

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

GN04 - GALLERIA S.LORENZO

Relazione geotecnica e di calcolo

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

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

I F 2 R 2 2 E Z Z C L G N 0 4 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	E. Chimenti	29/06/21	L. Repetto	30/06/21	M. Nuti	30/06/21	IL PROGETTISTA Ing. P. Cucino
B	REVISIONE A SEGUITO RDV	E. Chimenti	29/10/21	L. Repetto	30/10/21	M. Nuti	30/10/21	ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO Dott. Ing. PAOLO CUCINO ISCRIZIONE ALBO N° 2216
								31/10/221

File: IF2R.2.2.E.ZZ.CL.GN.04.0.0.001.B

n. Elab.:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 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.04.0.0.001</td> <td>B</td> <td>2 di 91</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	2 di 91
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	2 di 91													
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo																		

1	PREMESSA.....	5
2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO.....	6
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
3.1	LEGGI E NORMATIVE COGENTI	7
3.2	NORMATIVE NON COGENTI E RACCOMANDAZIONI	7
3.3	PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE (RFI, ITF)	7
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	8
4.1	DOCUMENTI REFERENZIATI	8
4.2	DOCUMENTI CORRELATI	10
4.3	DOCUMENTI SUPERATI.....	11
5	ALLEGATI.....	12
6	DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO.....	13
7	DESCRIZIONE DELL'OPERA	14
7.1	INTERFERENZE LUNGO IL TRACCIATO.....	15
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
8.2.3	Indagini geofisiche	21
8.3	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	22

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 3 di 91

8.3.1	<i>Depositi alluvionali terrazzati – bn1</i>	22
8.3.2	<i>Unità di Maddaloni</i>	27
8.3.3	<i>Definizione degli intervalli dei parametri geotecnici</i>	37
8.4	IL REGIME IDRAULICO	38
9	FASE DI DIAGNOSI	39
9.1	CLASSI DI COMPORTAMENTO DEL FRONTE DI SCAVO	39
9.2	DETERMINAZIONE DELLE CATEGORIE DI COMPORTAMENTO	40
9.2.1	<i>Analisi con il metodo dell'equilibrio limite</i>	41
9.2.2	<i>Metodo del tasso di deconfinamento</i>	43
10	FASE DI TERAPIA	44
10.1	DEFINIZIONE DELLE SEZIONI TIPO	44
10.1.1	<i>Sezione tipo B1</i>	44
10.1.2	<i>Sezione tipo C1</i>	45
10.1.3	<i>Sezione tipo C1m</i>	46
10.1.4	<i>Sezione tipo C1bis</i>	47
10.1.5	<i>Sezione tipo C3</i>	48
10.2	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI	48
10.3	ANALISI E VERIFICA DELLE SEZIONI TIPO	52
10.3.1	<i>Criteri di verifica</i>	52
10.3.2	<i>Sezioni analizzate</i>	58
10.3.3	<i>Sezione B1</i>	58
10.3.4	<i>Sezione C1</i>	74

APPALTATORE: TELESE S.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: Mandatario: Mandante: 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.04.0.0.001</td> <td>B</td> <td>4 di 91</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	4 di 91
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	4 di 91													
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo																		

11 CONCLUSIONI.....91

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Conorzio 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: Mandante: 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.04.0.0.001</td> <td>B</td> <td>5 di 91</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	5 di 91
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	5 di 91													
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo																		

1 **PREMESSA**

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

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 6 di 91

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Nella presente relazione si affrontano le problematiche progettuali connesse alla realizzazione della galleria San Lorenzo facente parte della tratta ferroviaria Frasso Telesino – Vitulano. Per l'inquadramento generale su caratteristiche e requisiti funzionali delle opere in sotterraneo si rimanda alla Relazione tecnica (Rif. [13]).

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

1. fase conoscitiva: è finalizzata allo studio e all'analisi del contesto geologico e geotecnico in cui sarà realizzata la galleria; i risultati dello studio geologico sono descritti nella specifica Relazione Geologica e Idrogeologica (Rif. [14]) a cui si rimanda per l'illustrazione del modello geologico; la sintesi dello studio geotecnico con la definizione del modello geotecnico di sottosuolo e dei parametri di progetto è illustrata nel capitolo 8;
2. fase di diagnosi: si esegue la valutazione della risposta deformativa dell'ammasso allo scavo in assenza di interventi di stabilizzazione per la determinazione delle categorie di comportamento;
3. fase di terapia: sulla base dei risultati delle precedenti fasi progettuali, si individuano le modalità di scavo e gli interventi di stabilizzazione idonei (sezioni tipo) per realizzare l'opera in condizioni di sicurezza. Le soluzioni progettuali sono state analizzate per verificarne l'adeguatezza: nel capitolo 10 sono illustrati metodi e risultati delle analisi condotte per la verifica della stabilità globale della cavità, per il dimensionamento/verifica degli interventi di stabilizzazione e dei rivestimenti, nelle diverse fasi costruttive e in condizioni di esercizio, e per la valutazione dei risentimenti attesi in superficie.
4. fase di verifica e messa a punto: il progetto è completato dal piano di monitoraggio da predisporre ed attuare nella fase realizzativa. All'interno degli elaborati associati a tale attività sono individuati i valori delle grandezze fisiche a cui riferirsi in corso d'opera per controllare la risposta deformativa dell'ammasso al procedere dello scavo, verificare la rispondenza con le previsioni progettuali e mettere a punto le soluzioni progettuali nell'ambito delle variabilità previste in progetto. Sono, inoltre, descritti i criteri generali per l'applicazione delle sezioni tipo e la gestione delle variabilità in funzione dei risultati del monitoraggio in corso d'opera.

La progettazione è stata sviluppata nel rispetto della normativa vigente.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 7 di 91

3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

3.1 **LEGGI E NORMATIVE COGENTI**

- Rif. [1] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 14/01/2008, “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”;
- Rif. [2] C.S.LL.PP., Circolare n°617 del 02/02/2009, “Istruzioni per l’applicazione delle “nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al DM 14/01/2008”;
- Rif. [3] Decreto Ministeriale 28/10/2005. “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”;
- Rif. [4] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell’Unione Europea – 1303/2014 - relativa alla Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente “la sicurezza nelle gallerie ferroviarie” nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità;
- Rif. [5] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell’Unione Europea – 1300/2014 - relativa ad una Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente le “persone a mobilità ridotta” nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità;
- Rif. [6] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell’Unione Europea – 1299/2014 - relativa ad una Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità.

3.2 **NORMATIVE NON COGENTI E RACCOMANDAZIONI**

- Rif. [7] SIG, “Linee guida per la progettazione, l’appalto e la costruzione di opere in sotterraneo”, 1997;
- Rif. [8] ITA, “Guidelines for the design of tunnels”, 1988;
- Rif. [9] AGI, “Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche”, 1977.

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

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 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.04.0.0.001</td> <td>B</td> <td>8 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	8 di 91
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	8 di 91								
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo													

4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

4.1 DOCUMENTI REFERENZIATI

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 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.04.0.0.001</td> <td>B</td> <td>9 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	9 di 91
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	9 di 91								
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo													

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 10 di 91

- 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” datato Luglio 2021.

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 – (Hoepi Ed.);
- Rif. [56] Bernaud D., Benamar I., Rousset G. (1994). La “nouvelle méthode implicite” pour le calcul des tunnel dans les milieux élastoplastiques et viscoplastiques – Revue Francaise de Géotechnique, N° