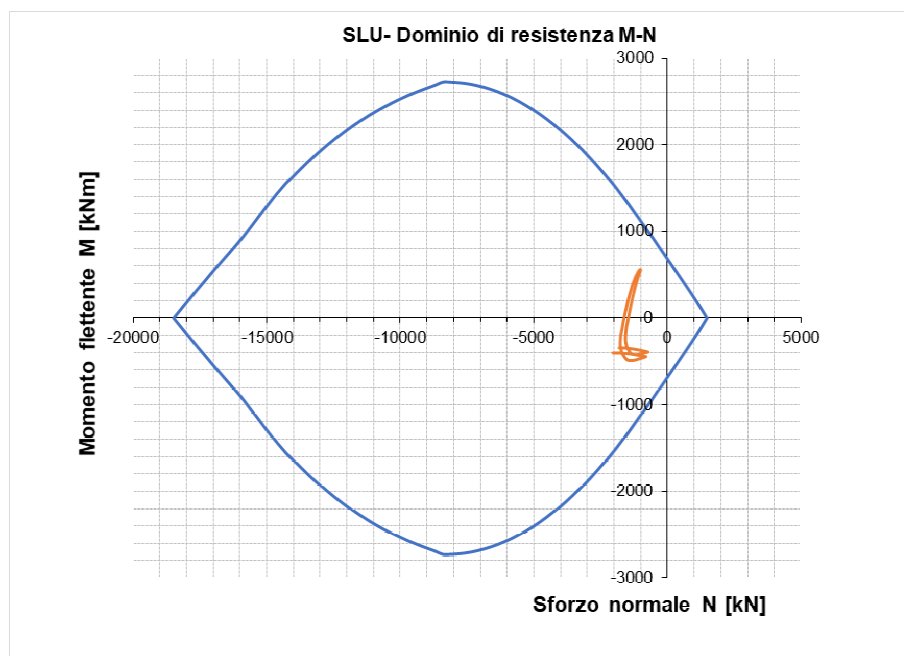


Figura 10-24: Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 – GALLERIA CANTONE 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>71 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	71 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	71 di 71								

11 CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono state affrontate le problematiche progettuali connesse con la realizzazione della galleria Cantone, inclusa nel raddoppio ferroviario della linea Canello-Benevento sull'itinerario Napoli-Bari, ed in particolare nel secondo sub lotto 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 sarà 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. <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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 1 di 118

ALLEGATI

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. <i>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</i>	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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 2 di 118

1	ALLEGATO 1 – SEZIONE TIPO C1	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	41
1.2.4	Verifiche del rivestimento di prima fase	62
1.2.5	Verifiche del rivestimento definitivo	78
2	ALLEGATO 2 – SEZIONE TIPO C1+ AZIONE SISMICA	101
2.1.1	CONVENZIONE DEI SEGNI PER I DATI DI OUTPUT DELLE ANALISI NUMERICHE	101
2.1.2	RISULTATI DELLE FASI. Comportamento	102
2.1.3	RISULTATI DELLE FASI. Sollecitazioni in presenza di sisma	107
2.1.4	Verifiche del rivestimento definitivo	110
3	ALLEGATO 3 – ANALISI GV4	116

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 3 di 118

1 ALLEGATO 1 – SEZIONE TIPO C1

1.1 Stabilità' del fronte di scavo

CONDIZIONI INTRINSECHE					
Larghezza della galleria (m)		b=			14,4
Altezza della galleria (m)		h=			10,7
Area di scavo (m ²)		A=			130,8
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)		a=			1,00
Profondità della falda da p.c. (m)		h _w =			25,7
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	15			
id	Peso di	Potenza			Falda
strato	volume	strato	c'	φ	[1=si;
(dal basso)	[kN/m ³]	[m]	[kPa]	[kPa]	0=no]
6					0
5					0
4					0
3					0
2					0
1	20	15	8,0	29,6	0
mat.al fronte	20	10,7	8,0	29,6	
Stabilità intrinseca	fronte			FSF	0,15
	calotta			FS3	0,86
Tipologia galleria		superficiale			z/h<1,5
Larghezza solido di Terzaghi			[m]		26,86

Figura 1: intrinseco 15 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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 4 di 118	

CONDIZIONI INTRINSECHE					
Larghezza della galleria (m)		b=			14,4
Altezza della galleria (m)		h=			10,7
Area di scavo (m2)		A=			130,8
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)		a=			1,00
Profondità della falda da p.c. (m)		h _w =			25,7
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	15			
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	15	8,0	29,6	0
mat.al fronte	20	10,7	136,0	29,6	
Stabilità intrinseca		fronte		FSF	2,24
		calotta		FS3	0,86
Tipologia galleria		superficiale			z/h<1,5
Larghezza solido di Terzaghi			[m]		26,86

Figura 2: progetto 15 m

Nella seguente tabella un riassunto dei risultati.

Tipo di verifica	Copertura (m)	FS3 (calotta)	FS (fronte)
Intrinseca	15,00	0,86	0,15
Stabilità		0,86	2.24

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 5 di 118

1.2 INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA

1.2.1 FASI DI SIMULAZIONE

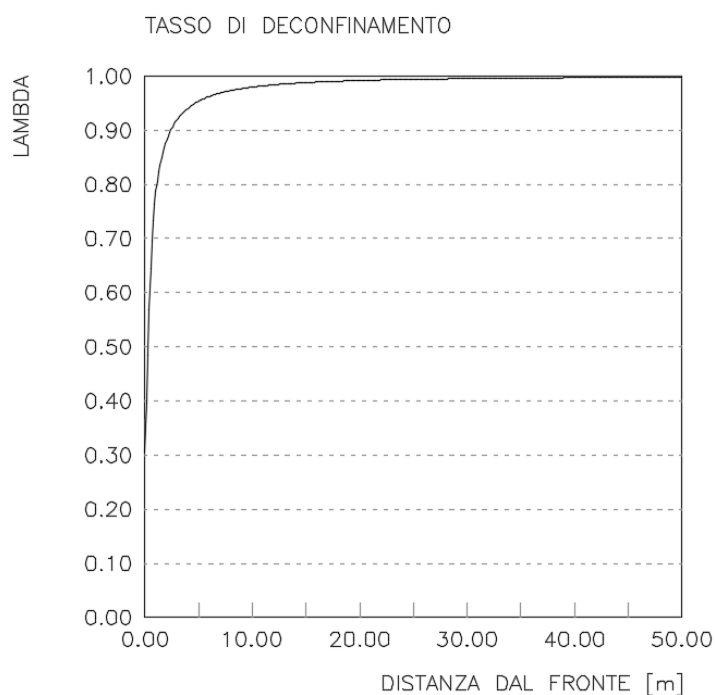


Figura 1-3. Definizione dei tassi di deconfinamento

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	Esecuzione consolidamenti al contorno dello scavo	
2	Rilascio a cavo libero in corrispondenza del fronte	0,31
3	Esecuzione dello sfondo elementare di 1 m	0,78
4	Installazione del rivestimento di prima fase (scarico a 13 m dal fronte)	0,93

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 6 di 118

5	Installazione dell'arco rovescio (scarico a 39 m dal fronte)	0,95
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)	1,00

Tabella 1-1 – Fasi di calcolo

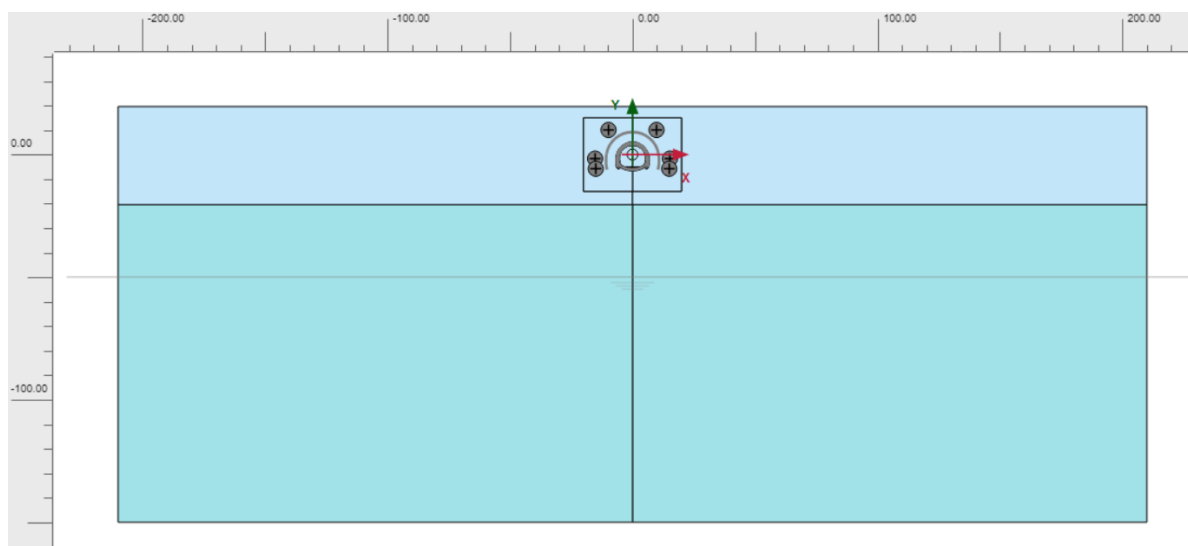


Figura 1-4. Inizializzazione

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

GN02 - GALLERIA CANTONE
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	7 di 118

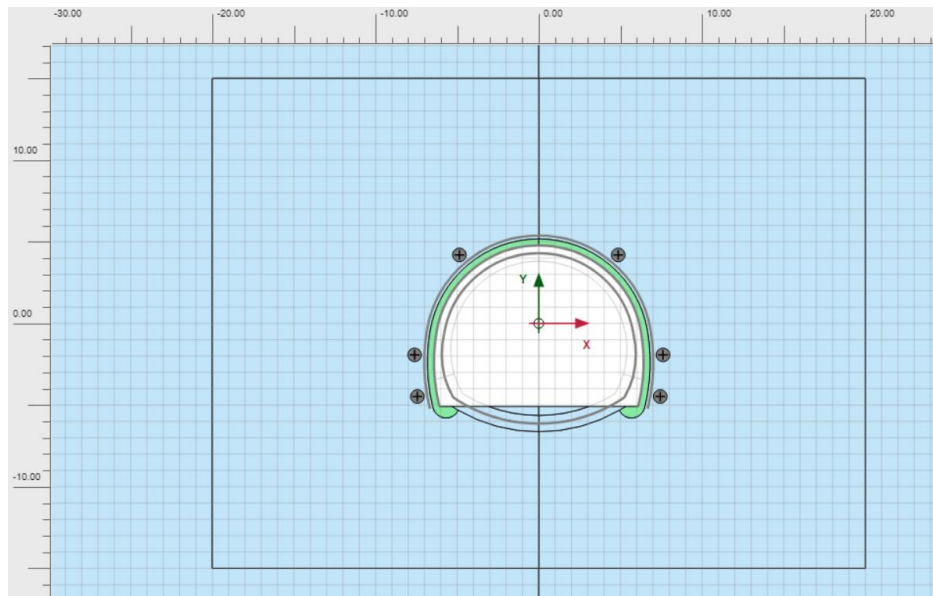


Figura 1-5. Fase 1 e 2

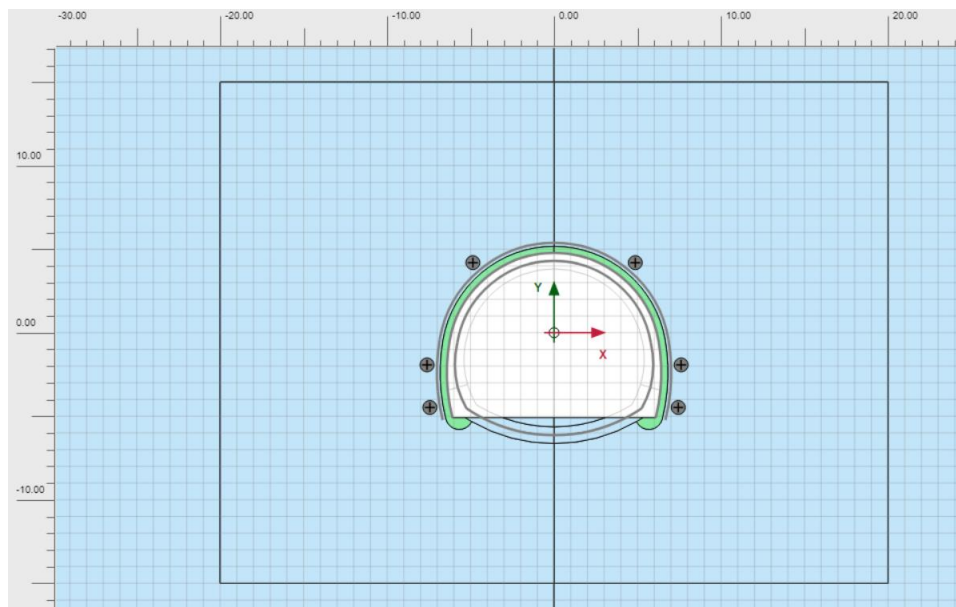


Figura 1-6. Fase 3

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	8 di 118

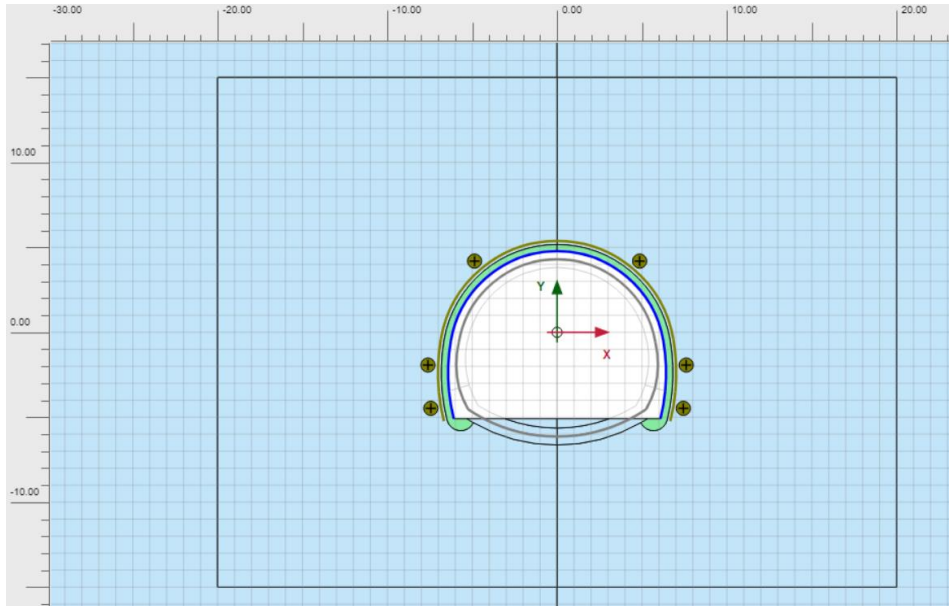


Figura 1-7. Fase 4

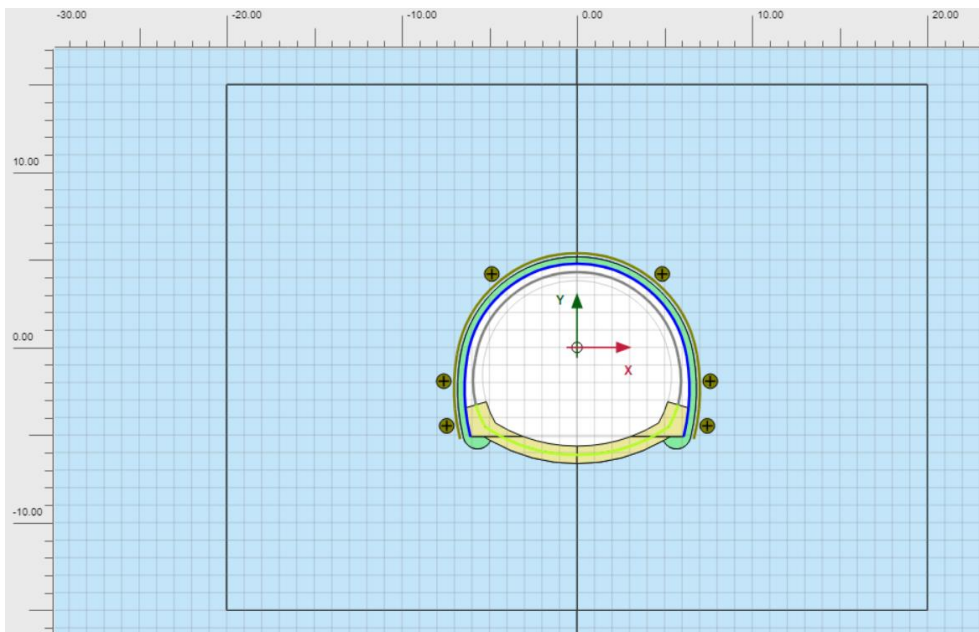


Figura 1-8. Fase 5

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												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - 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.02.0.0.001</td> <td>B</td> <td>9 di 118</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	9 di 118
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	9 di 118								

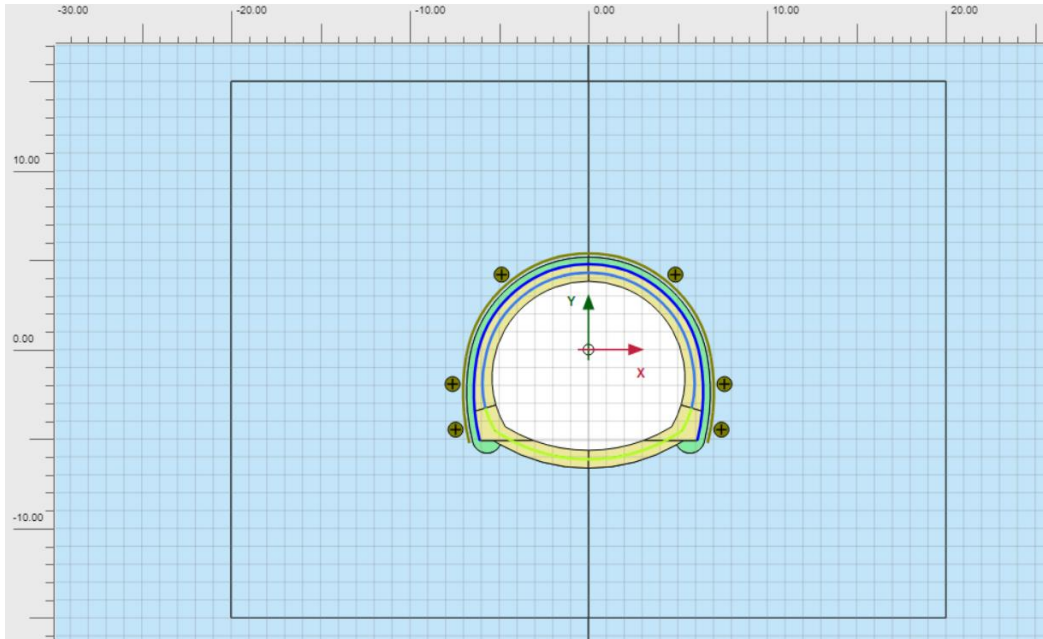


Figura 1-9. Fase 6

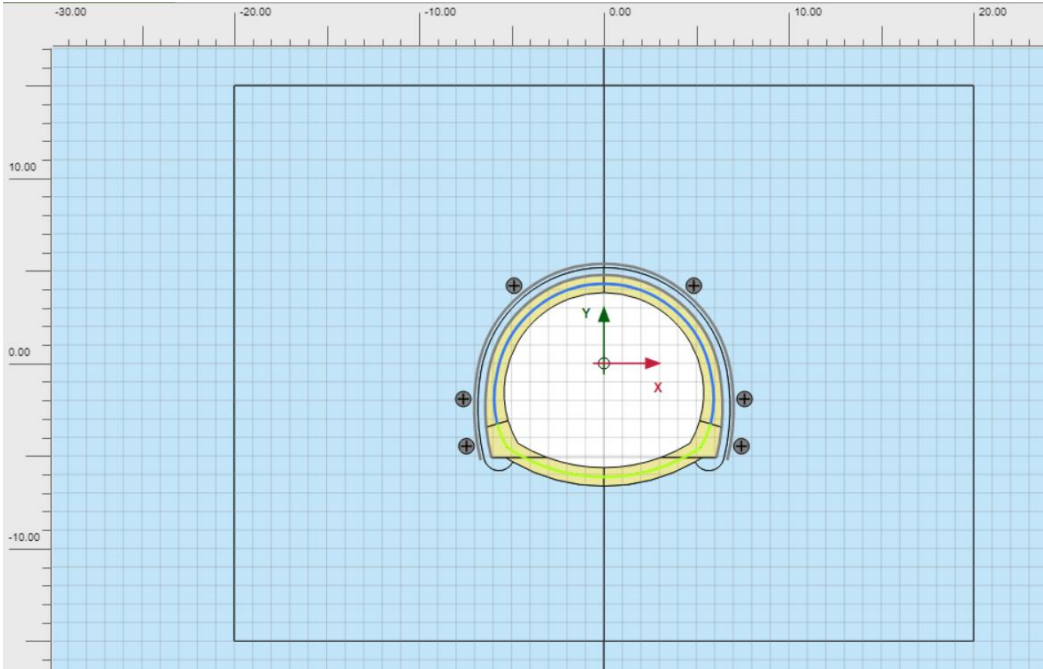


Figura 1-10. Fase 7

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 10 di 118

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 11 di 118

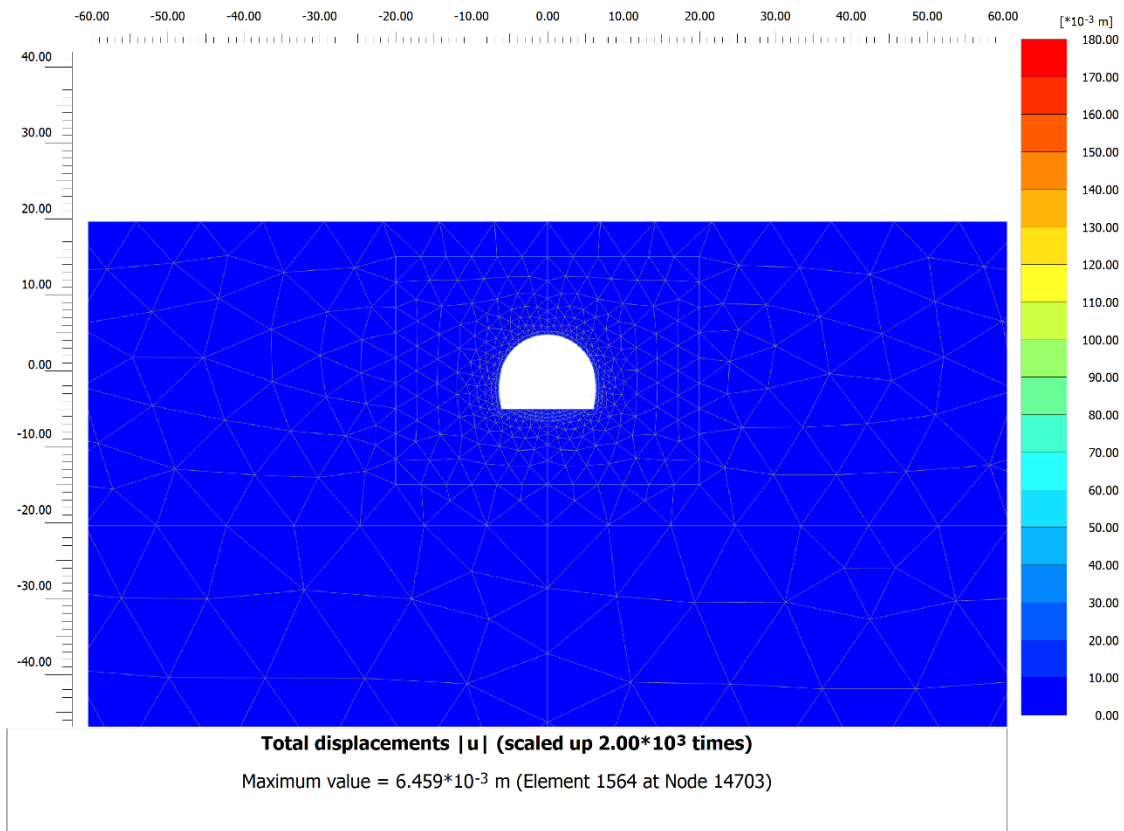


Figura 1-11. Spostamenti Totali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	12 di 118

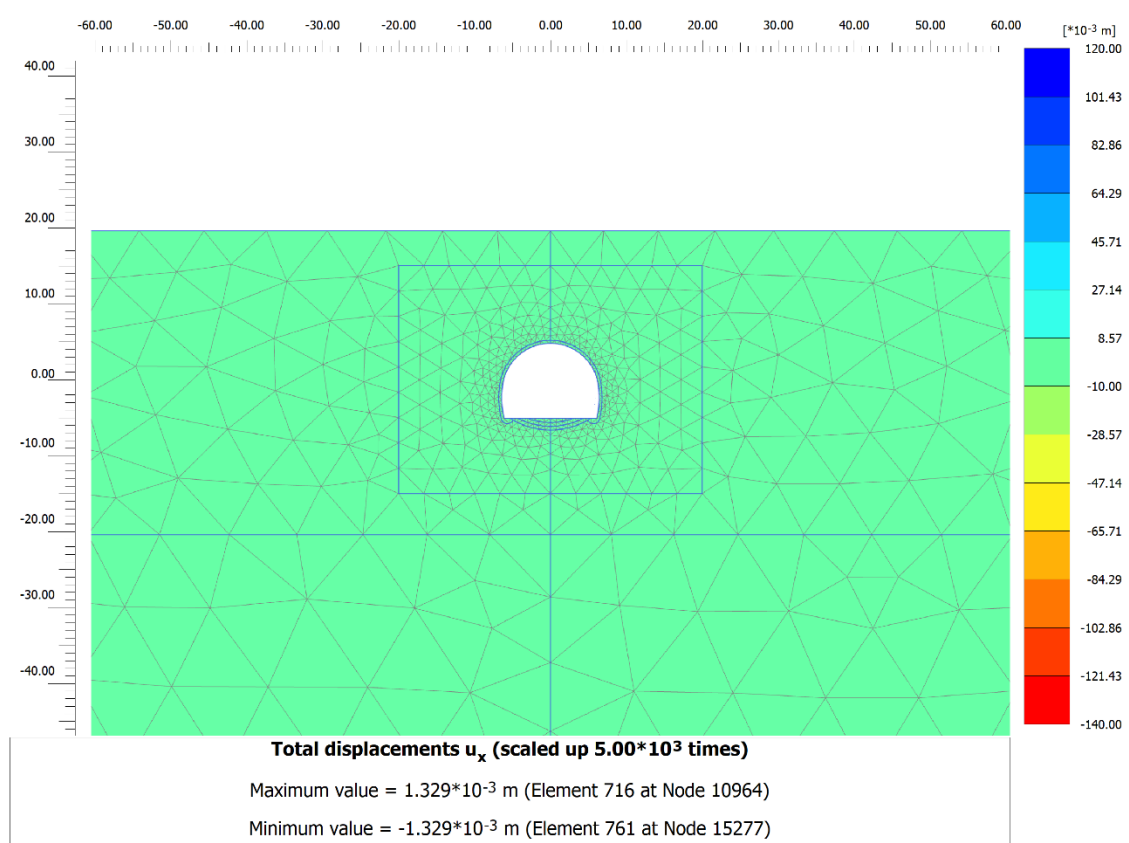


Figura 1-12. Spostamenti Orizzontali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	13 di 118

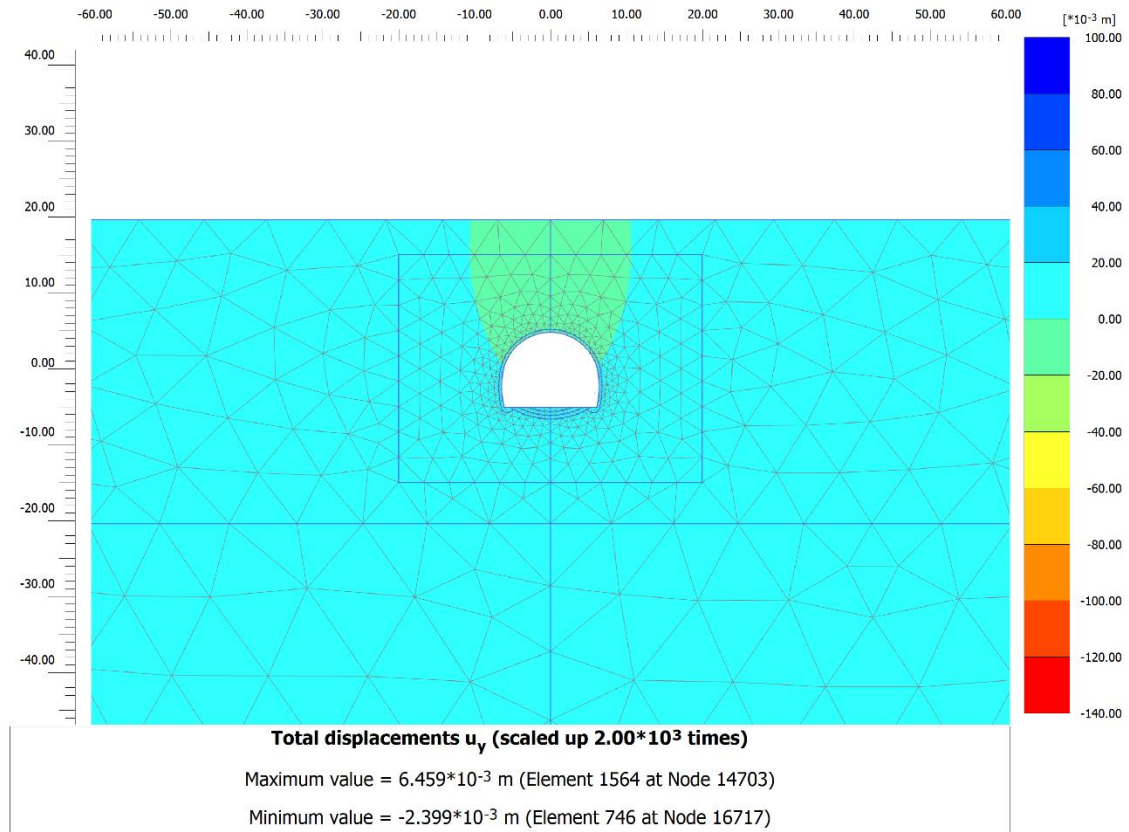


Figura 1-13. Spostamenti Verticali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	14 di 118

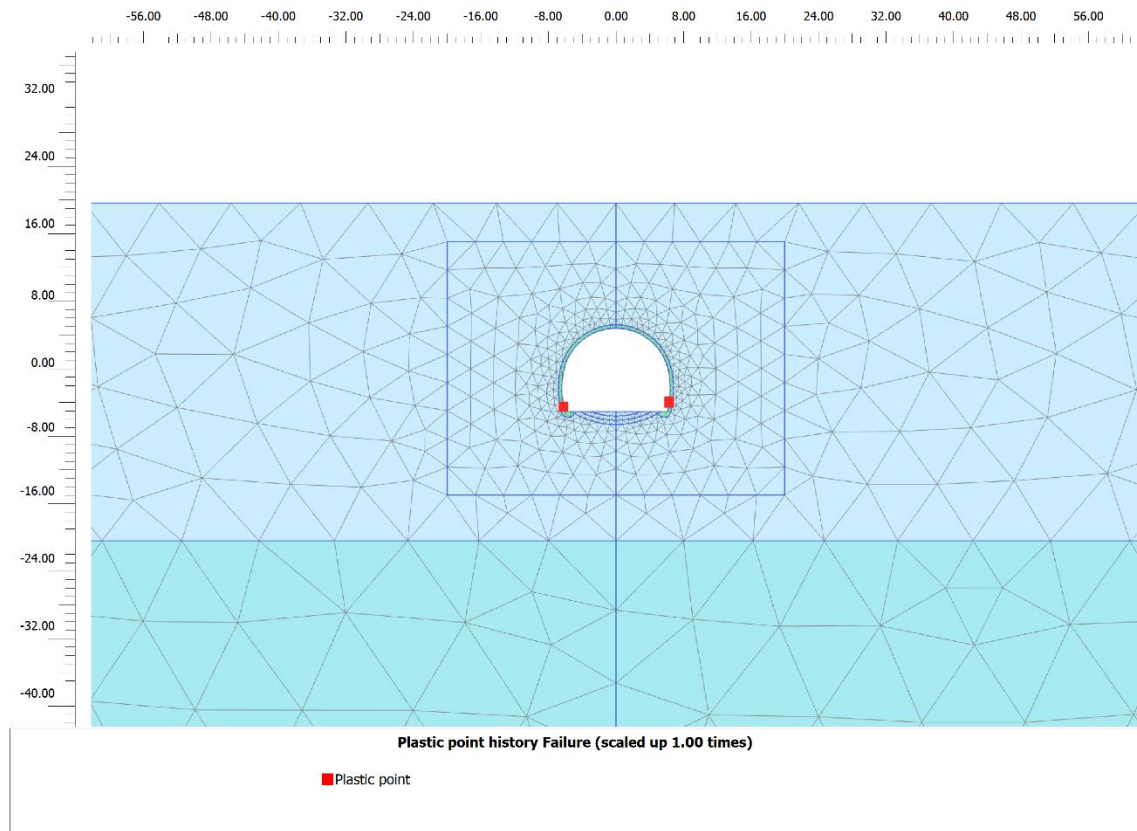


Figura 1-14. Zone Plastiche

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	15 di 118

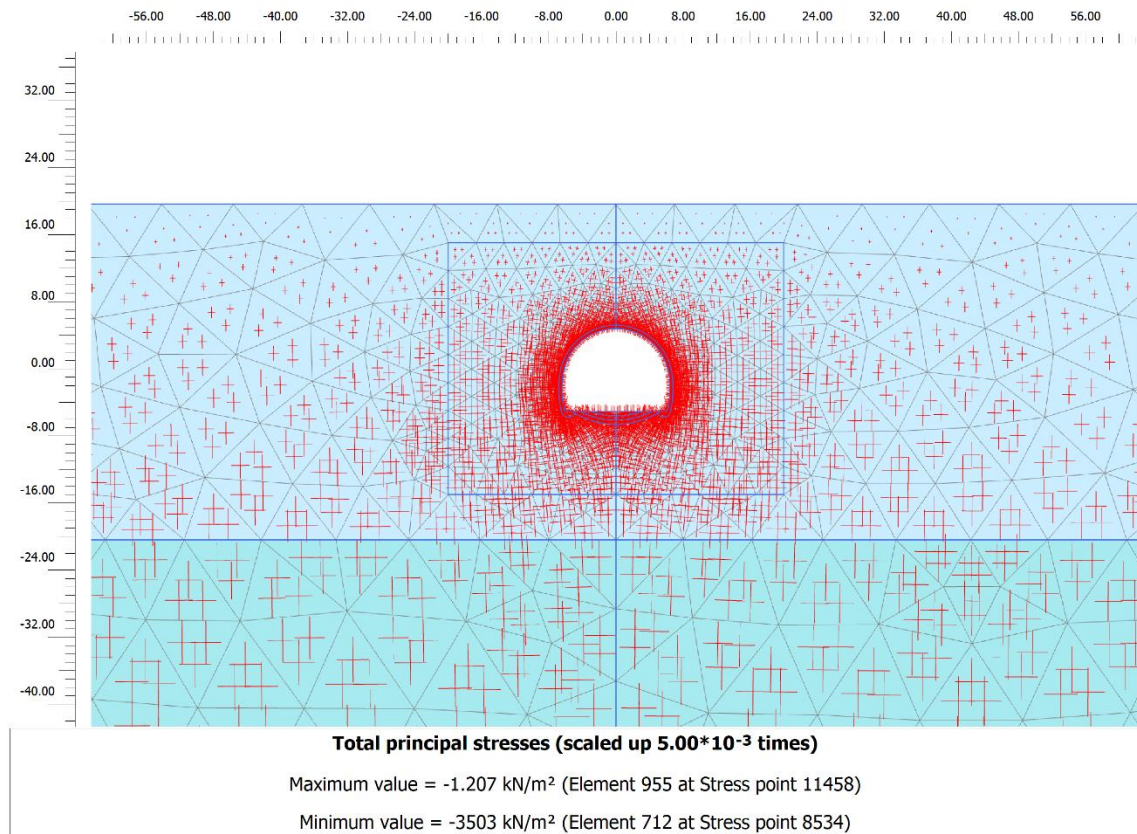


Figura 1-15. Tensore degli sforzi

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	16 di 118

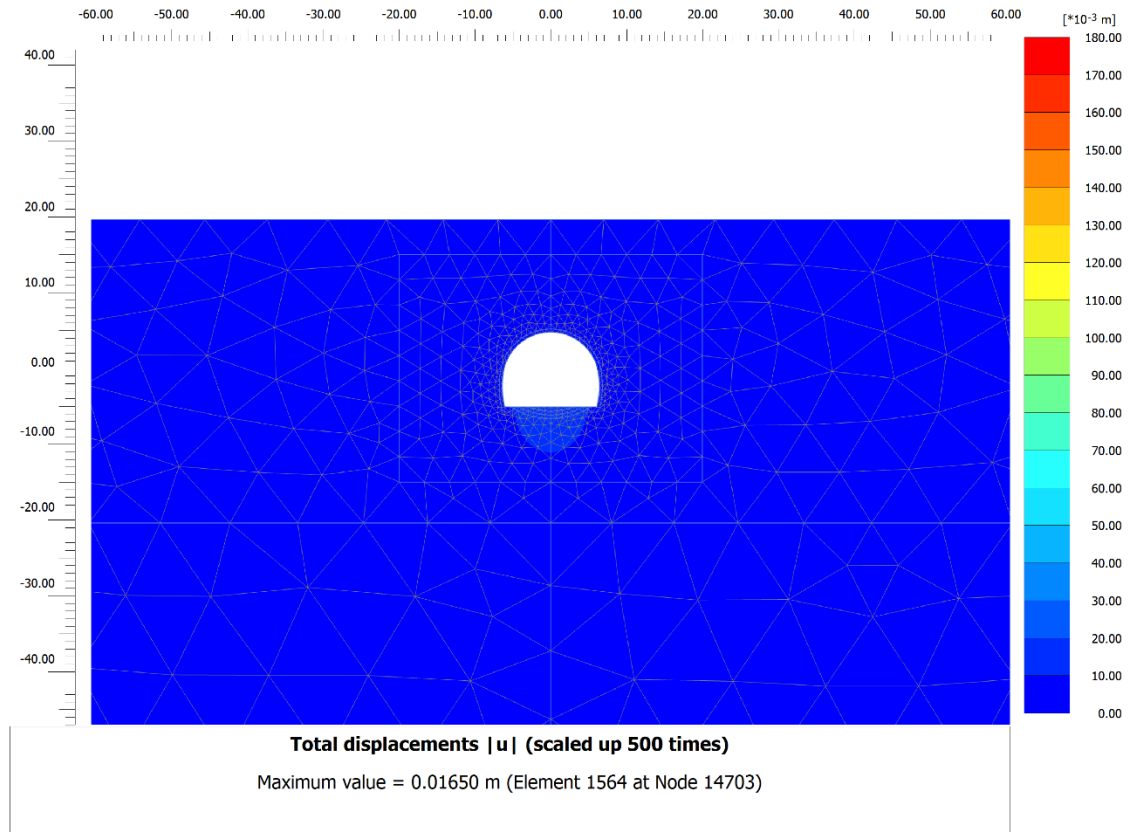


Figura 1-16. Spostamenti Totali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	17 di 118

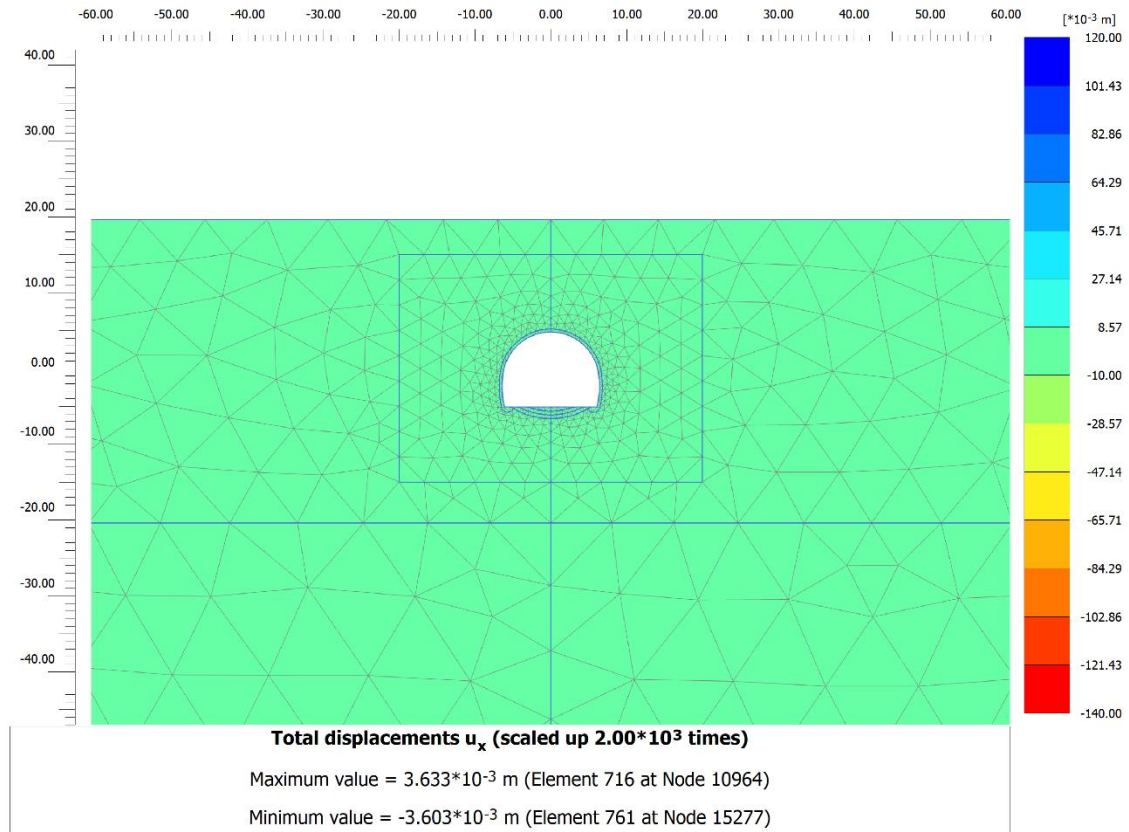


Figura 1-17. Spostamenti Orizzontali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	18 di 118

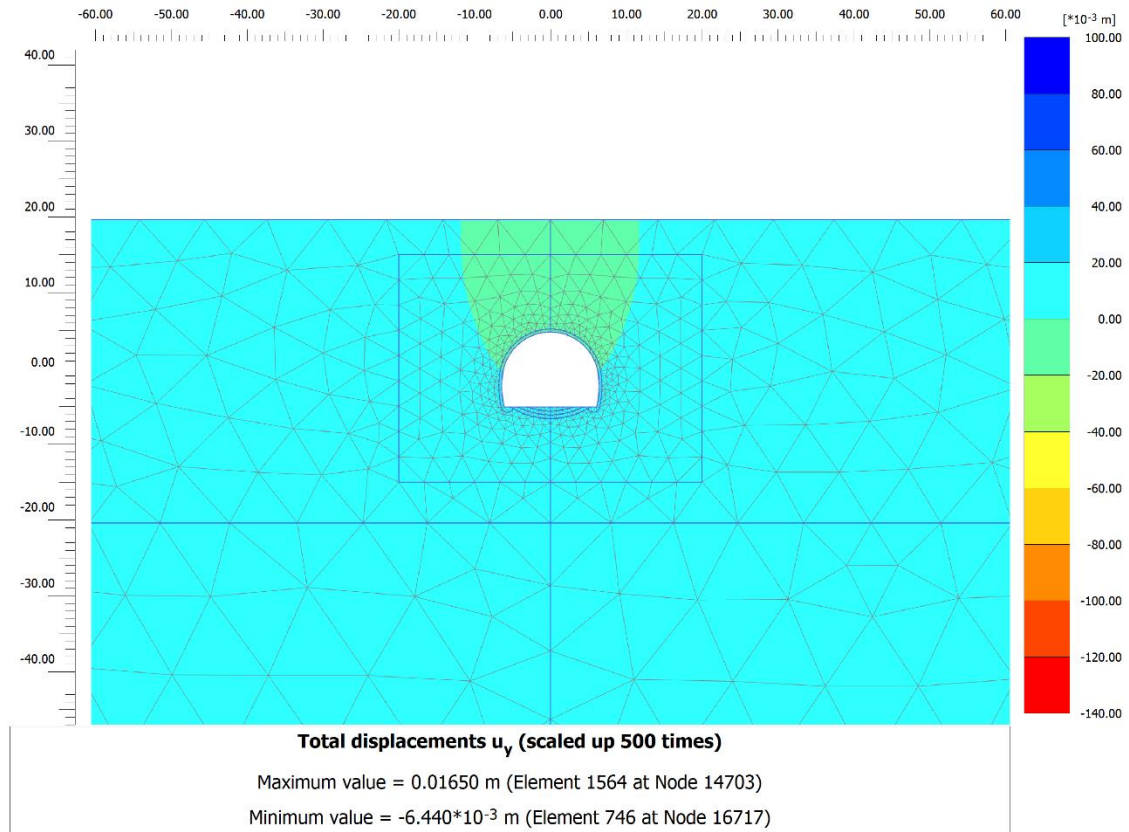


Figura 1-18. Spostamenti Verticali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	19 di 118

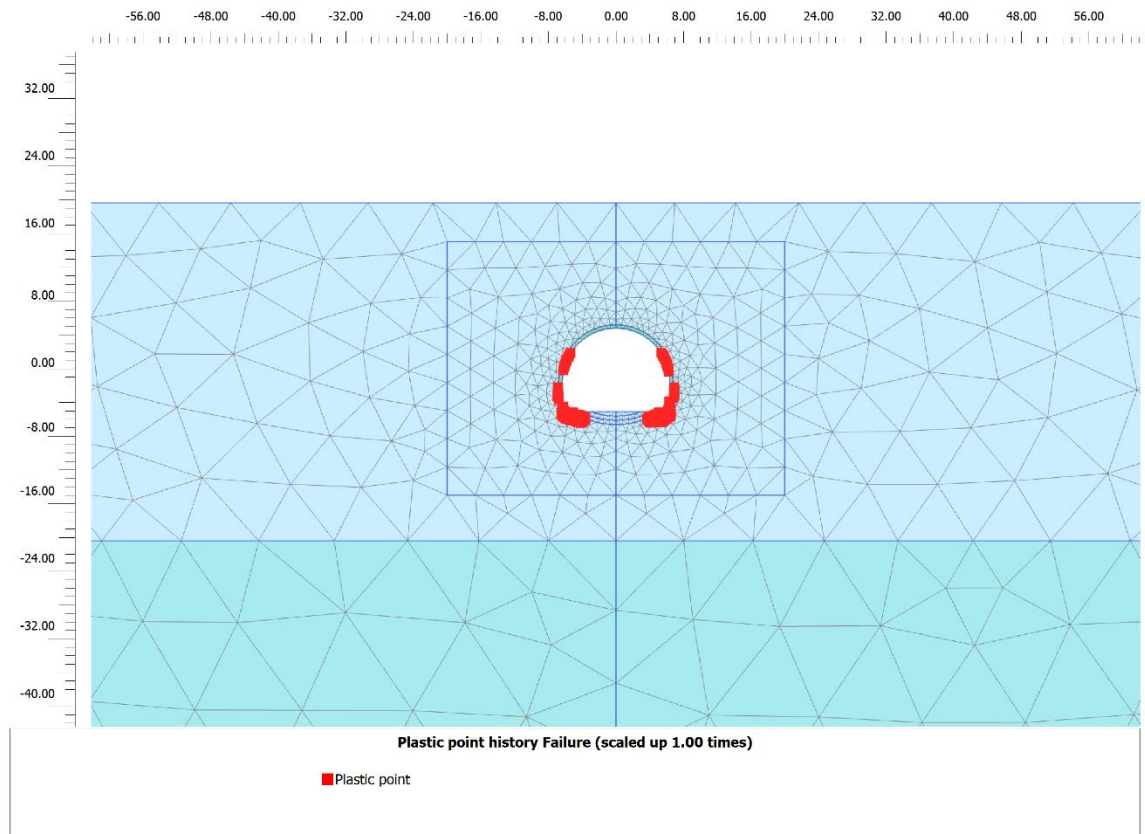


Figura 1-19. Zone Plastiche

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 20 di 118

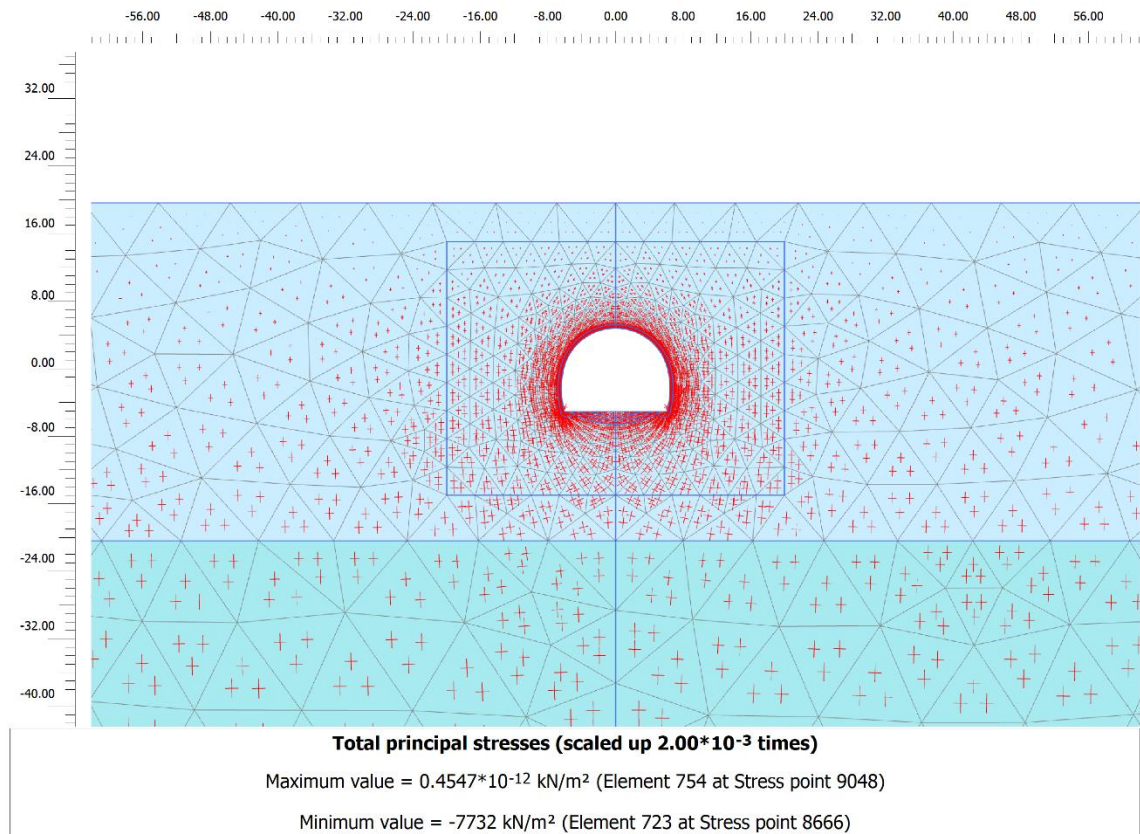


Figura 1-20. Tensore degli sforzi

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 21 di 118

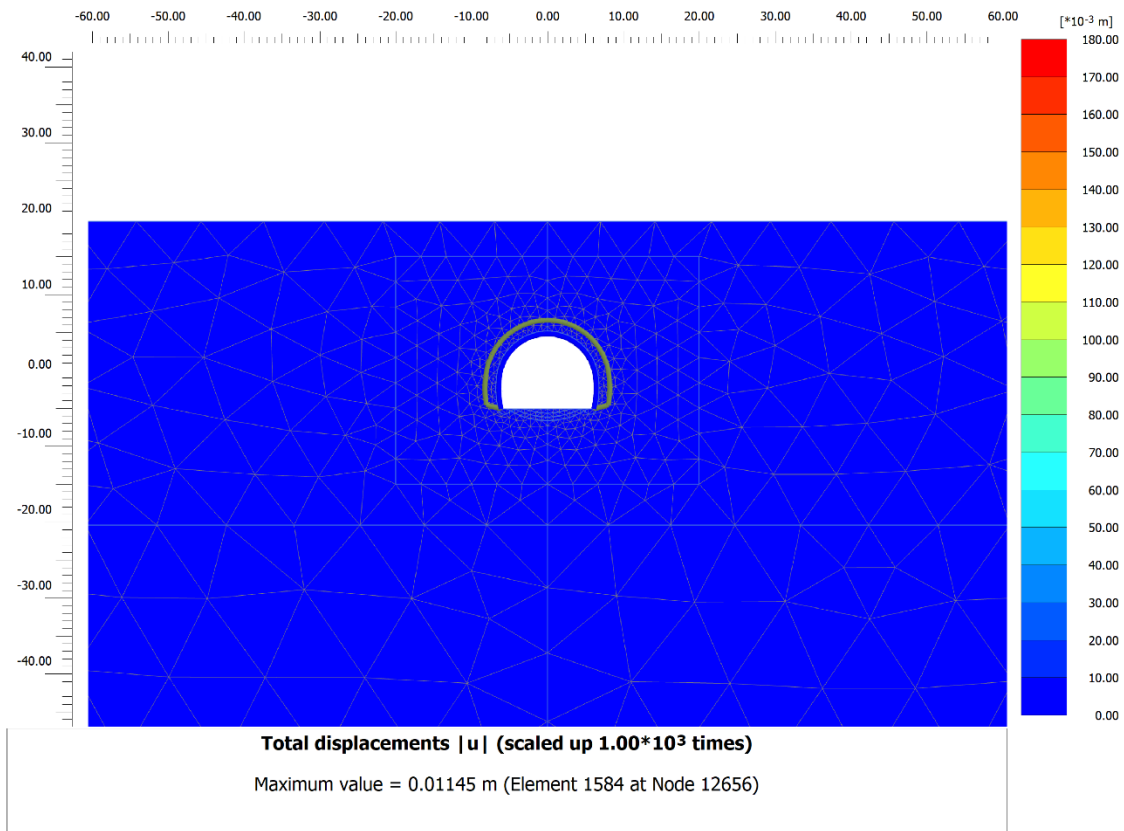


Figura 1-21. Spostamenti Totali [m]

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 22 di 118

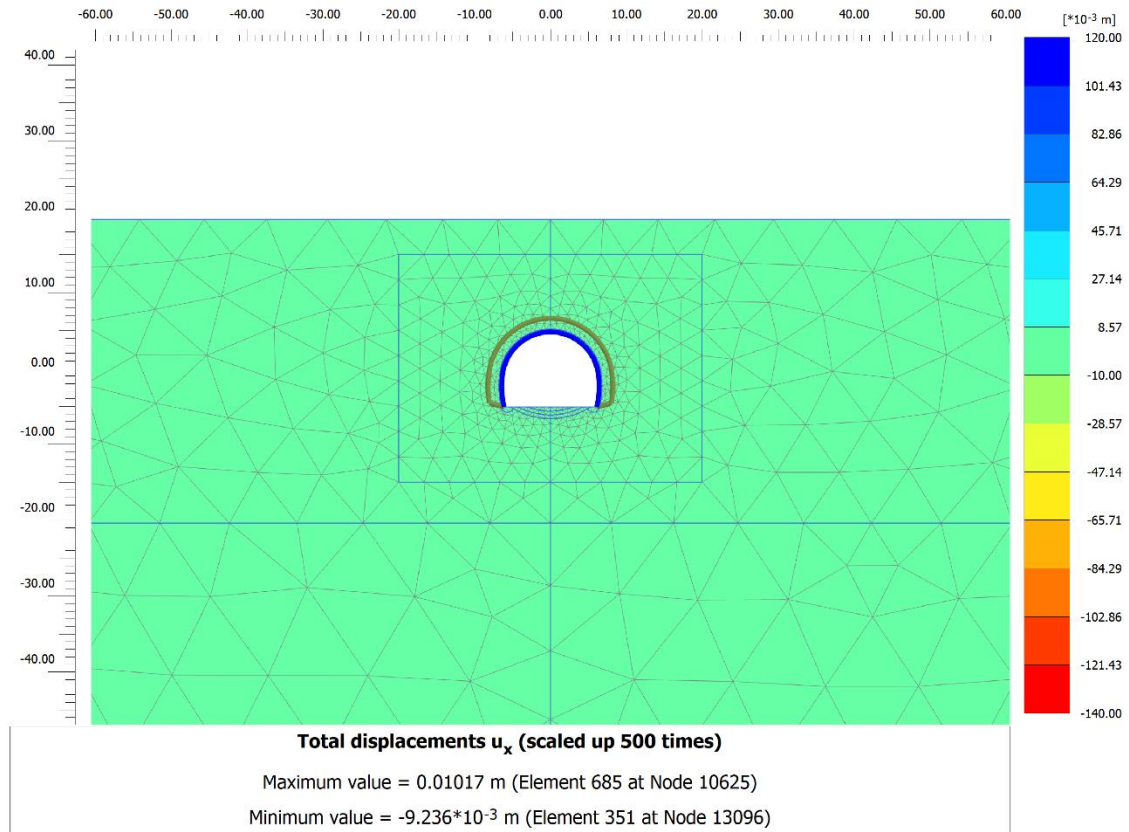


Figura 1-22. Spostamenti Orizzontali [m]

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 23 di 118

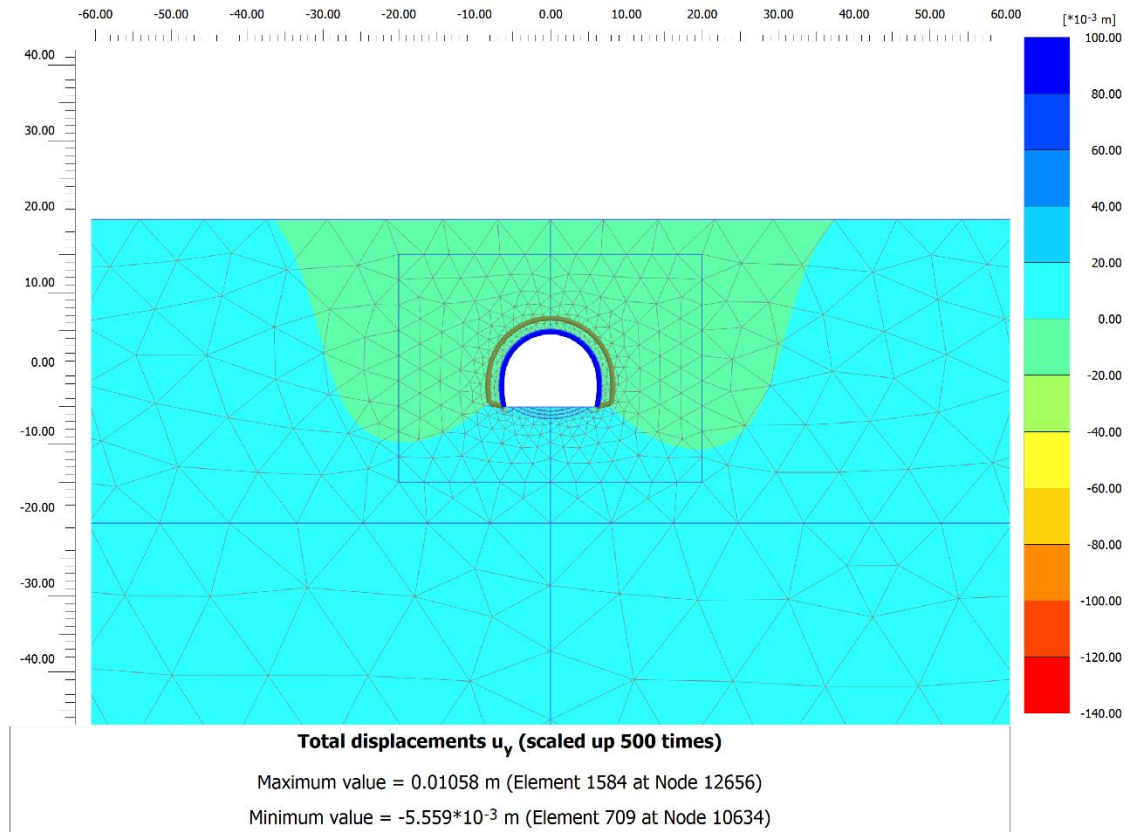


Figura 1-23. Spostamenti Verticali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	24 di 118

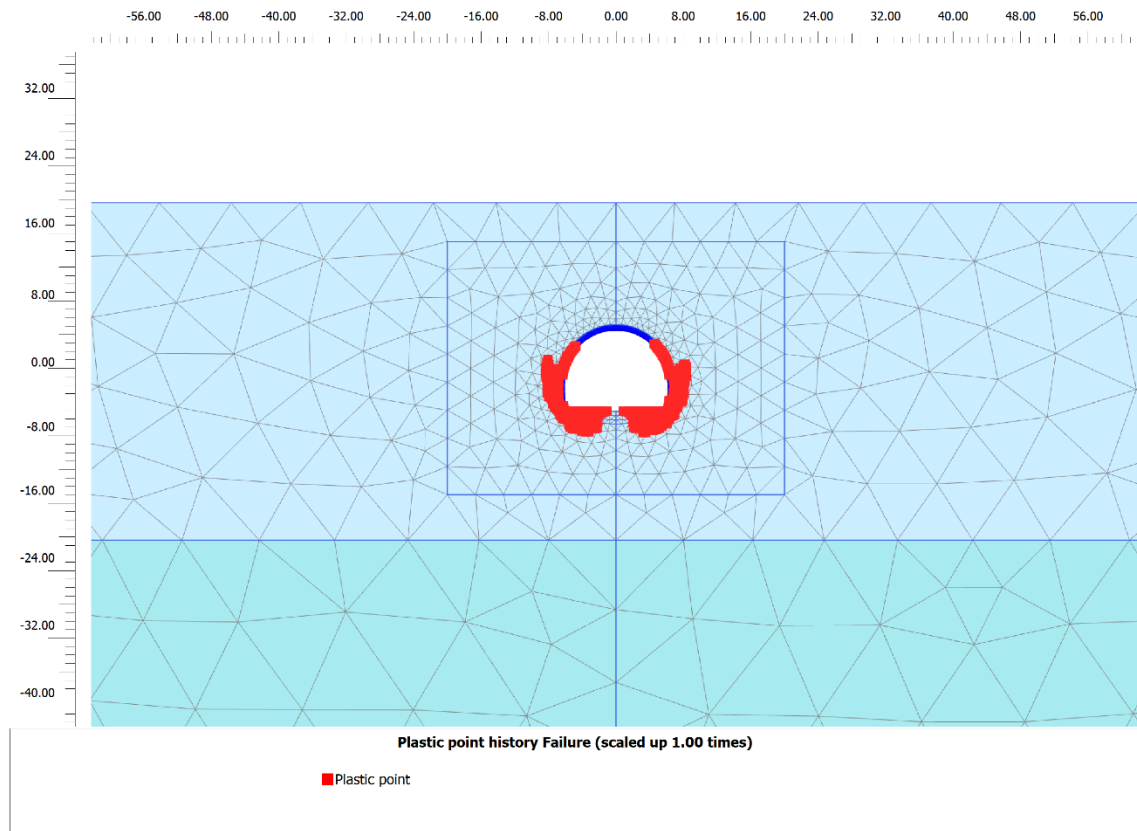


Figura 1-24. Zone Plastiche

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	25 di 118

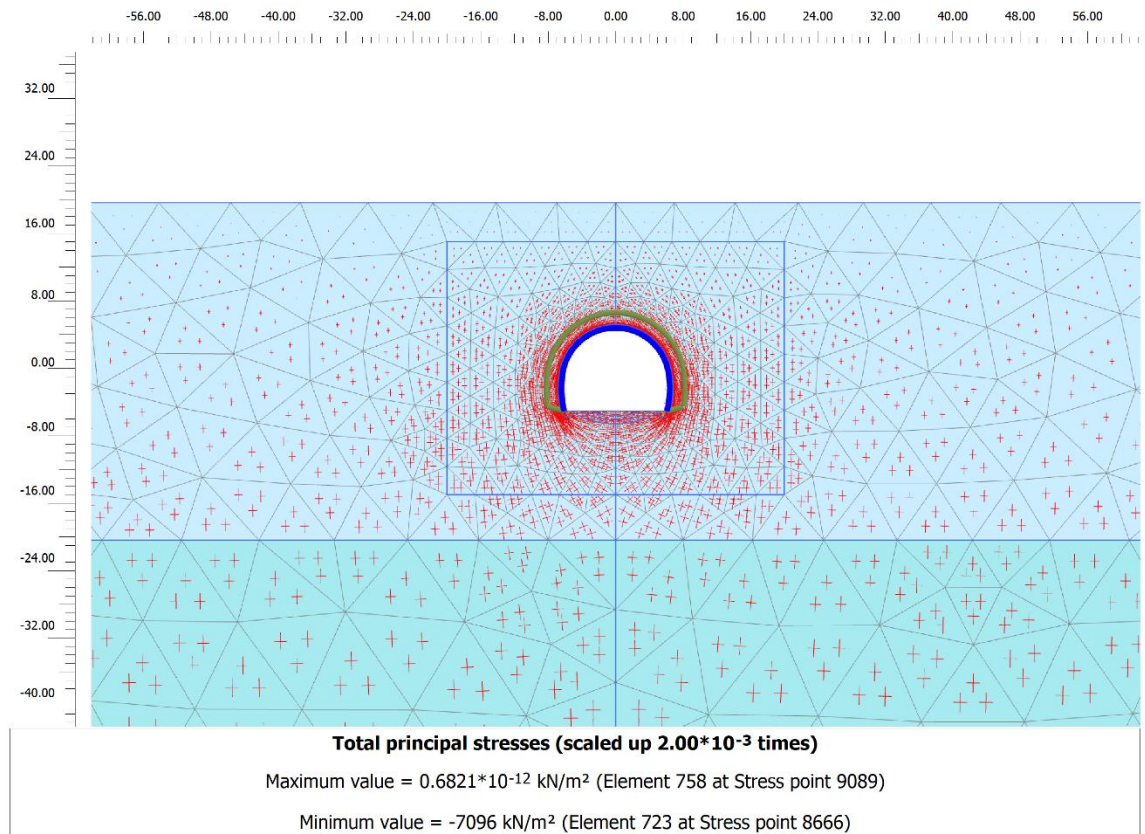


Figura 1-25. Tensore degli sforzi

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 26 di 118

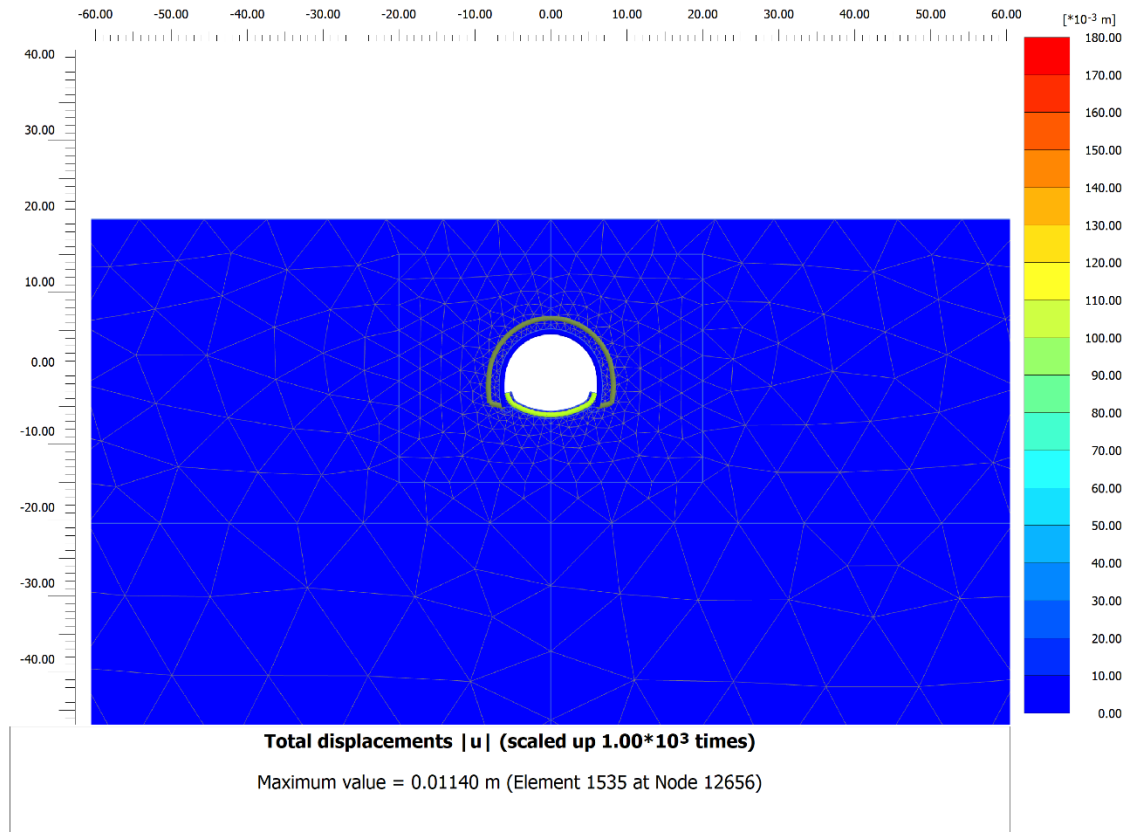


Figura 1-26. Spostamenti Totali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	27 di 118

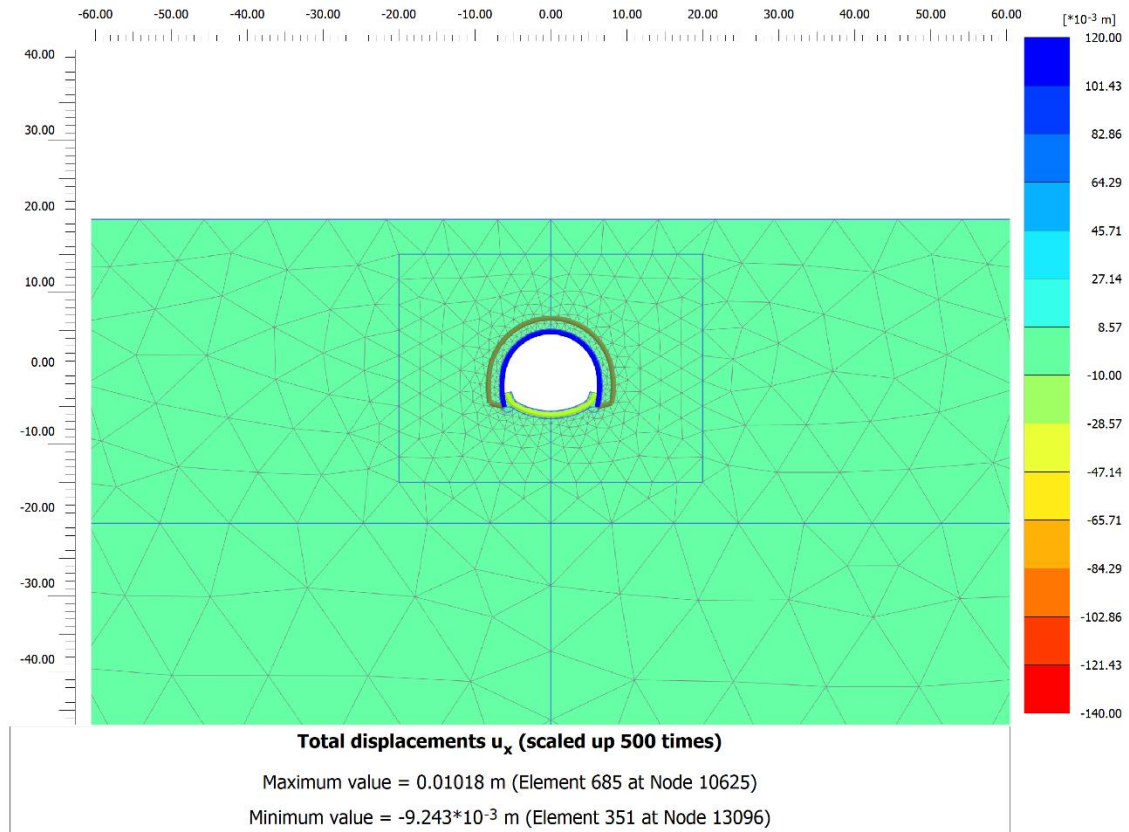


Figura 1-27. Spostamenti Orizzontali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	28 di 118

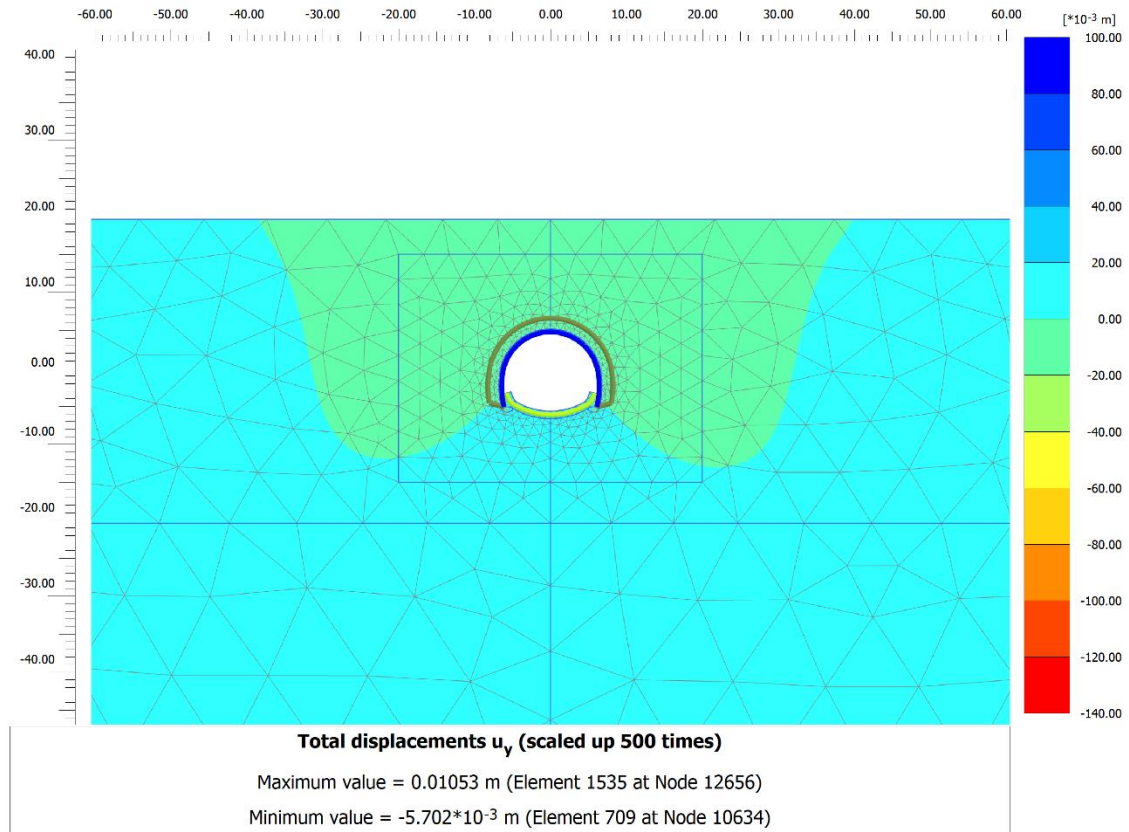


Figura 1-28. Spostamenti Verticali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	29 di 118

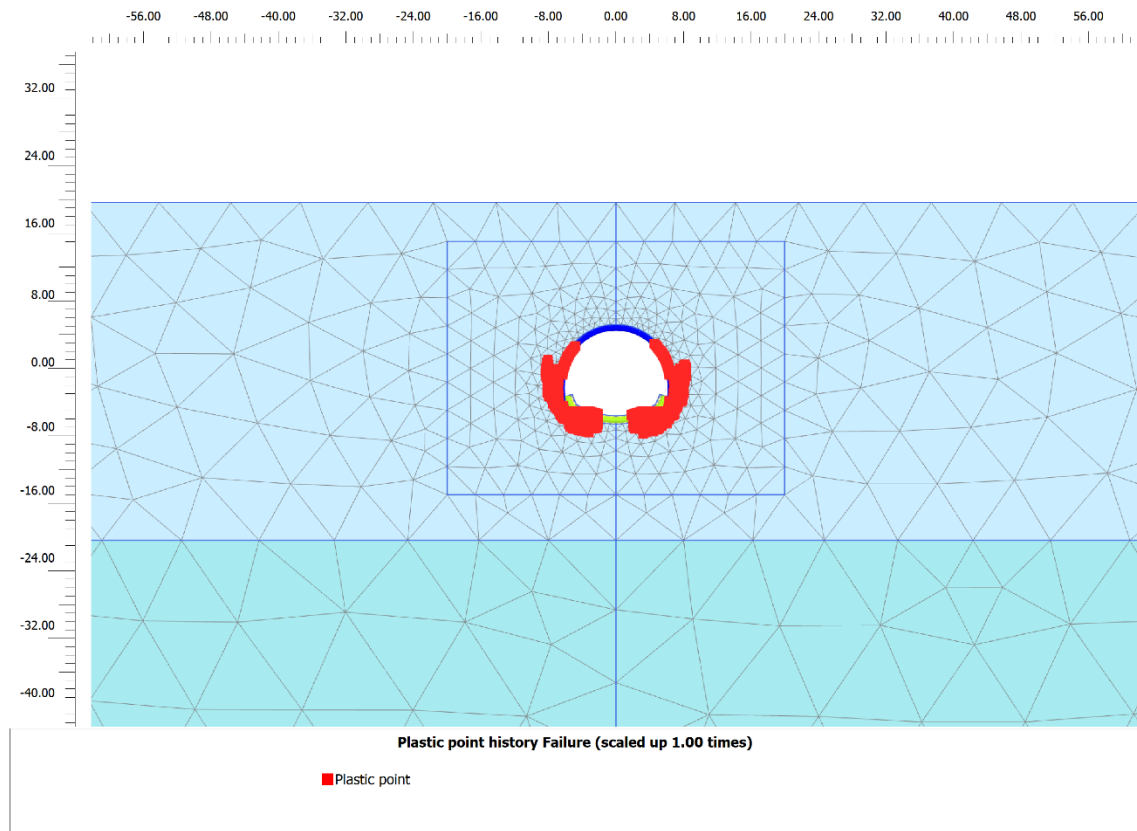


Figura 1-29. Zone Plastiche

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	30 di 118

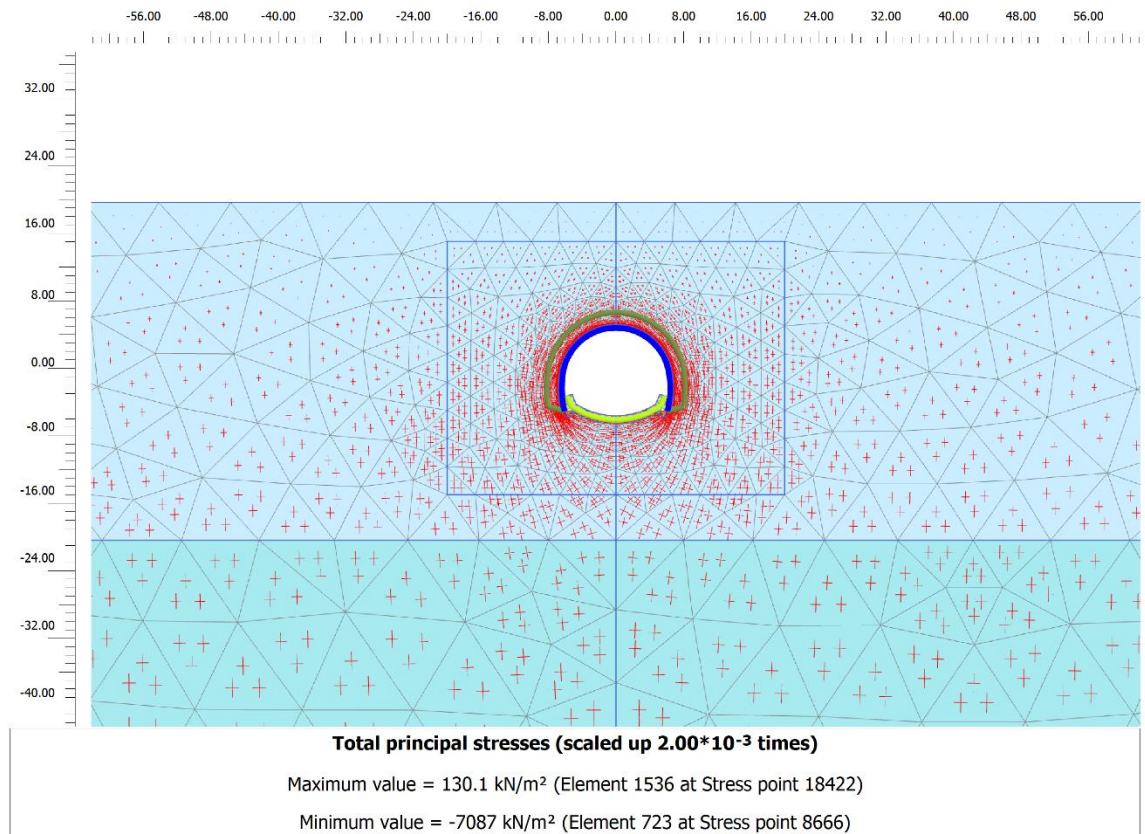


Figura 1-30. Tensore degli sforzi

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	31 di 118

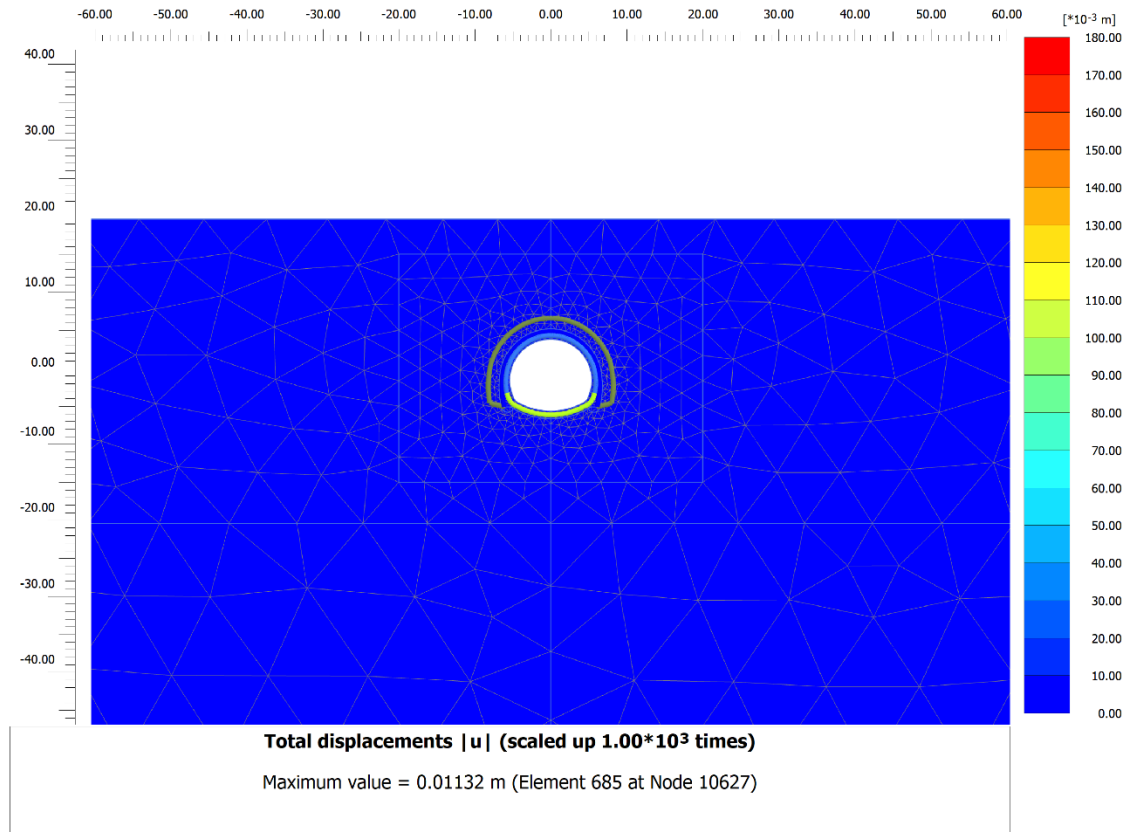


Figura 1-31. Spostamenti Totali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	32 di 118

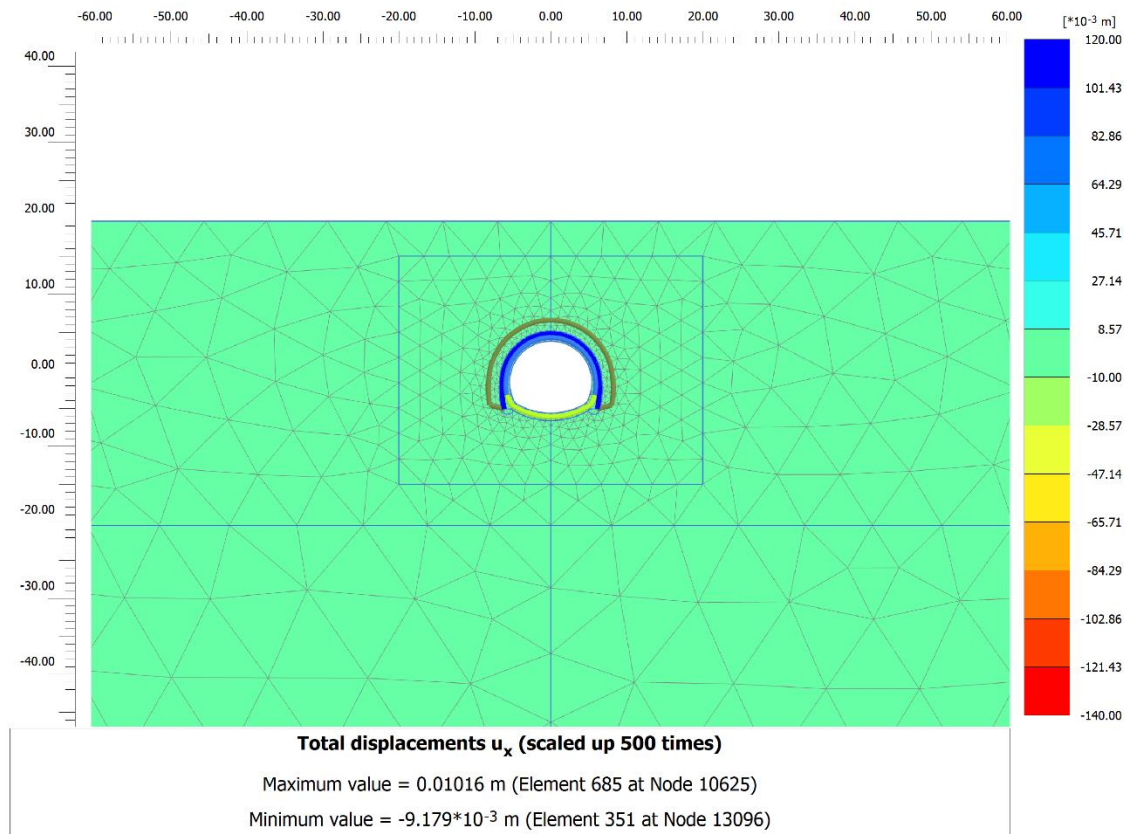


Figura 1-32. Spostamenti Orizzontali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	33 di 118

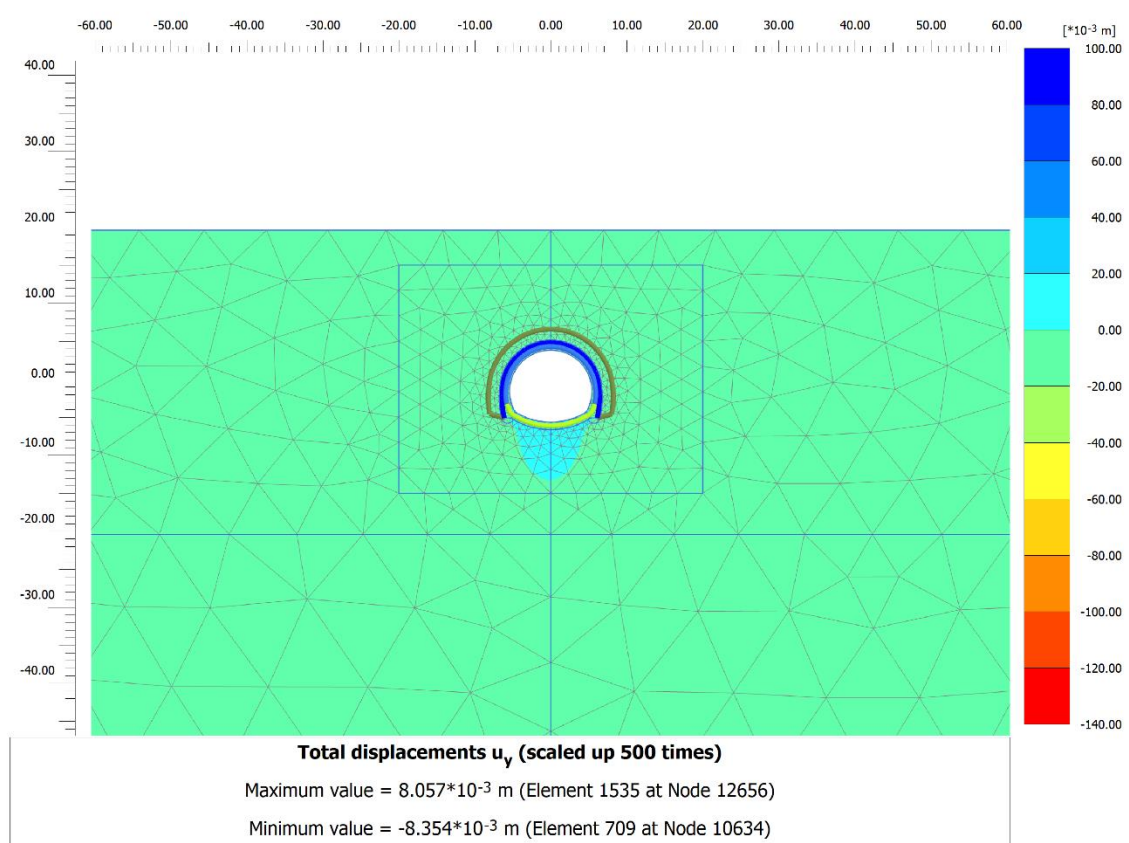


Figura 1-33. Spostamenti Verticali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	34 di 118

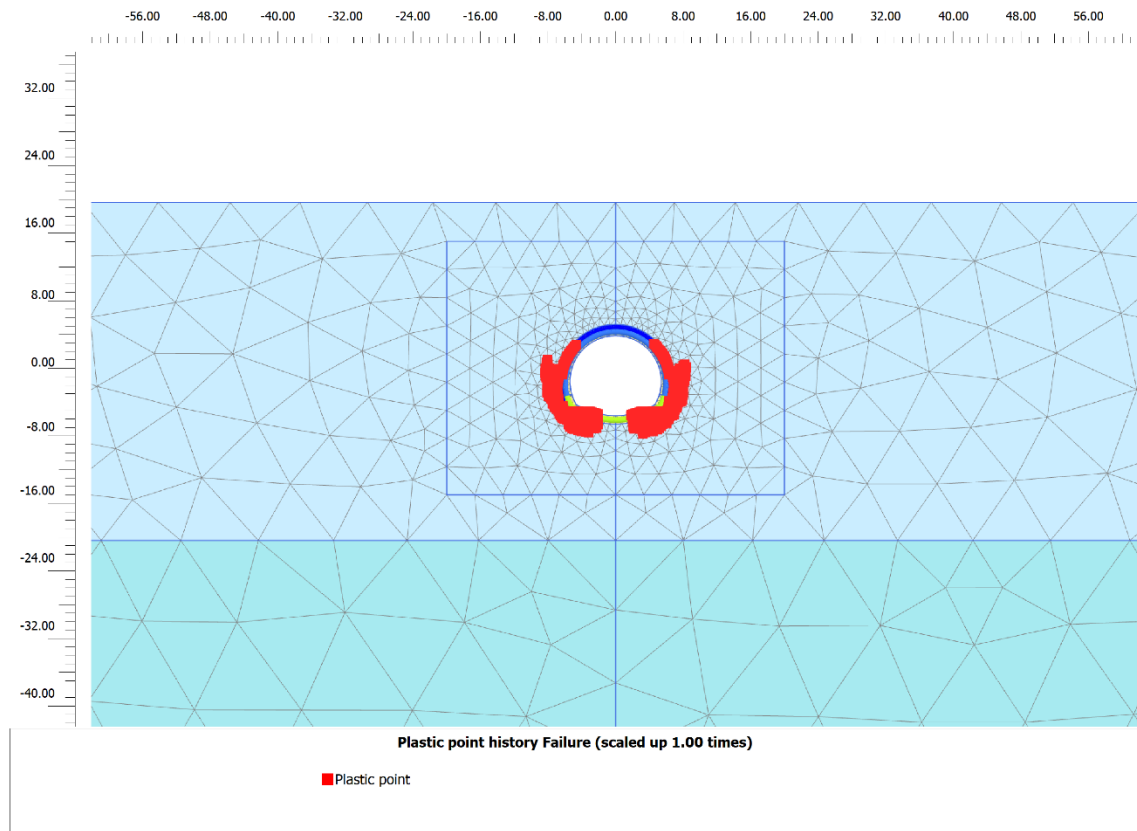


Figura 1-34. Zone Plastiche

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	35 di 118

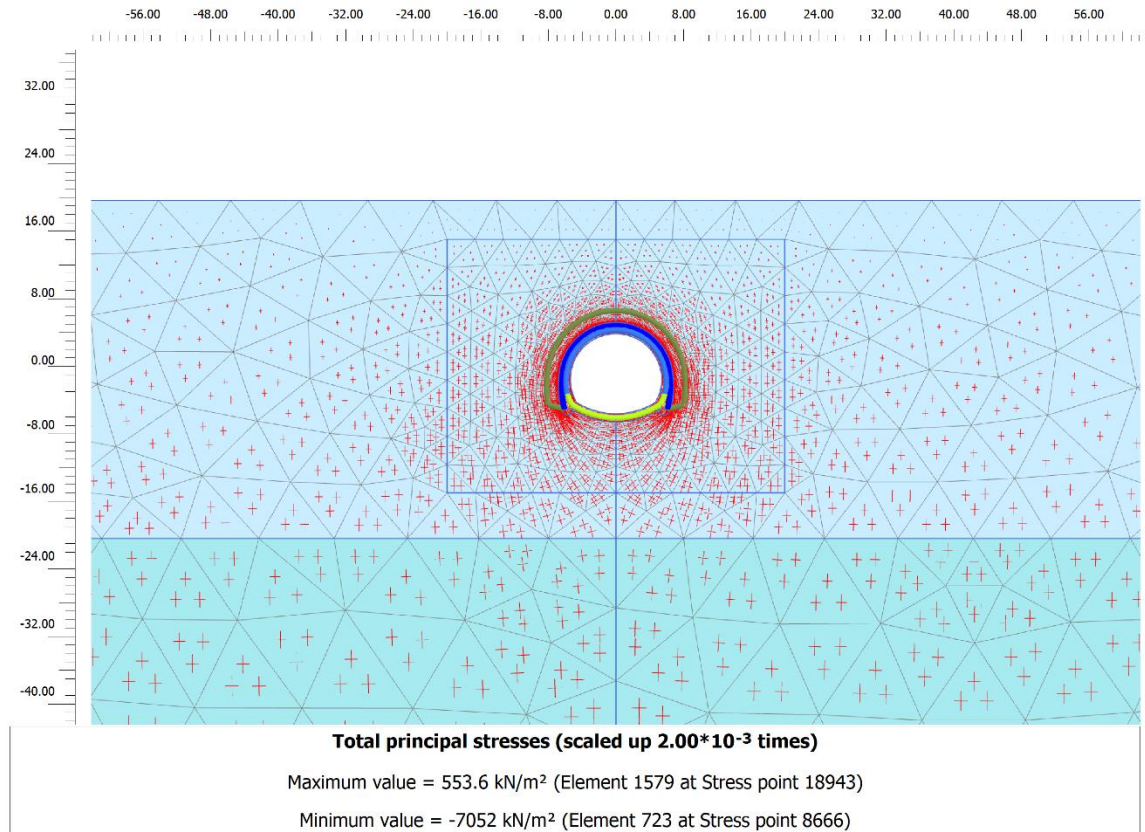


Figura 1-35. Tensore degli sforzi

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 36 di 118

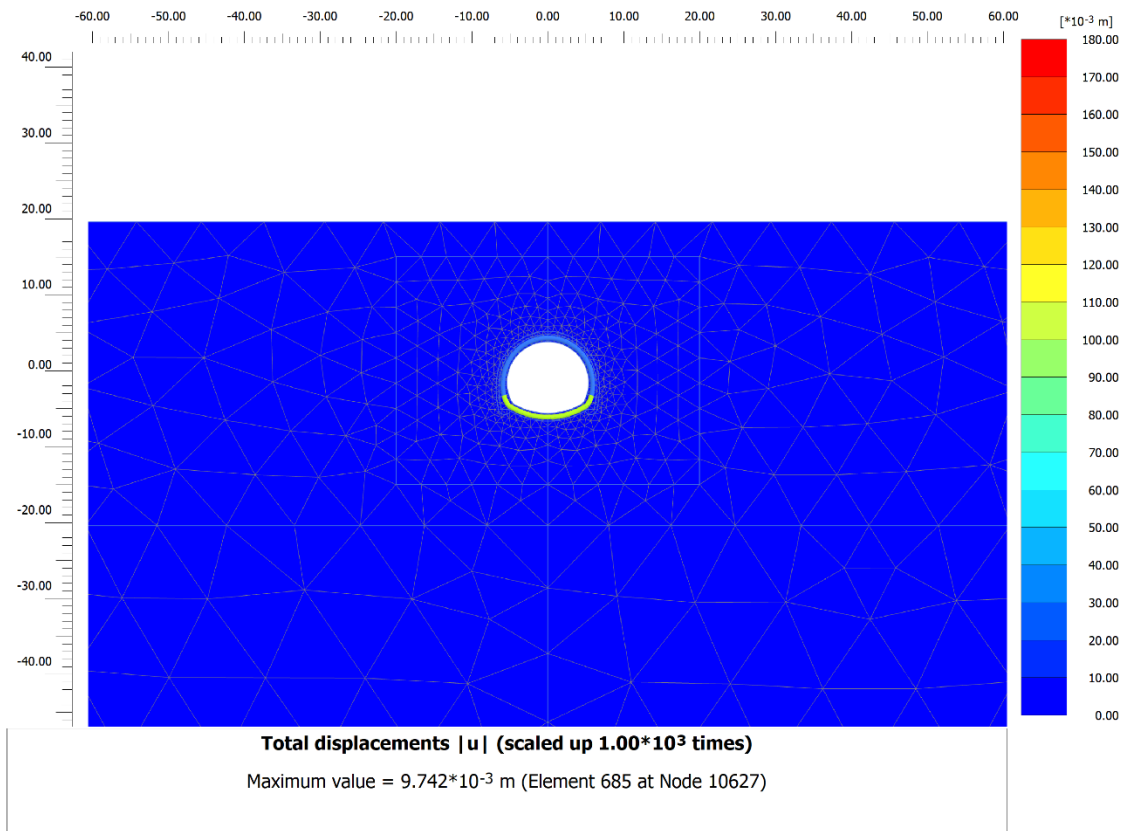


Figura 1-36. Spostamenti Totali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	37 di 118

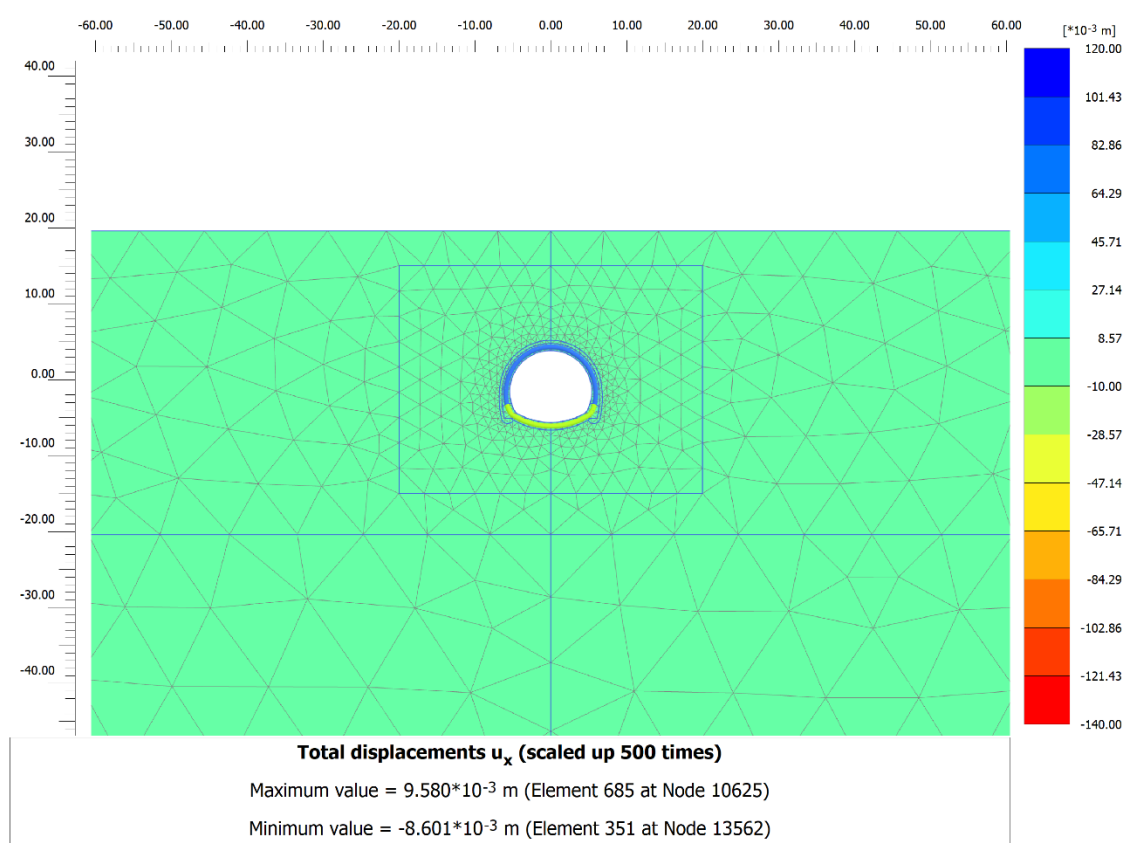


Figura 1-37. Spostamenti Orizzontali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	38 di 118

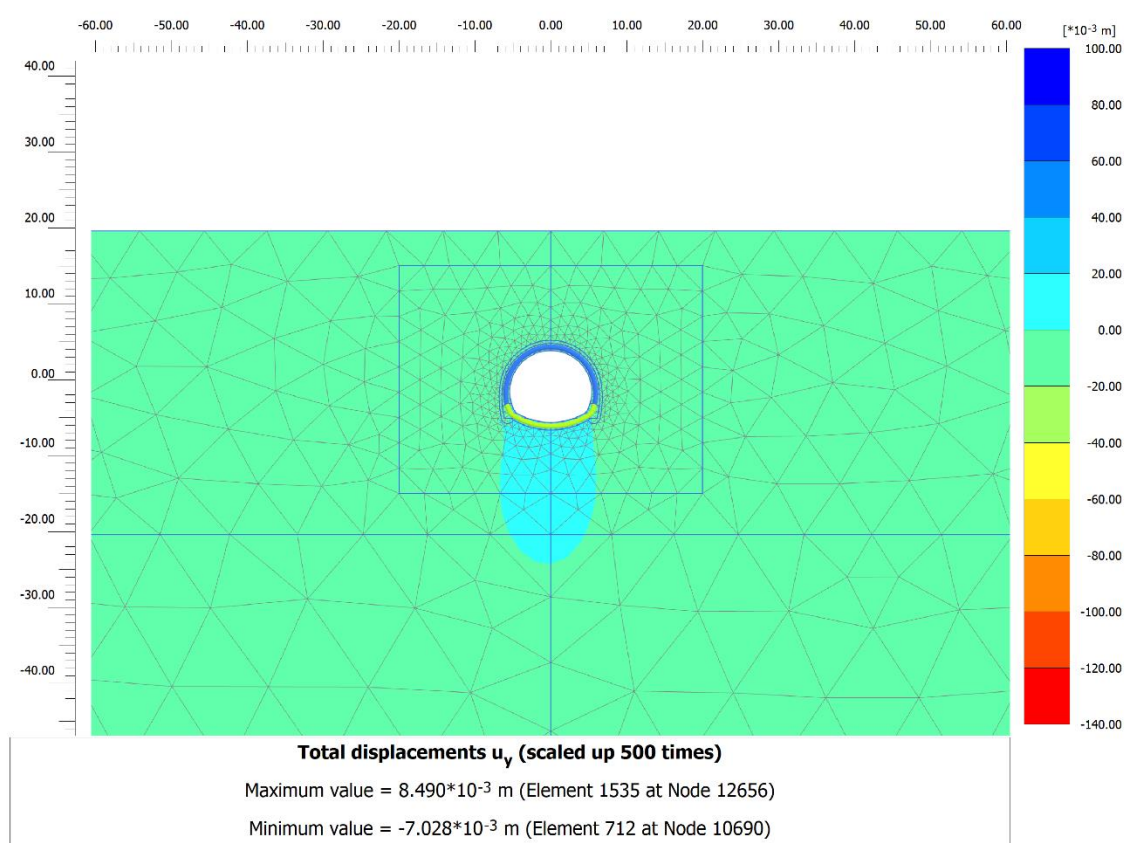


Figura 1-38. Spostamenti Verticali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	39 di 118

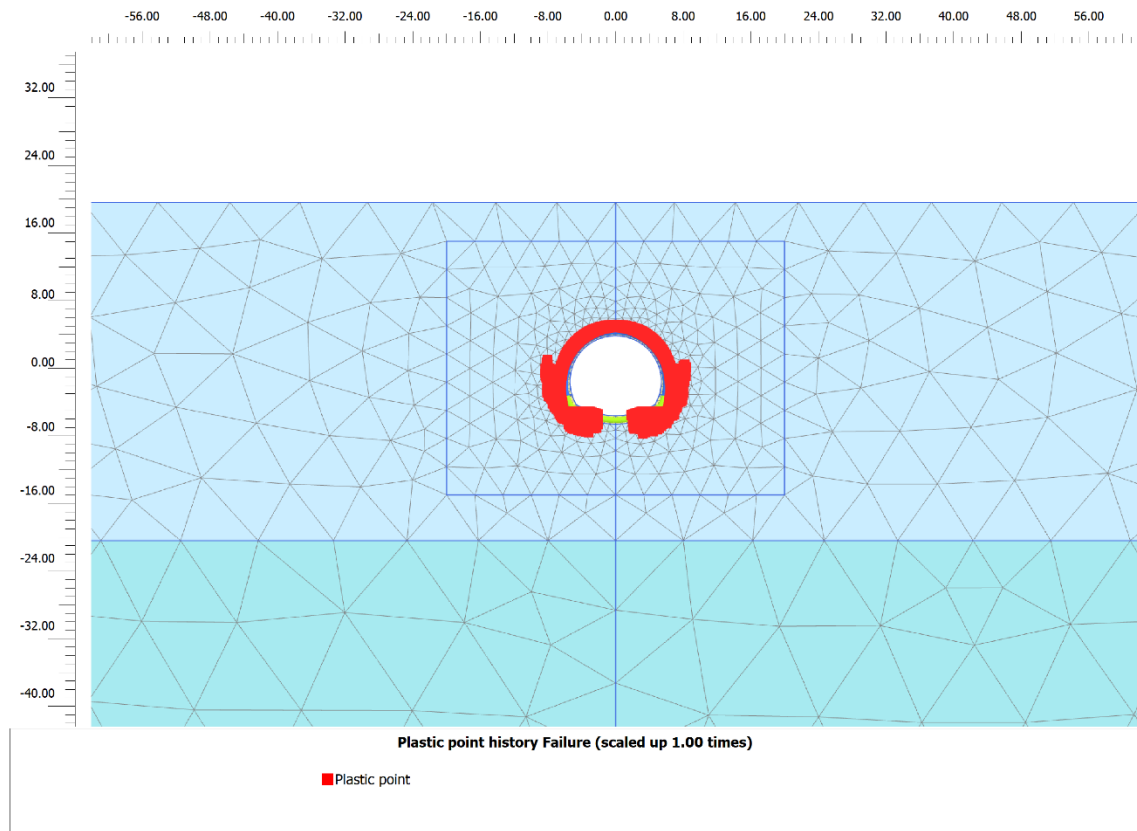


Figura 1-39. Zone Plastiche

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	40 di 118

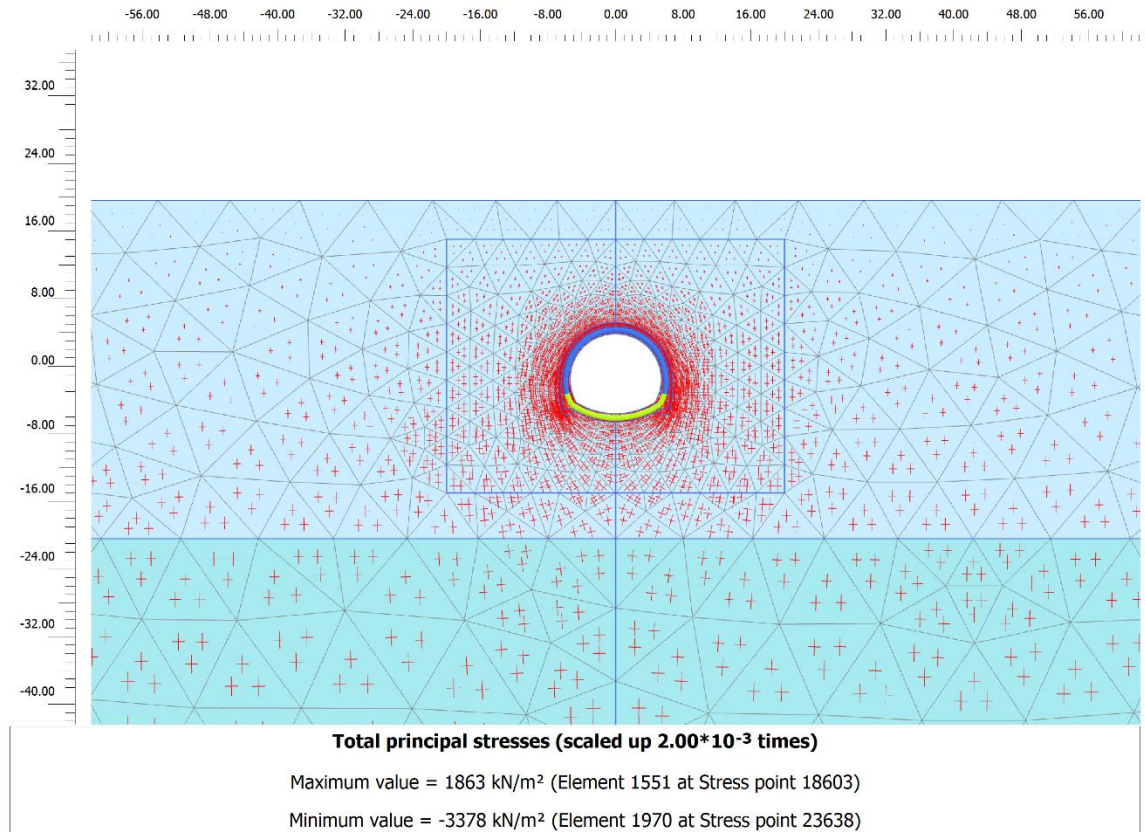


Figura 1-40. Tensore degli sforzi

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 41 di 118

1.2.3 RISULTATI DELLE FASI. Elementi strutturali

1.2.3.1 NUMERAZIONE NODI

1.2.3.1.1 Sostegno di prima fase

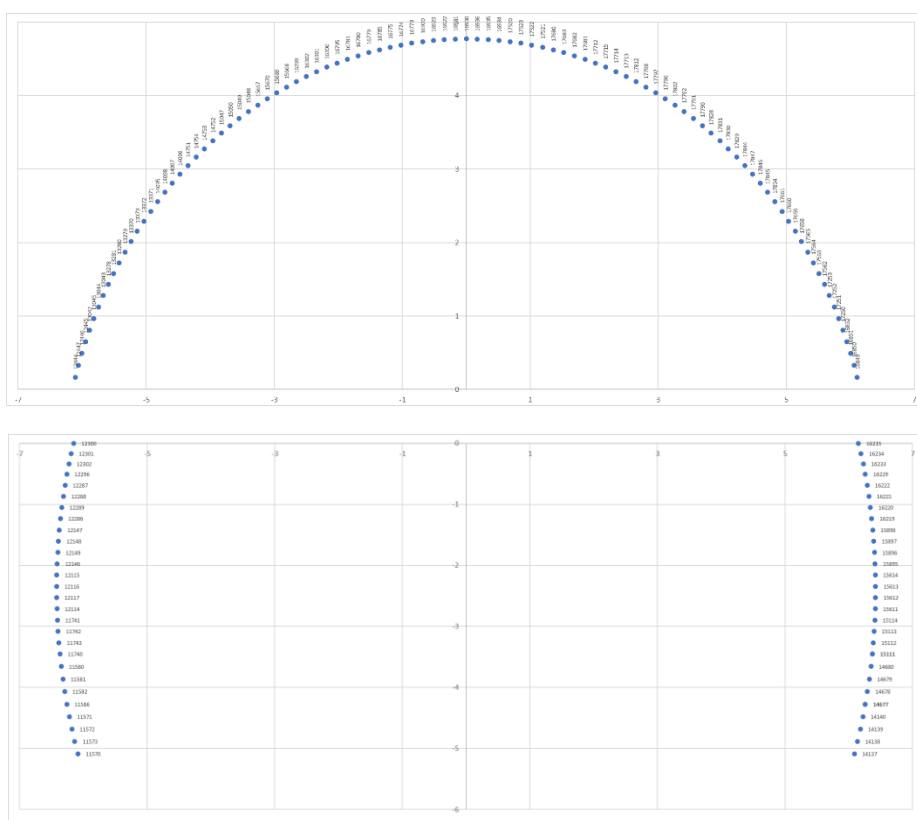
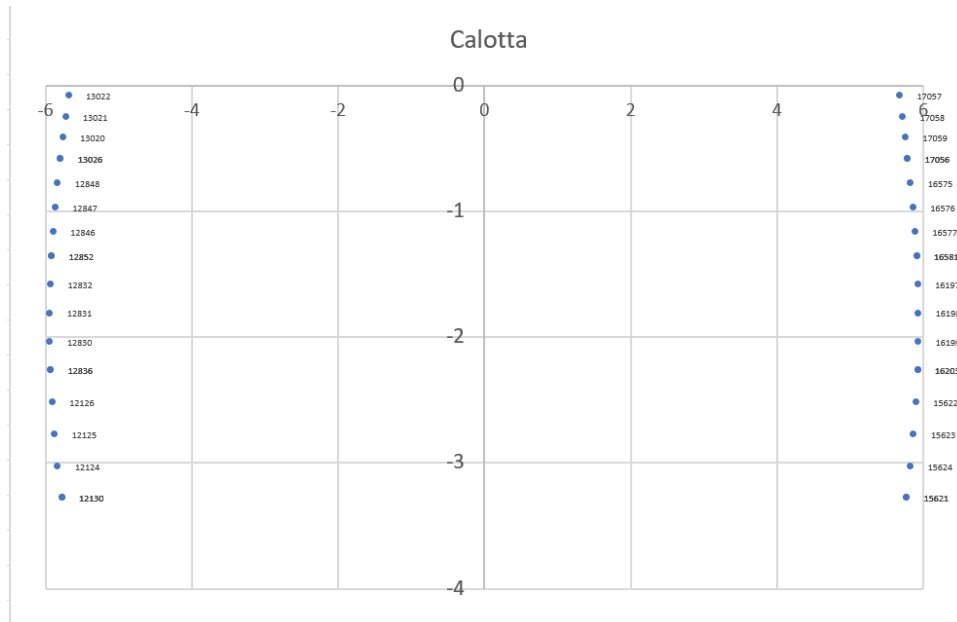
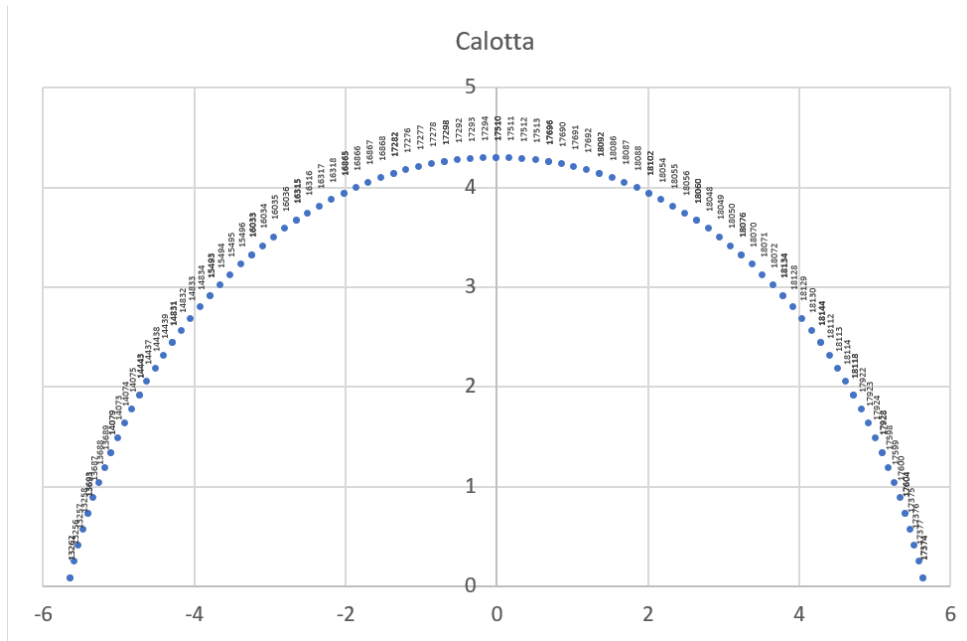


Figura 1-41. Numerazione nodi

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:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 42 di 118

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

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

PROGETTO ESECUTIVO

GN02 - GALLERIA CANTONE
 Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	43 di 118

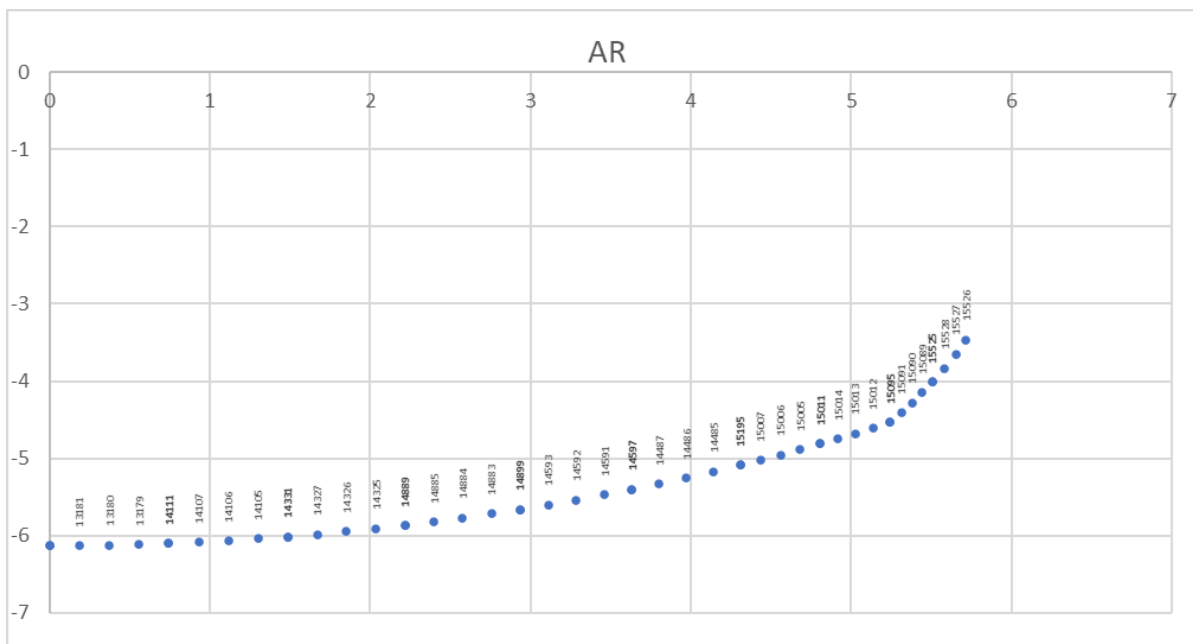
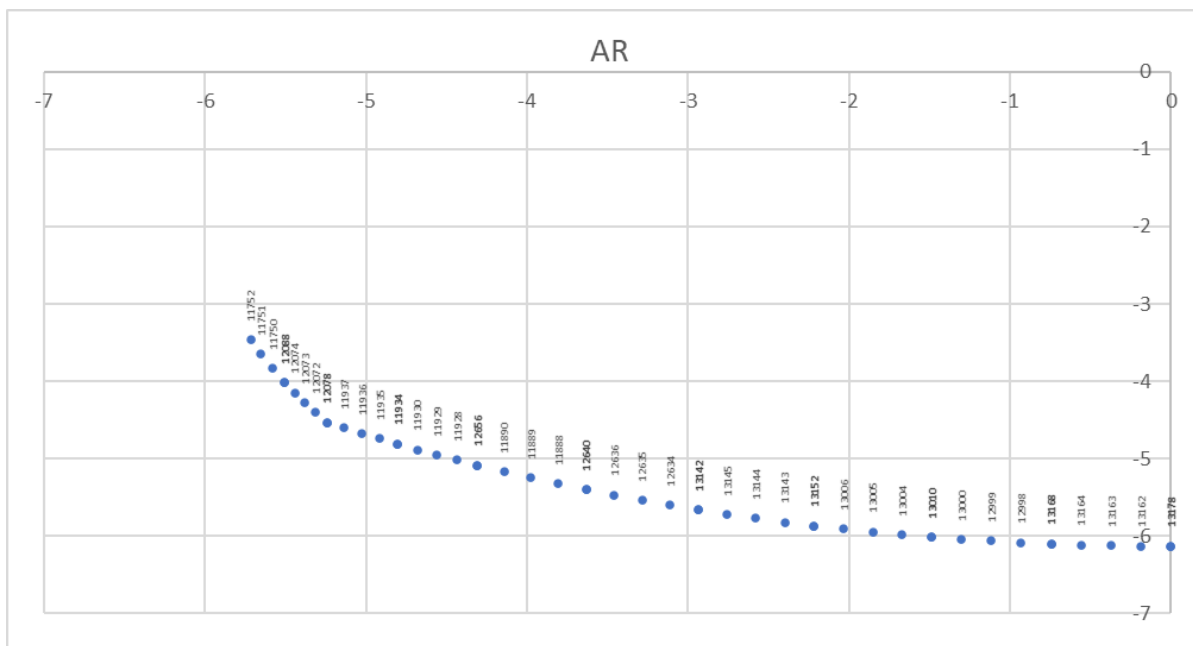


Figura 1-42. Numerazione nodi

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: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 44 di 118

1.2.3.2 Rivestimento di prima fase

1.2.3.2.1 Fase 4

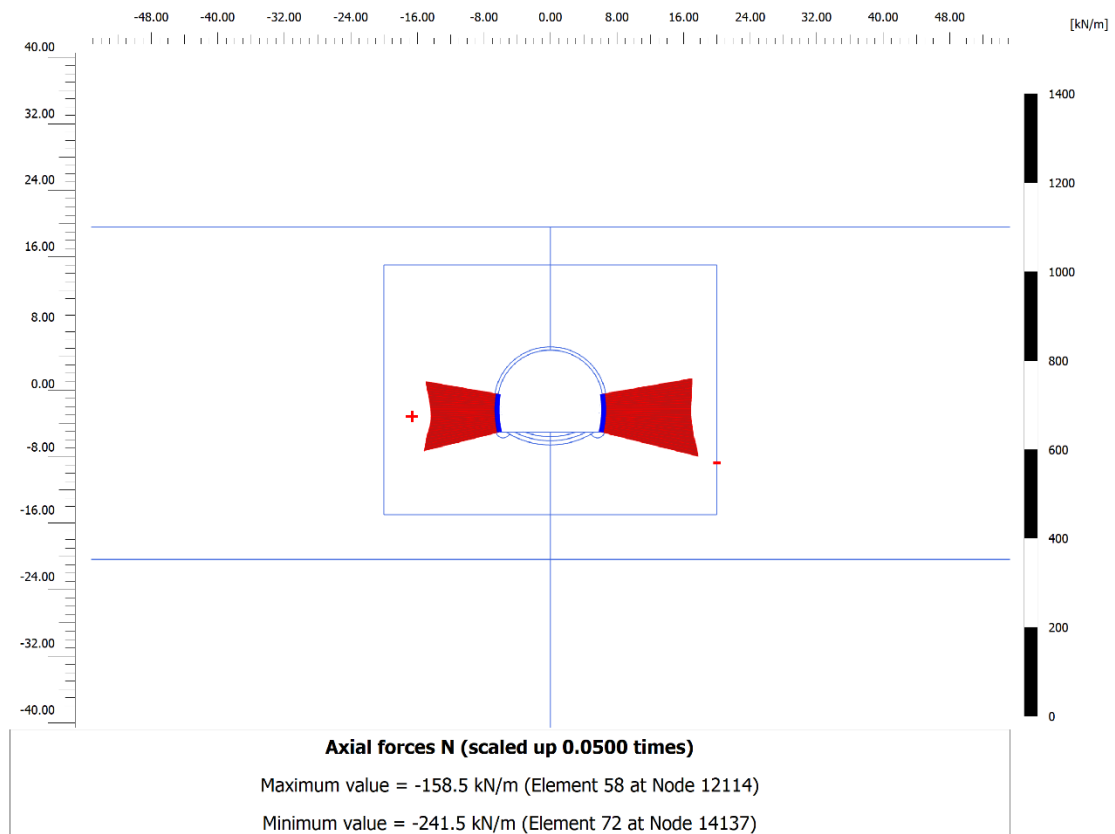


Figura 1-43. Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 45 di 118

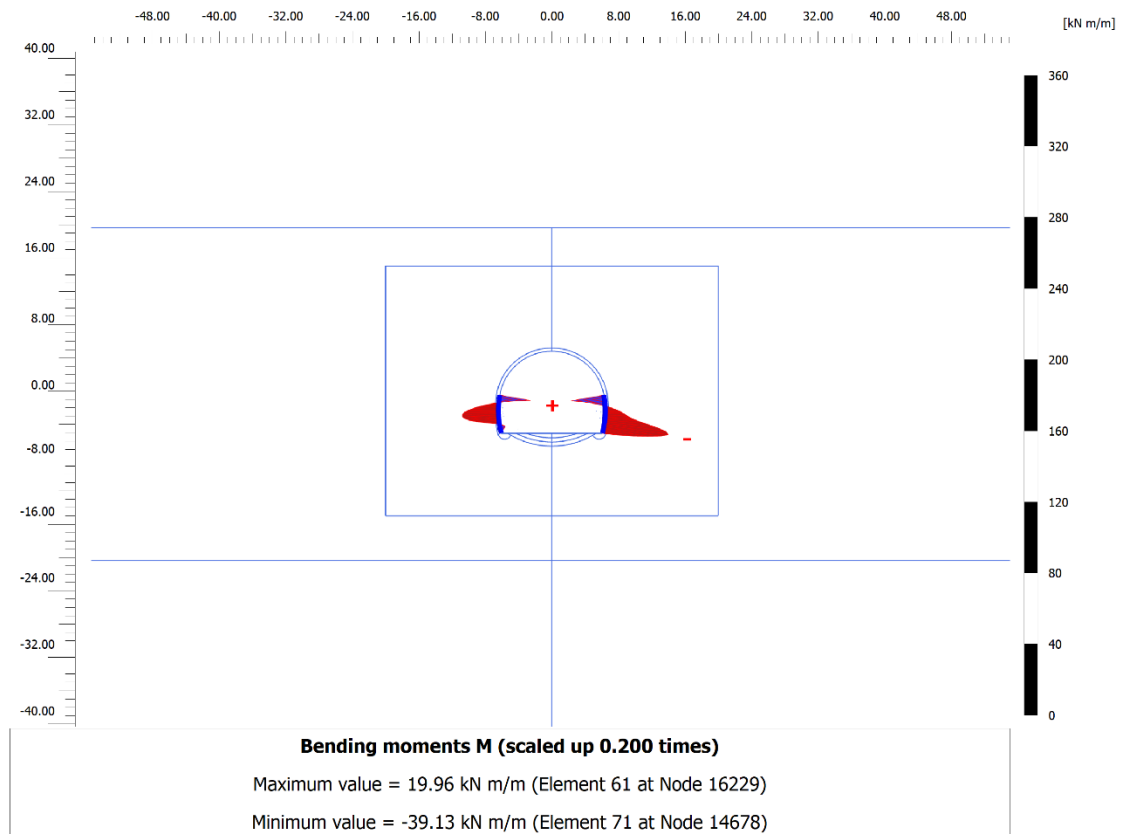


Figura 1-44. Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

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: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 46 di 118

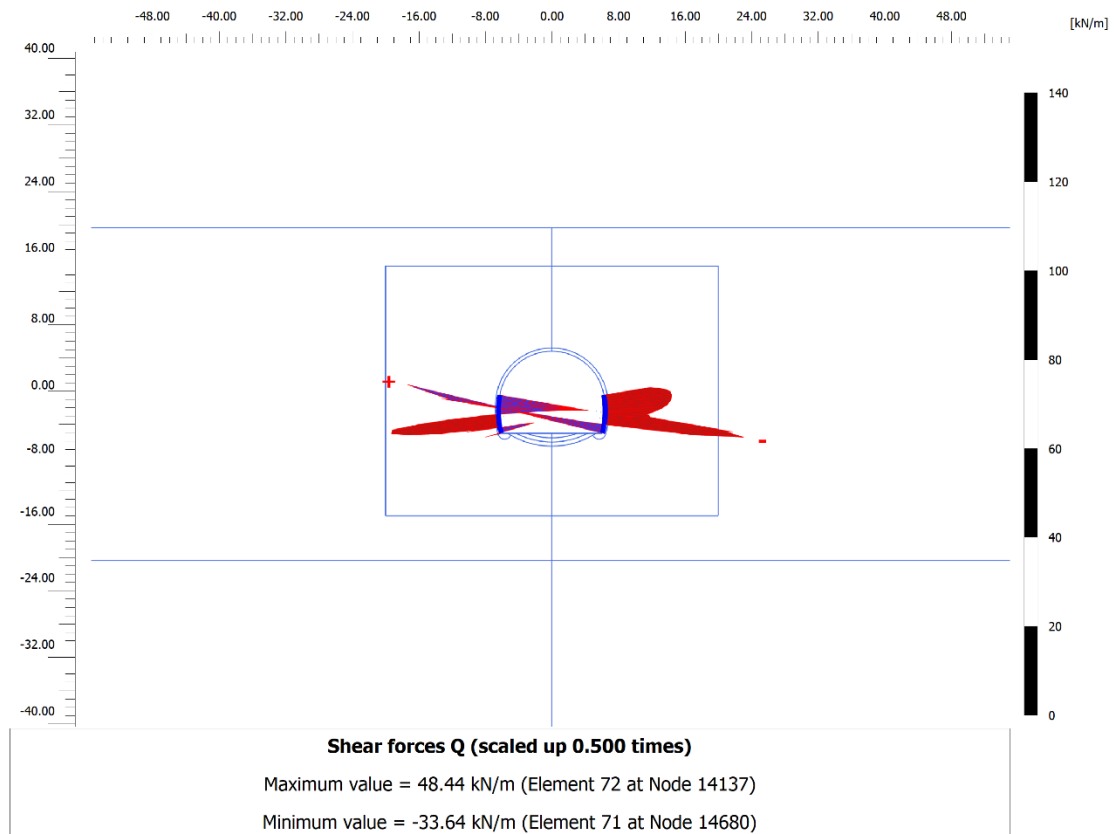


Figura 1-45. Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 47 di 118

1.2.3.2.2 Fase 5

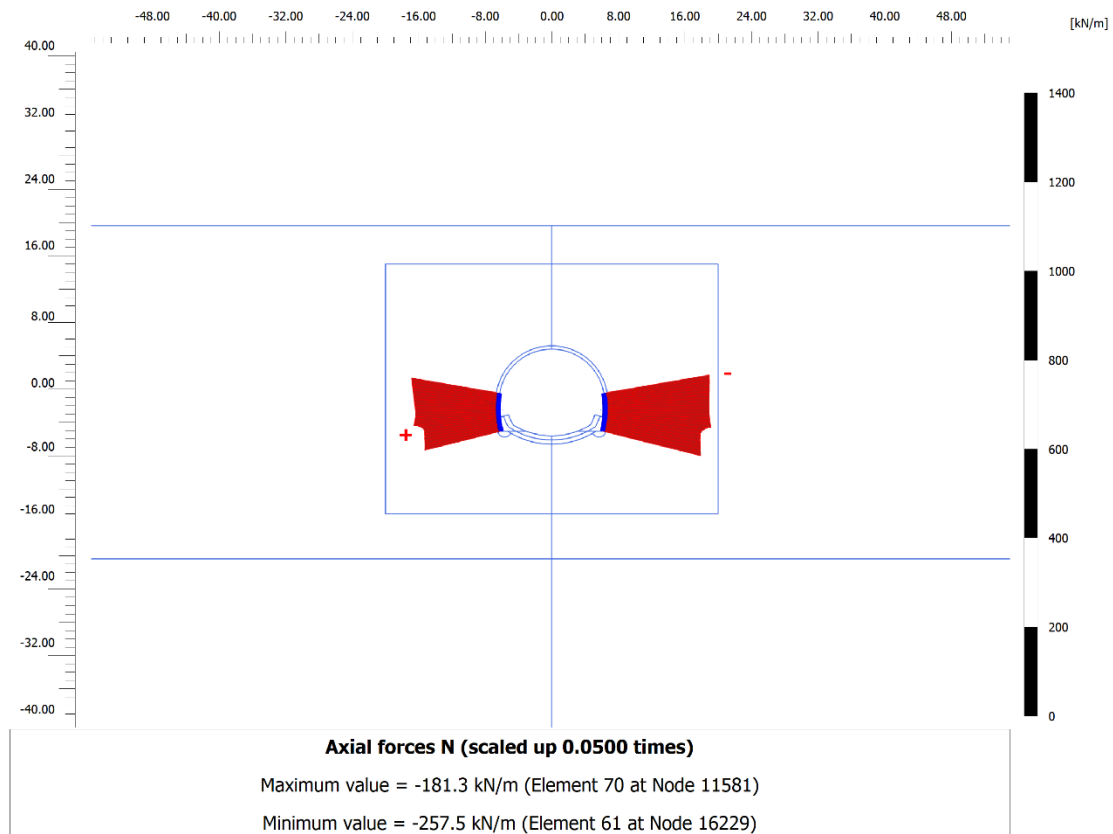


Figura 1-46. Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

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: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 48 di 118

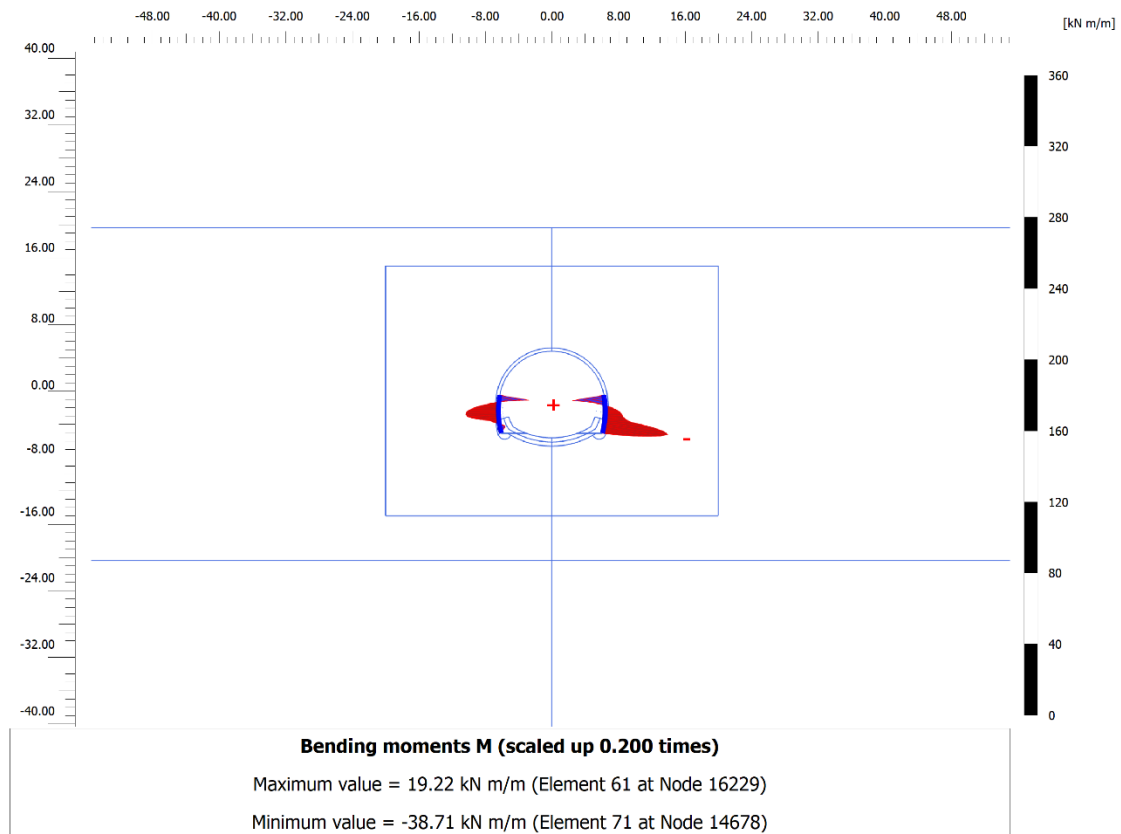


Figura 1-47. Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO					
Mandatario:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	49 di 118

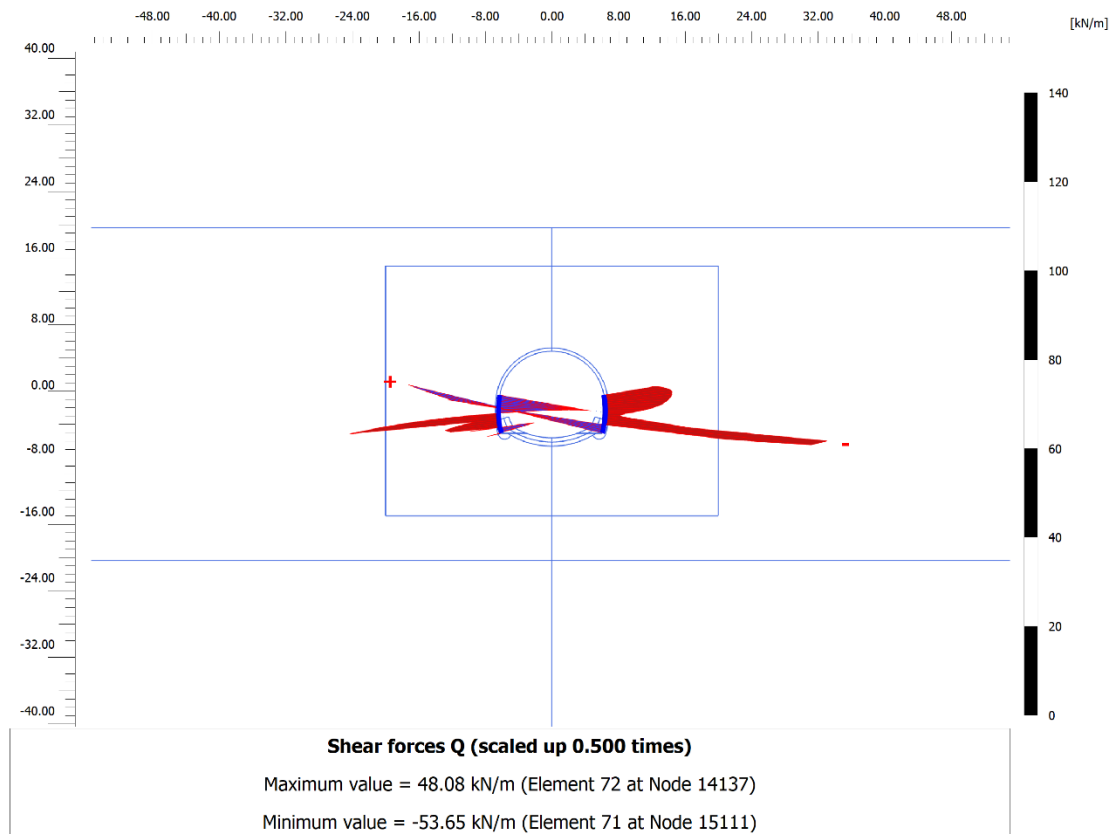


Figura 1-48. Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 50 di 118

1.2.3.2.3 Fase 6

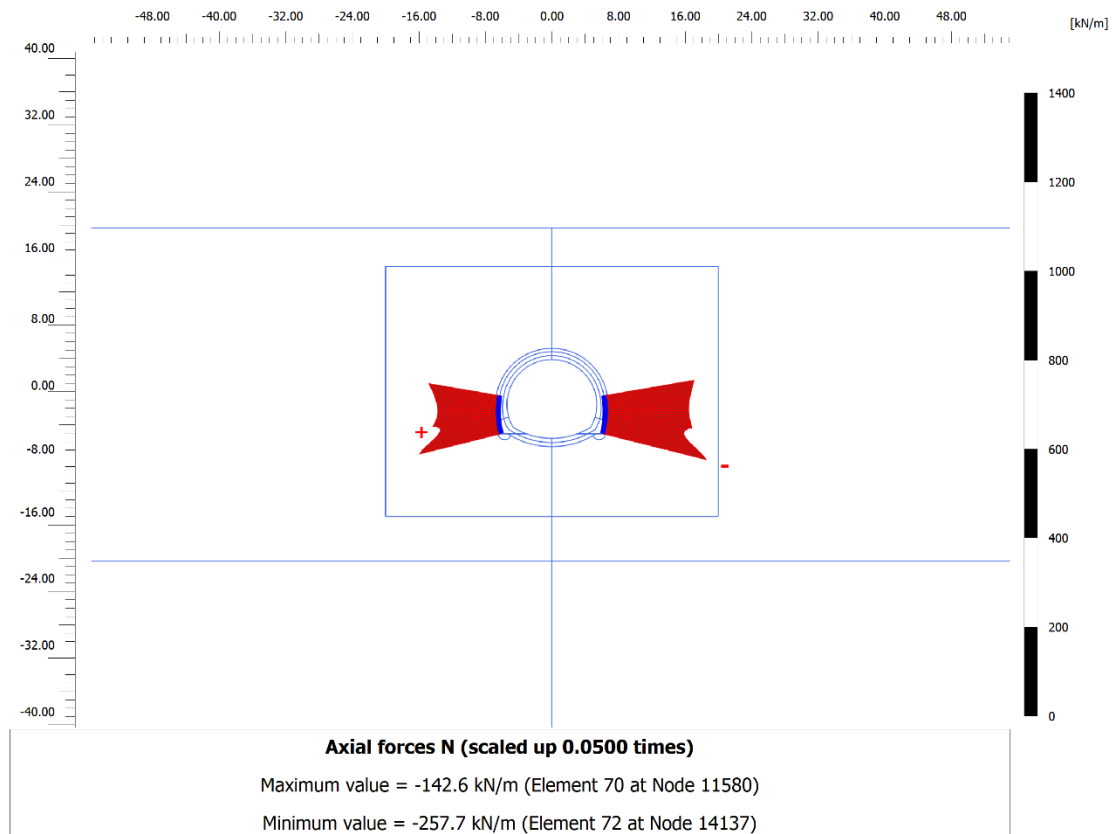


Figura 1-49. Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

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: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 51 di 118

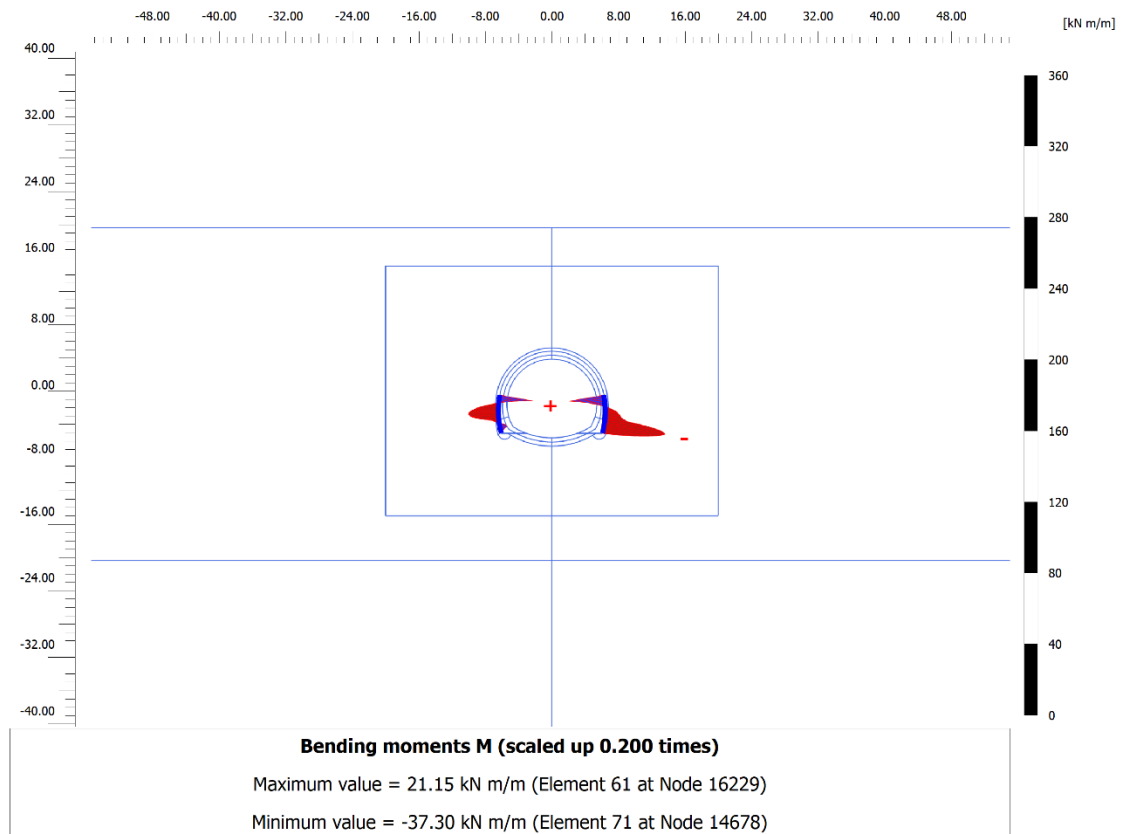


Figura 1-50. Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 52 di 118

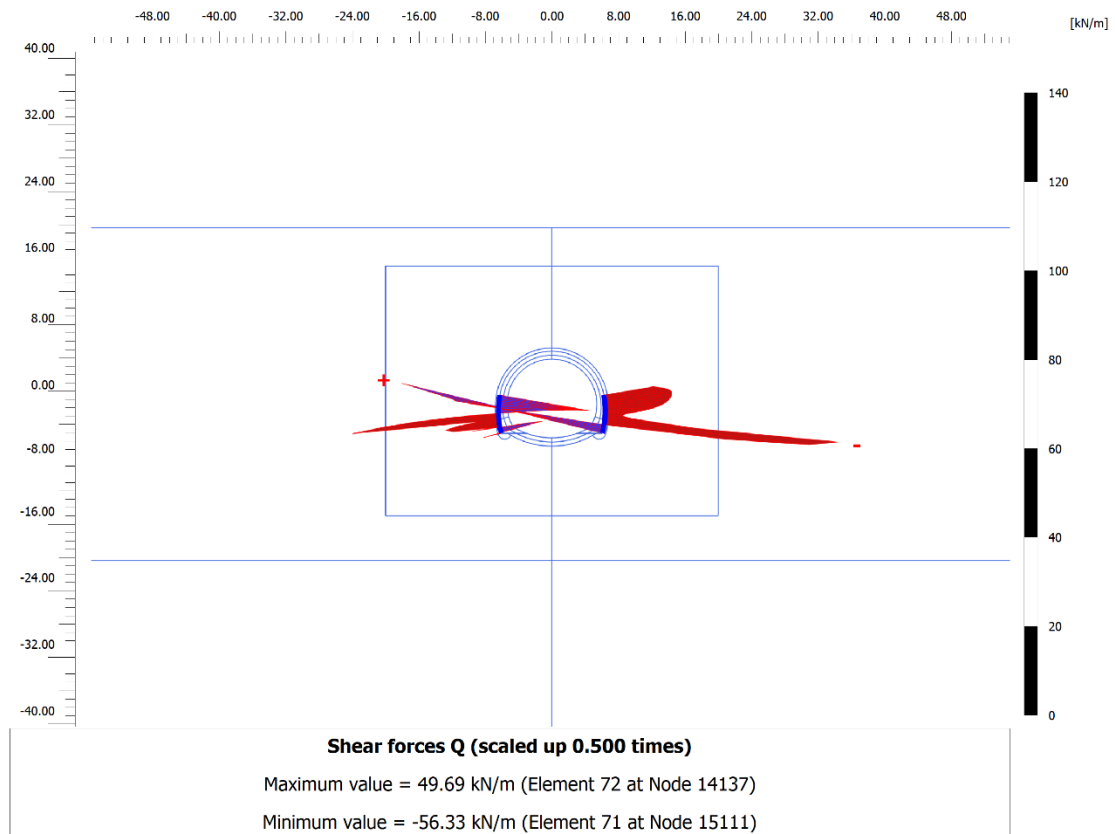


Figura 1-51. Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 53 di 118

1.2.3.3 Rivestimento Definitivo

1.2.3.3.1 Fase 5

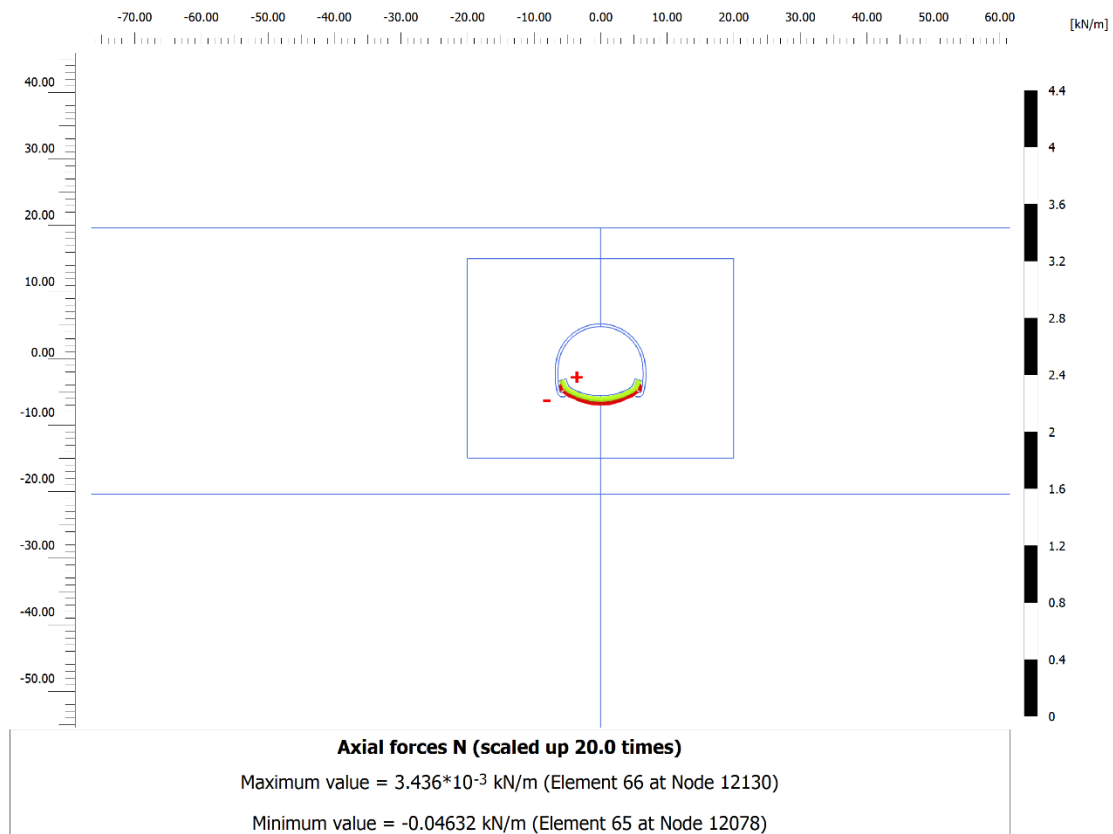


Figura 1-52. Rivestimento definitivo. Sforzo normale [kN/m /1000]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	54 di 118

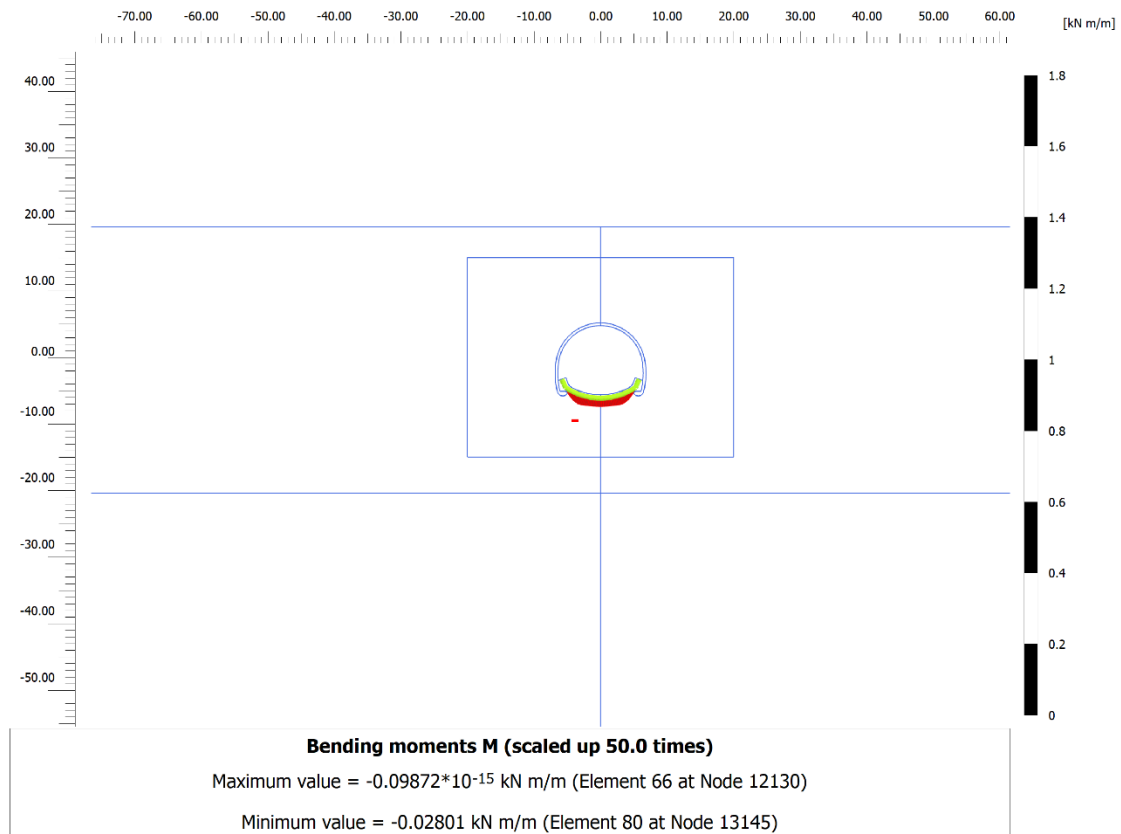


Figura 1-53. Rivestimento definitivo. Momento flettente [kNm /m /1000]

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					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 55 di 118

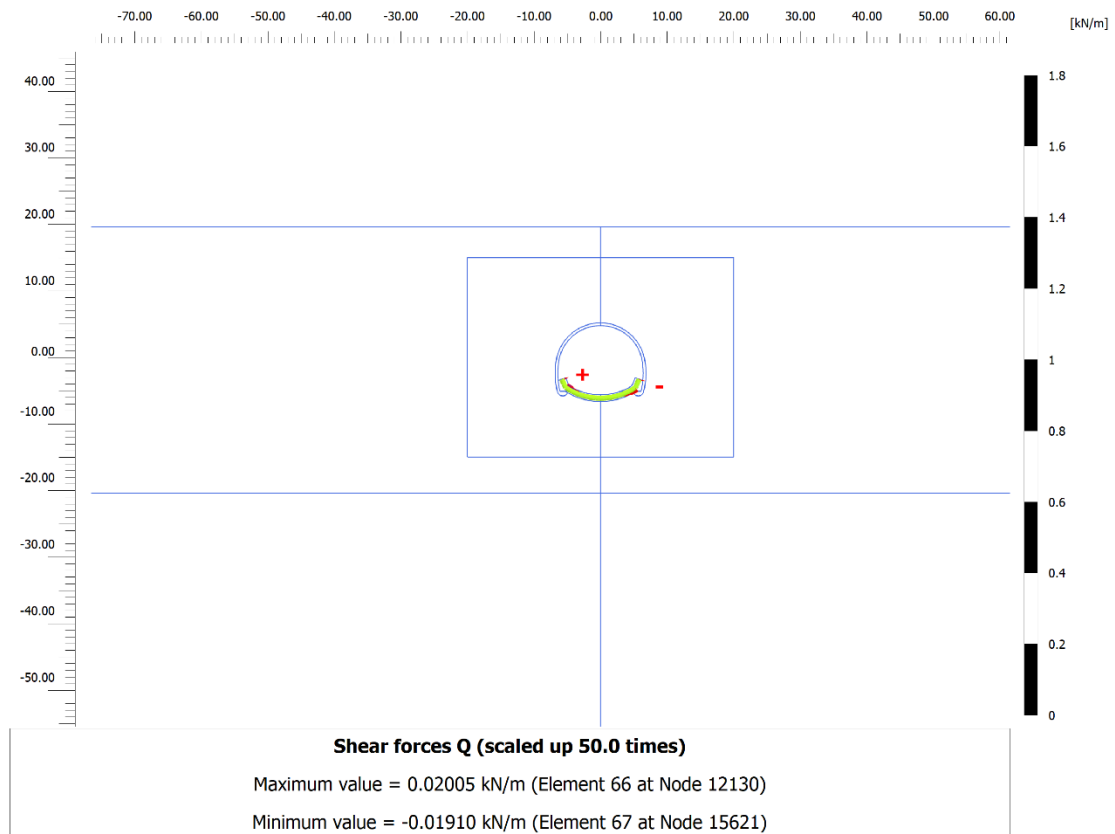


Figura 1-54. Rivestimento definitivo. Sforzo di taglio [kN/m /1000]

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: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 56 di 118

1.2.3.3.2 Fase 6

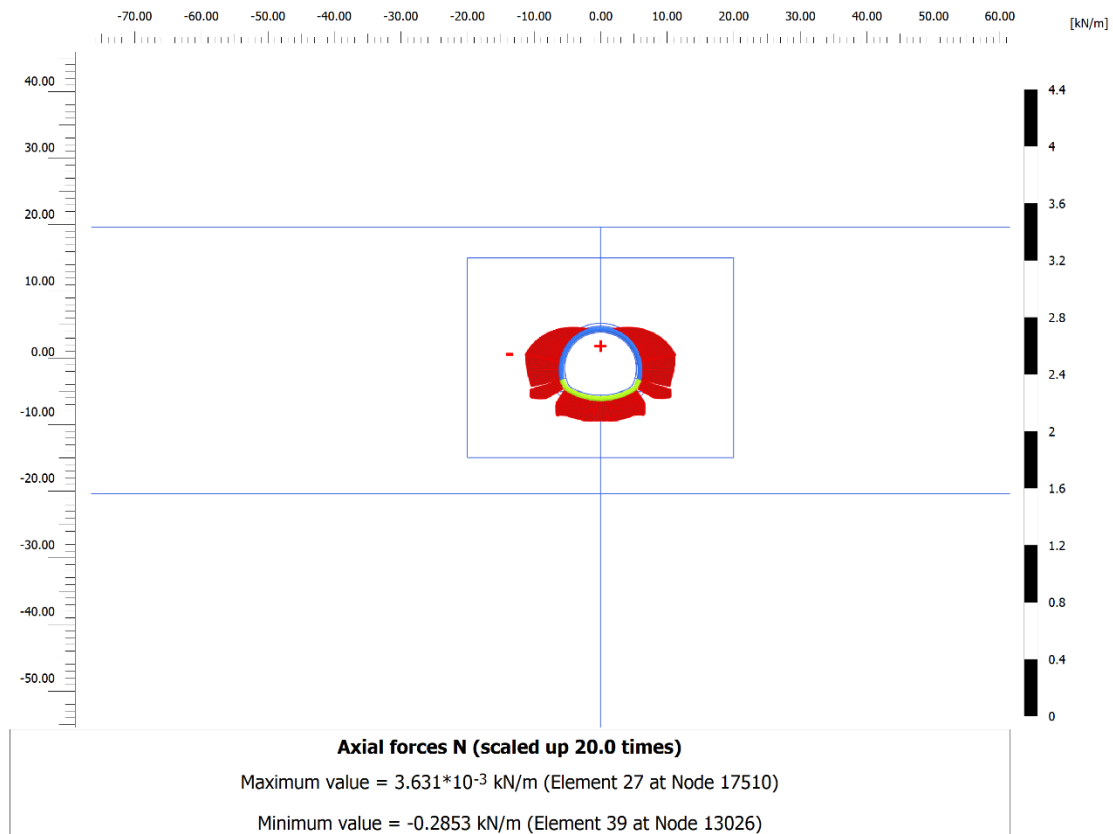


Figura 1-55. Rivestimento definitivo. Sforzo normale [kN/m /1000]

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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 57 di 118

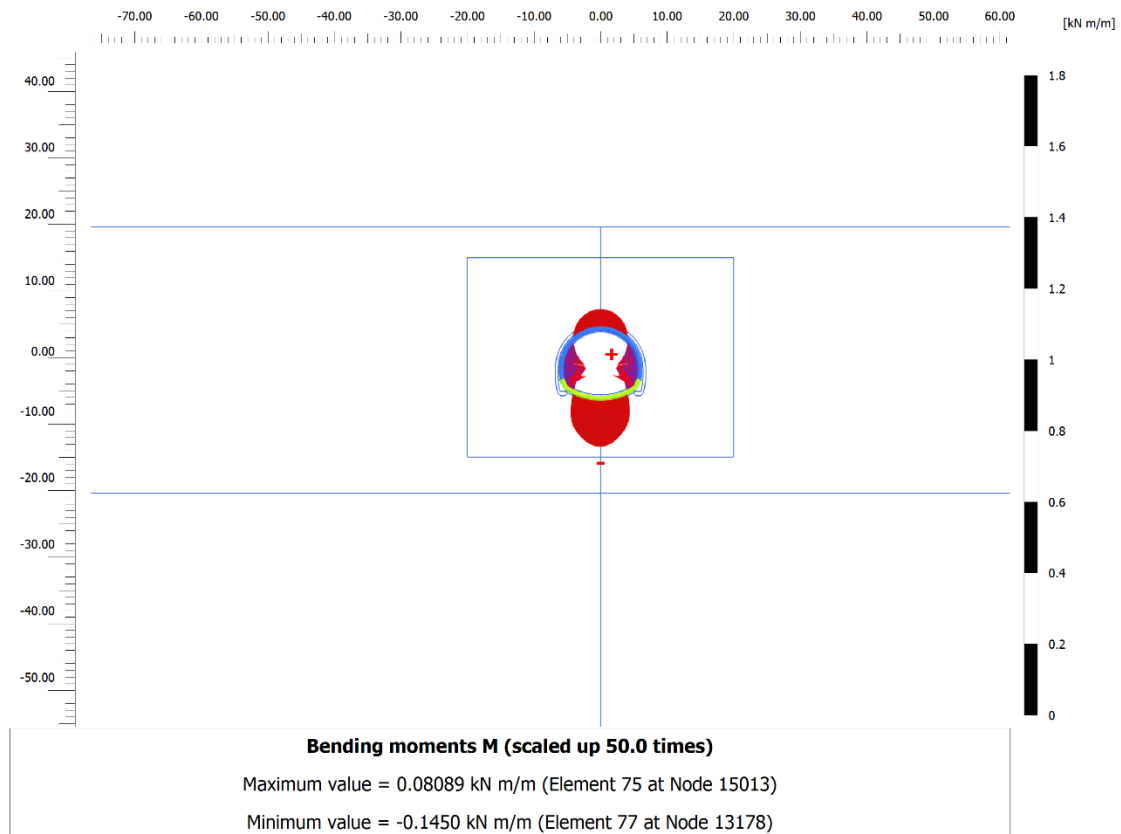


Figura 1-56. Rivestimento definitivo. Momento flettente [kNm /m /1000]

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					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 58 di 118

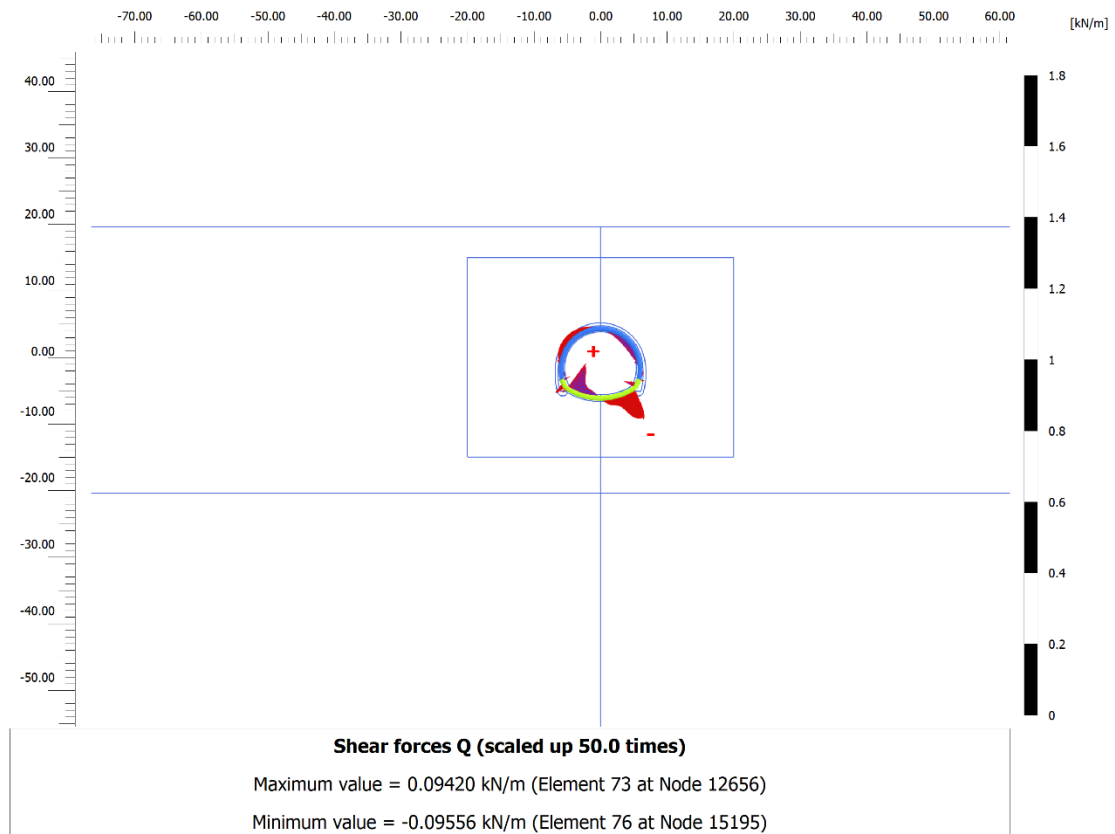


Figura 1-57. Rivestimento definitivo. Sforzo di taglio [kN/m /1000]

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: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 59 di 118

1.2.3.3.3 Fase 7

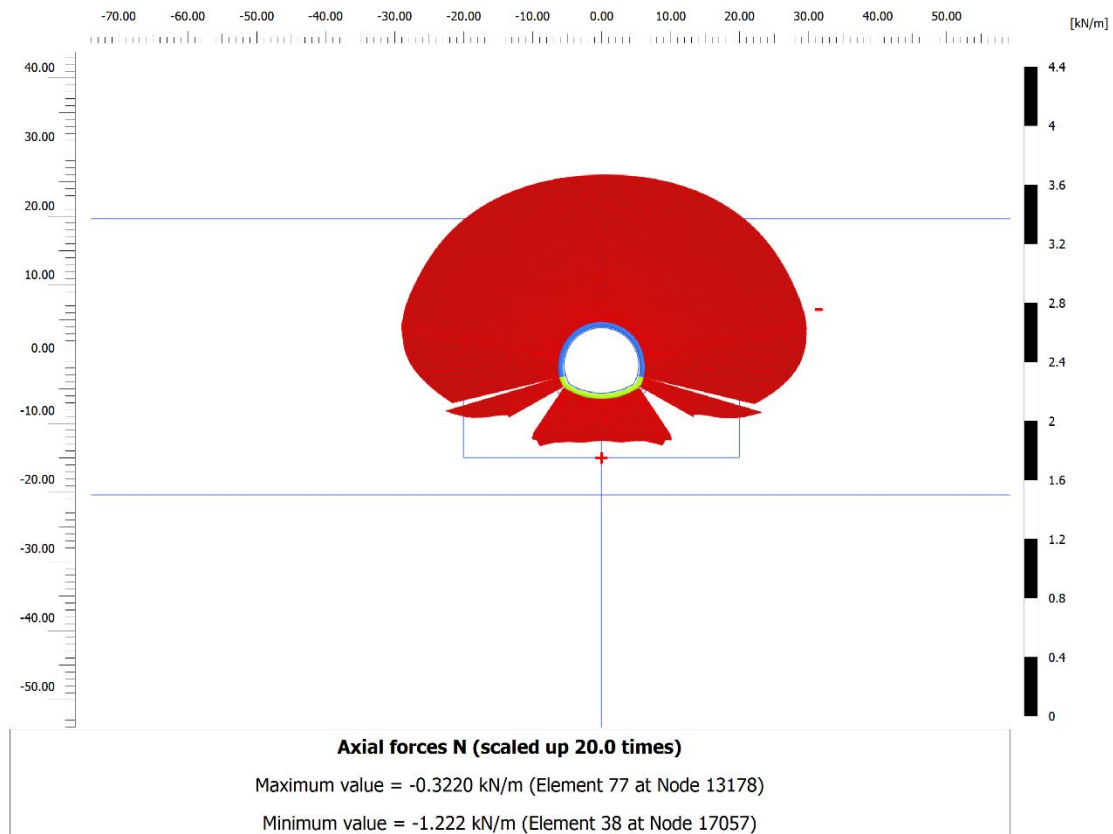


Figura 1-58. Rivestimento definitivo. Sforzo normale [kN/m /1000]

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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 60 di 118

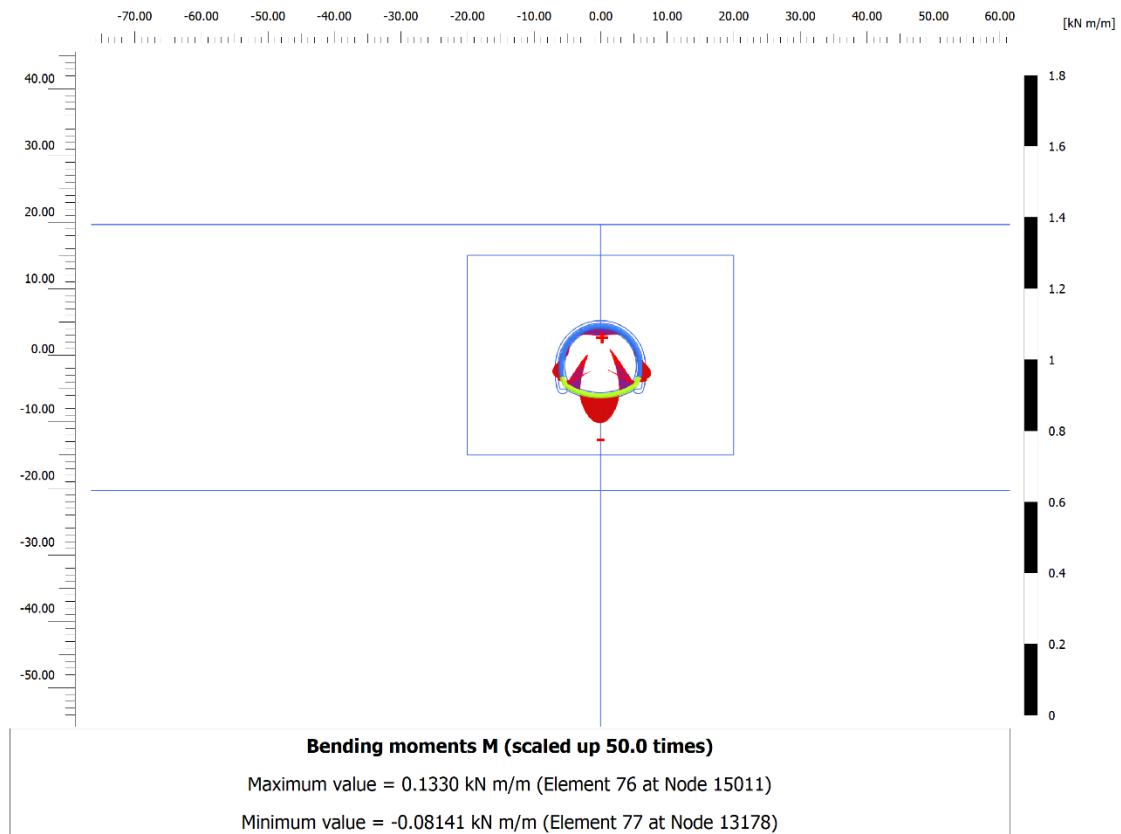


Figura 1-59. Rivestimento definitivo. Momento flettente [kNm /m /1000]

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					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 61 di 118

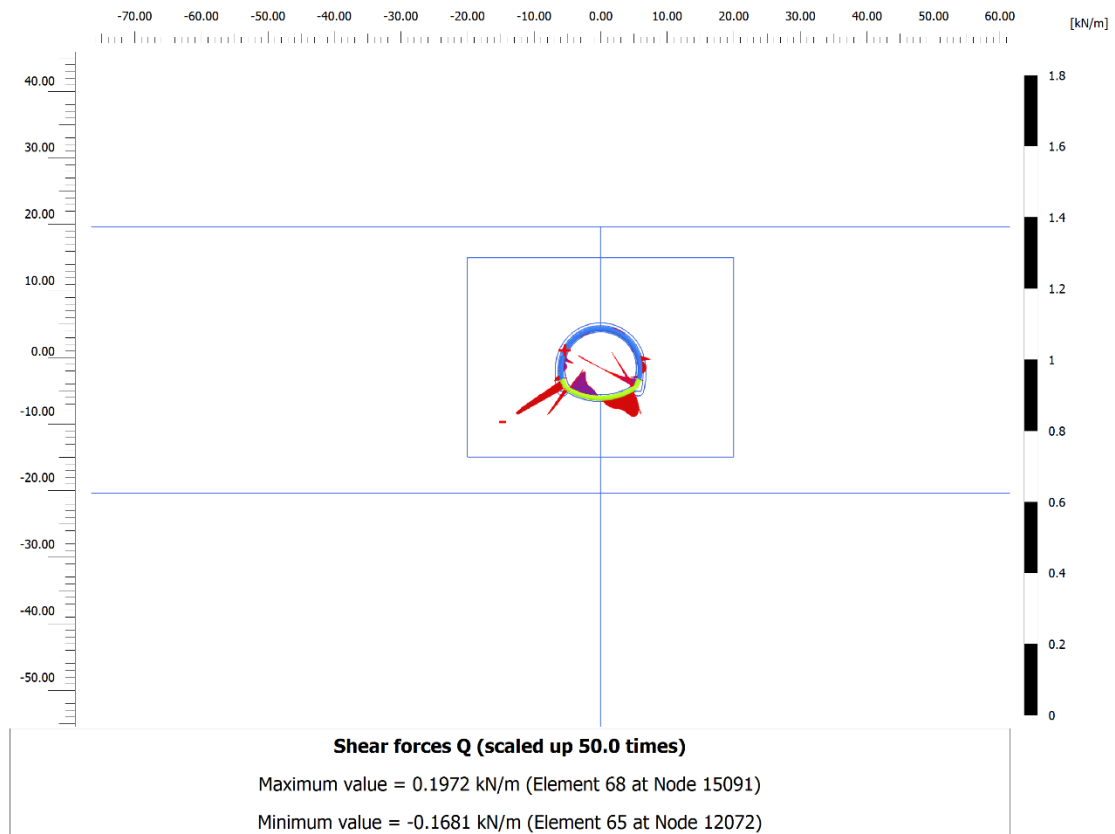


Figura 1-60. Rivestimento definitivo. Sforzo di taglio [kN/m /1000]

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: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 62 di 118

1.2.4 Verifiche del rivestimento di prima fase

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

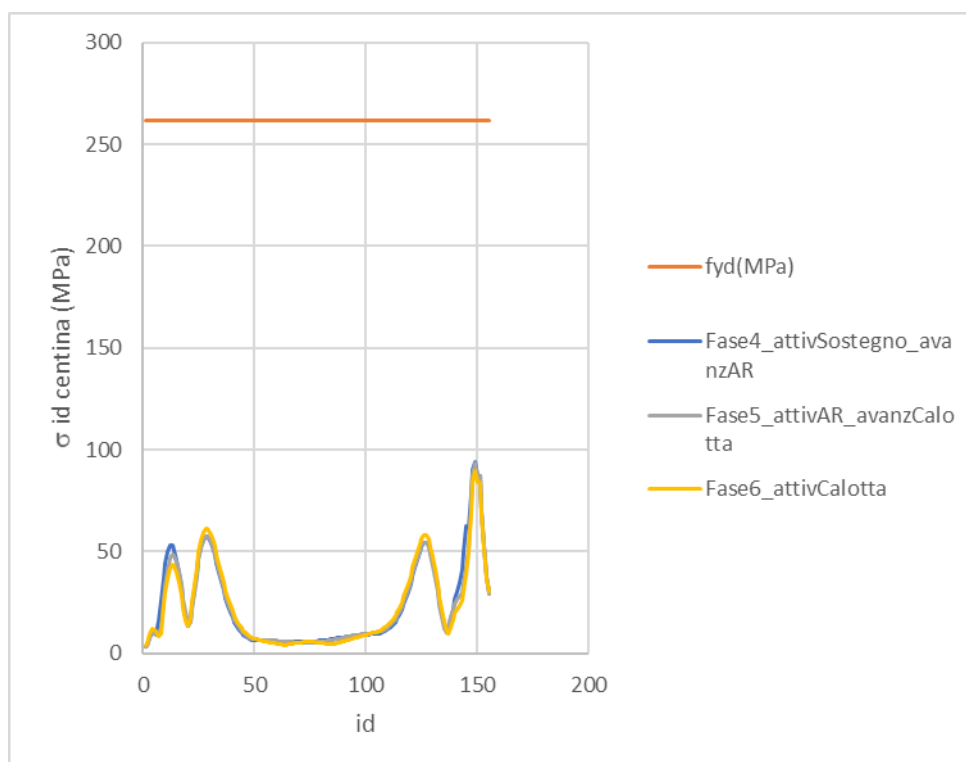


Figura 1-61. Verifiche centine

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 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 63 di 118

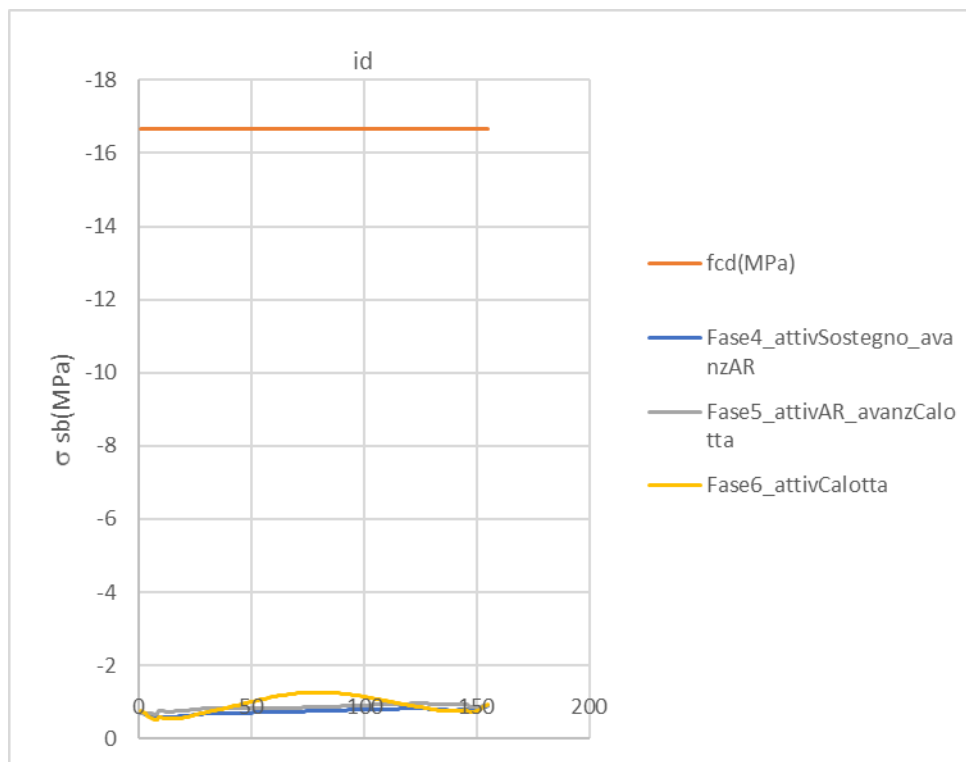


Figura 1-62. Verifiche spritz beton

1.2.4.1 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)	$\sigma_{sb, d}$ (MPa)	Esito verifica	$\sigma_{cent, d}$ (MPa)	$\tau_{cent, d}$ (MPa)	$\sigma_{id, cent, d}$ (MPa)	Esito verifica
11570	-160.2	-13.9	0.0	-3.9	-208.2	-18.0	0.0	5.0	-0.69	OK	2.28	1.35	3.27	OK
11573	-156.9	-13.6	0.2	4.8	-204.0	-17.7	0.2	6.3	-0.68	OK	2.60	1.69	3.92	OK
11572	-154.0	-13.4	1.7	8.3	-200.2	-17.4	2.2	10.9	-0.67	OK	6.11	2.92	7.94	OK
11571	-151.4	-13.1	3.1	4.7	-196.9	-17.1	4.1	6.1	-0.66	OK	9.48	1.65	9.90	OK
11586	-149.0	-12.9	3.0	-4.6	-193.7	-16.8	3.9	6.0	-0.65	OK	9.10	1.62	9.52	OK
11582	-146.5	-12.7	1.0	-14.1	-190.4	-16.5	1.3	18.4	-0.63	OK	4.49	4.95	9.67	OK
11581	-143.8	-12.5	-2.8	-21.7	-186.9	-16.2	-3.6	28.2	-0.62	OK	8.53	7.61	15.70	OK
11580	-141.1	-12.2	-7.8	-26.0	-183.4	-15.9	-10.1	33.8	-0.61	OK	20.18	9.12	25.63	OK
11740	-138.6	-12.0	-13.2	-25.6	-180.2	-15.6	-17.2	33.3	-0.60	OK	32.95	8.98	36.44	OK
11743	-137.0	-11.9	-17.4	-19.2	-178.1	-15.4	-22.6	24.9	-0.59	OK	42.65	6.71	44.21	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									
GN02 - GALLERIA CANTONE	Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO				
						IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	64 di 118				

1174 2	-135.9	-11.8	-20.3	-11.9	-176.7	-15.3	-26.4	15.4	-0.59	OK	49.3 6	4.16	49.88	OK
1174 1	-135.3	-11.7	-21.8	-4.0	-175.9	-15.2	-28.3	5.2	-0.59	OK	52.8 1	1.41	52.87	OK
1211 4	-135.2	-11.7	-21.8	3.7	-175.7	-15.2	-28.3	4.8	-0.59	OK	52.8 0	1.28	52.85	OK
1211 7	-135.4	-11.7	-20.5	9.7	-176.0	-15.3	-26.6	12.7	-0.59	OK	49.8 5	3.41	50.20	OK
1211 6	-136.0	-11.8	-18.3	14.3	-176.8	-15.3	-23.7	18.5	-0.59	OK	44.6 2	4.99	45.45	OK
1211 5	-136.8	-11.9	-15.3	17.3	-177.9	-15.4	-19.9	22.5	-0.59	OK	37.7 6	6.06	39.19	OK
1214 6	-137.8	-11.9	-12.0	19.1	-179.2	-15.5	-15.5	24.9	-0.60	OK	29.9 1	6.70	32.08	OK
1214 9	-139.1	-12.1	-8.3	20.1	-180.8	-15.7	-10.8	26.2	-0.60	OK	21.4 3	7.05	24.67	OK
1214 8	-140.4	-12.2	-4.5	20.9	-182.5	-15.8	-5.9	27.2	-0.61	OK	12.5 8	7.32	17.86	OK
1214 7	-141.9	-12.3	-0.6	21.5	-184.5	-16.0	-0.8	27.9	-0.61	OK	3.44	7.52	13.46	OK
1228 6	-143.5	-12.4	3.4	21.7	-186.6	-16.2	4.4	28.2	-0.62	OK	9.99	7.60	16.53	OK
1228 9	-145.2	-12.6	7.4	21.8	-188.8	-16.4	9.7	28.4	-0.63	OK	19.4 5	7.65	23.54	OK
1228 8	-147.0	-12.7	11.4	21.2	-191.1	-16.6	14.9	27.6	-0.64	OK	28.8 2	7.43	31.56	OK
1228 7	-148.9	-12.9	15.2	19.7	-193.5	-16.8	19.8	25.6	-0.65	OK	37.7 2	6.91	39.57	OK
1229 6	-150.7	-13.1	18.7	17.7	-195.9	-17.0	24.3	23.0	-0.65	OK	45.7 9	6.19	47.03	OK
1230 2	-152.4	-13.2	21.2	12.3	-198.1	-17.2	27.6	16.0	-0.66	OK	51.8 1	4.30	52.34	OK
1230 1	-153.8	-13.3	22.9	6.9	-200.0	-17.3	29.7	9.0	-0.67	OK	55.6 6	2.43	55.82	OK
1230 0	-155.0	-13.4	23.6	1.8	-201.4	-17.5	30.7	2.3	-0.67	OK	57.4 1	0.62	57.42	OK
1244 4	-155.8	-13.5	23.5	-2.8	-202.5	-17.6	30.5	3.7	-0.68	OK	57.1 4	0.99	57.17	OK
1244 7	-156.5	-13.6	22.7	-6.6	-203.4	-17.6	29.5	8.6	-0.68	OK	55.2 2	2.31	55.37	OK
1244 6	-157.0	-13.6	21.3	-9.2	-204.1	-17.7	27.7	12.0	-0.68	OK	52.0 3	3.22	52.33	OK
1244 5	-157.4	-13.6	19.6	-10.7	-204.7	-17.7	25.5	13.9	-0.68	OK	48.0 2	3.75	48.46	OK
1304 2	-157.8	-13.7	17.7	-11.3	-205.1	-17.8	23.0	14.6	-0.68	OK	43.6 2	3.95	44.16	OK
1304 5	-158.1	-13.7	15.8	-11.3	-205.6	-17.8	20.5	14.7	-0.69	OK	39.1 0	3.95	39.70	OK
1304 4	-158.4	-13.7	13.9	-10.9	-206.0	-17.9	18.0	14.2	-0.69	OK	34.6 6	3.82	35.29	OK
1304 3	-158.7	-13.8	12.1	-10.2	-206.4	-17.9	15.7	13.2	-0.69	OK	30.4 4	3.57	31.06	OK
1327 8	-159.0	-13.8	10.4	-9.2	-206.7	-17.9	13.5	12.0	-0.69	OK	26.5 6	3.22	27.14	OK
1328 1	-159.3	-13.8	8.9	-8.2	-207.1	-18.0	11.6	10.7	-0.69	OK	23.0 8	2.88	23.61	OK
1328 0	-159.6	-13.8	7.6	-7.3	-207.5	-18.0	9.9	9.4	-0.69	OK	19.9 9	2.54	20.47	OK
1327 9	-159.9	-13.9	6.4	-6.3	-207.8	-18.0	8.3	8.2	-0.69	OK	17.2 9	2.21	17.71	OK
1337 0	-160.2	-13.9	5.4	-5.4	-208.2	-18.1	7.0	7.0	-0.69	OK	14.9 5	1.88	15.30	OK
1337 3	-160.5	-13.9	4.6	-4.5	-208.6	-18.1	5.9	5.9	-0.70	OK	12.9 8	1.59	13.26	OK
1337 2	-160.8	-13.9	3.9	-3.8	-209.0	-18.1	5.0	4.9	-0.70	OK	11.3 2	1.32	11.55	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									
GN02 - GALLERIA CANTONE	Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO				
						IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	65 di 118				

1337														
1	-161.1	-14.0	3.3	-3.1	-209.4	-18.2	4.3	4.0	-0.70	OK	9.95	1.08	10.13	OK
1409														
5	-161.4	-14.0	2.8	-2.5	-209.8	-18.2	3.6	3.2	-0.70	OK	8.86	0.86	8.98	OK
1409														
8	-161.7	-14.0	2.4	-1.9	-210.2	-18.2	3.2	2.4	-0.70	OK	8.00	0.66	8.08	OK
1409														
7	-162.0	-14.0	2.2	-1.4	-210.6	-18.3	2.8	1.8	-0.70	OK	7.35	0.49	7.40	OK
1409														
6	-162.4	-14.1	2.0	-1.0	-211.1	-18.3	2.5	1.3	-0.70	OK	6.89	0.34	6.91	OK
1475														
1	-162.7	-14.1	1.8	-0.7	-211.5	-18.3	2.4	0.9	-0.71	OK	6.57	0.23	6.58	OK
1475														
4	-163.1	-14.1	1.7	-0.4	-212.0	-18.4	2.2	0.6	-0.71	OK	6.36	0.15	6.36	OK
1475														
3	-163.4	-14.2	1.7	-0.3	-212.4	-18.4	2.2	0.3	-0.71	OK	6.23	0.09	6.23	OK
1475														
2	-163.8	-14.2	1.6	-0.1	-212.9	-18.5	2.1	0.2	-0.71	OK	6.16	0.05	6.16	OK
1504														
7	-164.1	-14.2	1.6	-0.1	-213.4	-18.5	2.1	0.1	-0.71	OK	6.12	0.02	6.12	OK
1505														
0	-164.5	-14.3	1.6	0.0	-213.8	-18.5	2.1	0.0	-0.71	OK	6.11	0.01	6.11	OK
1504														
9	-164.8	-14.3	1.6	0.0	-214.2	-18.6	2.1	0.0	-0.71	OK	6.10	0.01	6.10	OK
1504														
8	-165.1	-14.3	1.6	0.0	-214.7	-18.6	2.1	0.0	-0.72	OK	6.10	0.01	6.10	OK
1566														
7	-165.5	-14.3	1.6	0.0	-215.1	-18.6	2.1	0.0	-0.72	OK	6.10	0.01	6.10	OK
1567														
0	-165.8	-14.4	1.6	0.0	-215.6	-18.7	2.1	0.1	-0.72	OK	6.09	0.02	6.09	OK
1566														
9	-166.1	-14.4	1.6	-0.1	-216.0	-18.7	2.1	0.1	-0.72	OK	6.07	0.02	6.07	OK
1566														
8	-166.5	-14.4	1.6	-0.1	-216.4	-18.8	2.0	0.1	-0.72	OK	6.05	0.03	6.05	OK
1629														
9	-166.8	-14.5	1.6	-0.1	-216.8	-18.8	2.0	0.1	-0.72	OK	6.01	0.04	6.01	OK
1630														
2	-167.1	-14.5	1.5	-0.1	-217.3	-18.8	2.0	0.1	-0.72	OK	5.98	0.04	5.98	OK
1630														
1	-167.5	-14.5	1.5	-0.1	-217.7	-18.9	2.0	0.2	-0.73	OK	5.93	0.04	5.93	OK
1630														
0	-167.8	-14.5	1.5	-0.1	-218.1	-18.9	1.9	0.2	-0.73	OK	5.89	0.05	5.89	OK
1679														
5	-168.1	-14.6	1.5	-0.1	-218.6	-18.9	1.9	0.2	-0.73	OK	5.84	0.05	5.84	OK
1678														
1	-168.5	-14.6	1.5	-0.1	-219.0	-19.0	1.9	0.2	-0.73	OK	5.79	0.04	5.79	OK
1678														
0	-168.8	-14.6	1.4	-0.1	-219.5	-19.0	1.9	0.1	-0.73	OK	5.75	0.04	5.75	OK
1677														
9	-169.2	-14.7	1.4	-0.1	-219.9	-19.1	1.8	0.1	-0.73	OK	5.71	0.03	5.71	OK
1678														
5	-169.5	-14.7	1.4	-0.1	-220.4	-19.1	1.8	0.1	-0.73	OK	5.68	0.03	5.68	OK
1677														
5	-169.9	-14.7	1.4	-0.1	-220.8	-19.1	1.8	0.1	-0.74	OK	5.66	0.02	5.66	OK
1677														
4	-170.2	-14.8	1.4	0.0	-221.3	-19.2	1.8	0.0	-0.74	OK	5.65	0.01	5.65	OK
1677														
3	-170.6	-14.8	1.4	0.0	-221.8	-19.2	1.8	0.0	-0.74	OK	5.65	0.00	5.65	OK
1692														
0	-171.0	-14.8	1.4	0.0	-222.3	-19.3	1.8	0.0	-0.74	OK	5.67	0.01	5.67	OK
1692														
3	-171.4	-14.9	1.4	0.1	-222.8	-19.3	1.8	0.1	-0.74	OK	5.69	0.03	5.69	OK
1692														
2	-171.8	-14.9	1.4	0.1	-223.3	-19.4	1.8	0.1	-0.74	OK	5.74	0.04	5.74	OK
1692														
1	-172.2	-14.9	1.4	0.1	-223.8	-19.4	1.9	0.2	-0.75	OK	5.79	0.05	5.79	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.														
GN02 - GALLERIA CANTONE	Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO				
						IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	66 di 118				

1693															
0	-172.6	-15.0	1.5	0.2	-224.4	-19.5	1.9	0.2	-0.75	OK	5.87	0.07	5.87	OK	
1693															
6	-173.0	-15.0	1.5	0.2	-224.9	-19.5	1.9	0.3	-0.75	OK	5.96	0.08	5.96	OK	
1693															
5	-173.4	-15.0	1.5	0.3	-225.5	-19.5	2.0	0.3	-0.75	OK	6.06	0.09	6.06	OK	
1693															
4	-173.9	-15.1	1.6	0.3	-226.0	-19.6	2.1	0.4	-0.75	OK	6.18	0.10	6.18	OK	
1752															
0	-174.3	-15.1	1.6	0.3	-226.6	-19.6	2.1	0.4	-0.76	OK	6.31	0.12	6.31	OK	
1752															
3	-174.8	-15.1	1.7	0.4	-227.2	-19.7	2.2	0.5	-0.76	OK	6.46	0.13	6.46	OK	
1752															
2	-175.2	-15.2	1.8	0.4	-227.8	-19.7	2.3	0.5	-0.76	OK	6.61	0.14	6.62	OK	
1752															
1	-175.7	-15.2	1.8	0.4	-228.4	-19.8	2.4	0.5	-0.76	OK	6.78	0.14	6.78	OK	
1768															
0	-176.1	-15.3	1.9	0.4	-229.0	-19.8	2.5	0.6	-0.76	OK	6.96	0.15	6.96	OK	
1768															
3	-176.6	-15.3	2.0	0.4	-229.6	-19.9	2.6	0.6	-0.77	OK	7.14	0.16	7.14	OK	
1768															
2	-177.0	-15.3	2.1	0.5	-230.2	-20.0	2.7	0.6	-0.77	OK	7.32	0.16	7.33	OK	
1768															
1	-177.5	-15.4	2.1	0.5	-230.8	-20.0	2.8	0.6	-0.77	OK	7.51	0.16	7.52	OK	
1771															
2	-178.0	-15.4	2.2	0.5	-231.4	-20.1	2.9	0.6	-0.77	OK	7.70	0.16	7.71	OK	
1771															
5	-178.4	-15.5	2.3	0.4	-232.0	-20.1	3.0	0.6	-0.77	OK	7.89	0.16	7.89	OK	
1771															
4	-178.9	-15.5	2.4	0.4	-232.6	-20.2	3.1	0.6	-0.78	OK	8.07	0.15	8.07	OK	
1771															
3	-179.4	-15.5	2.4	0.4	-233.2	-20.2	3.2	0.5	-0.78	OK	8.24	0.14	8.24	OK	
1781															
2	-179.8	-15.6	2.5	0.4	-233.7	-20.3	3.2	0.5	-0.78	OK	8.40	0.13	8.40	OK	
1779															
8	-180.2	-15.6	2.6	0.3	-234.3	-20.3	3.3	0.4	-0.78	OK	8.55	0.12	8.55	OK	
1779															
7	-180.7	-15.7	2.6	0.3	-234.9	-20.4	3.4	0.4	-0.78	OK	8.68	0.10	8.69	OK	
1779															
6	-181.1	-15.7	2.7	0.3	-235.4	-20.4	3.5	0.3	-0.78	OK	8.80	0.09	8.80	OK	
1780															
2	-181.5	-15.7	2.7	0.2	-236.0	-20.5	3.5	0.3	-0.79	OK	8.90	0.07	8.90	OK	
1779															
2	-181.9	-15.8	2.7	0.2	-236.5	-20.5	3.6	0.2	-0.79	OK	8.98	0.06	8.98	OK	
1779															
1	-182.3	-15.8	2.8	0.1	-237.0	-20.5	3.6	0.2	-0.79	OK	9.05	0.05	9.05	OK	
1779															
0	-182.7	-15.8	2.8	0.1	-237.5	-20.6	3.6	0.1	-0.79	OK	9.10	0.04	9.10	OK	
1782															
8	-183.1	-15.9	2.8	0.1	-238.0	-20.6	3.6	0.1	-0.79	OK	9.15	0.04	9.15	OK	
1783															
1	-183.4	-15.9	2.8	0.1	-238.5	-20.7	3.7	0.2	-0.79	OK	9.21	0.05	9.21	OK	
1783															
0	-183.8	-15.9	2.8	0.2	-238.9	-20.7	3.7	0.3	-0.80	OK	9.28	0.07	9.28	OK	
1782															
9	-184.1	-16.0	2.9	0.3	-239.4	-20.7	3.8	0.4	-0.80	OK	9.38	0.11	9.39	OK	
1784															
4	-184.4	-16.0	3.0	0.5	-239.8	-20.8	3.8	0.6	-0.80	OK	9.55	0.17	9.55	OK	
1784															
7	-184.8	-16.0	3.1	0.7	-240.2	-20.8	4.0	0.9	-0.80	OK	9.79	0.24	9.80	OK	
1784															
6	-185.1	-16.0	3.2	1.0	-240.6	-20.9	4.2	1.3	-0.80	OK	10.12	0.34	10.14	OK	
1784															
5	-185.4	-16.1	3.4	1.3	-241.0	-20.9	4.4	1.7	-0.80	OK	10.58	0.45	10.60	OK	
1785															
4	-185.7	-16.1	3.6	1.7	-241.4	-20.9	4.7	2.1	-0.80	OK	11.17	0.58	11.22	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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 67 di 118		

1766 1	-186.0	-16.1	4.0	2.1	-241.8	-21.0	5.2	2.7	-0.81	OK	11.9 2	0.73	11.99	OK
1766 0	-186.3	-16.1	4.4	2.5	-242.2	-21.0	5.7	3.3	-0.81	OK	12.8 4	0.89	12.93	OK
1765 9	-186.6	-16.2	4.8	3.0	-242.5	-21.0	6.3	4.0	-0.81	OK	13.9 6	1.07	14.08	OK
1765 8	-186.8	-16.2	5.4	3.7	-242.9	-21.1	7.0	4.8	-0.81	OK	15.3 0	1.29	15.46	OK
1756 5	-187.1	-16.2	6.1	4.4	-243.2	-21.1	7.9	5.7	-0.81	OK	16.9 1	1.54	17.12	OK
1756 4	-187.3	-16.2	6.9	5.2	-243.5	-21.1	9.0	6.7	-0.81	OK	18.8 2	1.81	19.08	OK
1756 3	-187.5	-16.3	7.9	6.0	-243.8	-21.1	10.2	7.8	-0.81	OK	21.0 5	2.10	21.37	OK
1756 2	-187.7	-16.3	9.0	6.9	-244.0	-21.2	11.7	9.0	-0.81	OK	23.6 4	2.43	24.01	OK
1725 3	-187.9	-16.3	10.2	8.0	-244.3	-21.2	13.3	10.4	-0.81	OK	26.6 2	2.80	27.06	OK
1725 2	-188.1	-16.3	11.7	8.9	-244.6	-21.2	15.2	11.6	-0.82	OK	30.0 1	3.12	30.50	OK
1725 1	-188.3	-16.3	13.3	9.6	-244.8	-21.2	17.3	12.5	-0.82	OK	33.7 3	3.37	34.23	OK
1725 0	-188.5	-16.3	15.0	10.0	-245.0	-21.2	19.5	13.0	-0.82	OK	37.6 9	3.51	38.17	OK
1685 2	-188.6	-16.4	16.7	10.3	-245.2	-21.3	21.7	13.4	-0.82	OK	41.7 7	3.60	42.23	OK
1685 1	-188.8	-16.4	18.4	9.8	-245.4	-21.3	24.0	12.7	-0.82	OK	45.8 1	3.42	46.19	OK
1685 0	-188.8	-16.4	20.0	8.4	-245.4	-21.3	26.0	10.9	-0.82	OK	49.4 8	2.95	49.74	OK
1684 9	-188.8	-16.4	21.3	6.2	-245.4	-21.3	27.6	8.1	-0.82	OK	52.4 2	2.18	52.55	OK
1623 5	-188.6	-16.3	22.0	2.7	-245.2	-21.3	28.6	3.5	-0.82	OK	54.2 2	0.93	54.24	OK
1623 4	-188.2	-16.3	22.1	-1.5	-244.7	-21.2	28.8	2.0	-0.82	OK	54.4 6	0.54	54.46	OK
1623 3	-187.6	-16.3	21.5	-6.3	-243.9	-21.1	27.9	8.2	-0.81	OK	52.9 0	2.20	53.04	OK
1622 9	-186.8	-16.2	20.0	-11.2	-242.8	-21.0	26.0	14.5	-0.81	OK	49.3 4	3.91	49.80	OK
1622 2	-185.7	-16.1	17.7	-13.5	-241.4	-20.9	23.0	17.6	-0.80	OK	43.9 7	4.73	44.73	OK
1622 1	-184.6	-16.0	15.0	-15.1	-240.0	-20.8	19.5	19.6	-0.80	OK	37.7 5	5.29	38.84	OK
1622 0	-183.6	-15.9	12.1	-15.9	-238.7	-20.7	15.8	20.7	-0.80	OK	31.0 0	5.58	32.47	OK
1621 9	-182.6	-15.8	9.2	-16.2	-237.4	-20.6	11.9	21.0	-0.79	OK	24.0 4	5.66	25.96	OK
1589 8	-181.6	-15.7	6.2	-16.1	-236.1	-20.5	8.0	20.9	-0.79	OK	17.0 5	5.64	19.65	OK
1589 7	-180.8	-15.7	3.2	-15.9	-235.1	-20.4	4.2	20.6	-0.78	OK	10.1 2	5.56	13.97	OK
1589 6	-180.1	-15.6	0.3	-15.5	-234.1	-20.3	0.4	20.1	-0.78	OK	3.32	5.42	9.96	OK
1589 5	-179.5	-15.6	-2.5	-14.9	-233.3	-20.2	-3.2	19.3	-0.78	OK	8.37	5.21	12.31	OK
1561 4	-179.0	-15.5	-5.1	-13.8	-232.7	-20.2	-6.7	18.0	-0.78	OK	14.5 8	4.85	16.83	OK
1561 3	-178.7	-15.5	-7.6	-12.6	-232.4	-20.1	-9.9	16.4	-0.77	OK	20.3 0	4.41	21.68	OK
1561 2	-178.7	-15.5	-9.8	-11.2	-232.3	-20.1	-12.7	14.5	-0.77	OK	25.4 4	3.92	26.33	OK
1561 1	-179.0	-15.5	-11.7	-10.4	-232.7	-20.2	-15.2	13.5	-0.78	OK	29.9 7	3.63	30.62	OK
1511 4	-179.6	-15.6	-13.6	-10.8	-233.5	-20.2	-17.7	14.1	-0.78	OK	34.3 8	3.80	35.01	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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 68 di 118	

1511 3	-180.6	-15.7	-16.0	-15.2	-234.8	-20.4	-20.8	19.8	-0.78	OK	39.9 6	5.33	41.01	OK
1511 2	-182.0	-15.8	-19.4	-22.3	-236.6	-20.5	-25.2	29.0	-0.79	OK	47.9 6	7.81	49.83	OK
1511 1	-183.7	-15.9	-24.3	-30.9	-238.8	-20.7	-31.6	40.2	-0.80	OK	59.4 6	10.8 2	62.35	OK
1511 1	-183.5	-15.9	-24.3	-28.9	-238.6	-20.7	-31.6	37.6	-0.80	OK	59.4 6	10.1 2	61.99	OK
1468 0	-185.5	-16.1	-31.2	-33.6	-241.1	-20.9	-40.5	43.7	-0.80	OK	75.5 1	11.7 9	78.22	OK
1467 9	-187.3	-16.2	-37.1	-21.4	-243.5	-21.1	-48.2	27.8	-0.81	OK	89.3 4	7.50	90.28	OK
1467 8	-189.7	-16.4	-39.1	4.2	-246.6	-21.4	-50.9	5.5	-0.82	OK	94.2 0	1.48	94.23	OK
1467 7	-192.8	-16.7	-34.7	37.6	-250.6	-21.7	-45.1	48.9	-0.84	OK	83.8 5	13.1 7	86.90	OK
1467 7	-193.1	-16.7	-34.7	39.6	-251.0	-21.8	-45.1	51.5	-0.84	OK	83.8 5	13.8 7	87.22	OK
1414 0	-196.3	-17.0	-26.8	38.5	-255.1	-22.1	-34.9	50.1	-0.85	OK	65.5 0	13.5 1	69.55	OK
1413 9	-199.6	-17.3	-18.6	41.1	-259.5	-22.5	-24.1	53.4	-0.87	OK	46.2 2	14.4 0	52.52	OK
1413 8	-202.9	-17.6	-9.7	44.6	-263.7	-22.9	-12.6	58.0	-0.88	OK	25.5 1	15.6 3	37.20	OK
1413 7	-206.0	-17.9	0.0	48.4	-267.8	-23.2	0.0	63.0	-0.89	OK	2.94	16.9 7	29.54	OK

1.2.4.2 Fase 5

Node	Sollecitazioni nominali				Sollecitazioni di calcolo SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche		Esito verifica	
	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)
1157 0	-161.6	-14.0	0.0	-3.6	-210.1	-18.2	0.0	4.6	-0.70	OK	2.31	1.25	3.16	OK
1157 3	-159.6	-13.8	0.2	4.9	-207.5	-18.0	0.3	6.4	-0.69	OK	2.74	1.73	4.06	OK
1157 2	-158.3	-13.7	1.7	8.3	-205.7	-17.8	2.2	10.8	-0.69	OK	6.27	2.92	8.05	OK
1157 1	-157.3	-13.6	3.2	4.8	-204.5	-17.7	4.1	6.3	-0.68	OK	9.68	1.70	10.12	OK
1158 6	-155.8	-13.5	3.1	-2.6	-202.5	-17.6	4.0	3.4	-0.68	OK	9.49	0.91	9.62	OK
1158 2	-155.8	-13.5	1.4	-11.9	-202.5	-17.6	1.8	15.4	-0.68	OK	5.51	4.16	9.07	OK
1158 1	-154.6	-13.4	-1.2	-13.2	-201.0	-17.4	-1.6	17.1	-0.67	OK	5.09	4.62	9.49	OK
1158 0	-157.3	-13.6	-3.8	-10.0	-204.5	-17.7	-4.9	13.0	-0.68	OK	11.04	3.50	12.59	OK
1174 0	-174.9	-15.2	-5.4	-36.1	-227.3	-19.7	-7.0	46.9	-0.76	OK	15.01	12.63	26.53	OK
1174 3	-173.1	-15.0	-11.3	-28.5	-225.0	-19.5	-14.7	37.0	-0.75	OK	28.97	9.97	33.73	OK
1174 2	-171.7	-14.9	-15.8	-20.0	-223.2	-19.3	-20.6	26.0	-0.74	OK	39.44	7.00	41.26	OK
1174 1	-170.8	-14.8	-18.7	-10.9	-222.1	-19.3	-24.3	14.1	-0.74	OK	46.12	3.81	46.59	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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 69 di 118		

1211 4	-170.5	-14.8	-19.8	-1.9	-221.6	-19.2	-25.8	2.5	-0.74	OK	48.78	0.67	48.80	OK
1211 7	-170.5	-14.8	-19.5	5.3	-221.6	-19.2	-25.3	6.9	-0.74	OK	47.99	1.85	48.10	OK
1211 6	-170.9	-14.8	-18.0	10.8	-222.1	-19.3	-23.4	14.0	-0.74	OK	44.46	3.79	44.94	OK
1211 5	-171.5	-14.9	-15.6	14.7	-222.9	-19.3	-20.3	19.1	-0.74	OK	38.90	5.14	39.90	OK
1214 6	-172.3	-14.9	-12.6	17.2	-224.0	-19.4	-16.4	22.4	-0.75	OK	32.01	6.04	33.68	OK
1214 9	-173.4	-15.0	-9.3	18.8	-225.4	-19.5	-12.1	24.4	-0.75	OK	24.22	6.58	26.78	OK
1214 8	-174.5	-15.1	-5.7	20.1	-226.9	-19.7	-7.4	26.1	-0.76	OK	15.83	7.03	19.97	OK
1214 7	-175.9	-15.2	-1.9	21.0	-228.6	-19.8	-2.5	27.4	-0.76	OK	6.95	7.37	14.54	OK
1228 6	-177.3	-15.4	2.1	21.7	-230.5	-20.0	2.7	28.2	-0.77	OK	7.35	7.59	15.07	OK
1228 9	-178.9	-15.5	6.1	22.2	-232.5	-20.2	8.0	28.9	-0.78	OK	16.89	7.78	21.61	OK
1228 8	-180.5	-15.6	10.2	22.0	-234.7	-20.3	13.3	28.5	-0.78	OK	26.50	7.69	29.66	OK
1228 7	-182.2	-15.8	14.2	20.9	-236.9	-20.5	18.5	27.1	-0.79	OK	35.81	7.31	37.98	OK
1229 6	-183.9	-15.9	17.9	19.2	-239.1	-20.7	23.3	24.9	-0.80	OK	44.45	6.72	45.95	OK
1230 2	-185.5	-16.1	20.7	13.6	-241.2	-20.9	26.9	17.7	-0.80	OK	51.03	4.77	51.70	OK
1230 1	-186.8	-16.2	22.5	8.1	-242.9	-21.1	29.3	10.5	-0.81	OK	55.38	2.83	55.60	OK
1230 0	-187.8	-16.3	23.5	2.7	-244.2	-21.2	30.5	3.5	-0.81	OK	57.55	0.95	57.57	OK
1244 4	-188.5	-16.3	23.5	-2.1	-245.1	-21.2	30.5	2.7	-0.82	OK	57.61	0.72	57.63	OK
1244 7	-189.0	-16.4	22.8	-6.1	-245.8	-21.3	29.6	7.9	-0.82	OK	55.95	2.12	56.07	OK
1244 6	-189.4	-16.4	21.5	-8.8	-246.2	-21.3	27.9	11.5	-0.82	OK	52.94	3.10	53.21	OK
1244 5	-189.6	-16.4	19.8	-10.5	-246.5	-21.4	25.8	13.6	-0.82	OK	49.04	3.67	49.45	OK
1304 2	-189.8	-16.5	18.0	-11.1	-246.7	-21.4	23.4	14.5	-0.82	OK	44.71	3.90	45.22	OK
1304 5	-189.9	-16.5	16.0	-11.2	-246.9	-21.4	20.9	14.6	-0.82	OK	40.24	3.92	40.81	OK
1304 4	-190.0	-16.5	14.2	-10.9	-247.0	-21.4	18.4	14.1	-0.82	OK	35.82	3.80	36.42	OK
1304 3	-190.1	-16.5	12.4	-10.2	-247.1	-21.4	16.1	13.2	-0.82	OK	31.61	3.56	32.20	OK
1327 8	-190.2	-16.5	10.7	-9.2	-247.2	-21.4	13.9	12.0	-0.82	OK	27.72	3.23	28.28	OK
1328 1	-190.2	-16.5	9.2	-8.2	-247.3	-21.4	12.0	10.7	-0.82	OK	24.24	2.89	24.75	OK
1328 0	-190.3	-16.5	7.9	-7.3	-247.4	-21.4	10.2	9.5	-0.82	OK	21.13	2.56	21.59	OK
1327 9	-190.4	-16.5	6.7	-6.4	-247.5	-21.5	8.7	8.3	-0.82	OK	18.40	2.23	18.80	OK
1337 0	-190.5	-16.5	5.7	-5.4	-247.6	-21.5	7.4	7.1	-0.83	OK	16.03	1.91	16.37	OK
1337 3	-190.5	-16.5	4.8	-4.6	-247.7	-21.5	6.3	6.0	-0.83	OK	14.02	1.62	14.30	OK
1337 2	-190.6	-16.5	4.1	-3.9	-247.8	-21.5	5.3	5.0	-0.83	OK	12.33	1.36	12.55	OK
1337 1	-190.7	-16.5	3.5	-3.2	-247.9	-21.5	4.6	4.1	-0.83	OK	10.92	1.12	11.09	OK
1409 5	-190.7	-16.5	3.0	-2.6	-248.0	-21.5	3.9	3.3	-0.83	OK	9.77	0.90	9.89	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.														
GN02 - GALLERIA CANTONE	Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO				
						IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	70 di 118				

1409	8	-190.8	-16.5	2.6	-2.0	-248.1	-21.5	3.4	2.6	-0.83	OK	8.86	0.70	8.94	OK
1409	7	-190.9	-16.6	2.3	-1.5	-248.2	-21.5	3.0	2.0	-0.83	OK	8.16	0.53	8.21	OK
1409	6	-191.1	-16.6	2.1	-1.1	-248.4	-21.5	2.7	1.4	-0.83	OK	7.64	0.39	7.67	OK
1475	1	-191.2	-16.6	1.9	-0.8	-248.6	-21.5	2.5	1.0	-0.83	OK	7.26	0.28	7.28	OK
1475	4	-191.3	-16.6	1.8	-0.6	-248.7	-21.6	2.4	0.7	-0.83	OK	7.00	0.20	7.01	OK
1475	3	-191.5	-16.6	1.7	-0.4	-248.9	-21.6	2.3	0.5	-0.83	OK	6.81	0.14	6.81	OK
1475	2	-191.6	-16.6	1.7	-0.3	-249.1	-21.6	2.2	0.4	-0.83	OK	6.68	0.10	6.68	OK
1504	7	-191.7	-16.6	1.6	-0.2	-249.3	-21.6	2.1	0.3	-0.83	OK	6.58	0.07	6.58	OK
1505	0	-191.9	-16.6	1.6	-0.2	-249.4	-21.6	2.1	0.2	-0.83	OK	6.51	0.06	6.51	OK
1504	9	-192.0	-16.6	1.6	-0.2	-249.6	-21.6	2.1	0.2	-0.83	OK	6.44	0.06	6.44	OK
1504	8	-192.2	-16.7	1.6	-0.2	-249.8	-21.7	2.0	0.2	-0.83	OK	6.38	0.06	6.38	OK
1566	7	-192.3	-16.7	1.5	-0.2	-250.0	-21.7	2.0	0.2	-0.83	OK	6.32	0.06	6.32	OK
1567	0	-192.5	-16.7	1.5	-0.2	-250.2	-21.7	1.9	0.2	-0.83	OK	6.25	0.06	6.25	OK
1566	9	-192.6	-16.7	1.5	-0.2	-250.4	-21.7	1.9	0.3	-0.83	OK	6.17	0.07	6.18	OK
1566	8	-192.8	-16.7	1.4	-0.2	-250.6	-21.7	1.9	0.3	-0.84	OK	6.09	0.08	6.10	OK
1629	9	-192.9	-16.7	1.4	-0.2	-250.8	-21.7	1.8	0.3	-0.84	OK	6.01	0.08	6.01	OK
1630	2	-193.1	-16.7	1.4	-0.2	-251.0	-21.8	1.8	0.3	-0.84	OK	5.92	0.08	5.92	OK
1630	1	-193.3	-16.8	1.3	-0.2	-251.3	-21.8	1.7	0.3	-0.84	OK	5.82	0.08	5.83	OK
1630	0	-193.5	-16.8	1.3	-0.2	-251.5	-21.8	1.7	0.3	-0.84	OK	5.73	0.08	5.73	OK
1679	5	-193.7	-16.8	1.2	-0.2	-251.8	-21.8	1.6	0.3	-0.84	OK	5.64	0.08	5.64	OK
1678	1	-193.9	-16.8	1.2	-0.2	-252.1	-21.9	1.5	0.3	-0.84	OK	5.55	0.08	5.55	OK
1678	0	-194.1	-16.8	1.2	-0.2	-252.4	-21.9	1.5	0.3	-0.84	OK	5.47	0.07	5.47	OK
1677	9	-194.4	-16.9	1.1	-0.2	-252.7	-21.9	1.5	0.2	-0.84	OK	5.39	0.06	5.39	OK
1678	5	-194.7	-16.9	1.1	-0.2	-253.0	-21.9	1.4	0.2	-0.84	OK	5.33	0.05	5.33	OK
1677	5	-194.9	-16.9	1.1	-0.1	-253.4	-22.0	1.4	0.2	-0.84	OK	5.28	0.04	5.28	OK
1677	4	-195.2	-16.9	1.0	-0.1	-253.8	-22.0	1.4	0.1	-0.85	OK	5.24	0.03	5.24	OK
1677	3	-195.5	-17.0	1.0	0.0	-254.2	-22.0	1.3	0.1	-0.85	OK	5.22	0.02	5.22	OK
1692	0	-195.9	-17.0	1.0	0.0	-254.6	-22.1	1.3	0.0	-0.85	OK	5.21	0.00	5.21	OK
1692	3	-196.2	-17.0	1.0	0.0	-255.1	-22.1	1.3	0.1	-0.85	OK	5.23	0.02	5.23	OK
1692	2	-196.6	-17.0	1.0	0.1	-255.6	-22.2	1.4	0.1	-0.85	OK	5.26	0.03	5.26	OK
1692	1	-197.0	-17.1	1.1	0.1	-256.1	-22.2	1.4	0.2	-0.85	OK	5.31	0.05	5.31	OK
1693	0	-197.4	-17.1	1.1	0.2	-256.6	-22.2	1.4	0.2	-0.86	OK	5.38	0.07	5.38	OK
1693	6	-197.8	-17.1	1.1	0.2	-257.1	-22.3	1.5	0.3	-0.86	OK	5.47	0.08	5.47	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.														
GN02 - GALLERIA CANTONE	Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO				
						IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	71 di 118				

1693	5	-198.2	-17.2	1.2	0.3	-257.7	-22.3	1.5	0.4	-0.86	OK	5.58	0.10	5.58	OK
1693	4	-198.7	-17.2	1.2	0.3	-258.3	-22.4	1.6	0.4	-0.86	OK	5.71	0.12	5.71	OK
1752	0	-199.2	-17.3	1.3	0.4	-258.9	-22.4	1.7	0.5	-0.86	OK	5.86	0.13	5.86	OK
1752	3	-199.7	-17.3	1.4	0.4	-259.6	-22.5	1.8	0.5	-0.87	OK	6.02	0.14	6.03	OK
1752	2	-200.2	-17.4	1.4	0.4	-260.2	-22.6	1.9	0.6	-0.87	OK	6.20	0.16	6.21	OK
1752	1	-200.7	-17.4	1.5	0.5	-260.9	-22.6	2.0	0.6	-0.87	OK	6.40	0.17	6.40	OK
1768	0	-201.2	-17.4	1.6	0.5	-261.6	-22.7	2.1	0.7	-0.87	OK	6.60	0.18	6.61	OK
1768	3	-201.8	-17.5	1.7	0.5	-262.3	-22.7	2.2	0.7	-0.87	OK	6.82	0.19	6.82	OK
1768	2	-202.3	-17.5	1.8	0.5	-263.0	-22.8	2.3	0.7	-0.88	OK	7.04	0.19	7.05	OK
1768	1	-202.9	-17.6	1.9	0.6	-263.8	-22.9	2.4	0.7	-0.88	OK	7.27	0.19	7.28	OK
1771	2	-203.5	-17.6	2.0	0.6	-264.5	-22.9	2.6	0.7	-0.88	OK	7.50	0.20	7.51	OK
1771	5	-204.1	-17.7	2.1	0.6	-265.3	-23.0	2.7	0.7	-0.88	OK	7.73	0.19	7.74	OK
1771	4	-204.7	-17.7	2.2	0.5	-266.1	-23.1	2.8	0.7	-0.89	OK	7.96	0.19	7.97	OK
1771	3	-205.3	-17.8	2.2	0.5	-266.9	-23.1	2.9	0.7	-0.89	OK	8.18	0.18	8.19	OK
1781	2	-205.9	-17.8	2.3	0.5	-267.6	-23.2	3.0	0.7	-0.89	OK	8.40	0.18	8.40	OK
1779	8	-206.5	-17.9	2.4	0.5	-268.4	-23.3	3.1	0.6	-0.89	OK	8.60	0.17	8.61	OK
1779	7	-207.1	-18.0	2.5	0.4	-269.2	-23.3	3.2	0.6	-0.90	OK	8.79	0.15	8.80	OK
1779	6	-207.7	-18.0	2.6	0.4	-270.0	-23.4	3.3	0.5	-0.90	OK	8.97	0.14	8.97	OK
1780	2	-208.3	-18.1	2.6	0.4	-270.7	-23.5	3.4	0.5	-0.90	OK	9.12	0.12	9.13	OK
1779	2	-208.9	-18.1	2.7	0.3	-271.5	-23.5	3.5	0.4	-0.91	OK	9.27	0.11	9.27	OK
1779	1	-209.4	-18.2	2.7	0.3	-272.3	-23.6	3.6	0.4	-0.91	OK	9.39	0.10	9.39	OK
1779	0	-210.0	-18.2	2.8	0.3	-273.0	-23.7	3.6	0.3	-0.91	OK	9.51	0.09	9.51	OK
1782	8	-210.6	-18.3	2.8	0.3	-273.8	-23.7	3.7	0.3	-0.91	OK	9.62	0.09	9.62	OK
1783	1	-211.2	-18.3	2.9	0.3	-274.5	-23.8	3.7	0.4	-0.92	OK	9.73	0.10	9.73	OK
1783	0	-211.7	-18.4	2.9	0.3	-275.2	-23.9	3.8	0.5	-0.92	OK	9.86	0.12	9.87	OK
1782	9	-212.3	-18.4	3.0	0.5	-275.9	-23.9	3.9	0.6	-0.92	OK	10.03	0.16	10.04	OK
1784	4	-212.8	-18.4	3.1	0.6	-276.6	-24.0	4.0	0.8	-0.92	OK	10.25	0.22	10.26	OK
1784	7	-213.3	-18.5	3.2	0.8	-277.3	-24.0	4.2	1.1	-0.92	OK	10.55	0.29	10.56	OK
1784	6	-213.9	-18.5	3.4	1.1	-278.0	-24.1	4.4	1.4	-0.93	OK	10.94	0.38	10.96	OK
1784	5	-214.4	-18.6	3.6	1.4	-278.7	-24.2	4.7	1.8	-0.93	OK	11.45	0.50	11.48	OK
1785	4	-214.9	-18.6	3.9	1.8	-279.4	-24.2	5.0	2.3	-0.93	OK	12.10	0.62	12.15	OK
1766	1	-215.4	-18.7	4.2	2.2	-280.1	-24.3	5.5	2.8	-0.93	OK	12.90	0.77	12.97	OK
1766	0	-215.9	-18.7	4.6	2.6	-280.7	-24.3	6.0	3.4	-0.94	OK	13.87	0.92	13.96	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.														
GN02 - GALLERIA CANTONE	Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO				
						IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	72 di 118				

1765 9	-216.4	-18.8	5.1	3.1	-281.4	-24.4	6.6	4.1	-0.94	OK	15.03	1.10	15.15	OK
1765 8	-216.9	-18.8	5.7	3.8	-282.0	-24.4	7.4	4.9	-0.94	OK	16.40	1.32	16.56	OK
1756 5	-217.4	-18.8	6.4	4.4	-282.6	-24.5	8.3	5.8	-0.94	OK	18.04	1.56	18.24	OK
1756 4	-217.8	-18.9	7.2	5.2	-283.1	-24.5	9.4	6.7	-0.94	OK	19.97	1.82	20.22	OK
1756 3	-218.2	-18.9	8.2	6.0	-283.7	-24.6	10.6	7.8	-0.95	OK	22.21	2.10	22.51	OK
1756 2	-218.7	-19.0	9.3	6.9	-284.3	-24.6	12.1	9.0	-0.95	OK	24.79	2.42	25.15	OK
1725 3	-219.1	-19.0	10.5	7.9	-284.8	-24.7	13.7	10.3	-0.95	OK	27.77	2.77	28.18	OK
1725 2	-219.5	-19.0	12.0	8.8	-285.3	-24.7	15.6	11.4	-0.95	OK	31.12	3.08	31.57	OK
1725 1	-219.8	-19.1	13.5	9.5	-285.8	-24.8	17.6	12.3	-0.95	OK	34.78	3.31	35.25	OK
1725 0	-220.2	-19.1	15.2	9.8	-286.3	-24.8	19.7	12.7	-0.95	OK	38.65	3.42	39.11	OK
1685 2	-220.5	-19.1	16.9	10.0	-286.7	-24.9	22.0	12.9	-0.96	OK	42.63	3.49	43.05	OK
1685 1	-220.8	-19.1	18.5	9.3	-287.0	-24.9	24.1	12.2	-0.96	OK	46.52	3.28	46.86	OK
1685 0	-221.0	-19.2	20.0	7.9	-287.3	-24.9	26.0	10.2	-0.96	OK	49.99	2.76	50.22	OK
1684 9	-221.1	-19.2	21.2	5.6	-287.4	-24.9	27.5	7.2	-0.96	OK	52.70	1.95	52.81	OK
1623 5	-221.1	-19.2	21.8	1.9	-287.4	-24.9	28.4	2.4	-0.96	OK	54.20	0.65	54.22	OK
1623 4	-220.9	-19.1	21.8	-2.5	-287.1	-24.9	28.3	3.3	-0.96	OK	54.09	0.88	54.11	OK
1623 3	-220.4	-19.1	20.9	-7.4	-286.5	-24.8	27.2	9.6	-0.96	OK	52.12	2.60	52.31	OK
1622 9	-219.7	-19.0	19.2	-12.5	-285.6	-24.8	25.0	16.2	-0.95	OK	48.07	4.37	48.66	OK
1622 2	-218.7	-19.0	16.7	-14.5	-284.4	-24.7	21.7	18.9	-0.95	OK	42.20	5.09	43.11	OK
1622 1	-217.8	-18.9	13.9	-15.8	-283.2	-24.5	18.1	20.6	-0.94	OK	35.60	5.54	36.87	OK
1622 0	-216.9	-18.8	10.9	-16.4	-282.0	-24.4	14.2	21.3	-0.94	OK	28.61	5.73	30.28	OK
1621 9	-216.0	-18.7	7.9	-16.3	-280.9	-24.3	10.3	21.2	-0.94	OK	21.53	5.70	23.69	OK
1589 8	-215.3	-18.7	4.9	-15.9	-279.9	-24.3	6.4	20.7	-0.93	OK	14.56	5.57	17.46	OK
1589 7	-214.6	-18.6	2.0	-15.2	-279.0	-24.2	2.6	19.8	-0.93	OK	7.81	5.34	12.11	OK
1589 6	-214.0	-18.6	-0.7	-14.3	-278.2	-24.1	-0.9	18.7	-0.93	OK	4.71	5.03	9.90	OK
1589 5	-213.6	-18.5	-3.3	-13.2	-277.7	-24.1	-4.2	17.1	-0.93	OK	10.67	4.61	13.32	OK
1561 4	-213.3	-18.5	-5.5	-11.4	-277.3	-24.0	-7.2	14.8	-0.92	OK	15.98	3.99	17.41	OK
1561 3	-213.2	-18.5	-7.4	-9.2	-277.2	-24.0	-9.7	12.0	-0.92	OK	20.44	3.22	21.19	OK
1561 2	-213.4	-18.5	-8.9	-6.7	-277.5	-24.1	-11.6	8.7	-0.92	OK	23.89	2.34	24.23	OK
1561 1	-213.9	-18.5	-9.9	-4.7	-278.1	-24.1	-12.9	6.1	-0.93	OK	26.19	1.64	26.34	OK
1511 4	-214.7	-18.6	-10.6	-3.3	-279.1	-24.2	-13.7	4.3	-0.93	OK	27.75	1.17	27.83	OK
1511 3	-216.0	-18.7	-11.4	-6.1	-280.8	-24.3	-14.8	7.9	-0.94	OK	29.71	2.14	29.94	OK
1511 2	-217.6	-18.9	-13.0	-12.2	-282.9	-24.5	-16.9	15.8	-0.94	OK	33.55	4.27	34.36	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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 73 di 118	

1511	1	-219.5	-19.0	-16.0	-20.7	-285.4	-24.7	-20.9	27.0	-0.95	OK	40.64	7.26	42.54	OK
1511	1	-213.3	-18.5	-16.0	-53.6	-277.2	-24.0	-20.9	69.7	-0.92	OK	40.55	18.80	52.00	OK
1468	0	-202.0	-17.5	-27.2	-50.0	-262.5	-22.8	-35.4	65.0	-0.88	OK	66.48	17.51	73.07	OK
1467	9	-198.6	-17.2	-35.6	-29.5	-258.2	-22.4	-46.2	38.4	-0.86	OK	86.00	10.34	87.84	OK
1467	8	-199.3	-17.3	-38.7	1.8	-259.0	-22.5	-50.3	2.4	-0.86	OK	93.35	0.63	93.36	OK
1467	7	-200.4	-17.4	-34.6	37.1	-260.5	-22.6	-44.9	48.2	-0.87	OK	83.66	12.98	86.63	OK
1467	7	-200.0	-17.3	-34.6	37.9	-260.0	-22.5	-44.9	49.3	-0.87	OK	83.65	13.29	86.76	OK
1414	0	-202.2	-17.5	-26.7	38.5	-262.9	-22.8	-34.8	50.0	-0.88	OK	65.42	13.48	69.46	OK
1413	9	-204.0	-17.7	-18.5	41.1	-265.2	-23.0	-24.0	53.4	-0.88	OK	46.13	14.40	52.44	OK
1413	8	-205.9	-17.8	-9.6	44.5	-267.7	-23.2	-12.5	57.8	-0.89	OK	25.42	15.58	37.07	OK
1413	7	-207.9	-18.0	0.0	48.1	-270.3	-23.4	0.0	62.5	-0.90	OK	2.97	16.85	29.33	OK

1.2.4.3 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 verifica	σ _{cent, d} (MPa)	τ _{cent, d} (MPa)	σ _{id, cent, d} (MPa)	Esito verifica	
1157	0	-173.6	-15.0	0.0	-4.5	-225.6	-19.6	0.0	5.8	-0.75	OK	2.48	1.57	3.68	OK
1157	3	-165.6	-14.4	0.2	5.8	-215.2	-18.7	0.3	7.5	-0.72	OK	2.81	2.02	4.49	OK
1157	2	-155.3	-13.5	2.0	10.3	-201.9	-17.5	2.6	13.4	-0.67	OK	6.97	3.62	9.37	OK
1157	1	-144.5	-12.5	3.9	6.9	-187.9	-16.3	5.1	9.0	-0.63	OK	11.26	2.43	12.02	OK
1158	6	-134.2	-11.6	4.2	-1.3	-174.5	-15.1	5.4	1.7	-0.58	OK	11.68	0.46	11.71	OK
1158	2	-127.8	-11.1	2.7	-11.2	-166.1	-14.4	3.5	14.5	-0.55	OK	8.11	3.92	10.58	OK
1158	1	-122.1	-10.6	0.1	-13.1	-158.7	-13.8	0.2	17.0	-0.53	OK	2.01	4.57	8.17	OK
1158	0	-121.6	-10.5	-2.4	-9.8	-158.1	-13.7	-3.1	12.7	-0.53	OK	7.30	3.44	9.42	OK
1174	0	-136.5	-11.8	-3.8	-35.4	-177.4	-15.4	-5.0	46.0	-0.59	OK	10.92	12.39	24.07	OK
1174	3	-132.5	-11.5	-9.7	-28.0	-172.2	-14.9	-12.6	36.4	-0.57	OK	24.62	9.81	29.92	OK
1174	2	-129.3	-11.2	-14.1	-19.6	-168.2	-14.6	-18.4	25.5	-0.56	OK	34.87	6.86	36.84	OK
1174	1	-127.1	-11.0	-16.9	-10.5	-165.2	-14.3	-22.0	13.6	-0.55	OK	41.37	3.67	41.86	OK
1211	4	-125.7	-10.9	-18.0	-1.4	-163.4	-14.2	-23.4	1.8	-0.54	OK	43.85	0.49	43.86	OK
1211	7	-124.9	-10.8	-17.6	5.7	-162.4	-14.1	-22.8	7.4	-0.54	OK	42.86	1.99	43.00	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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 74 di 118		

1211	6	-124.8	-10.8	-16.0	11.2	-162.2	-14.1	-20.8	14.5	-0.54	OK	39.15	3.91	39.73	OK
1211	5	-125.2	-10.9	-13.5	15.0	-162.7	-14.1	-17.6	19.5	-0.54	OK	33.44	5.26	34.66	OK
1214	6	-126.1	-10.9	-10.5	17.5	-163.9	-14.2	-13.7	22.8	-0.55	OK	26.43	6.15	28.49	OK
1214	9	-127.4	-11.0	-7.2	19.0	-165.6	-14.4	-9.3	24.7	-0.55	OK	18.54	6.66	21.83	OK
1214	8	-129.2	-11.2	-3.5	20.2	-167.9	-14.6	-4.6	26.2	-0.56	OK	10.08	7.07	15.86	OK
1214	7	-131.4	-11.4	0.3	21.1	-170.8	-14.8	0.4	27.4	-0.57	OK	2.57	7.39	13.05	OK
1228	6	-134.1	-11.6	4.3	21.6	-174.3	-15.1	5.5	28.1	-0.58	OK	11.87	7.58	17.70	OK
1228	9	-137.0	-11.9	8.3	22.1	-178.1	-15.4	10.8	28.8	-0.59	OK	21.40	7.75	25.26	OK
1228	8	-140.4	-12.2	12.4	21.7	-182.5	-15.8	16.1	28.3	-0.61	OK	30.97	7.62	33.66	OK
1228	7	-144.1	-12.5	16.3	20.5	-187.4	-16.2	21.2	26.6	-0.62	OK	40.18	7.17	42.06	OK
1229	6	-148.1	-12.8	19.9	18.6	-192.6	-16.7	25.9	24.2	-0.64	OK	48.65	6.52	49.95	OK
1230	2	-151.9	-13.2	22.6	13.2	-197.5	-17.1	29.4	17.2	-0.66	OK	55.08	4.63	55.66	OK
1230	1	-155.5	-13.5	24.4	7.7	-202.2	-17.5	31.7	10.0	-0.67	OK	59.30	2.69	59.48	OK
1230	0	-158.9	-13.8	25.3	2.3	-206.6	-17.9	32.8	3.0	-0.69	OK	61.34	0.80	61.36	OK
1244	4	-162.2	-14.1	25.2	-2.5	-210.9	-18.3	32.8	3.2	-0.70	OK	61.27	0.86	61.29	OK
1244	7	-165.3	-14.3	24.4	-6.5	-214.9	-18.6	31.8	8.4	-0.72	OK	59.49	2.27	59.62	OK
1244	6	-168.3	-14.6	23.1	-9.3	-218.8	-19.0	30.0	12.1	-0.73	OK	56.34	3.26	56.62	OK
1244	5	-171.4	-14.9	21.3	-11.0	-222.8	-19.3	27.7	14.2	-0.74	OK	52.30	3.84	52.72	OK
1304	2	-174.5	-15.1	19.4	-11.6	-226.8	-19.7	25.2	15.1	-0.76	OK	47.81	4.07	48.33	OK
1304	5	-177.6	-15.4	17.4	-11.7	-230.9	-20.0	22.6	15.2	-0.77	OK	43.19	4.09	43.77	OK
1304	4	-180.7	-15.7	15.4	-11.4	-235.0	-20.4	20.0	14.8	-0.78	OK	38.61	3.98	39.22	OK
1304	3	-184.0	-15.9	13.5	-10.7	-239.2	-20.7	17.6	13.9	-0.80	OK	34.24	3.75	34.85	OK
1327	8	-187.3	-16.2	11.8	-9.7	-243.5	-21.1	15.3	12.7	-0.81	OK	30.19	3.41	30.76	OK
1328	1	-190.6	-16.5	10.2	-8.8	-247.7	-21.5	13.2	11.4	-0.83	OK	26.53	3.07	27.06	OK
1328	0	-193.9	-16.8	8.8	-7.8	-252.1	-21.9	11.4	10.2	-0.84	OK	23.26	2.75	23.74	OK
1327	9	-197.3	-17.1	7.5	-6.9	-256.5	-22.2	9.8	9.0	-0.86	OK	20.35	2.43	20.78	OK
1337	0	-200.8	-17.4	6.4	-6.0	-261.1	-22.6	8.3	7.8	-0.87	OK	17.81	2.10	18.18	OK
1337	3	-204.3	-17.7	5.4	-5.2	-265.5	-23.0	7.1	6.7	-0.89	OK	15.62	1.82	15.94	OK
1337	2	-207.7	-18.0	4.6	-4.4	-270.1	-23.4	6.0	5.8	-0.90	OK	13.75	1.56	14.01	OK
1337	1	-211.2	-18.3	3.9	-3.8	-274.6	-23.8	5.1	4.9	-0.92	OK	12.16	1.32	12.38	OK
1409	5	-214.8	-18.6	3.3	-3.1	-279.2	-24.2	4.3	4.1	-0.93	OK	10.84	1.10	11.01	OK
1409	8	-218.3	-18.9	2.8	-2.6	-283.8	-24.6	3.7	3.3	-0.95	OK	9.75	0.90	9.88	OK
1409	7	-221.8	-19.2	2.4	-2.1	-288.3	-25.0	3.2	2.7	-0.96	OK	8.88	0.73	8.97	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.														
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo						COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 75 di 118				

1409	6	-225.3	-19.5	2.1	-1.7	-292.9	-25.4	2.8	2.2	-0.98	OK	8.18	0.58	8.25	OK
1475	1	-228.8	-19.8	1.9	-1.3	-297.4	-25.8	2.4	1.7	-0.99	OK	7.63	0.47	7.67	OK
1475	4	-232.2	-20.1	1.7	-1.1	-301.9	-26.2	2.2	1.4	-1.01	OK	7.19	0.39	7.22	OK
1475	3	-235.7	-20.4	1.5	-0.9	-306.4	-26.6	1.9	1.2	-1.02	OK	6.83	0.33	6.86	OK
1475	2	-239.0	-20.7	1.3	-0.8	-310.8	-26.9	1.7	1.1	-1.04	OK	6.53	0.28	6.55	OK
1504	7	-242.3	-21.0	1.2	-0.7	-315.1	-27.3	1.6	1.0	-1.05	OK	6.27	0.26	6.29	OK
1505	0	-245.6	-21.3	1.1	-0.7	-319.3	-27.7	1.4	0.9	-1.06	OK	6.03	0.24	6.05	OK
1504	9	-248.8	-21.6	1.0	-0.7	-323.4	-28.0	1.3	0.9	-1.08	OK	5.81	0.23	5.82	OK
1504	8	-251.9	-21.8	0.9	-0.6	-327.5	-28.4	1.1	0.8	-1.09	OK	5.60	0.22	5.61	OK
1566	7	-254.9	-22.1	0.7	-0.6	-331.4	-28.7	1.0	0.8	-1.10	OK	5.38	0.22	5.40	OK
1567	0	-257.9	-22.4	0.6	-0.6	-335.3	-29.1	0.8	0.8	-1.12	OK	5.17	0.23	5.18	OK
1566	9	-260.7	-22.6	0.5	-0.6	-339.0	-29.4	0.7	0.8	-1.13	OK	4.95	0.22	4.97	OK
1566	8	-263.5	-22.8	0.4	-0.6	-342.5	-29.7	0.5	0.8	-1.14	OK	4.74	0.22	4.75	OK
1629	9	-266.1	-23.1	0.3	-0.6	-345.9	-30.0	0.4	0.8	-1.15	OK	4.52	0.22	4.54	OK
1630	2	-268.7	-23.3	0.2	-0.6	-349.3	-30.3	0.3	0.8	-1.16	OK	4.31	0.22	4.32	OK
1630	1	-271.1	-23.5	0.1	-0.6	-352.4	-30.6	0.1	0.8	-1.17	OK	4.10	0.21	4.11	OK
1630	0	-273.4	-23.7	0.0	-0.6	-355.4	-30.8	0.0	0.7	-1.18	OK	3.91	0.20	3.92	OK
1679	5	-275.5	-23.9	-0.1	-0.5	-358.2	-31.1	-0.1	0.7	-1.19	OK	4.16	0.19	4.18	OK
1678	1	-277.7	-24.1	-0.2	-0.5	-361.0	-31.3	-0.2	0.7	-1.20	OK	4.41	0.18	4.42	OK
1678	0	-279.6	-24.2	-0.3	-0.5	-363.5	-31.5	-0.4	0.6	-1.21	OK	4.64	0.17	4.65	OK
1677	9	-281.4	-24.4	-0.4	-0.4	-365.8	-31.7	-0.5	0.5	-1.22	OK	4.84	0.15	4.85	OK
1678	5	-283.0	-24.5	-0.4	-0.4	-367.9	-31.9	-0.5	0.5	-1.23	OK	5.02	0.13	5.03	OK
1677	5	-284.6	-24.7	-0.5	-0.3	-369.9	-32.1	-0.6	0.4	-1.23	OK	5.18	0.12	5.19	OK
1677	4	-285.9	-24.8	-0.5	-0.3	-371.7	-32.2	-0.7	0.3	-1.24	OK	5.32	0.09	5.32	OK
1677	3	-287.2	-24.9	-0.6	-0.2	-373.3	-32.4	-0.7	0.2	-1.24	OK	5.42	0.06	5.42	OK
1692	0	-288.2	-25.0	-0.6	-0.1	-374.7	-32.5	-0.8	0.1	-1.25	OK	5.49	0.03	5.49	OK
1692	3	-289.2	-25.1	-0.6	-0.1	-376.0	-32.6	-0.8	0.1	-1.25	OK	5.54	0.02	5.54	OK
1692	2	-290.0	-25.1	-0.6	0.0	-377.0	-32.7	-0.8	0.0	-1.26	OK	5.56	0.01	5.56	OK
1692	1	-290.6	-25.2	-0.6	0.1	-377.8	-32.8	-0.8	0.2	-1.26	OK	5.54	0.05	5.54	OK
1693	0	-291.1	-25.2	-0.6	0.2	-378.4	-32.8	-0.7	0.2	-1.26	OK	5.47	0.06	5.48	OK
1693	6	-291.5	-25.3	-0.5	0.2	-378.9	-32.8	-0.7	0.3	-1.26	OK	5.40	0.09	5.40	OK
1693	5	-291.7	-25.3	-0.5	0.3	-379.2	-32.9	-0.6	0.4	-1.26	OK	5.28	0.12	5.29	OK
1693	4	-291.8	-25.3	-0.4	0.4	-379.3	-32.9	-0.5	0.6	-1.26	OK	5.13	0.15	5.14	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.														
GN02 - GALLERIA CANTONE	Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO				
						IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	76 di 118				

1752	0	-291.6	-25.3	-0.3	0.5	-379.1	-32.9	-0.4	0.6	-1.26	OK	4.94	0.17	4.95	OK
1752	3	-291.4	-25.3	-0.2	0.5	-378.8	-32.8	-0.3	0.7	-1.26	OK	4.74	0.19	4.75	OK
1752	2	-291.0	-25.2	-0.1	0.6	-378.3	-32.8	-0.2	0.8	-1.26	OK	4.50	0.22	4.52	OK
1752	1	-290.5	-25.2	0.0	0.7	-377.6	-32.7	0.0	0.9	-1.26	OK	4.23	0.24	4.25	OK
1768	0	-289.8	-25.1	0.1	0.7	-376.7	-32.7	0.1	0.9	-1.26	OK	4.33	0.26	4.35	OK
1768	3	-289.0	-25.0	0.2	0.8	-375.7	-32.6	0.3	1.0	-1.25	OK	4.61	0.27	4.64	OK
1768	2	-288.0	-25.0	0.3	0.8	-374.4	-32.5	0.4	1.1	-1.25	OK	4.91	0.29	4.94	OK
1768	1	-286.9	-24.9	0.5	0.9	-373.0	-32.3	0.6	1.1	-1.24	OK	5.23	0.30	5.26	OK
1771	2	-285.7	-24.8	0.6	0.9	-371.4	-32.2	0.8	1.1	-1.24	OK	5.56	0.31	5.59	OK
1771	5	-284.3	-24.6	0.8	0.9	-369.6	-32.0	1.0	1.2	-1.23	OK	5.89	0.31	5.92	OK
1771	4	-282.9	-24.5	0.9	0.9	-367.7	-31.9	1.2	1.2	-1.23	OK	6.23	0.32	6.26	OK
1771	3	-281.3	-24.4	1.1	0.9	-365.7	-31.7	1.4	1.2	-1.22	OK	6.57	0.32	6.60	OK
1781	2	-279.5	-24.2	1.3	0.9	-363.4	-31.5	1.6	1.2	-1.21	OK	6.91	0.31	6.93	OK
1779	8	-277.7	-24.1	1.4	0.9	-361.0	-31.3	1.8	1.1	-1.20	OK	7.24	0.31	7.26	OK
1779	7	-275.8	-23.9	1.6	0.9	-358.5	-31.1	2.0	1.1	-1.20	OK	7.56	0.30	7.58	OK
1779	6	-273.8	-23.7	1.7	0.9	-355.9	-30.9	2.2	1.1	-1.19	OK	7.88	0.30	7.90	OK
1780	2	-271.6	-23.5	1.8	0.8	-353.1	-30.6	2.4	1.1	-1.18	OK	8.18	0.28	8.20	OK
1779	2	-269.4	-23.4	2.0	0.8	-350.2	-30.4	2.6	1.0	-1.17	OK	8.47	0.28	8.48	OK
1779	1	-267.1	-23.2	2.1	0.8	-347.2	-30.1	2.7	1.0	-1.16	OK	8.75	0.27	8.76	OK
1779	0	-264.7	-22.9	2.2	0.8	-344.1	-29.8	2.9	1.0	-1.15	OK	9.02	0.27	9.03	OK
1782	8	-262.2	-22.7	2.4	0.8	-340.9	-29.6	3.1	1.0	-1.14	OK	9.29	0.27	9.30	OK
1783	1	-259.7	-22.5	2.5	0.8	-337.6	-29.3	3.3	1.0	-1.13	OK	9.57	0.28	9.58	OK
1783	0	-257.1	-22.3	2.7	0.9	-334.3	-29.0	3.4	1.1	-1.11	OK	9.87	0.31	9.88	OK
1782	9	-254.5	-22.1	2.8	1.0	-330.8	-28.7	3.7	1.3	-1.10	OK	10.20	0.35	10.22	OK
1784	4	-251.8	-21.8	3.0	1.2	-327.3	-28.4	3.9	1.5	-1.09	OK	10.59	0.41	10.62	OK
1784	7	-249.1	-21.6	3.2	1.4	-323.8	-28.1	4.2	1.8	-1.08	OK	11.06	0.48	11.09	OK
1784	6	-246.3	-21.4	3.5	1.6	-320.2	-27.8	4.5	2.1	-1.07	OK	11.63	0.58	11.67	OK
1784	5	-243.6	-21.1	3.8	2.0	-316.6	-27.4	4.9	2.6	-1.06	OK	12.31	0.69	12.37	OK
1785	4	-240.8	-20.9	4.1	2.3	-313.0	-27.1	5.4	3.0	-1.04	OK	13.13	0.81	13.20	OK
1766	1	-238.0	-20.6	4.6	2.7	-309.4	-26.8	6.0	3.6	-1.03	OK	14.10	0.96	14.20	OK
1766	0	-235.2	-20.4	5.1	3.2	-305.8	-26.5	6.6	4.1	-1.02	OK	15.24	1.11	15.36	OK
1765	9	-232.4	-20.1	5.7	3.7	-302.2	-26.2	7.4	4.8	-1.01	OK	16.57	1.29	16.72	OK
1765	8	-229.7	-19.9	6.3	4.3	-298.6	-25.9	8.2	5.6	-1.00	OK	18.11	1.51	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 PROGETTO ESECUTIVO									
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.														
GN02 - GALLERIA CANTONE	Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO				
						IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	77 di 118				

1756															
5	-226.9	-19.7	7.1	5.0	-294.9	-25.6	9.3	6.5	-0.98	OK	19.93	1.75	20.15	OK	
1756															
4	-224.1	-19.4	8.1	5.7	-291.3	-25.3	10.5	7.4	-0.97	OK	22.02	2.00	22.30	OK	
1756															
3	-221.4	-19.2	9.1	6.5	-287.8	-24.9	11.8	8.5	-0.96	OK	24.43	2.28	24.75	OK	
1756															
2	-218.7	-19.0	10.3	7.4	-284.3	-24.6	13.4	9.6	-0.95	OK	27.17	2.60	27.54	OK	
1725															
3	-216.0	-18.7	11.6	8.4	-280.8	-24.3	15.1	11.0	-0.94	OK	30.31	2.95	30.73	OK	
1725															
2	-213.4	-18.5	13.2	9.3	-277.4	-24.0	17.1	12.1	-0.92	OK	33.82	3.25	34.28	OK	
1725															
1	-210.9	-18.3	14.8	9.9	-274.1	-23.8	19.2	12.9	-0.91	OK	37.63	3.48	38.11	OK	
1725															
0	-208.4	-18.1	16.5	10.2	-271.0	-23.5	21.5	13.3	-0.90	OK	41.65	3.59	42.11	OK	
1685															
2	-205.9	-17.8	18.3	10.4	-267.7	-23.2	23.8	13.5	-0.89	OK	45.77	3.65	46.20	OK	
1685															
1	-203.5	-17.6	20.1	9.8	-264.5	-22.9	26.1	12.7	-0.88	OK	49.81	3.43	50.16	OK	
1685															
0	-201.2	-17.4	21.6	8.3	-261.5	-22.7	28.1	10.8	-0.87	OK	53.41	2.90	53.65	OK	
1684															
9	-198.8	-17.2	22.8	6.0	-258.5	-22.4	29.7	7.7	-0.86	OK	56.24	2.09	56.36	OK	
1623															
5	-196.3	-17.0	23.6	2.3	-255.2	-22.1	30.6	2.9	-0.85	OK	57.88	0.79	57.89	OK	
1623															
4	-193.8	-16.8	23.6	-2.1	-252.0	-21.8	30.6	2.8	-0.84	OK	57.88	0.74	57.90	OK	
1623															
3	-191.2	-16.6	22.8	-7.0	-248.6	-21.5	29.6	9.1	-0.83	OK	56.04	2.46	56.20	OK	
1622															
9	-188.4	-16.3	21.1	-11.9	-244.9	-21.2	27.5	15.5	-0.82	OK	52.14	4.18	52.64	OK	
1622															
2	-185.3	-16.1	18.7	-14.2	-240.9	-20.9	24.3	18.4	-0.80	OK	46.43	4.96	47.21	OK	
1622															
1	-182.5	-15.8	16.0	-15.6	-237.2	-20.6	20.8	20.3	-0.79	OK	39.93	5.46	41.03	OK	
1622															
0	-179.9	-15.6	13.0	-16.3	-233.9	-20.3	16.9	21.1	-0.78	OK	32.97	5.70	34.42	OK	
1621															
9	-177.7	-15.4	10.0	-16.2	-231.0	-20.0	13.0	21.1	-0.77	OK	25.91	5.69	27.72	OK	
1589															
8	-175.8	-15.2	7.0	-15.9	-228.5	-19.8	9.1	20.7	-0.76	OK	18.92	5.58	21.25	OK	
1589															
7	-174.1	-15.1	4.1	-15.4	-226.4	-19.6	5.4	20.0	-0.75	OK	12.13	5.38	15.30	OK	
1589															
6	-172.9	-15.0	1.4	-14.6	-224.8	-19.5	1.8	18.9	-0.75	OK	5.63	5.10	10.47	OK	
1589															
5	-172.1	-14.9	-1.2	-13.3	-223.7	-19.4	-1.6	17.3	-0.75	OK	5.35	4.67	9.70	OK	
1561															
4	-171.5	-14.9	-3.6	-11.7	-223.0	-19.3	-4.6	15.2	-0.74	OK	10.78	4.10	12.91	OK	
1561															
3	-171.5	-14.9	-5.5	-9.5	-222.9	-19.3	-7.2	12.4	-0.74	OK	15.37	3.34	16.43	OK	
1561															
2	-171.9	-14.9	-7.1	-7.1	-223.4	-19.4	-9.2	9.2	-0.74	OK	18.99	2.48	19.47	OK	
1561															
1	-172.8	-15.0	-8.1	-4.8	-224.6	-19.5	-10.6	6.2	-0.75	OK	21.52	1.68	21.71	OK	
1511															
4	-174.1	-15.1	-9.0	-4.2	-226.3	-19.6	-11.6	5.4	-0.75	OK	23.42	1.46	23.55	OK	
1511															
3	-175.7	-15.2	-9.8	-6.1	-228.4	-19.8	-12.8	7.9	-0.76	OK	25.49	2.13	25.76	OK	
1511															
2	-177.5	-15.4	-11.4	-11.7	-230.8	-20.0	-14.9	15.2	-0.77	OK	29.26	4.11	30.12	OK	
1511															
1	-179.6	-15.6	-14.5	-22.2	-233.5	-20.2	-18.8	28.9	-0.78	OK	36.41	7.78	38.82	OK	
1511															
1	-173.7	-15.1	-14.5	-56.3	-225.8	-19.6	-18.8	73.2	-0.75	OK	36.33	19.73	49.88	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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 78 di 118		

1468 0	-164.8	-14.3	-25.8	-49.5	-214.2	-18.6	-33.5	64.3	-0.71	OK	62.58	17.34	69.41	OK
1467 9	-164.4	-14.3	-34.1	-29.4	-213.8	-18.5	-44.3	38.2	-0.71	OK	82.03	10.30	83.94	OK
1467 8	-169.5	-14.7	-37.3	0.4	-220.4	-19.1	-48.5	0.6	-0.73	OK	89.63	0.16	89.63	OK
1467 7	-177.4	-15.4	-33.5	36.1	-230.6	-20.0	-43.6	46.9	-0.77	OK	80.87	12.64	83.77	OK
1467 7	-177.0	-15.3	-33.5	36.6	-230.1	-19.9	-43.6	47.5	-0.77	OK	80.86	12.81	83.85	OK
1414 0	-187.5	-16.3	-26.0	36.7	-243.8	-21.1	-33.8	47.6	-0.81	OK	63.42	12.84	67.21	OK
1413 9	-199.3	-17.3	-18.2	39.0	-259.1	-22.5	-23.6	50.8	-0.86	OK	45.29	13.68	51.11	OK
1413 8	-210.7	-18.3	-9.6	43.4	-273.9	-23.7	-12.5	56.4	-0.91	OK	25.51	15.19	36.65	OK
1413 7	-219.8	-19.1	0.0	49.7	-285.8	-24.8	0.0	64.6	-0.95	OK	3.14	17.41	30.32	OK

1.2.5 Verifiche del rivestimento definitivo

Le verifiche sono condotte considerando le seguenti condizioni

- calotta in calcestruzzo C25/30; spessore 0.95m, armatura simmetrica 1+1 ϕ 20/25 trasversale e ϕ 12/30/40 a taglio.
- murette e arco rovescio in calcestruzzo C30/37; spessore 1.00m, 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.

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.

1.2.5.1.1 Muretta e a.r.

1.2.5.2 Fase 5

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	79 di 118

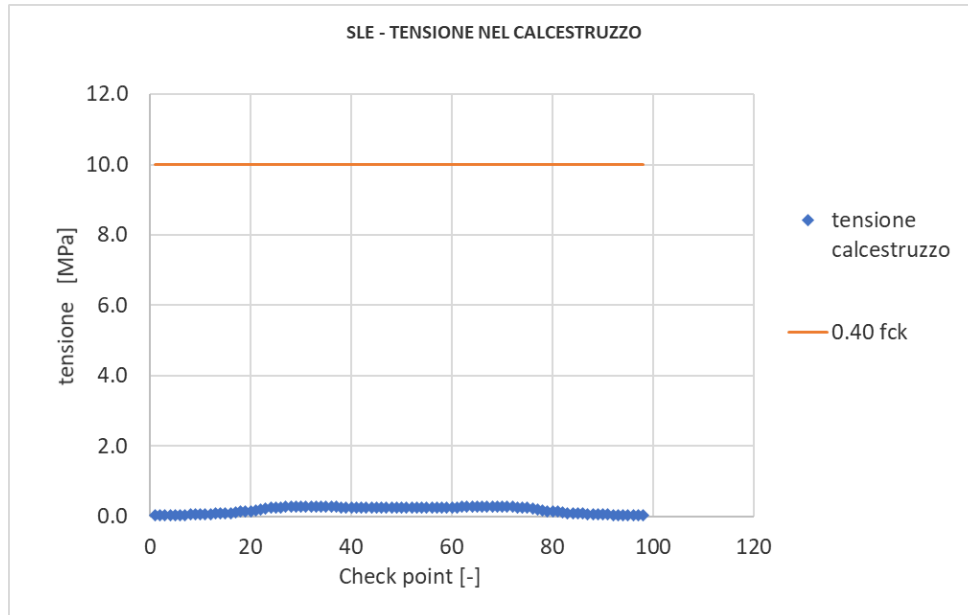


Figura 1-63. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

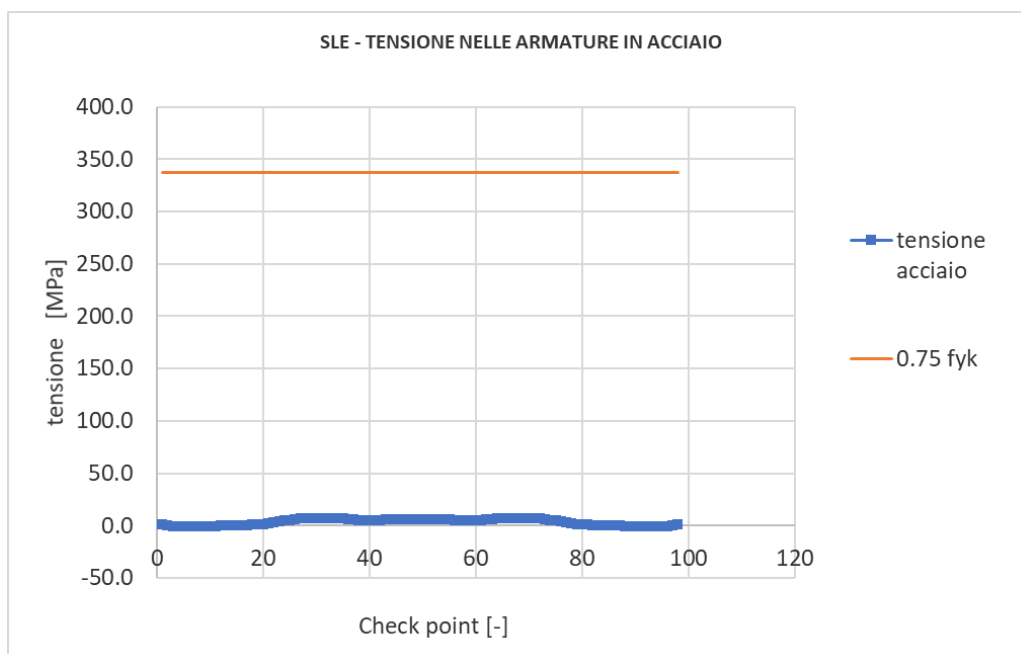


Figura 1-64. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 80 di 118

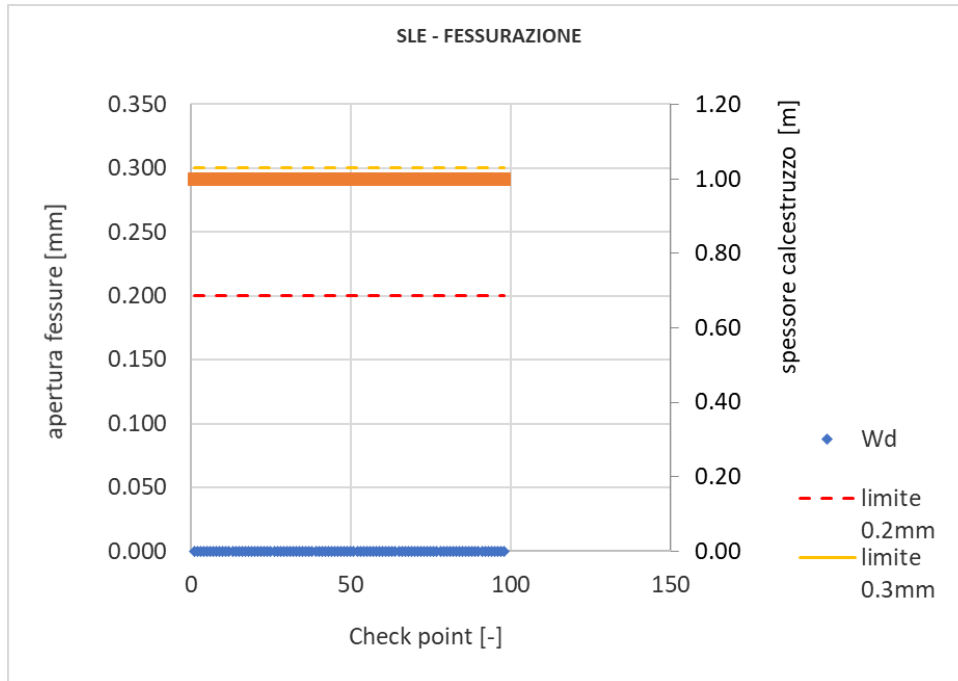


Figura 1-65. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

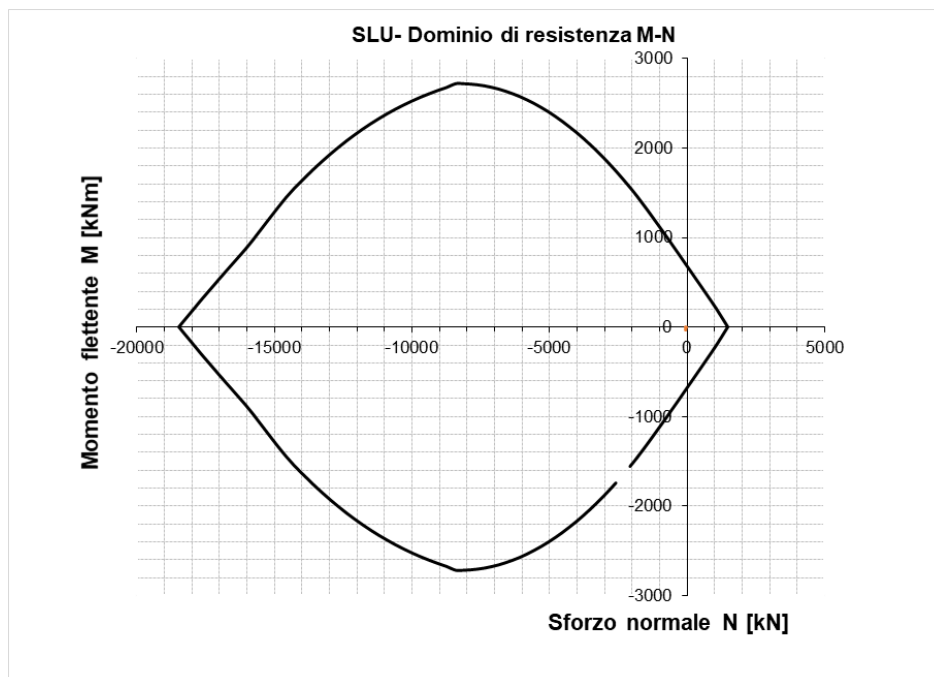


Figura 1-66. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

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						
Mandatario:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
GN02 - GALLERIA CANTONE			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	81 di 118

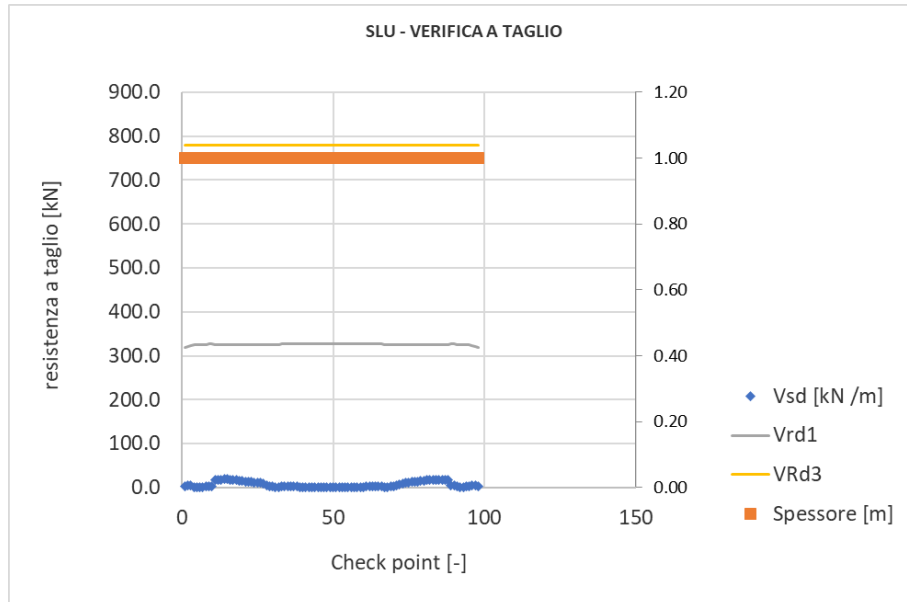


Figura 1-67. Verifica SLU. Resistenza a taglio

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

1.2.5.3 Fase 6

1.2.5.3.1 Calotta

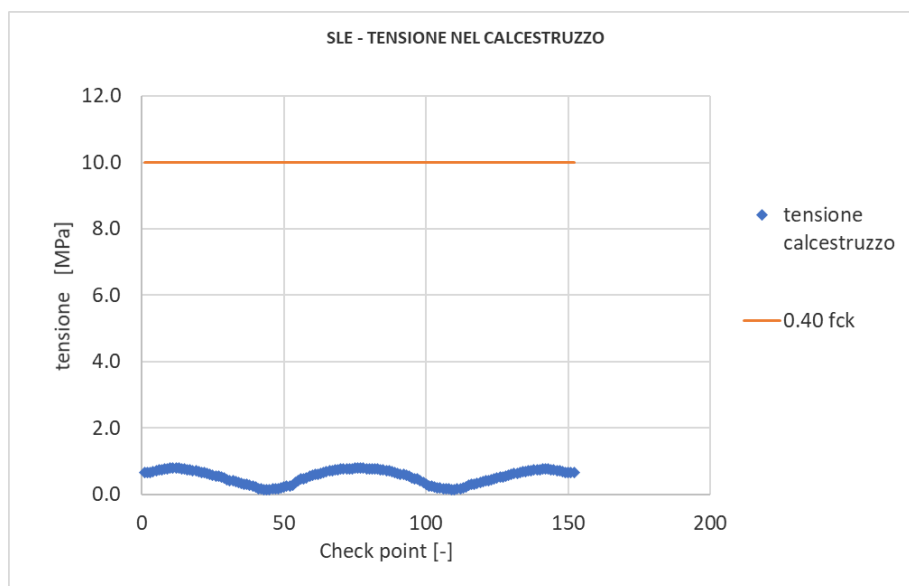


Figura 1-68. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	82 di 118

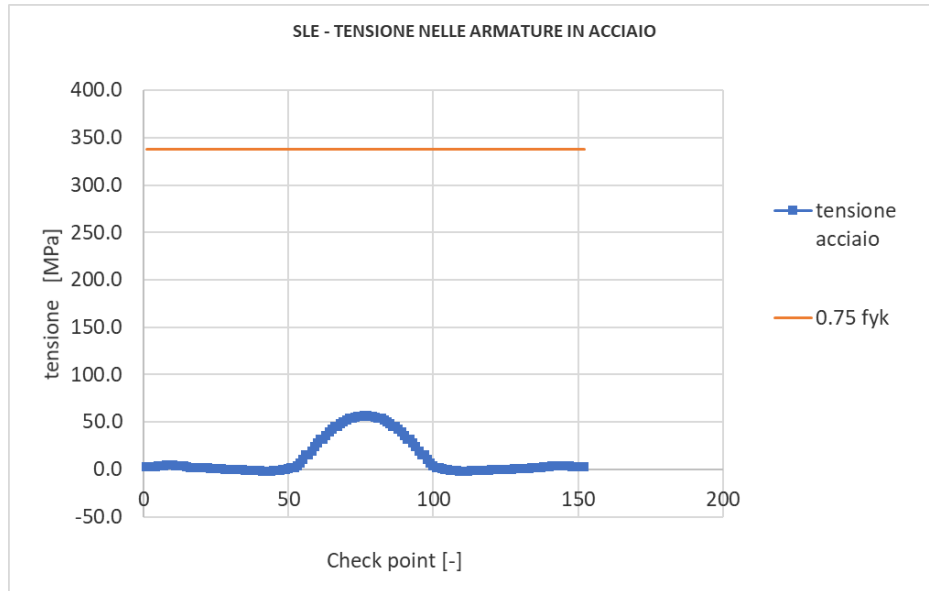


Figura 1-69. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

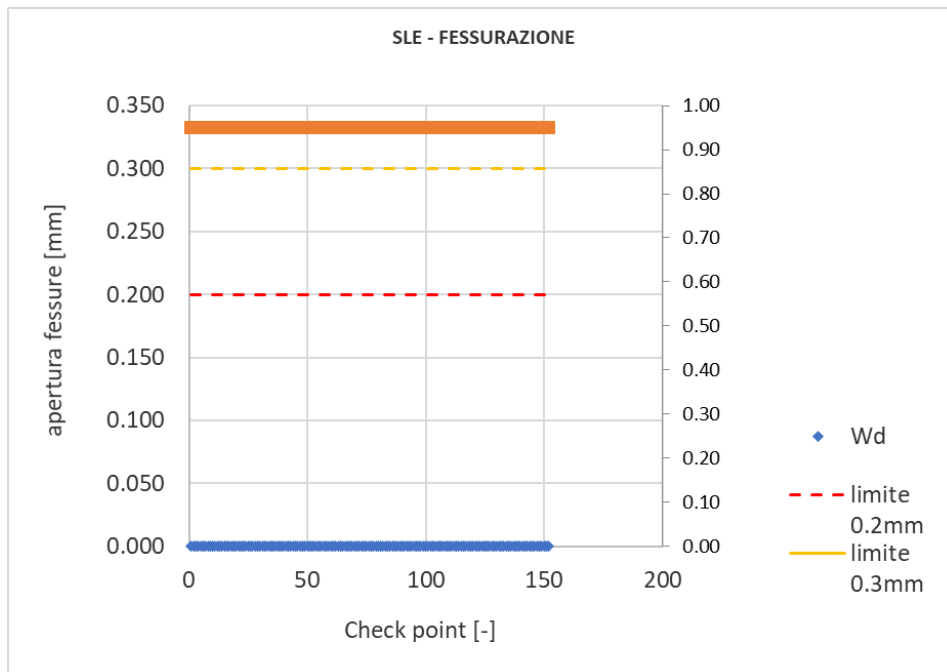


Figura 1-70. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B
						FOGLIO
						83 di 118

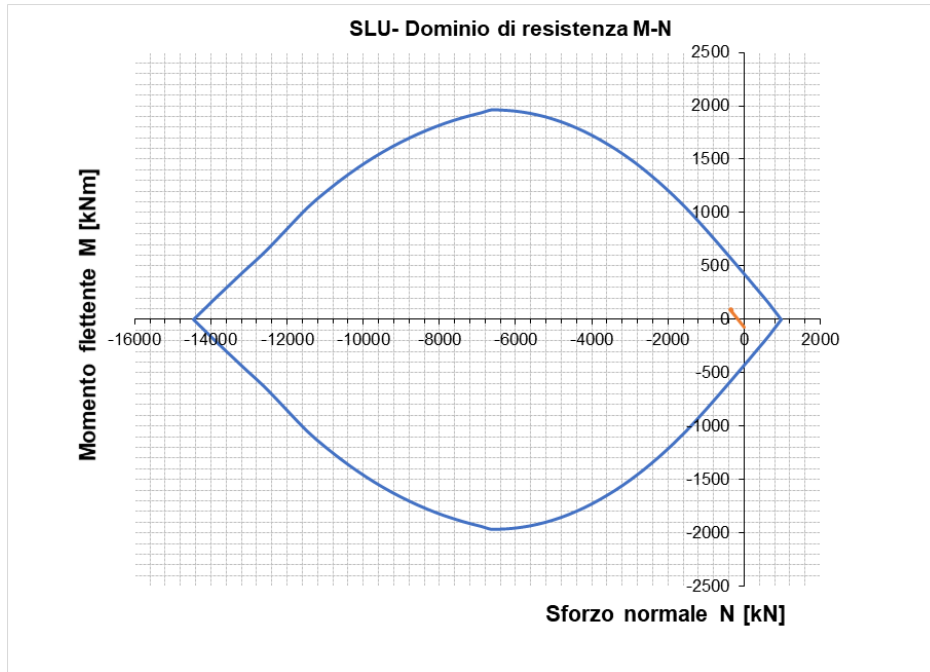


Figura 1-71. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

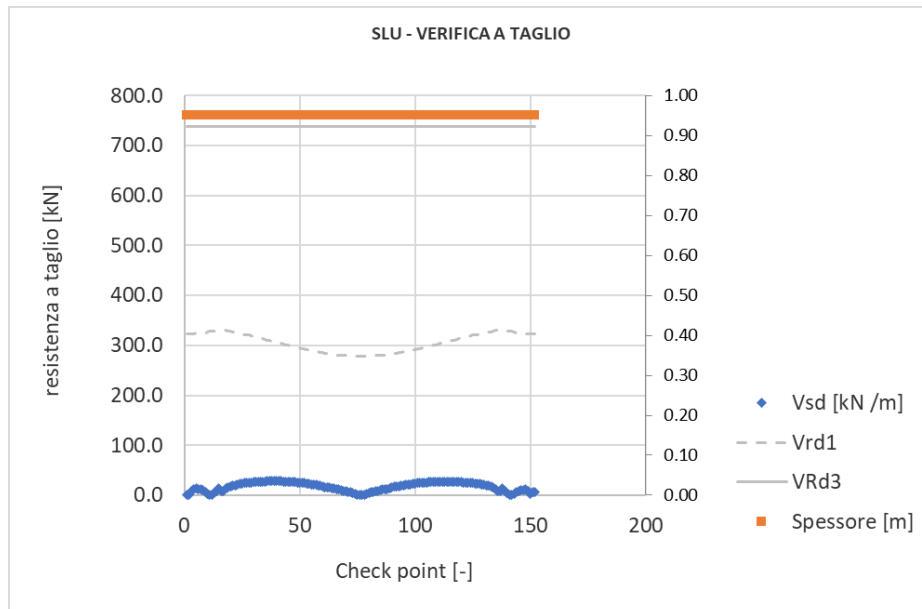


Figura 1-72. Verifica SLU. Resistenza a taglio

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 84 di 118

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} (armata)	Mrd(N=cost)
1	12130	-239.9	61.3	0.5	0.7	2.5	0.000	-311.9	79.7	0.7	322.6	738.5	561.8
2	12130	-239.9	61.3	0.5	0.7	2.5	0.000	-311.9	79.7	0.7	322.6	738.5	561.8
3	12124	-241.0	62.2	6.5	0.7	2.6	0.000	-313.3	80.8	8.4	322.8	738.5	562.4
4	12125	-243.4	64.3	9.6	0.7	3.0	0.000	-316.5	83.6	12.5	323.2	738.5	563.7
5	12126	-246.9	66.9	10.1	0.7	3.5	0.000	-321.0	87.0	13.1	323.8	738.5	565.6
6	12836	-250.0	69.4	9.6	0.7	3.9	0.000	-325.0	90.2	12.4	324.4	738.5	567.3
7	12836	-250.0	69.4	9.6	0.7	3.9	0.000	-325.0	90.2	12.4	324.4	738.5	567.3
8	12830	-253.1	71.3	7.5	0.8	4.3	0.000	-329.1	92.7	9.7	325.0	738.5	569.0
9	12831	-256.4	72.7	5.2	0.8	4.5	0.000	-333.3	94.5	6.7	325.6	738.5	570.8
10	12832	-260.8	73.6	2.4	0.8	4.4	0.000	-339.1	95.7	3.1	326.4	738.5	573.2
11	12852	-267.7	73.8	1.0	0.8	4.1	0.000	-348.0	95.9	1.3	327.6	738.5	577.0
12	12852	-267.7	73.8	1.0	0.8	4.1	0.000	-348.0	95.9	1.3	327.6	738.5	577.0
13	12846	-270.4	73.3	3.9	0.8	3.8	0.000	-351.5	95.3	5.1	328.1	738.5	578.4
14	12847	-273.4	72.2	7.1	0.8	3.4	0.000	-355.5	93.9	9.2	328.7	738.5	580.1
15	12848	-277.1	70.5	10.5	0.8	2.8	0.000	-360.2	91.7	13.6	329.4	738.5	582.0
16	13026	-285.3	68.1	6.9	0.7	2.0	0.000	-370.9	88.5	9.0	330.9	738.5	586.5
17	13026	-285.3	68.1	6.9	0.7	2.0	0.000	-370.9	88.5	9.0	330.9	738.5	586.5
18	13020	-278.7	66.6	10.2	0.7	2.0	0.000	-362.3	86.6	13.2	329.6	738.5	582.9
19	13021	-272.6	64.7	12.3	0.7	1.9	0.000	-354.4	84.1	16.0	328.5	738.5	579.6
20	13022	-267.2	62.4	13.9	0.7	1.7	0.000	-347.4	81.1	18.0	327.6	738.5	576.7
21	13262	-262.0	59.9	15.0	0.6	1.4	0.000	-340.6	77.9	19.5	326.6	738.5	573.9
22	13262	-262.0	59.9	15.0	0.6	1.4	0.000	-340.6	77.9	19.5	326.6	738.5	573.9
23	13256	-255.0	57.2	16.3	0.6	1.2	0.000	-331.5	74.4	21.2	325.3	738.5	570.0
24	13257	-248.2	54.4	17.2	0.6	1.0	0.000	-322.7	70.7	22.3	324.1	738.5	566.3
25	13258	-241.8	51.4	17.9	0.6	0.7	0.000	-314.3	66.8	23.3	322.9	738.5	562.8
26	13693	-235.8	48.2	18.7	0.5	0.5	0.000	-306.5	62.7	24.3	321.8	738.5	559.6
27	13693	-235.8	48.2	18.7	0.5	0.5	0.000	-306.5	62.7	24.3	321.8	738.5	559.6
28	13687	-227.5	45.0	19.2	0.5	0.3	0.000	-295.7	58.5	25.0	320.3	738.5	555.1
29	13688	-219.9	41.7	19.7	0.5	0.0	0.000	-285.8	54.2	25.7	318.9	738.5	550.9
30	13689	-212.5	38.2	20.2	0.4	-0.2	0.000	-276.3	49.7	26.2	317.6	738.5	546.9
31	14079	-205.5	34.7	20.7	0.4	-0.3	0.000	-267.2	45.2	26.9	316.3	738.5	543.1
32	14079	-205.5	34.7	20.7	0.4	-0.3	0.000	-267.2	45.2	26.9	316.3	738.5	543.1
33	14073	-196.8	31.2	20.9	0.4	-0.5	0.000	-255.9	40.6	27.1	314.7	738.5	538.4
34	14074	-188.7	27.6	21.1	0.4	-0.7	0.000	-245.3	35.9	27.5	313.2	738.5	534.0
35	14075	-180.8	24.0	21.3	0.3	-0.8	0.000	-235.0	31.2	27.7	311.8	738.5	529.6
36	14443	-173.1	20.3	21.6	0.3	-1.0	0.000	-225.1	26.4	28.0	310.4	738.5	525.5
37	14443	-173.1	20.3	21.6	0.3	-1.0	0.000	-225.1	26.4	28.0	310.4	738.5	525.5
38	14437	-164.4	16.6	21.5	0.3	-1.2	0.000	-213.7	21.6	28.0	308.8	738.5	520.7

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 85 di 118

39	14438	-156.2	12.9	21.6	0.2	-1.3	0.000	-203.0	16.8	28.0	307.3	738.5	516.2
40	14439	-148.0	9.2	21.5	0.2	-1.5	0.000	-192.4	12.0	28.0	305.8	738.5	511.8
41	14831	-140.0	5.6	21.5	0.2	-1.7	0.000	-182.0	7.2	28.0	304.3	738.5	507.4
42	14831	-140.0	5.6	21.5	0.2	-1.7	0.000	-182.0	7.2	28.0	304.3	738.5	507.4
43	14832	-131.6	1.9	21.3	0.1	-1.8	0.000	-171.1	2.5	27.7	302.8	738.5	502.8
44	14833	-123.5	-1.7	21.1	0.1	-1.7	0.000	-160.5	-2.3	27.5	301.3	738.5	498.5
45	14834	-115.5	-5.3	20.9	0.1	-1.3	0.000	-150.1	-6.9	27.1	299.8	738.5	494.1
46	15493	-107.5	-8.9	20.6	0.2	-0.9	0.000	-139.8	-11.6	26.7	298.4	738.5	489.8
47	15493	-107.5	-8.9	20.6	0.2	-0.9	0.000	-139.8	-11.6	26.7	298.4	738.5	489.8
48	15494	-99.7	-12.4	20.2	0.2	-0.5	0.000	-129.6	-16.1	26.3	297.0	738.5	485.5
49	15495	-92.1	-15.8	19.8	0.2	-0.1	0.000	-119.8	-20.6	25.8	295.6	738.5	481.4
50	15496	-84.6	-19.2	19.4	0.2	0.4	0.000	-110.0	-24.9	25.2	294.2	738.5	477.3
51	16033	-77.1	-22.5	18.7	0.2	1.5	0.000	-100.2	-29.2	24.4	292.8	738.5	473.2
52	16033	-77.1	-22.5	18.7	0.2	1.5	0.000	-100.2	-29.2	24.4	292.8	738.5	473.2
53	16034	-70.1	-25.6	18.3	0.3	3.5	0.000	-91.2	-33.3	23.7	291.6	738.5	469.4
54	16035	-63.4	-28.7	17.7	0.3	6.7	0.000	-82.5	-37.3	23.0	290.3	738.5	465.8
55	16036	-56.7	-31.7	17.0	0.4	10.7	0.000	-73.7	-41.2	22.1	289.1	738.5	462.1
56	16315	-50.0	-34.5	16.1	0.5	15.1	0.000	-65.0	-44.9	20.9	287.9	738.5	458.4
57	16315	-50.0	-34.5	16.1	0.5	15.1	0.000	-65.0	-44.9	20.9	287.9	738.5	458.4
58	16316	-44.2	-37.3	15.5	0.5	19.4	0.000	-57.5	-48.4	20.1	286.8	738.5	455.3
59	16317	-38.7	-39.9	14.7	0.5	23.7	0.000	-50.3	-51.8	19.1	285.8	738.5	452.3
60	16318	-33.1	-42.3	13.9	0.6	28.0	0.000	-43.0	-55.0	18.0	284.8	738.5	449.2
61	16865	-27.5	-44.6	12.8	0.6	32.2	0.000	-35.7	-58.0	16.6	283.8	738.5	446.2
62	16865	-27.5	-44.6	12.8	0.6	32.2	0.000	-35.7	-58.0	16.6	283.8	738.5	446.2
63	16866	-23.2	-46.7	12.0	0.6	35.7	0.000	-30.1	-60.8	15.6	283.0	738.5	443.8
64	16867	-19.1	-48.7	11.0	0.7	39.1	0.000	-24.8	-63.3	14.4	282.2	738.5	441.6
65	16868	-14.8	-50.5	10.1	0.7	42.4	0.000	-19.3	-65.7	13.1	281.4	738.5	439.3
66	17282	-10.5	-52.2	8.8	0.7	45.6	0.000	-13.7	-67.8	11.5	280.7	738.5	437.0
67	17282	-10.5	-52.2	8.8	0.7	45.6	0.000	-13.7	-67.8	11.5	280.7	738.5	437.0
68	17276	-7.9	-53.6	7.9	0.7	47.9	0.000	-10.3	-69.7	10.3	280.2	738.5	435.5
69	17277	-5.5	-54.9	6.9	0.7	50.1	0.000	-7.1	-71.3	8.9	279.7	738.5	434.2
70	17278	-2.8	-56.0	5.8	0.8	52.1	0.000	-3.6	-72.7	7.5	279.2	738.5	432.7
71	17298	0.3	-56.8	4.7	0.8	54.1	0.000	0.4	-73.9	6.1	278.7	738.5	431.0
72	17298	0.3	-56.8	4.7	0.8	54.1	0.000	0.4	-73.9	6.1	278.7	738.5	431.0
73	17292	0.7	-57.5	3.4	0.8	54.9	0.000	0.9	-74.8	4.5	278.7	738.5	430.8
74	17293	1.4	-58.0	2.4	0.8	55.7	0.000	1.8	-75.4	3.1	278.7	738.5	430.4
75	17294	2.4	-58.3	1.2	0.8	56.4	0.000	3.1	-75.8	1.5	278.7	738.5	429.9
76	17510	3.6	-58.4	0.4	0.8	56.9	0.000	4.7	-75.9	0.5	278.7	738.5	429.2
77	17510	3.6	-58.4	0.4	0.8	56.9	0.000	4.7	-75.9	0.5	278.7	738.5	429.2
78	17511	2.4	-58.3	1.1	0.8	56.4	0.000	3.1	-75.8	1.5	278.7	738.5	429.9
79	17512	1.3	-58.0	2.3	0.8	55.7	0.000	1.7	-75.5	3.0	278.7	738.5	430.5

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 86 di 118

80	17513	0.5	-57.5	3.4	0.8	54.9	0.000	0.7	-74.8	4.4	278.7	738.5	430.9
81	17696	0.1	-56.9	4.6	0.8	53.6	0.000	0.1	-73.9	6.0	278.7	738.5	431.1
82	17696	0.1	-56.9	4.6	0.8	53.6	0.000	0.1	-73.9	6.0	278.7	738.5	431.1
83	17690	-3.1	-56.0	5.7	0.8	52.0	0.000	-4.0	-72.8	7.5	279.3	738.5	432.9
84	17691	-5.8	-54.9	6.8	0.7	50.0	0.000	-7.5	-71.4	8.9	279.8	738.5	434.4
85	17692	-8.3	-53.6	7.9	0.7	47.8	0.000	-10.8	-69.7	10.2	280.3	738.5	435.8
86	18092	-10.6	-52.2	9.0	0.7	45.6	0.000	-13.8	-67.9	11.7	280.7	738.5	437.0
87	18092	-10.6	-52.2	9.0	0.7	45.6	0.000	-13.8	-67.9	11.7	280.7	738.5	437.0
88	18086	-15.3	-50.6	10.0	0.7	42.3	0.000	-19.9	-65.8	13.0	281.5	738.5	439.5
89	18087	-19.6	-48.8	11.0	0.7	39.0	0.000	-25.4	-63.4	14.2	282.3	738.5	441.9
90	18088	-23.7	-46.8	11.9	0.6	35.6	0.000	-30.8	-60.9	15.4	283.1	738.5	444.1
91	18102	-27.7	-44.7	12.9	0.6	32.2	0.000	-36.0	-58.1	16.8	283.8	738.5	446.3
92	18102	-27.7	-44.7	12.9	0.6	32.2	0.000	-36.0	-58.1	16.8	283.8	738.5	446.3
93	18054	-33.7	-42.4	13.7	0.6	27.9	0.000	-43.8	-55.2	17.8	284.9	738.5	449.6
94	18055	-39.3	-40.0	14.5	0.5	23.6	0.000	-51.1	-52.0	18.9	285.9	738.5	452.6
95	18056	-44.9	-37.4	15.3	0.5	19.4	0.000	-58.3	-48.7	19.9	286.9	738.5	455.7
96	18060	-50.3	-34.7	16.2	0.5	15.2	0.000	-65.4	-45.2	21.1	287.9	738.5	458.6
97	18060	-50.3	-34.7	16.2	0.5	15.2	0.000	-65.4	-45.2	21.1	287.9	738.5	458.6
98	18048	-57.4	-31.9	16.8	0.4	10.7	0.000	-74.6	-41.5	21.8	289.2	738.5	462.5
99	18049	-64.1	-29.0	17.4	0.3	6.7	0.000	-83.3	-37.7	22.6	290.4	738.5	466.1
100	18050	-70.8	-26.0	18.0	0.3	3.6	0.000	-92.0	-33.8	23.4	291.7	738.5	469.8
101	18076	-77.4	-22.8	18.7	0.2	1.6	0.000	-100.7	-29.7	24.3	292.9	738.5	473.4
102	18076	-77.4	-22.8	18.7	0.2	1.6	0.000	-100.7	-29.7	24.3	292.9	738.5	473.4
103	18070	-85.2	-19.6	19.0	0.2	0.5	0.000	-110.8	-25.5	24.8	294.3	738.5	477.6
104	18071	-92.7	-16.3	19.5	0.2	-0.1	0.000	-120.6	-21.2	25.3	295.7	738.5	481.7
105	18072	-100.3	-12.9	19.8	0.2	-0.5	0.000	-130.3	-16.8	25.8	297.1	738.5	485.8
106	18134	-107.8	-9.5	20.2	0.2	-0.9	0.000	-140.1	-12.3	26.3	298.4	738.5	489.9
107	18134	-107.8	-9.5	20.2	0.2	-0.9	0.000	-140.1	-12.3	26.3	298.4	738.5	489.9
108	18128	-116.0	-6.0	20.4	0.2	-1.3	0.000	-150.7	-7.8	26.6	299.9	738.5	494.3
109	18129	-123.9	-2.5	20.7	0.1	-1.7	0.000	-161.1	-3.2	26.9	301.4	738.5	498.7
110	18130	-131.9	1.1	20.8	0.1	-1.9	0.000	-171.5	1.4	27.1	302.8	738.5	503.0
111	18144	-140.0	4.6	20.9	0.2	-1.8	0.000	-182.0	6.0	27.2	304.3	738.5	507.4
112	18144	-140.0	4.6	20.9	0.2	-1.8	0.000	-182.0	6.0	27.2	304.3	738.5	507.4
113	18112	-148.2	8.2	21.0	0.2	-1.6	0.000	-192.7	10.7	27.2	305.8	738.5	511.9
114	18113	-156.3	11.8	21.0	0.2	-1.4	0.000	-203.1	15.4	27.3	307.3	738.5	516.3
115	18114	-164.4	15.4	20.9	0.3	-1.3	0.000	-213.7	20.0	27.2	308.8	738.5	520.7
116	18118	-172.6	19.0	20.7	0.3	-1.1	0.000	-224.4	24.7	26.9	310.3	738.5	525.2
117	18118	-172.6	19.0	20.7	0.3	-1.1	0.000	-224.4	24.7	26.9	310.3	738.5	525.2
118	17922	-180.6	22.5	20.6	0.3	-0.9	0.000	-234.8	29.3	26.8	311.7	738.5	529.5
119	17923	-188.4	26.0	20.4	0.3	-0.8	0.000	-244.9	33.9	26.6	313.2	738.5	533.8
120	17924	-196.4	29.5	20.2	0.4	-0.6	0.000	-255.3	38.4	26.2	314.6	738.5	538.1

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.										
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 87 di 118	

121	17928	-204.4	32.9	19.7	0.4	-0.5	0.000	-265.8	42.8	25.6	316.1	738.5	542.5
122	17928	-204.4	32.9	19.7	0.4	-0.5	0.000	-265.8	42.8	25.6	316.1	738.5	542.5
123	17598	-211.8	36.3	19.4	0.4	-0.3	0.000	-275.3	47.2	25.3	317.4	738.5	546.5
124	17599	-219.1	39.6	19.1	0.5	-0.1	0.000	-284.8	51.5	24.8	318.8	738.5	550.5
125	17600	-226.5	42.8	18.6	0.5	0.0	0.000	-294.5	55.7	24.2	320.1	738.5	554.5
126	17604	-234.2	46.0	17.8	0.5	0.2	0.000	-304.4	59.7	23.2	321.5	738.5	558.7
127	17604	-234.2	46.0	17.8	0.5	0.2	0.000	-304.4	59.7	23.2	321.5	738.5	558.7
128	17375	-240.6	49.0	17.3	0.5	0.4	0.000	-312.8	63.7	22.5	322.7	738.5	562.2
129	17376	-247.0	51.9	16.6	0.6	0.7	0.000	-321.1	67.5	21.6	323.9	738.5	565.7
130	17377	-253.7	54.7	15.8	0.6	0.9	0.000	-329.8	71.1	20.5	325.1	738.5	569.3
131	17374	-260.7	57.3	14.6	0.6	1.0	0.000	-338.9	74.5	18.9	326.4	738.5	573.1
132	17374	-260.7	57.3	14.6	0.6	1.0	0.000	-338.9	74.5	18.9	326.4	738.5	573.1
133	17057	-265.9	59.7	13.4	0.6	1.3	0.000	-345.6	77.6	17.5	327.3	738.5	575.9
134	17058	-271.2	61.9	11.9	0.7	1.4	0.000	-352.6	80.4	15.5	328.3	738.5	578.9
135	17059	-277.2	63.7	9.8	0.7	1.5	0.000	-360.4	82.8	12.7	329.4	738.5	582.1
136	17056	-283.8	65.2	6.7	0.7	1.6	0.000	-369.0	84.7	8.7	330.6	738.5	585.7
137	17056	-283.8	65.2	6.7	0.7	1.6	0.000	-369.0	84.7	8.7	330.6	738.5	585.7
138	16575	-275.8	67.5	10.2	0.7	2.3	0.000	-358.6	87.8	13.3	329.1	738.5	581.4
139	16576	-272.5	69.2	6.9	0.7	2.8	0.000	-354.3	90.0	9.0	328.5	738.5	579.6
140	16577	-269.9	70.3	3.8	0.7	3.1	0.000	-350.9	91.3	5.0	328.0	738.5	578.2
141	16581	-267.7	70.7	0.7	0.8	3.3	0.000	-348.0	91.9	0.9	327.6	738.5	576.9
142	16581	-267.7	70.7	0.7	0.8	3.3	0.000	-348.0	91.9	0.9	327.6	738.5	576.9
143	16197	-260.3	70.5	2.3	0.8	3.7	0.000	-338.4	91.7	3.0	326.3	738.5	572.9
144	16198	-256.1	69.7	4.9	0.7	3.7	0.000	-332.9	90.6	6.4	325.5	738.5	570.6
145	16199	-253.2	68.4	7.1	0.7	3.5	0.000	-329.1	88.9	9.2	325.0	738.5	569.0
146	16203	-249.8	66.6	8.5	0.7	3.2	0.000	-324.8	86.6	11.0	324.4	738.5	567.2
147	16203	-249.8	66.6	8.5	0.7	3.2	0.000	-324.8	86.6	11.0	324.4	738.5	567.2
148	15622	-244.6	64.3	8.8	0.7	3.0	0.000	-318.0	83.6	11.4	323.4	738.5	564.4
149	15623	-241.1	62.2	7.1	0.7	2.7	0.000	-313.5	80.9	9.2	322.8	738.5	562.5
150	15624	-239.6	60.9	2.8	0.6	2.4	0.000	-311.5	79.2	3.6	322.5	738.5	561.7
151	15621	-239.0	61.1	4.6	0.7	2.5	0.000	-310.8	79.4	6.0	322.4	738.5	561.3
152	15621	-239.0	61.1	4.6	0.7	2.5	0.000	-310.8	79.4	6.0	322.4	738.5	561.3

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 88 di 118

1.2.5.4 Fase 7

1.2.5.4.1 Muretta e a.r.

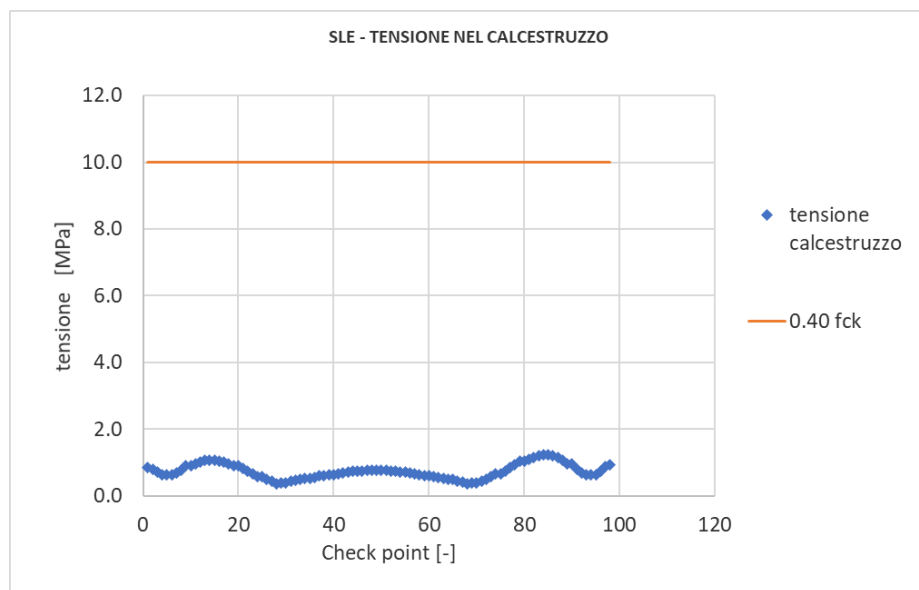


Figura 1-73. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

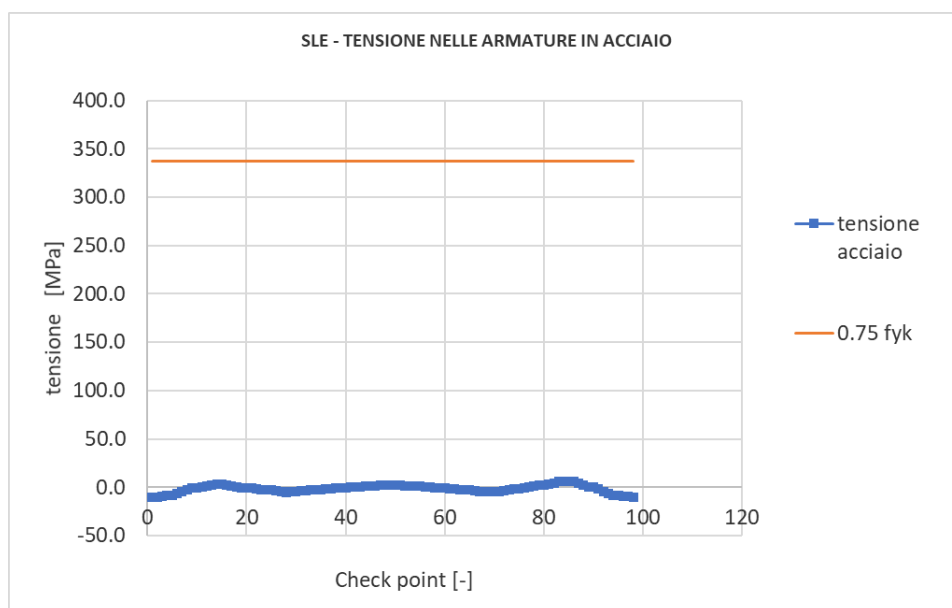


Figura 1-74. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 89 di 118

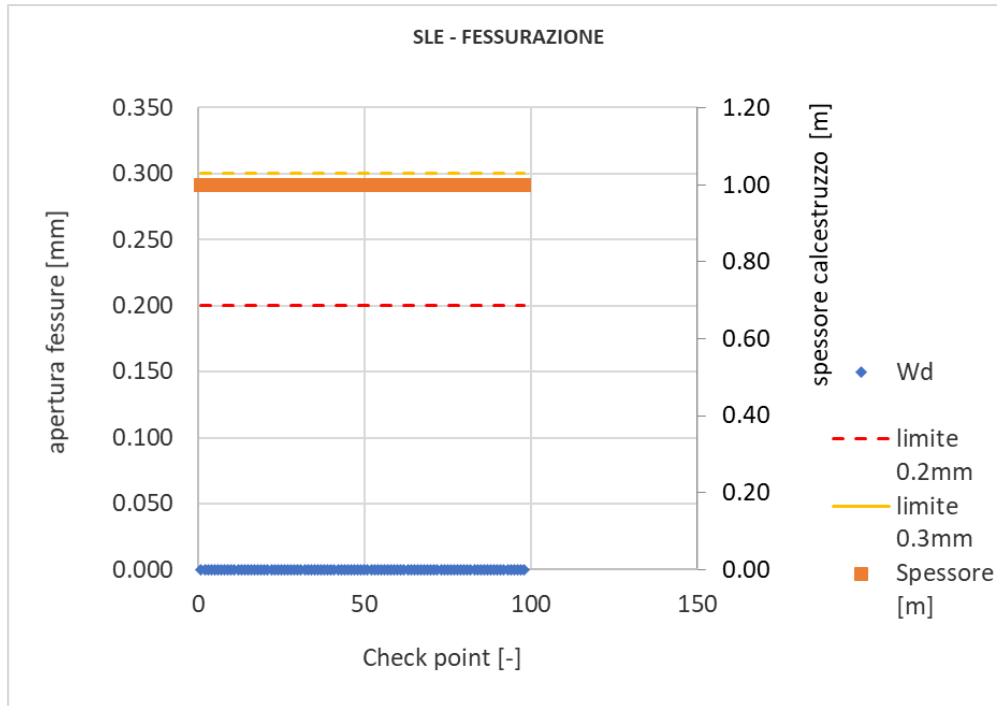


Figura 1-75. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

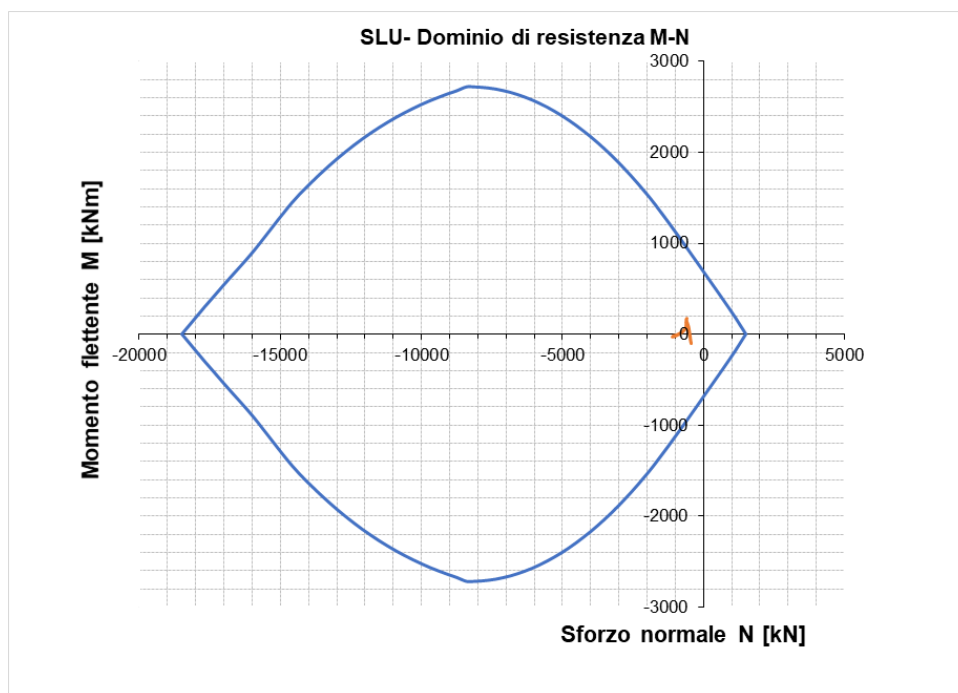


Figura 1-76. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 90 di 118	

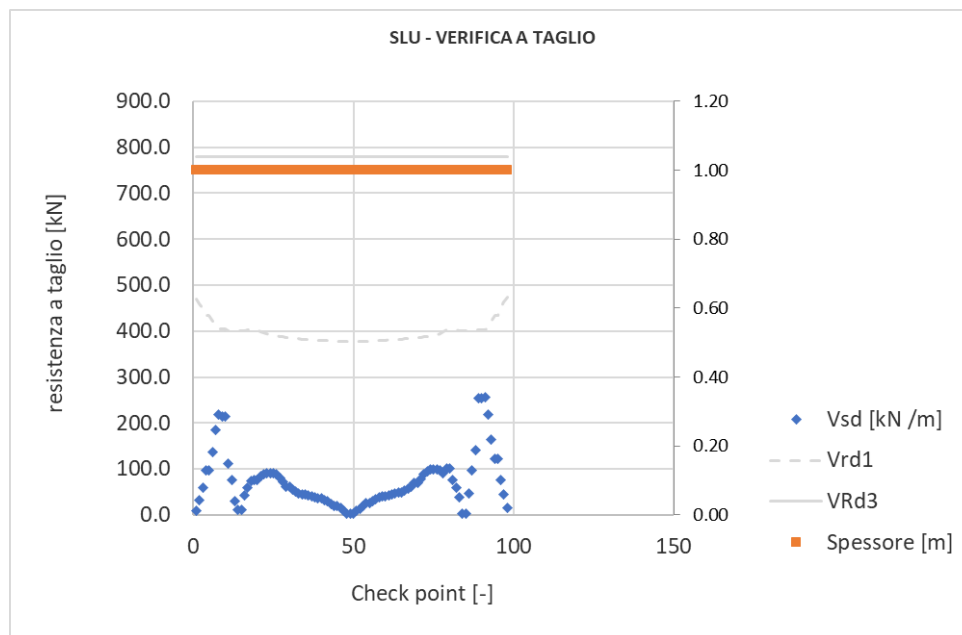


Figura 1-77. Verifica SLU. Resistenza a taglio

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	11752	-825.8	-14.6	6.9	0.9	-10.7	0.000	-1073.6	-19.0	8.9	469.7	780.0	1153.2	
2	11751	-772.7	-11.6	25.0	0.8	-10.2	0.000	-1004.6	-15.1	32.5	460.0	780.0	1123.7	
3	11750	-711.4	-4.7	45.3	0.7	-9.8	0.000	-924.8	-6.1	58.9	448.7	780.0	1089.1	
4	12088	-635.9	6.8	73.9	0.6	-8.5	0.000	-826.7	8.9	96.1	434.9	780.0	1046.4	
5	12088	-635.9	6.8	73.9	0.6	-8.5	0.000	-826.7	8.9	96.1	434.9	780.0	1046.4	
6	12074	-566.0	19.7	105.2	0.6	-6.7	0.000	-735.8	25.6	136.8	422.1	780.0	1007.0	
7	12073	-508.5	38.0	142.0	0.7	-4.6	0.000	-661.1	49.4	184.6	411.5	780.0	974.5	
8	12072	-471.5	60.6	168.1	0.8	-2.5	0.000	-613.0	78.7	218.6	404.7	780.0	953.6	
9	12078	-467.3	85.4	164.8	0.9	-0.7	0.000	-607.5	111.0	214.2	404.0	780.0	951.2	
10	12078	-467.3	85.4	164.8	0.9	-0.7	0.000	-607.5	111.0	214.2	404.0	780.0	951.2	
11	11937	-450.3	97.6	86.1	1.0	0.7	0.000	-585.4	126.9	112.0	400.8	780.0	941.6	
12	11936	-455.2	107.0	57.9	1.0	1.7	0.000	-591.7	139.1	75.3	401.7	780.0	944.4	
13	11935	-446.8	112.4	23.4	1.1	2.6	0.000	-580.9	146.1	30.5	400.2	780.0	939.7	
14	11934	-445.5	113.3	9.3	1.1	2.8	0.000	-579.2	147.2	12.1	400.0	780.0	938.9	
15	11934	-445.5	113.3	9.3	1.1	2.8	0.000	-579.2	147.2	12.1	400.0	780.0	938.9	
16	11930	-454.1	110.0	33.0	1.0	2.1	0.000	-590.3	143.0	42.9	401.5	780.0	943.8	
17	11929	-464.9	104.5	45.8	1.0	1.1	0.000	-604.4	135.8	59.5	403.5	780.0	949.9	
18	11928	-469.3	97.1	56.6	1.0	0.3	0.000	-610.1	126.3	73.5	404.3	780.0	952.4	
19	12656	-454.9	88.1	58.2	0.9	-0.3	0.000	-591.3	114.5	75.6	401.7	780.0	944.2	
20	12656	-454.9	88.1	58.2	0.9	-0.3	0.000	-591.3	114.5	75.6	401.7	780.0	944.2	
21	11890	-439.9	76.6	64.6	0.8	-0.9	0.000	-571.9	99.5	84.0	399.0	780.0	935.8	
22	11889	-425.1	64.1	68.2	0.7	-1.5	0.000	-552.7	83.4	88.7	396.2	780.0	927.4	
23	11888	-411.2	51.2	69.7	0.7	-2.3	0.000	-534.5	66.6	90.7	393.7	780.0	919.3	
24	12640	-399.3	38.2	69.7	0.6	-3.0	0.000	-519.1	49.7	90.6	391.5	780.0	912.5	
25	12640	-399.3	38.2	69.7	0.6	-3.0	0.000	-519.1	49.7	90.6	391.5	780.0	912.5	
26	12636	-389.3	25.3	67.7	0.5	-3.8	0.000	-506.1	32.9	88.1	389.7	780.0	906.8	

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 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 91 di 118

27	12635	-382.5	13.2	62.3	0.4	-4.5	0.000	-497.2	17.1	80.9	388.4	780.0	902.8
28	12634	-376.5	2.2	55.0	0.4	-5.2	0.000	-489.4	2.9	71.5	387.3	780.0	899.4
29	13142	-369.4	-7.4	47.8	0.4	-4.7	0.000	-480.2	-9.6	62.1	386.0	780.0	895.3
30	13142	-369.4	-7.4	47.8	0.4	-4.7	0.000	-480.2	-9.6	62.1	386.0	780.0	895.3
31	13145	-363.5	-15.7	42.4	0.4	-4.1	0.000	-472.6	-20.5	55.1	384.9	780.0	891.9
32	13144	-358.8	-23.3	38.7	0.5	-3.5	0.000	-466.5	-30.3	50.3	384.1	780.0	889.2
33	13143	-355.0	-30.2	36.1	0.5	-2.9	0.000	-461.5	-39.3	46.9	383.4	780.0	887.0
34	13152	-351.0	-36.8	34.3	0.5	-2.4	0.000	-456.4	-47.8	44.5	382.7	780.0	884.8
35	13152	-351.0	-36.8	34.3	0.5	-2.4	0.000	-456.4	-47.8	44.5	382.7	780.0	884.8
36	13006	-349.0	-42.9	32.3	0.6	-1.9	0.000	-453.7	-55.8	41.9	382.3	780.0	883.6
37	13005	-346.6	-48.9	30.9	0.6	-1.5	0.000	-450.6	-63.5	40.2	381.8	780.0	882.2
38	13004	-343.6	-54.5	29.6	0.6	-1.1	0.000	-446.6	-70.8	38.4	381.3	780.0	880.5
39	13010	-339.1	-59.8	27.8	0.6	-0.6	0.000	-440.8	-77.8	36.1	380.5	780.0	877.9
40	13010	-339.1	-59.8	27.8	0.6	-0.6	0.000	-440.8	-77.8	36.1	380.5	780.0	877.9
41	13000	-336.2	-64.8	25.3	0.7	-0.2	0.000	-437.1	-84.2	32.8	379.9	780.0	876.3
42	12999	-333.2	-69.2	22.4	0.7	0.2	0.000	-433.1	-90.0	29.1	379.4	780.0	874.5
43	12998	-330.0	-73.1	19.0	0.7	0.7	0.000	-429.0	-95.0	24.7	378.8	780.0	872.7
44	13168	-326.5	-76.3	15.3	0.7	1.1	0.000	-424.4	-99.2	19.8	378.2	780.0	870.6
45	13168	-326.5	-76.3	15.3	0.7	1.1	0.000	-424.4	-99.2	19.8	378.2	780.0	870.6
46	13164	-325.5	-78.7	11.2	0.7	1.5	0.000	-423.1	-102.4	14.6	378.0	780.0	870.1
47	13163	-324.3	-80.5	7.0	0.8	1.7	0.000	-421.6	-104.6	9.1	377.8	780.0	869.4
48	13162	-323.1	-81.4	2.6	0.8	1.9	0.000	-420.1	-105.8	3.4	377.5	780.0	868.7
49	13178	-322.0	-81.4	1.4	0.8	1.9	0.000	-418.6	-105.8	1.8	377.3	780.0	868.1
50	13178	-322.0	-81.4	1.4	0.8	1.9	0.000	-418.6	-105.8	1.8	377.3	780.0	868.1
51	13181	-323.0	-80.7	6.2	0.8	1.8	0.000	-419.9	-104.9	8.1	377.5	780.0	868.7
52	13180	-324.1	-79.1	10.7	0.7	1.6	0.000	-421.4	-102.8	13.9	377.7	780.0	869.3
53	13179	-325.2	-76.7	15.0	0.7	1.2	0.000	-422.7	-99.7	19.4	377.9	780.0	869.9
54	14111	-326.1	-73.5	19.2	0.7	0.8	0.000	-424.0	-95.6	24.9	378.1	780.0	870.4
55	14111	-326.1	-73.5	19.2	0.7	0.8	0.000	-424.0	-95.6	24.9	378.1	780.0	870.4
56	14107	-329.6	-69.6	23.0	0.7	0.3	0.000	-428.5	-90.5	29.9	378.7	780.0	872.4
57	14106	-332.7	-65.0	26.5	0.7	-0.1	0.000	-432.4	-84.5	34.4	379.3	780.0	874.2
58	14105	-335.6	-59.8	29.4	0.6	-0.6	0.000	-436.2	-77.7	38.2	379.8	780.0	875.9
59	14331	-338.6	-54.0	31.5	0.6	-1.0	0.000	-440.2	-70.3	41.0	380.4	780.0	877.6
60	14331	-338.6	-54.0	31.5	0.6	-1.0	0.000	-440.2	-70.3	41.0	380.4	780.0	877.6
61	14327	-341.9	-48.0	33.4	0.6	-1.5	0.000	-444.5	-62.4	43.4	381.0	780.0	879.5
62	14326	-344.3	-41.6	34.8	0.5	-2.0	0.000	-447.7	-54.1	45.3	381.4	780.0	880.9
63	14325	-346.4	-35.0	36.2	0.5	-2.5	0.000	-450.3	-45.5	47.1	381.8	780.0	882.1
64	14889	-349.1	-28.1	37.9	0.5	-3.0	0.000	-453.8	-36.5	49.3	382.3	780.0	883.7
65	14889	-349.1	-28.1	37.9	0.5	-3.0	0.000	-453.8	-36.5	49.3	382.3	780.0	883.7
66	14885	-352.1	-20.8	40.3	0.4	-3.5	0.000	-457.7	-27.0	52.4	382.9	780.0	885.4
67	14884	-355.7	-13.0	43.3	0.4	-4.1	0.000	-462.5	-16.9	56.3	383.5	780.0	887.5
68	14883	-360.1	-4.5	47.5	0.4	-4.8	0.000	-468.1	-5.9	61.7	384.3	780.0	890.0
69	14899	-365.3	4.8	53.2	0.4	-4.8	0.000	-474.9	6.3	69.2	385.3	780.0	893.0
70	14899	-365.3	4.8	53.2	0.4	-4.8	0.000	-474.9	6.3	69.2	385.3	780.0	893.0
71	14593	-371.3	15.4	60.7	0.4	-4.2	0.000	-482.7	20.1	78.9	386.4	780.0	896.4
72	14592	-376.6	27.5	68.1	0.5	-3.4	0.000	-489.6	35.7	88.5	387.3	780.0	899.5
73	14591	-383.2	40.7	73.6	0.6	-2.6	0.000	-498.1	52.9	95.7	388.5	780.0	903.3
74	14597	-392.6	54.7	76.0	0.7	-1.7	0.000	-510.3	71.1	98.8	390.3	780.0	908.6
75	14597	-392.6	54.7	76.0	0.7	-1.7	0.000	-510.3	71.1	98.8	390.3	780.0	908.6
76	14487	-404.7	68.9	75.7	0.7	-0.9	0.000	-526.1	89.5	98.3	392.5	780.0	915.6
77	14486	-418.8	82.9	73.8	0.8	-0.1	0.000	-544.4	107.7	96.0	395.1	780.0	923.7
78	14485	-433.6	96.2	69.2	0.9	0.9	0.000	-563.6	125.1	89.9	397.8	780.0	932.2
79	15195	-454.5	108.4	77.9	1.0	1.8	0.000	-590.8	140.9	101.3	401.6	780.0	944.0
80	15195	-454.5	108.4	77.9	1.0	1.8	0.000	-590.8	140.9	101.3	401.6	780.0	944.0
81	15007	-463.1	117.8	58.2	1.1	2.9	0.000	-602.1	153.2	75.7	403.2	780.0	948.9
82	15006	-458.1	125.3	45.2	1.2	4.3	0.000	-595.5	162.9	58.7	402.3	780.0	946.0
83	15005	-448.5	130.5	29.5	1.2	5.7	0.000	-583.0	169.7	38.4	400.5	780.0	940.6
84	15011	-443.2	133.0	1.9	1.2	6.4	0.000	-576.1	172.9	2.5	399.5	780.0	937.6

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 92 di 118	

85	15011	-443.2	133.0	1.9	1.2	6.4	0.000	-576.1	172.9	2.5	399.5	780.0	937.6
86	15014	-448.5	130.9	35.4	1.2	5.7	0.000	-583.0	170.2	46.1	400.5	780.0	940.6
87	15013	-462.9	123.6	75.1	1.1	3.8	0.000	-601.8	160.7	97.6	403.2	780.0	948.8
88	15012	-461.1	111.7	108.9	1.1	2.1	0.000	-599.5	145.2	141.6	402.8	780.0	947.7
89	15095	-463.5	96.0	195.2	1.0	0.3	0.000	-602.5	124.8	253.7	403.3	780.0	949.1
90	15095	-463.5	96.0	195.2	1.0	0.3	0.000	-602.5	124.8	253.7	403.3	780.0	949.1
91	15091	-459.9	66.8	197.2	0.8	-1.9	0.000	-597.9	86.9	256.4	402.6	780.0	947.1
92	15090	-497.2	40.3	167.7	0.7	-4.2	0.000	-646.3	52.4	218.0	409.4	780.0	968.1
93	15089	-560.3	18.6	126.8	0.6	-6.7	0.000	-728.4	24.1	164.8	421.0	780.0	1003.8
94	15525	-634.4	2.8	94.5	0.6	-8.8	0.000	-824.7	3.7	122.8	434.6	780.0	1045.6
95	15525	-634.4	2.8	94.5	0.6	-8.8	0.000	-824.7	3.7	122.8	434.6	780.0	1045.6
96	15528	-722.9	-11.6	58.4	0.7	-9.4	0.000	-939.8	-15.1	76.0	450.8	780.0	1095.5
97	15527	-792.1	-20.8	34.2	0.9	-9.8	0.000	-1029.7	-27.0	44.4	463.5	780.0	1134.6
98	15526	-852.3	-25.2	11.8	0.9	-10.3	0.000	-1108.0	-32.7	15.3	474.5	780.0	1167.7

1.2.5.4.2 Calotta

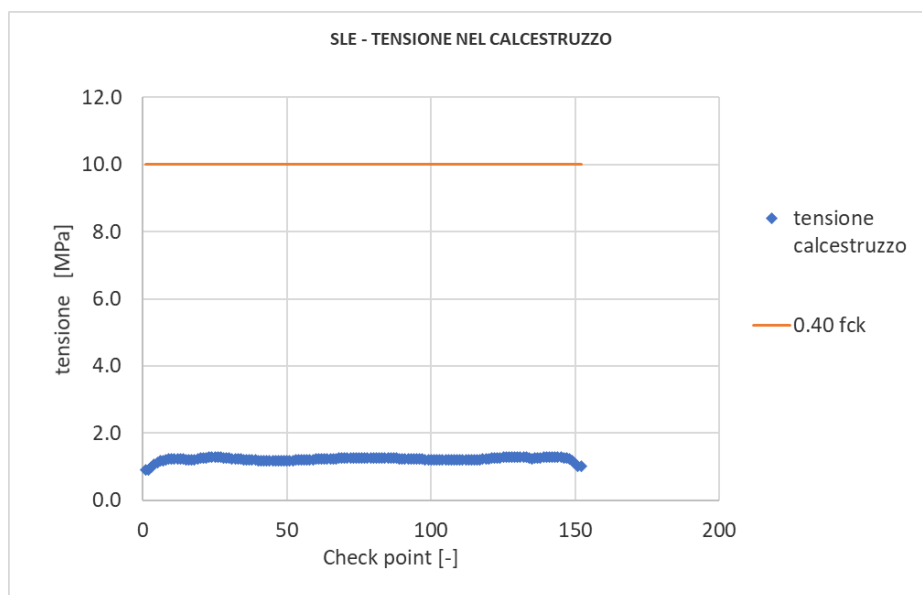


Figura 1-78. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	93 di 118

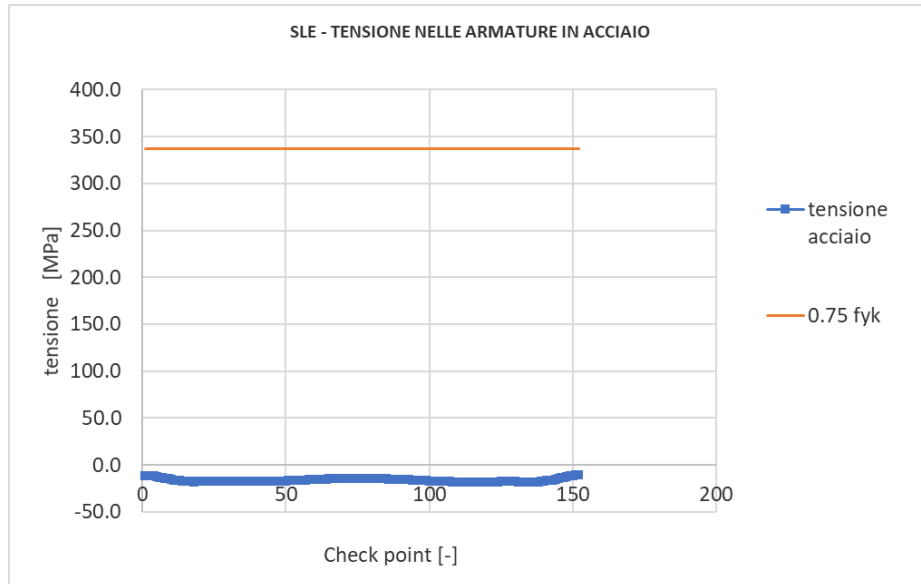


Figura 1-79. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

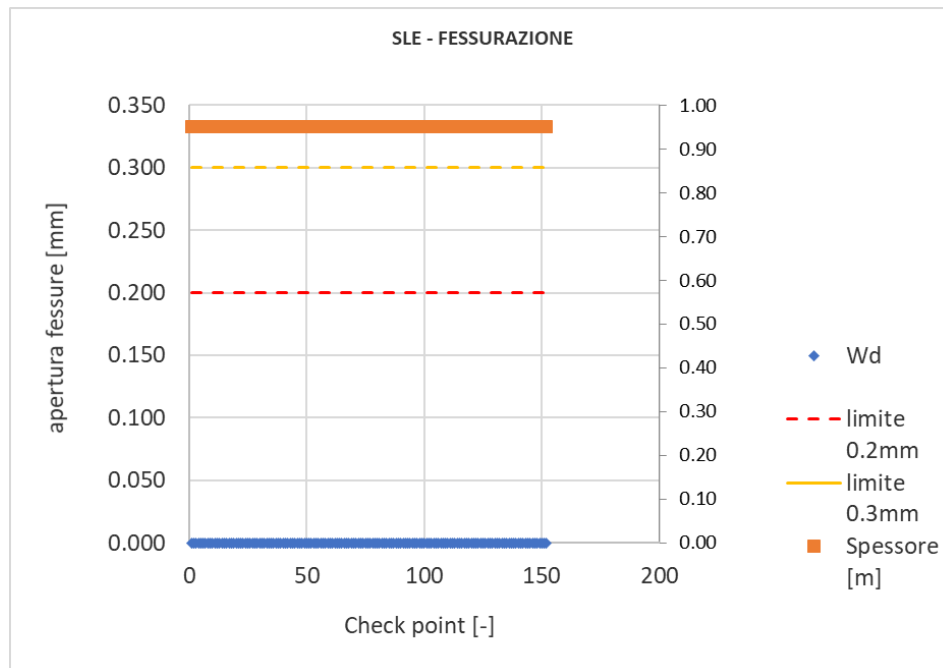


Figura 1-80. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B
						FOGLIO
						94 di 118

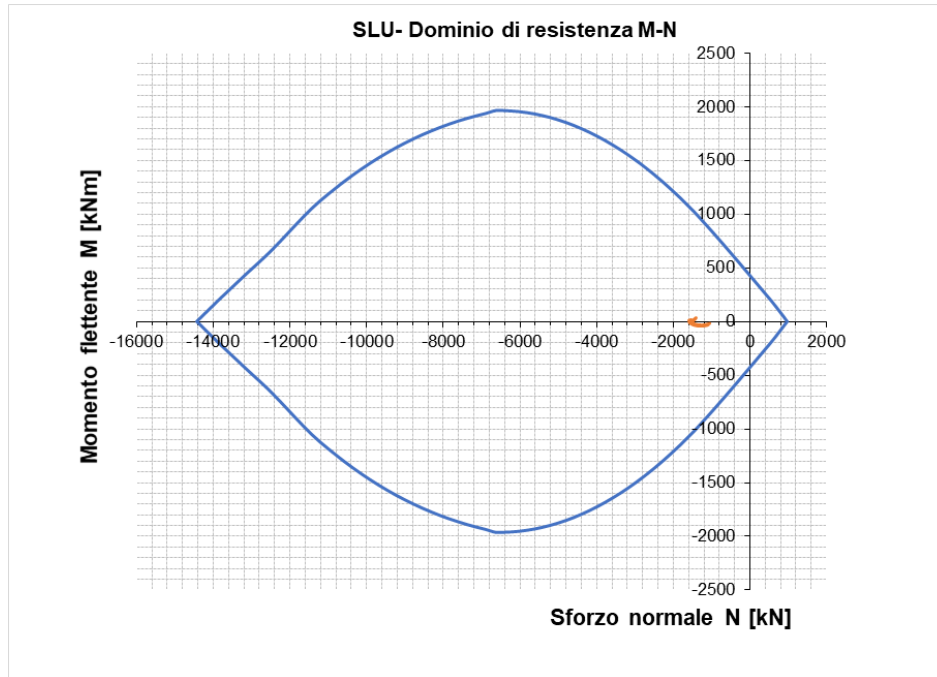


Figura 1-81. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

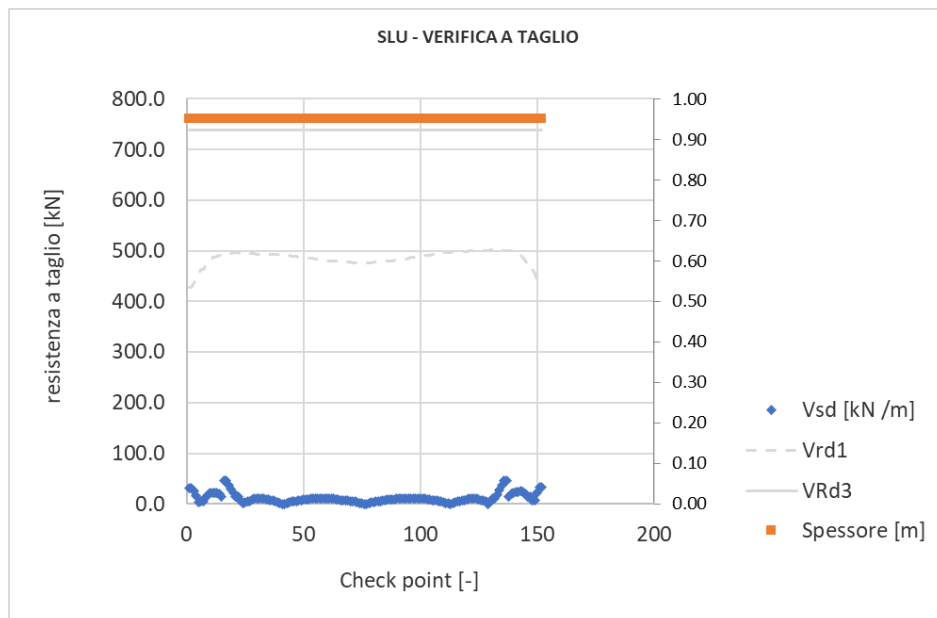


Figura 1-82. Verifica SLU. Resistenza a taglio

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 95 di 118

ID	Nodo	SLE						SLU						V _{Rd3} (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	12130	-814.5	-14.0	24.1	0.9	-11.3	0.000	-1058.9	-18.2	31.3	427.5	738.5	867.5		
2	12130	-814.5	-14.0	24.1	0.9	-11.3	0.000	-1058.9	-18.2	31.3	427.5	738.5	867.5		
3	12124	-861.1	-19.8	19.7	1.0	-11.5	0.000	-1119.4	-25.7	25.7	436.0	738.5	891.7		
4	12125	-910.7	-23.8	11.9	1.1	-11.9	0.000	-1183.9	-31.0	15.5	445.1	738.5	917.0		
5	12126	-961.0	-25.8	3.1	1.1	-12.5	0.000	-1249.2	-33.5	4.0	454.3	738.5	942.5		
6	12836	-1009.5	-25.6	4.4	1.2	-13.3	0.000	-1312.3	-33.2	5.7	463.2	738.5	967.2		
7	12836	-1009.5	-25.6	4.4	1.2	-13.3	0.000	-1312.3	-33.2	5.7	463.2	738.5	967.2		
8	12830	-1049.9	-23.9	10.3	1.2	-14.0	0.000	-1364.8	-31.0	13.4	470.5	738.5	987.7		
9	12831	-1084.7	-21.1	14.1	1.2	-14.8	0.000	-1410.2	-27.4	18.4	476.9	738.5	1005.5		
10	12832	-1113.6	-17.6	16.3	1.2	-15.5	0.000	-1447.6	-22.9	21.2	482.2	738.5	1019.6		
11	12852	-1135.8	-13.8	17.4	1.2	-16.1	0.000	-1476.5	-18.0	22.6	486.2	738.5	1030.1		
12	12852	-1135.8	-13.8	17.4	1.2	-16.1	0.000	-1476.5	-18.0	22.6	486.2	738.5	1030.1		
13	12846	-1152.2	-10.5	16.6	1.2	-16.7	0.000	-1497.8	-13.7	21.6	489.2	738.5	1037.9		
14	12847	-1164.4	-7.4	15.0	1.2	-17.1	0.000	-1513.7	-9.6	19.5	491.4	738.5	1043.7		
15	12848	-1173.5	-4.7	11.3	1.2	-17.4	0.000	-1525.5	-6.2	14.7	493.1	738.5	1048.0		
16	13026	-1176.4	-3.1	35.7	1.2	-17.6	0.000	-1529.4	-4.0	46.4	493.7	738.5	1049.4		
17	13026	-1176.4	-3.1	35.7	1.2	-17.6	0.000	-1529.4	-4.0	46.4	493.7	738.5	1049.4		
18	13020	-1182.0	2.4	28.5	1.2	-17.8	0.000	-1536.6	3.1	37.1	494.7	738.5	1052.0		
19	13021	-1185.4	6.7	22.0	1.2	-17.5	0.000	-1541.0	8.7	28.6	495.3	738.5	1053.6		
20	13022	-1186.9	9.9	16.2	1.3	-17.2	0.000	-1543.0	12.9	21.0	495.6	738.5	1054.3		
21	13262	-1187.0	12.2	10.7	1.3	-17.0	0.000	-1543.1	15.9	13.9	495.6	738.5	1054.4		
22	13262	-1187.0	12.2	10.7	1.3	-17.0	0.000	-1543.1	15.9	13.9	495.6	738.5	1054.4		
23	13256	-1185.9	13.7	5.9	1.3	-16.9	0.000	-1541.7	17.8	7.7	495.4	738.5	1053.8		
24	13257	-1184.1	14.3	1.6	1.3	-16.8	0.000	-1539.4	18.6	2.1	495.1	738.5	1053.0		
25	13258	-1182.2	14.3	2.0	1.3	-16.8	0.000	-1536.8	18.5	2.6	494.7	738.5	1052.1		
26	13693	-1180.5	13.7	4.5	1.3	-16.8	0.000	-1534.7	17.8	5.9	494.4	738.5	1051.3		

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										
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO					
				IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	96 di 118					

27	13693	-	13.7	4.5	1.3	-16.8	0.000	-	17.8	5.9	494.4	738.5	1051.3
		1180.5						1534.7					
28	13687	-	12.7	6.4	1.3	-16.9	0.000	-	16.6	8.4	494.1	738.5	1050.4
		1178.7						1532.3					
29	13688	-	11.5	7.7	1.3	-17.0	0.000	-	15.0	10.0	493.8	738.5	1049.7
		1177.2						1530.3					
30	13689	-	10.1	8.3	1.3	-17.0	0.000	-	13.2	10.8	493.6	738.5	1049.1
		1175.9						1528.7					
31	14079	-	8.7	8.3	1.2	-17.1	0.000	-	11.3	10.8	493.4	738.5	1048.7
		1175.0						1527.5					
32	14079	-	8.7	8.3	1.2	-17.1	0.000	-	11.3	10.8	493.4	738.5	1048.7
		1175.0						1527.5					
33	14073	-	7.3	7.9	1.2	-17.2	0.000	-	9.5	10.3	493.1	738.5	1048.0
		1173.6						1525.7					
34	14074	-	6.0	7.2	1.2	-17.3	0.000	-	7.8	9.4	492.9	738.5	1047.5
		1172.5						1524.2					
35	14075	-	4.9	6.3	1.2	-17.4	0.000	-	6.3	8.2	492.7	738.5	1046.9
		1171.3						1522.7					
36	14443	-	3.9	5.3	1.2	-17.5	0.000	-	5.0	6.9	492.5	738.5	1046.3
		1170.0						1521.0					
37	14443	-	3.9	5.3	1.2	-17.5	0.000	-	5.0	6.9	492.5	738.5	1046.3
		1170.0						1521.0					
38	14437	-	3.1	4.0	1.2	-17.5	0.000	-	4.0	5.2	492.2	738.5	1045.5
		1168.3						1518.7					
39	14438	-	2.5	2.7	1.2	-17.5	0.000	-	3.3	3.6	491.8	738.5	1044.6
		1166.4						1516.3					
40	14439	-	2.1	1.4	1.2	-17.5	0.000	-	2.8	1.8	491.4	738.5	1043.6
		1164.2						1513.5					
41	14831	-	2.0	0.1	1.2	-17.5	0.000	-	2.6	0.2	491.0	738.5	1042.5
		1161.8						1510.4					
42	14831	-	2.0	0.1	1.2	-17.5	0.000	-	2.6	0.2	491.0	738.5	1042.5
		1161.8						1510.4					
43	14832	-	2.1	1.1	1.2	-17.4	0.000	-	2.7	1.5	490.5	738.5	1041.2
		1159.2						1506.9					
44	14833	-	2.4	2.3	1.2	-17.4	0.000	-	3.1	3.0	490.0	738.5	1039.8
		1156.2						1503.1					
45	14834	-	2.9	3.3	1.2	-17.3	0.000	-	3.8	4.3	489.4	738.5	1038.3
		1153.0						1498.9					
46	15493	-	3.5	4.2	1.2	-17.2	0.000	-	4.6	5.5	488.7	738.5	1036.6
		1149.5						1494.4					
47	15493	-	3.5	4.2	1.2	-17.2	0.000	-	4.6	5.5	488.7	738.5	1036.6
		1149.5						1494.4					
48	15494	-	4.3	5.1	1.2	-17.1	0.000	-	5.7	6.7	488.1	738.5	1034.9
		1145.9						1489.7					
49	15495	-	5.3	5.9	1.2	-16.9	0.000	-	6.9	7.7	487.4	738.5	1033.1
		1142.1						1484.7					
50	15496	-	6.4	6.5	1.2	-16.8	0.000	-	8.3	8.5	486.7	738.5	1031.3
		1138.2						1479.6					
51	16033	-	7.5	7.0	1.2	-16.6	0.000	-	9.8	9.2	485.9	738.5	1029.4
		1134.2						1474.4					
52	16033	-	7.5	7.0	1.2	-16.6	0.000	-	9.8	9.2	485.9	738.5	1029.4
		1134.2						1474.4					
53	16034	-	8.8	7.5	1.2	-16.5	0.000	-	11.4	9.8	485.2	738.5	1027.4
		1130.1						1469.1					
54	16035	-	10.1	7.9	1.2	-16.3	0.000	-	13.2	10.3	484.4	738.5	1025.5
		1125.9						1463.7					
55	16036	-	11.5	8.1	1.2	-16.1	0.000	-	14.9	10.6	483.7	738.5	1023.5
		1121.9						1458.4					

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:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 97 di 118		

56	16315	- 1117.9	12.9	8.2	1.2	-15.9	0.000	- 1453.2	16.8	10.7	483.0	738.5	1021.7
57	16315	- 1117.9	12.9	8.2	1.2	-15.9	0.000	- 1453.2	16.8	10.7	483.0	738.5	1021.7
58	16316	- 1113.8	14.3	8.3	1.2	-15.8	0.000	- 1448.0	18.6	10.8	482.2	738.5	1019.7
59	16317	- 1109.9	15.8	8.3	1.2	-15.6	0.000	- 1442.8	20.5	10.8	481.5	738.5	1017.9
60	16318	- 1106.2	17.2	8.2	1.2	-15.4	0.000	- 1438.1	22.3	10.6	480.8	738.5	1016.1
61	16865	- 1102.8	18.5	7.8	1.2	-15.3	0.000	- 1433.6	24.1	10.2	480.2	738.5	1014.5
62	16865	- 1102.8	18.5	7.8	1.2	-15.3	0.000	- 1433.6	24.1	10.2	480.2	738.5	1014.5
63	16866	- 1099.3	19.9	7.6	1.2	-15.1	0.000	- 1429.1	25.8	9.9	479.6	738.5	1012.9
64	16867	- 1096.1	21.2	7.2	1.2	-15.0	0.000	- 1424.9	27.5	9.4	479.0	738.5	1011.2
65	16868	- 1093.3	22.3	6.7	1.2	-14.8	0.000	- 1421.3	29.1	8.7	478.5	738.5	1009.8
66	17282	- 1091.0	23.4	6.1	1.2	-14.7	0.000	- 1418.3	30.5	7.9	478.0	738.5	1008.7
67	17282	- 1091.0	23.4	6.1	1.2	-14.7	0.000	- 1418.3	30.5	7.9	478.0	738.5	1008.7
68	17276	- 1088.5	24.5	5.5	1.3	-14.6	0.000	- 1415.1	31.8	7.2	477.6	738.5	1007.4
69	17277	- 1086.4	25.3	4.8	1.3	-14.5	0.000	- 1412.4	32.9	6.3	477.2	738.5	1006.3
70	17278	- 1085.0	26.1	4.1	1.3	-14.4	0.000	- 1410.5	33.9	5.3	477.0	738.5	1005.6
71	17298	- 1084.4	26.7	3.3	1.3	-14.3	0.000	- 1409.8	34.8	4.3	476.8	738.5	1005.3
72	17298	- 1084.4	26.7	3.3	1.3	-14.3	0.000	- 1409.8	34.8	4.3	476.8	738.5	1005.3
73	17292	- 1083.0	27.2	2.5	1.3	-14.3	0.000	- 1407.9	35.4	3.2	476.6	738.5	1004.6
74	17293	- 1082.4	27.6	1.6	1.3	-14.2	0.000	- 1407.1	35.9	2.1	476.5	738.5	1004.3
75	17294	- 1082.5	27.8	0.7	1.3	-14.2	0.000	- 1407.3	36.1	0.9	476.5	738.5	1004.4
76	17510	- 1083.5	27.8	0.3	1.3	-14.2	0.000	- 1408.5	36.2	0.4	476.7	738.5	1004.8
77	17510	- 1083.5	27.8	0.3	1.3	-14.2	0.000	- 1408.5	36.2	0.4	476.7	738.5	1004.8
78	17511	- 1083.7	27.7	1.0	1.3	-14.2	0.000	- 1408.8	36.1	1.3	476.7	738.5	1004.9
79	17512	- 1084.7	27.5	1.9	1.3	-14.3	0.000	- 1410.1	35.7	2.5	476.9	738.5	1005.4
80	17513	- 1086.5	27.1	2.8	1.3	-14.3	0.000	- 1412.4	35.2	3.6	477.2	738.5	1006.4
81	17696	- 1089.0	26.5	3.6	1.3	-14.4	0.000	- 1415.7	34.5	4.7	477.7	738.5	1007.7
82	17696	- 1089.0	26.5	3.6	1.3	-14.4	0.000	- 1415.7	34.5	4.7	477.7	738.5	1007.7
83	17690	- 1090.8	25.9	4.4	1.3	-14.5	0.000	- 1418.0	33.6	5.7	478.0	738.5	1008.5
84	17691	- 1093.3	25.0	5.1	1.3	-14.6	0.000	- 1421.3	32.6	6.7	478.5	738.5	1009.8

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 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 98 di 118		

85	17692	- 1096.5	24.1	5.8	1.3	-14.7	0.000	- 1425.5	31.3	7.5	479.1	738.5	1011.5
86	18092	- 1100.4	23.1	6.4	1.3	-14.9	0.000	- 1430.5	30.0	8.4	479.8	738.5	1013.4
87	18092	- 1100.4	23.1	6.4	1.3	-14.9	0.000	- 1430.5	30.0	8.4	479.8	738.5	1013.4
88	18086	- 1103.6	21.9	7.0	1.3	-15.0	0.000	- 1434.6	28.5	9.1	480.3	738.5	1014.9
89	18087	- 1107.4	20.7	7.5	1.2	-15.2	0.000	- 1439.7	26.9	9.7	481.0	738.5	1016.7
90	18088	- 1111.8	19.3	7.9	1.2	-15.3	0.000	- 1445.3	25.2	10.2	481.8	738.5	1018.8
91	18102	- 1116.6	18.0	8.2	1.2	-15.5	0.000	- 1451.6	23.4	10.7	482.7	738.5	1021.1
92	18102	- 1116.6	18.0	8.2	1.2	-15.5	0.000	- 1451.6	23.4	10.7	482.7	738.5	1021.1
93	18054	- 1120.8	16.5	8.5	1.2	-15.7	0.000	- 1457.1	21.5	11.0	483.5	738.5	1023.1
94	18055	- 1125.6	15.1	8.6	1.2	-15.9	0.000	- 1463.2	19.6	11.2	484.4	738.5	1025.3
95	18056	- 1130.6	13.6	8.7	1.2	-16.1	0.000	- 1469.7	17.7	11.3	485.3	738.5	1027.7
96	18060	- 1135.9	12.1	8.7	1.2	-16.3	0.000	- 1476.7	15.7	11.3	486.2	738.5	1030.2
97	18060	- 1135.9	12.1	8.7	1.2	-16.3	0.000	- 1476.7	15.7	11.3	486.2	738.5	1030.2
98	18048	- 1140.7	10.6	8.6	1.2	-16.5	0.000	- 1482.9	13.8	11.1	487.1	738.5	1032.5
99	18049	- 1145.8	9.2	8.4	1.2	-16.7	0.000	- 1489.6	11.9	10.9	488.1	738.5	1034.9
100	18050	- 1151.0	7.8	8.1	1.2	-16.9	0.000	- 1496.3	10.1	10.5	489.0	738.5	1037.3
101	18076	- 1156.2	6.4	7.8	1.2	-17.0	0.000	- 1503.1	8.3	10.1	490.0	738.5	1039.8
102	18076	- 1156.2	6.4	7.8	1.2	-17.0	0.000	- 1503.1	8.3	10.1	490.0	738.5	1039.8
103	18070	- 1161.1	5.1	7.2	1.2	-17.2	0.000	- 1509.4	6.7	9.4	490.9	738.5	1042.1
104	18071	- 1166.0	3.9	6.7	1.2	-17.4	0.000	- 1515.8	5.1	8.7	491.7	738.5	1044.4
105	18072	- 1170.8	2.8	6.0	1.2	-17.6	0.000	- 1522.0	3.7	7.8	492.6	738.5	1046.7
106	18134	- 1175.4	1.9	5.3	1.2	-17.7	0.000	- 1528.0	2.4	6.9	493.5	738.5	1048.9
107	18134	- 1175.4	1.9	5.3	1.2	-17.7	0.000	- 1528.0	2.4	6.9	493.5	738.5	1048.9
108	18128	- 1179.7	1.0	4.4	1.2	-17.8	0.000	- 1533.6	1.4	5.7	494.3	738.5	1050.9
109	18129	- 1183.8	0.4	3.4	1.2	-17.9	0.000	- 1539.0	0.5	4.4	495.0	738.5	1052.9
110	18130	- 1187.6	-0.1	2.3	1.2	-18.0	0.000	- 1543.9	-0.2	3.0	495.7	738.5	1054.7
111	18144	- 1191.1	-0.4	1.2	1.2	-18.1	0.000	- 1548.4	-0.5	1.6	496.3	738.5	1056.3
112	18144	- 1191.1	-0.4	1.2	1.2	-18.1	0.000	- 1548.4	-0.5	1.6	496.3	738.5	1056.3
113	18112	- 1194.3	-0.5	0.0	1.2	-18.1	0.000	- 1552.6	-0.7	0.0	496.9	738.5	1057.8

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 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 99 di 118

114	18113	-	-0.4	1.3	1.2	-18.1	0.000	-	-0.5	1.7	497.4	738.5	1059.2
		1197.1						1556.3					
115	18114	-	-0.1	2.5	1.2	-18.2	0.000	-	-0.1	3.3	497.9	738.5	1060.3
		1199.6						1559.5					
116	18118	-	0.5	3.8	1.2	-18.2	0.000	-	0.6	4.9	498.3	738.5	1061.3
		1201.7						1562.2					
117	18118	-	0.5	3.8	1.2	-18.2	0.000	-	0.6	4.9	498.3	738.5	1061.3
		1201.7						1562.2					
118	17922	-	1.2	5.0	1.2	-18.2	0.000	-	1.6	6.5	498.6	738.5	1062.2
		1203.6						1564.6					
119	17923	-	2.2	6.1	1.2	-18.1	0.000	-	2.8	7.9	498.9	738.5	1062.9
		1205.1						1566.7					
120	17924	-	3.3	7.0	1.2	-18.1	0.000	-	4.3	9.1	499.1	738.5	1063.6
		1206.4						1568.4					
121	17928	-	4.5	7.7	1.3	-18.0	0.000	-	5.9	9.9	499.3	738.5	1064.1
		1207.5						1569.8					
122	17928	-	4.5	7.7	1.3	-18.0	0.000	-	5.9	9.9	499.3	738.5	1064.1
		1207.5						1569.8					
123	17598	-	5.9	8.1	1.3	-17.9	0.000	-	7.7	10.5	499.6	738.5	1064.7
		1208.8						1571.4					
124	17599	-	7.3	7.9	1.3	-17.8	0.000	-	9.5	10.3	499.8	738.5	1065.2
		1210.0						1573.0					
125	17600	-	8.6	7.2	1.3	-17.7	0.000	-	11.1	9.3	500.0	738.5	1065.9
		1211.3						1574.7					
126	17604	-	9.7	5.7	1.3	-17.6	0.000	-	12.6	7.4	500.3	738.5	1066.6
		1212.8						1576.7					
127	17604	-	9.7	5.7	1.3	-17.6	0.000	-	12.6	7.4	500.3	738.5	1066.6
		1212.8						1576.7					
128	17375	-	10.5	3.5	1.3	-17.6	0.000	-	13.6	4.6	500.7	738.5	1067.5
		1214.8						1579.2					
129	17376	-	10.8	0.2	1.3	-17.6	0.000	-	14.1	0.3	501.1	738.5	1068.5
		1217.0						1582.0					
130	17377	-	10.5	3.9	1.3	-17.7	0.000	-	13.7	5.1	501.5	738.5	1069.6
		1219.2						1585.0					
131	17374	-	9.4	8.8	1.3	-17.8	0.000	-	12.3	11.5	501.8	738.5	1070.5
		1221.2						1587.5					
132	17374	-	9.4	8.8	1.3	-17.8	0.000	-	12.3	11.5	501.8	738.5	1070.5
		1221.2						1587.5					
133	17057	-	7.4	14.6	1.3	-18.0	0.000	-	9.6	19.0	502.0	738.5	1071.0
		1222.2						1588.8					
134	17058	-	4.4	20.8	1.3	-18.2	0.000	-	5.7	27.1	502.0	738.5	1070.9
		1221.9						1588.5					
135	17059	-	0.2	27.8	1.2	-18.5	0.000	-	0.3	36.1	501.6	738.5	1070.0
		1220.0						1585.9					
136	17056	-	-5.2	35.5	1.3	-18.1	0.000	-	-6.7	46.1	500.9	738.5	1068.0
		1215.9						1580.7					
137	17056	-	-5.2	35.5	1.3	-18.1	0.000	-	-6.7	46.1	500.9	738.5	1068.0
		1215.9						1580.7					
138	16575	-	-6.6	10.7	1.3	-17.9	0.000	-	-8.6	13.9	500.6	738.5	1067.4
		1214.6						1579.0					
139	16576	-	-9.1	15.0	1.3	-17.6	0.000	-	-11.9	19.5	499.4	738.5	1064.2
		1207.8						1570.1					
140	16577	-	-12.4	17.4	1.3	-17.2	0.000	-	-16.1	22.6	497.6	738.5	1059.5
		1197.8						1557.2					
141	16581	-	-15.9	18.8	1.3	-16.7	0.000	-	-20.7	24.5	494.9	738.5	1052.5
		1183.0						1537.9					
142	16581	-	-15.9	18.8	1.3	-16.7	0.000	-	-20.7	24.5	494.9	738.5	1052.5
		1183.0						1537.9					

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO		
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	100 di 118		

143	16197	-	-20.2	19.1	1.3	-16.1	0.000	-	-26.3	24.8	491.4	738.5	1043.5
		1164.1						1513.4					
144	16198	-	-24.4	18.2	1.3	-15.3	0.000	-	-31.7	23.7	486.6	738.5	1031.0
		1137.6						1478.8					
145	16199	-	-28.3	15.8	1.3	-14.5	0.000	-	-36.8	20.6	480.5	738.5	1015.3
		1104.4						1435.7					
146	16203	-	-31.4	11.5	1.3	-13.7	0.000	-	-40.8	15.0	473.4	738.5	995.8
		1065.6						1385.3					
147	16203	-	-31.4	11.5	1.3	-13.7	0.000	-	-40.8	15.0	473.4	738.5	995.8
		1065.6						1385.3					
148	15622	-	-33.6	4.8	1.2	-12.7	0.000	-	-43.7	6.3	464.1	738.5	969.8
		1014.5						1318.9					
149	15623	-958.5	-33.4	5.7	1.2	-11.9	0.000	-	-43.5	7.3	453.8	738.5	941.3
								1246.1					
150	15624	-901.0	-30.6	16.9	1.1	-11.2	0.000	-	-39.8	22.0	443.3	738.5	912.0
								1171.3					
151	15621	-845.4	-25.1	25.3	1.0	-10.8	0.000	-	-32.6	32.9	433.2	738.5	883.6
								1099.0					
152	15621	-845.4	-25.1	25.3	1.0	-10.8	0.000	-	-32.6	32.9	433.2	738.5	883.6
								1099.0					

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 101 di 118

2 ALLEGATO 2 – SEZIONE TIPO C1+ AZIONE SISMICA

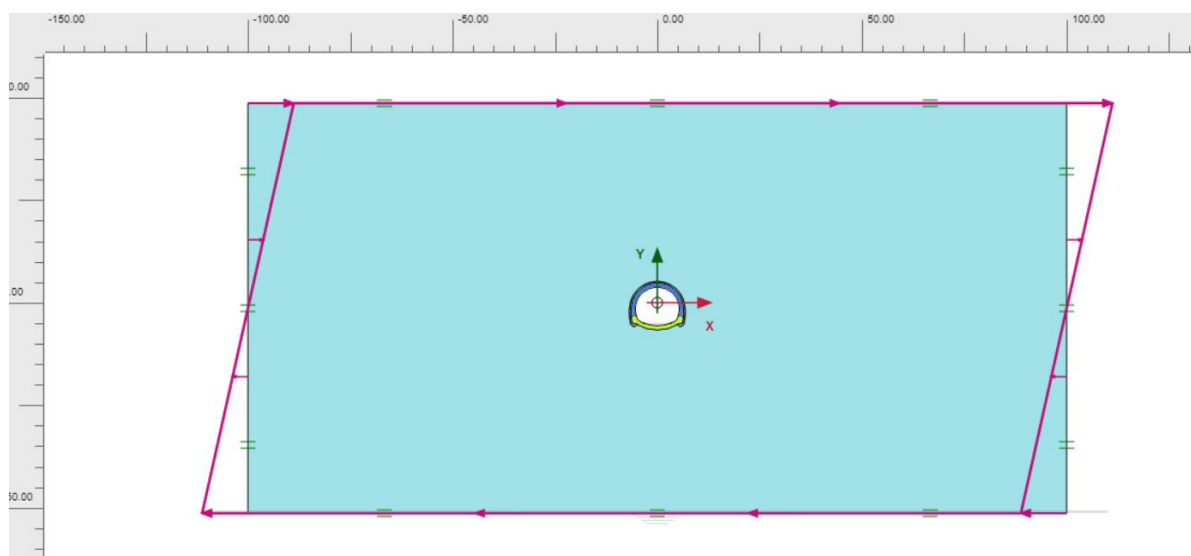


Figura 2-1. Inizializzazione

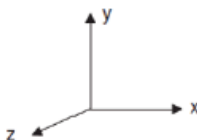
Le unità di misura principali attraverso le quali sono rappresentati i risultati dell'analisi nelle figure contenute nel presente documento sono le seguenti:

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

2.1.1 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.



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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 102 di 118

2.1.2 RISULTATI DELLE FASI. Comportamento

2.1.2.1 Fase 3 – applicazione del sisma

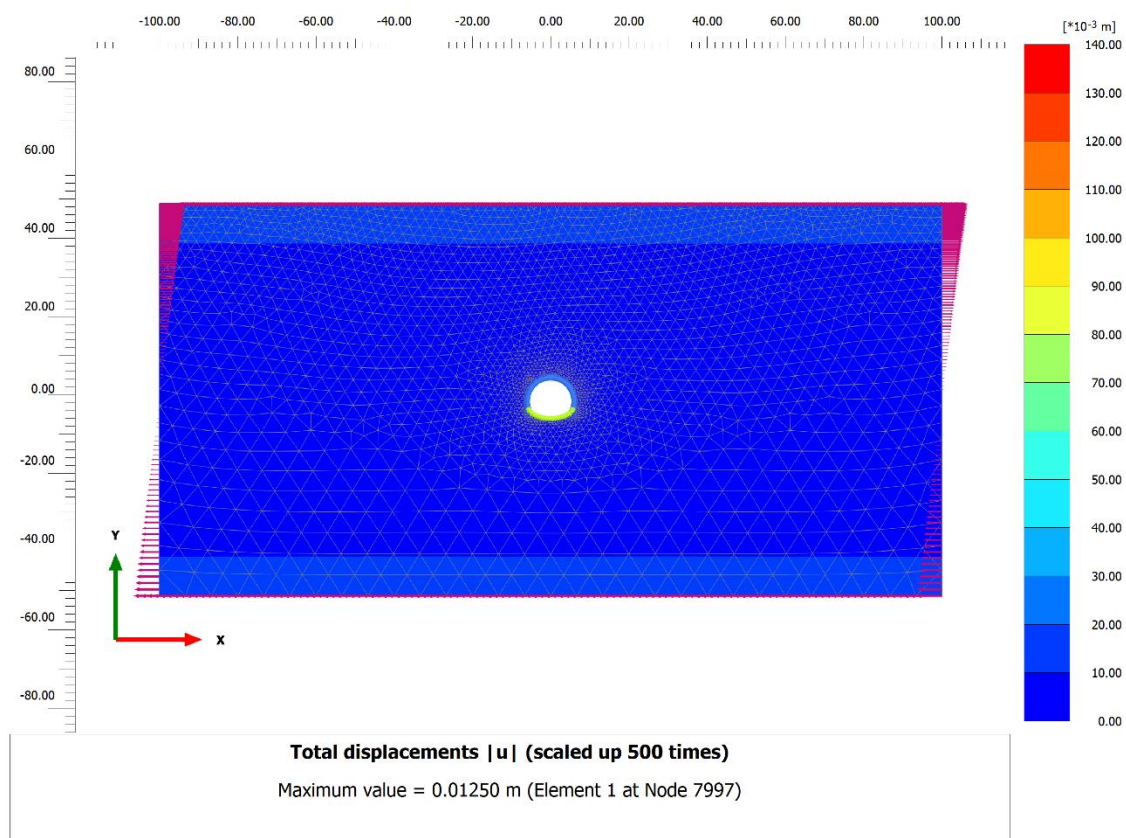


Figura 2-2. Spostamenti Totali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	103 di 118

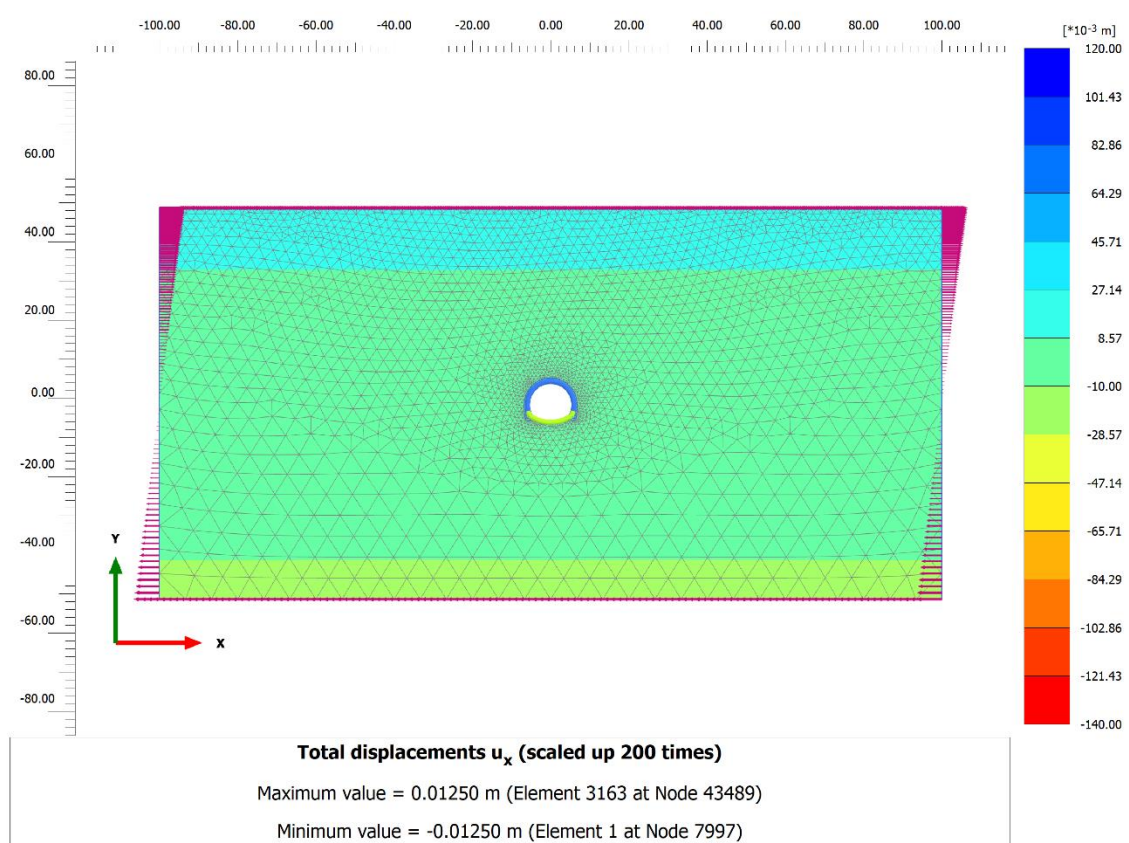


Figura 2-3. Spostamenti Orizzontali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	104 di 118

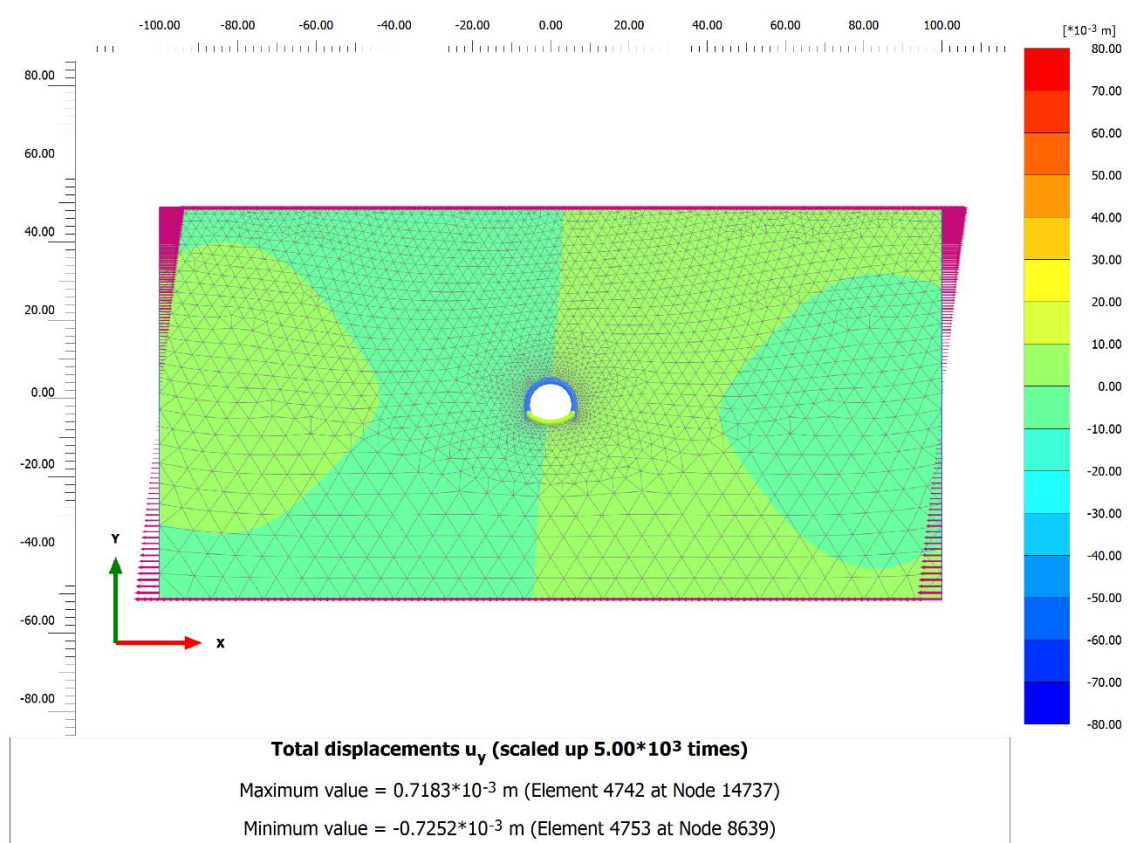


Figura 2-4. Spostamenti Verticali [m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	105 di 118

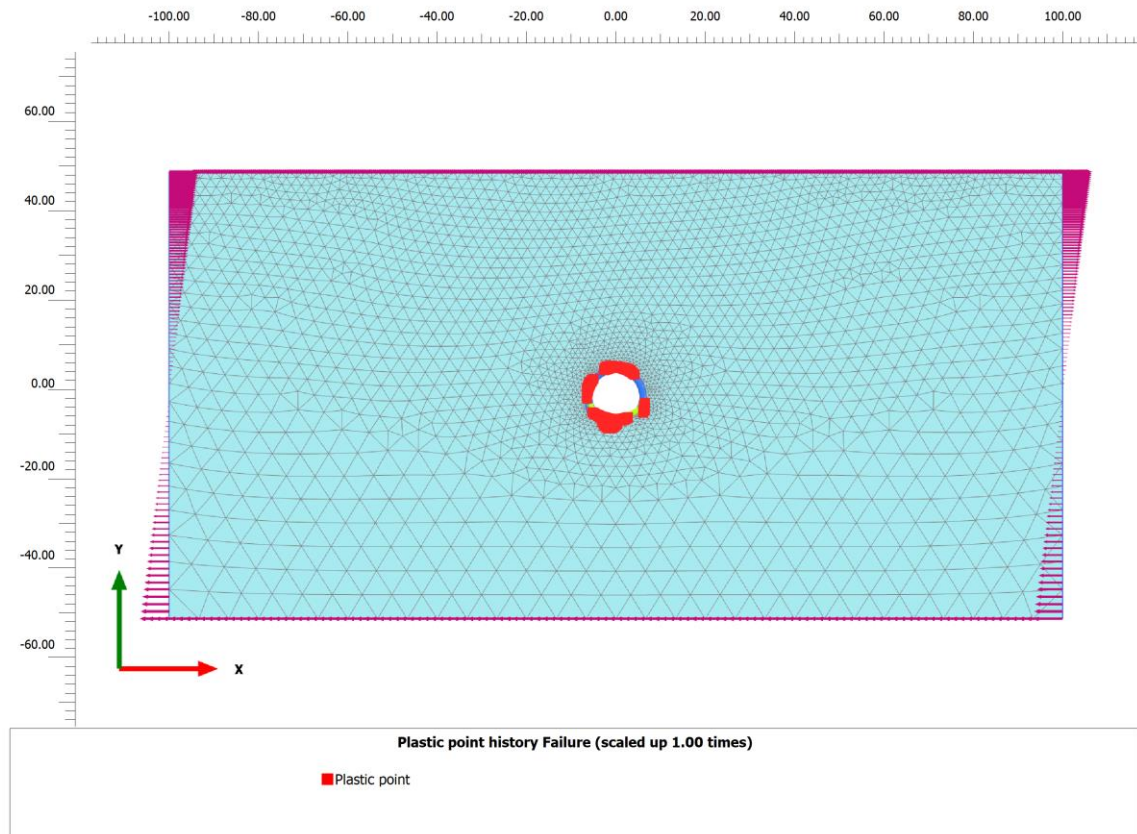
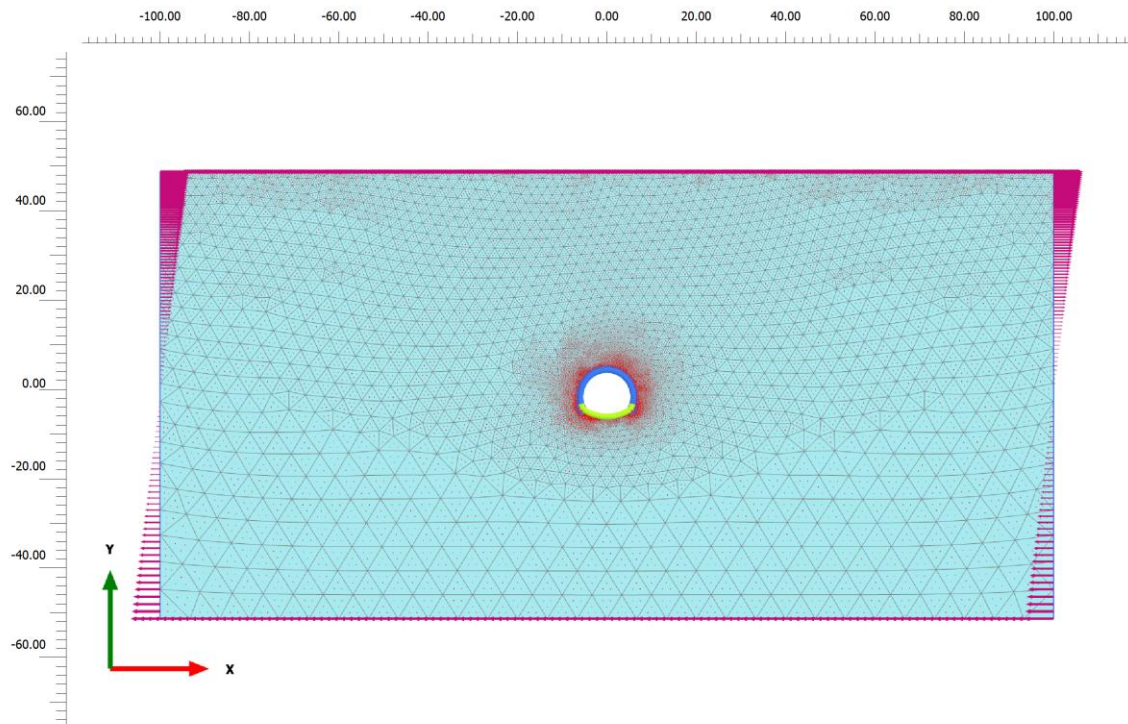


Figura 2-5. Zone Plastiche

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	106 di 118



Total principal stresses (scaled up $0.500 \cdot 10^{-3}$ times)
Maximum value = 3383 kN/m² (Element 5486 at Stress point 65823)
Minimum value = $-10.24 \cdot 10^3$ kN/m² (Element 5385 at Stress point 64611)

Figura 2-6. 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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 107 di 118

2.1.3 RISULTATI DELLE FASI. Sollecitazioni in presenza di sisma

2.1.3.1.1 Rivestimento definitivo

2.1.3.1.2 Fase 3

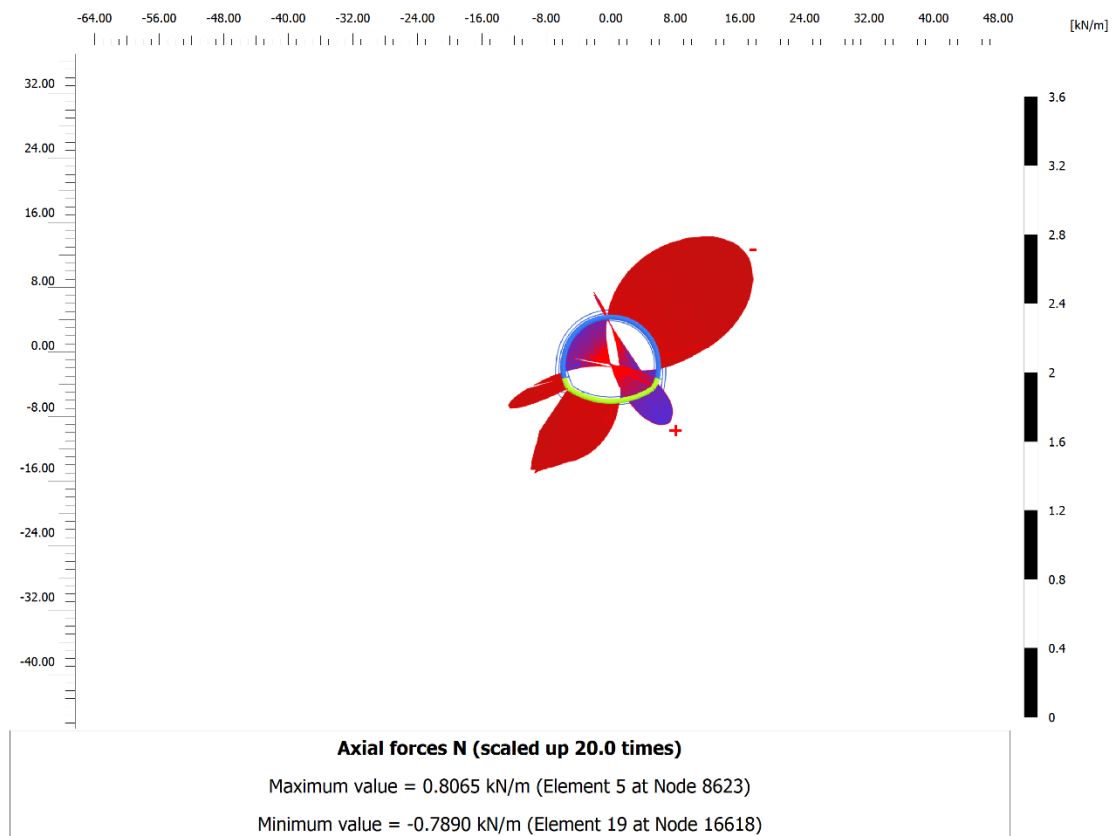


Figura 2-7. Rivestimento definitivo. Sforzo normale [kN/m]

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 108 di 118

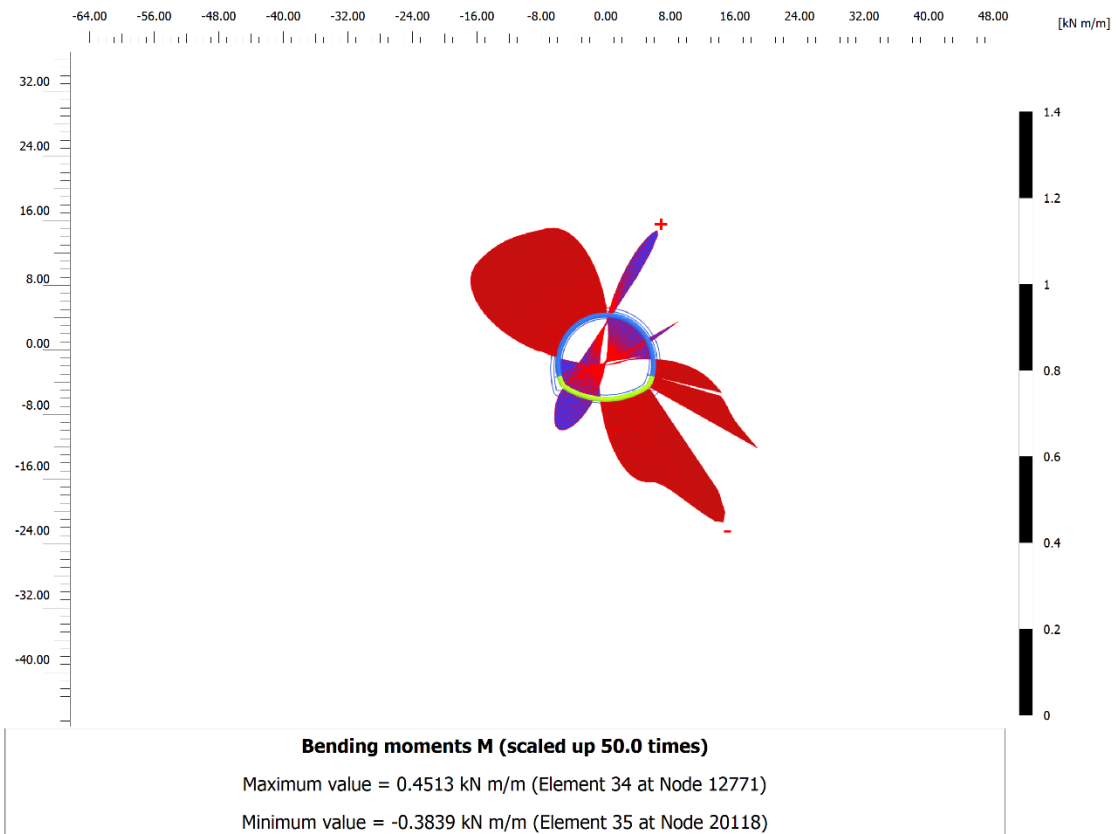


Figura 2-8. Rivestimento definitivo. Momento flettente [kNm/m]

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				
GN02 - GALLERIA CANTONE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	109 di 118

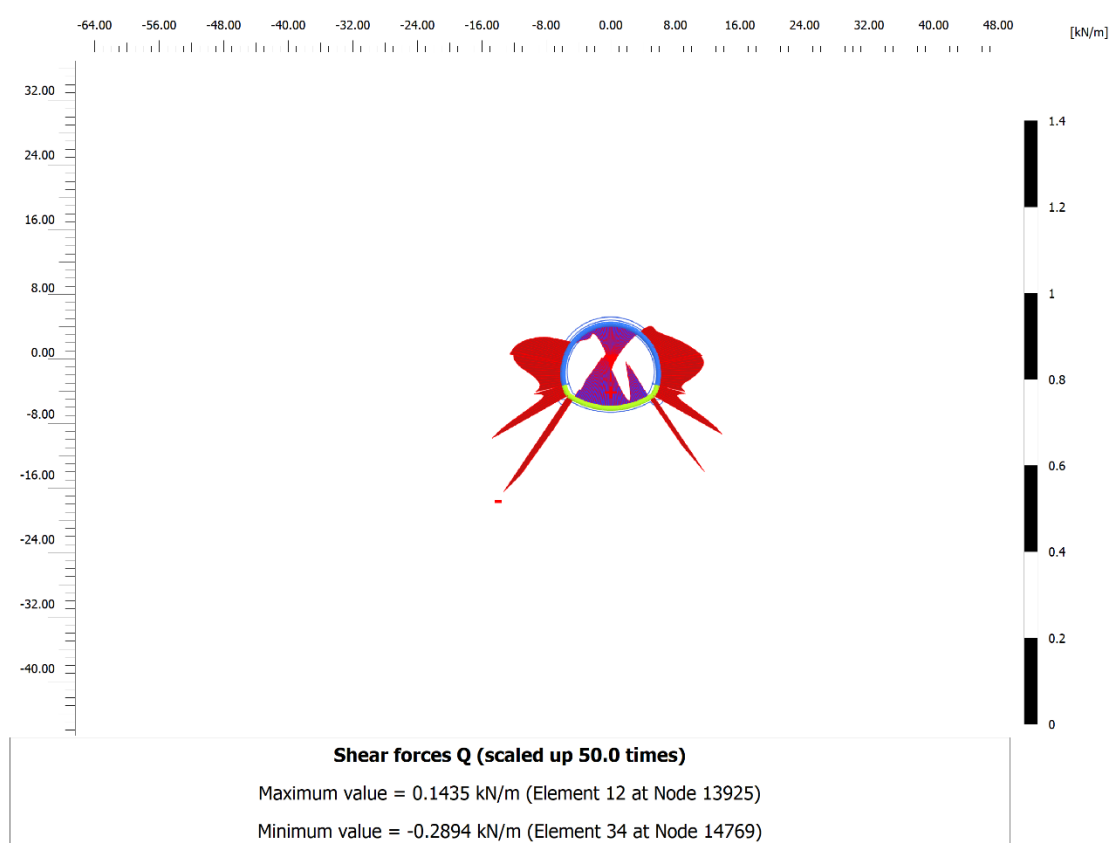


Figura 2-9. Rivestimento definitivo. Sforzo di taglio [kN/m]

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 110 di 118

2.1.4 Verifiche del rivestimento definitivo

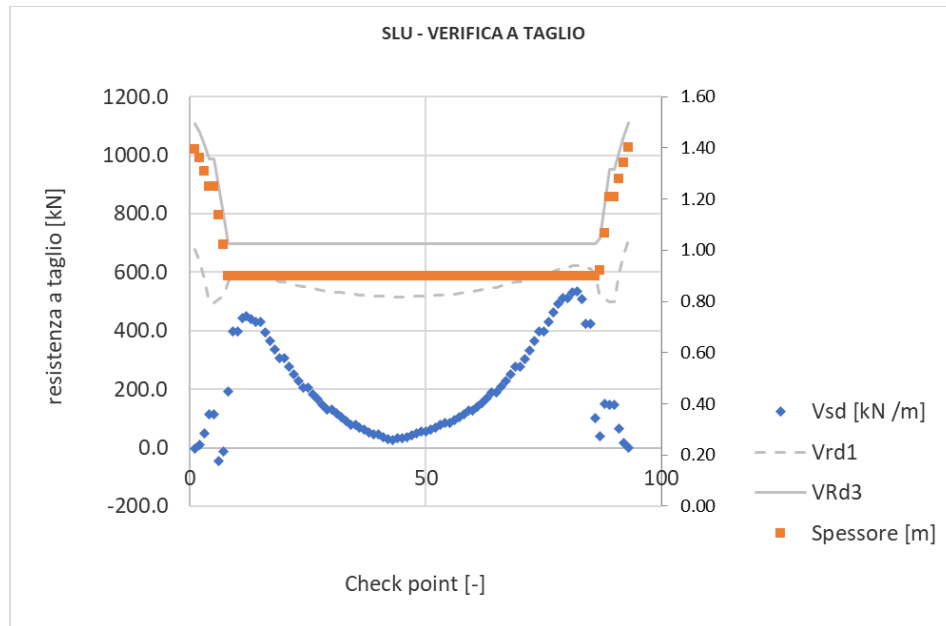


Figura 2-10. Verifica SLU resistenza al taglio

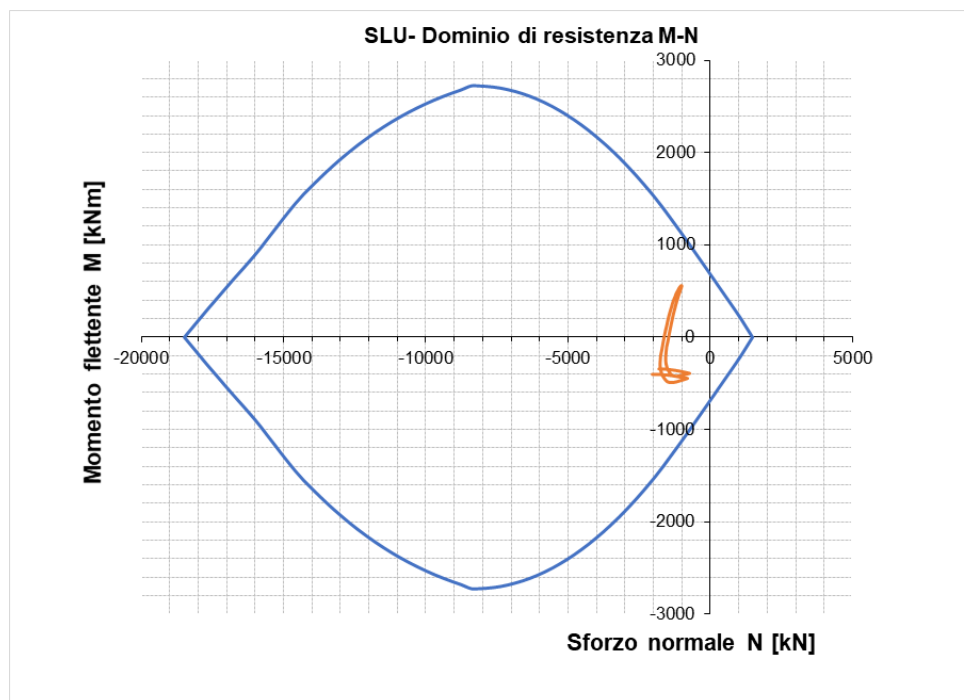


Figura 2-11. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

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 PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo		COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 111 di 118

ID	Nodo	SLE N [kN/m]	M [kN m/m]	V [kN /m]	EQK N [kN/m]	M [kN m/m]	V [kN /m]	SLU Nsd [kN/m]	Msd [kN m/m]	Vsd [kN /m]	Vrd1 (kN)	V _{Rd3} (armat a)	Mrd(N=cos t)
1	23946	-1724.6	-279.0	2.5	-86.1	-65.6	-6.9	-1810.8	-344.6	-4.4	676.6	1108.1	2724.3
2	23947	-1502.4	-280.2	15.1	-70.2	-67.5	-6.6	-1572.6	-347.8	8.4	636.1	1077.7	2508.7
3	23948	-1198.0	-290.7	60.2	-25.6	-70.0	-11.2	-1223.7	-360.7	49.0	577.1	1034.9	2204.8
4	23945	-777.3	-318.6	132.0	62.2	-74.4	-17.9	-715.1	-392.9	114.1	494.2	987.0	1817.5
5	23945	-777.3	-318.6	132.0	62.2	-74.4	-17.9	-715.1	-392.9	114.1	494.2	987.0	1817.5
6	23127	-914.7	-323.1	33.4	-45.3	-87.8	-79.6	-960.0	-410.9	-46.2	508.8	893.4	1760.4
7	23126	-1096.2	-320.1	66.1	-83.1	-104.2	-78.7	-1179.3	-424.2	-12.6	518.0	798.4	1660.6
8	23125	-1247.3	-291.1	244.6	-119.2	-117.7	-50.7	-1366.5	-408.8	193.8	566.9	697.0	1986.2
9	23137	-1360.7	-222.8	407.3	-142.8	-123.3	-8.5	-1503.5	-346.1	398.9	586.1	697.0	2036.6
10	23137	-1360.7	-222.8	407.3	-142.8	-123.3	-8.5	-1503.5	-346.1	398.9	586.1	697.0	2036.6
11	23133	-1410.0	-164.1	435.5	-149.7	-123.3	6.5	-1559.7	-287.4	442.0	594.0	697.0	2057.3
12	23132	-1419.4	-103.9	435.1	-151.7	-121.9	14.2	-1571.0	-225.8	449.3	595.6	697.0	2061.5
13	23131	-1404.5	-44.5	419.6	-152.3	-119.5	19.4	-1556.8	-164.0	439.0	593.6	697.0	2056.2
14	23175	-1381.3	12.1	402.6	-154.8	-116.4	26.7	-1536.1	-104.3	429.2	590.7	697.0	2048.6
15	23175	-1381.3	12.1	402.6	-154.8	-116.4	26.7	-1536.1	-104.3	429.2	590.7	697.0	2048.6
16	23165	-1338.8	76.2	368.1	-146.1	-112.4	25.4	-1485.0	-36.3	393.5	583.5	697.0	2029.8
17	23164	-1304.0	135.3	337.6	-143.0	-108.0	27.3	-1447.0	27.2	364.9	578.2	697.0	2015.8
18	23163	-1269.5	189.3	306.8	-139.7	-103.3	28.2	-1409.2	85.9	335.0	572.9	697.0	2001.9
19	23351	-1238.3	238.2	277.8	-135.6	-98.6	29.0	-1373.9	139.6	306.8	568.0	697.0	1988.9
20	23351	-1238.3	238.2	277.8	-135.6	-98.6	29.0	-1373.9	139.6	306.8	568.0	697.0	1988.9
21	23337	-1207.9	282.2	249.1	-131.3	-93.7	29.4	-1339.3	188.5	278.5	563.1	697.0	1976.1
22	23336	-1180.5	321.7	222.7	-126.7	-88.7	29.6	-1307.3	233.0	252.3	558.6	697.0	1964.3

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.									
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 112 di 118

23	23335	- 1152. 6	356.9	198.0	-122.5	-83.8	29.6	- 1275. 1	273.1	227.6	554.1	697.0	1952.4
24	23341	- 1125. 5	388.1	175.1	-118.2	-78.8	29.6	- 1243. 7	309.3	204.8	549.7	697.0	1940.6
25	23341	- 1125. 5	388.1	175.1	-118.2	-78.8	29.6	- 1243. 7	309.3	204.8	549.7	697.0	1940.6
26	23054	- 1105. 4	415.7	154.5	-112.1	-73.9	29.4	- 1217. 5	341.8	183.9	546.1	697.0	1930.7
27	23053	- 1085. 2	440.0	135.6	-106.5	-69.0	29.2	- 1191. 7	371.0	164.7	542.5	697.0	1921.0
28	23052	- 1064. 0	461.2	118.4	-101.2	-64.1	28.9	- 1165. 2	397.1	147.2	538.8	697.0	1911.0
29	23051	- 1043. 4	479.7	102.4	-95.7	-59.3	28.6	- 1139. 1	420.4	131.0	535.1	697.0	1901.2
30	23051	- 1043. 4	479.7	102.4	-95.7	-59.3	28.6	- 1139. 1	420.4	131.0	535.1	697.0	1901.2
31	22761	- 1031. 9	495.7	88.5	-88.9	-54.5	28.2	- 1120. 8	441.2	116.7	532.5	697.0	1894.3
32	22760	- 1019. 6	509.5	75.7	-82.4	-49.9	27.7	- 1102. 0	459.6	103.4	529.9	697.0	1887.2
33	22759	- 1005. 9	521.1	64.1	-76.1	-45.3	27.2	- 1082. 0	475.9	91.3	527.1	697.0	1879.7
34	22765	-992.2	531.0	53.2	-69.8	-40.7	26.7	- 1062. 0	490.2	80.0	524.3	697.0	1872.2
35	22765	-992.2	531.0	53.2	-69.8	-40.7	26.7	- 1062. 0	490.2	80.0	524.3	697.0	1872.2
36	22475	-989.1	539.1	43.9	-62.5	-36.3	26.2	- 1051. 6	502.8	70.1	522.9	697.0	1868.3
37	22474	-984.7	545.7	35.1	-55.6	-32.0	25.8	- 1040. 3	513.8	60.9	521.3	697.0	1864.0
38	22473	-978.9	550.9	27.1	-48.8	-27.7	25.5	- 1027. 6	523.2	52.6	519.5	697.0	1859.2
39	22479	-972.4	554.8	19.4	-41.9	-23.4	25.2	- 1014. 3	531.4	44.6	517.6	697.0	1854.2
40	22479	-972.4	554.8	19.4	-41.9	-23.4	25.2	- 1014. 3	531.4	44.6	517.6	697.0	1854.2
41	22469	-977.5	557.5	12.6	-34.4	-19.2	25.0	- 1011. 9	538.3	37.6	517.3	697.0	1853.3
42	22468	-981.1	559.1	6.1	-27.1	-15.0	24.9	- 1008. 2	544.0	31.0	516.8	697.0	1851.9
43	22467	-983.1	559.6	0.1	-19.8	-10.9	24.8	- 1003. 0	548.7	24.9	516.0	697.0	1850.0
44	22749	-984.0	559.0	6.5	-12.6	-6.8	24.7	-996.6	552.3	31.2	515.2	697.0	1847.6
45	22749	-984.0	559.0	6.5	-12.6	-6.8	24.7	-996.6	552.3	31.2	515.2	697.0	1847.6

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										
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO					
				IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	113 di 118					

46	22735	-997.0	557.5	12.3	-5.1	-2.6	24.7	-	554.9	36.9	515.9	697.0	1849.6
47	22734	-	554.9	18.2	2.3	1.5	24.6	-	556.4	42.9	516.5	697.0	1851.2
48	22733	-	551.4	24.3	9.7	5.6	24.7	-	557.0	49.0	516.8	697.0	1852.1
49	22739	-	546.8	30.9	17.1	9.8	24.7	-	556.5	55.6	517.0	697.0	1852.4
50	22739	-	546.8	30.9	17.1	9.8	24.7	-	556.5	55.6	517.0	697.0	1852.4
51	22453	-	541.1	37.3	24.5	13.9	24.8	-	555.0	62.1	518.8	697.0	1857.4
52	22452	-	534.3	44.3	31.8	18.1	24.8	-	552.3	69.1	520.5	697.0	1861.9
53	22451	-	526.2	51.8	39.1	22.2	24.9	-	548.4	76.8	521.9	697.0	1865.8
54	22457	-	516.8	60.3	46.4	26.4	25.0	-	543.2	85.4	523.1	697.0	1868.9
55	22457	-	516.8	60.3	46.4	26.4	25.0	-	543.2	85.4	523.1	697.0	1868.9
56	21877	-	506.1	69.0	53.4	30.6	25.2	-	536.7	94.2	526.0	697.0	1876.8
57	21876	-	493.7	78.7	60.3	34.9	25.4	-	528.6	104.0	528.8	697.0	1884.2
58	21875	-	479.6	89.4	67.3	39.1	25.5	-	518.8	114.9	531.3	697.0	1891.0
59	21881	-	463.7	101.5	74.4	43.4	25.7	-	507.1	127.2	533.5	697.0	1897.0
60	21881	-	463.7	101.5	74.4	43.4	25.7	-	507.1	127.2	533.5	697.0	1897.0
61	21659	-	445.7	114.2	80.7	47.7	26.0	-	493.4	140.2	537.5	697.0	1907.7
62	21658	-	425.4	128.5	86.9	52.1	26.2	-	477.5	154.7	541.3	697.0	1917.9
63	21657	-	402.5	144.4	93.3	56.5	26.5	-	459.1	170.8	544.9	697.0	1927.7
64	21753	-	376.9	162.1	99.9	61.0	26.7	-	437.9	188.8	548.2	697.0	1936.5
65	21753	-	376.9	162.1	99.9	61.0	26.7	-	437.9	188.8	548.2	697.0	1936.5
66	21739	-	348.2	181.0	105.4	65.5	27.0	-	413.7	208.0	553.2	697.0	1949.9
67	21738	-	316.2	201.9	110.7	70.0	27.2	-	386.2	229.2	558.0	697.0	1962.5

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									
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 114 di 118				

68	21737	- 1451. 9	280.5	224.8	116.3	74.6	27.5	- 1335. 7	355.1	252.3	562.6	697.0	1974.8
69	21743	- 1489. 0	240.8	250.0	122.2	79.2	27.6	- 1366. 8	320.0	277.7	567.0	697.0	1986.2
70	21743	- 1489. 0	240.8	250.0	122.2	79.2	27.6	- 1366. 8	320.0	277.7	567.0	697.0	1986.2
71	21437	- 1534. 9	196.7	276.7	126.7	83.9	27.9	- 1408. 2	280.6	304.6	572.8	697.0	2001.5
72	21436	- 1578. 9	148.0	305.6	130.9	88.6	28.0	- 1448. 0	236.5	333.6	578.3	697.0	2016.2
73	21435	- 1623. 1	94.2	336.3	135.5	93.2	28.0	- 1487. 6	187.5	364.3	583.9	697.0	2030.7
74	21441	- 1667. 1	35.2	368.6	141.1	97.9	27.8	- 1526. 0	133.1	396.5	589.3	697.0	2044.9
75	21441	- 1667. 1	35.2	368.6	141.1	97.9	27.8	- 1526. 0	133.1	396.5	589.3	697.0	2044.9
76	20961	- 1716. 8	-29.2	401.6	144.0	102.5	27.2	- 1572. 8	73.3	428.7	595.8	697.0	2062.1
77	20960	- 1765. 6	-99.4	435.5	147.3	107.0	26.5	- 1618. 2	7.6	462.0	602.2	697.0	2078.8
78	20959	- 1814. 5	-175.0	466.8	150.6	111.3	24.8	- 1663. 9	-63.7	491.6	608.6	697.0	2095.7
79	21945	- 1861. 7	-255.4	491.1	154.3	115.2	21.3	- 1707. 4	-140.2	512.3	614.7	697.0	2111.7
80	21945	- 1861. 7	-255.4	491.1	154.3	115.2	21.3	- 1707. 4	-140.2	512.3	614.7	697.0	2111.7
81	21379	- 1907. 5	-325.6	512.7	156.7	118.3	19.3	- 1750. 7	-207.4	532.0	620.7	697.0	2126.7
82	21378	- 1924. 9	-397.4	518.4	156.2	120.7	14.4	- 1768. 8	-276.7	532.7	623.3	697.0	2132.7
83	21377	- 1911. 4	-467.8	500.6	154.1	122.1	6.9	- 1757. 3	-345.7	507.5	621.7	697.0	2128.9
84	21383	- 1840. 8	-533.2	433.0	147.1	122.2	-7.8	- 1693. 7	-411.0	425.2	612.7	697.0	2106.6
85	21383	- 1840. 8	-533.2	433.0	147.1	122.2	-7.8	- 1693. 7	-411.0	425.2	612.7	697.0	2106.6
86	20939	- 1654. 1	-595.7	149.6	123.4	116.8	-49.7	- 1530. 6	-478.9	100.0	589.9	697.0	2046.6
87	20938	- 1392. 7	-595.3	115.9	87.5	103.5	-77.5	- 1305. 2	-491.8	38.3	515.6	715.7	1527.6
88	20937	- 1094. 5	-559.2	229.1	49.9	87.3	-78.7	- 1044. 6	-471.9	150.5	507.4	834.4	1678.1
89	20949	-735.4	-521.6	164.1	-57.8	74.1	-18.5	-793.2	-447.5	145.6	497.8	951.4	1791.3
90	20949	-735.4	-521.6	164.1	-57.8	74.1	-18.5	-793.2	-447.5	145.6	497.8	951.4	1791.3

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					
GN02 - GALLERIA CANTONE Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.02.0.0.001	REV. B	FOGLIO 115 di 118	

91	20945	- 1411. 7	-486.1	78.1	29.8	69.6	-11.6	- 1381. 9	-416.6	66.5	594.7	1011.3	2240.9
92	20944	- 1853. 9	-472.4	22.6	74.5	67.0	-7.0	- 1779. 4	-405.4	15.6	663.0	1064.8	2595.4
93	20943	- 2135. 8	-468.8	7.1	90.7	65.0	-7.3	- 2045. 2	-403.8	-0.2	711.0	1111.8	2869.2

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:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandatario:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
GN02 - GALLERIA CANTONE			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	116 di 118

3 ALLEGATO 3 – ANALISI GV4

CANTONE SEIZIONE C1

GV4 - CALCOLO GALLERIE - METODO CONVERGENZA-CONFINAMENTO

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

Na-Ba

C1.intrinseca

-

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA

VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3

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

2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)

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

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

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

D A T I A N A L I S I

R galleria [m] 6.40000

PARAMETRI GEOTECNICI -----

Tensione originaria [MPa]42800

Modulo di Young [MPa] 200.00000

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:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
GN02 - GALLERIA CANTONE			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	117 di 118

Pressione interstiziale falda indisturbata [MPa] ..	.00000
Pressione interstiziale al bordo scavo B.T. [MPa]..	.00000
Raggio influenza idraulica galleria B.T. [m]	6.40000
Pressione interstiziale al bordo scavo L.T. [MPa]..	.00000
Raggio influenza idraulica galleria L.T. [m]	6.40000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa] .....	.01000
Angolo attrito picco [deg]	35.00000
Coesione residua [MPa] .....	.01000
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] .....	.16000
Pressione sul fronte di scavo [MPa] .....	.16700
Parametri di resistenza equivalenti del fronte rinforzato	
Coesione picco [MPa] .....	.17000
Coesione residua [MPa] .....	.01000
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					
GN02 - GALLERIA CANTONE			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria Cantone - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.02.0.0.001	B	118 di 118

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] .....	.011984
Raggio plastico galleria [m]	6.936259
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.167000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.005425
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m] .....	.032006
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m] ...	.028057
Raggio plastico fronte sferico [m]	6.400000

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] .....	.011984
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	6.936259
Pressione fine calcolo (L.T.) [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo (L.T.) [m] ...	.096747
Raggio plastico galleria fine calcolo (L.T.) [m] ..	17.203754

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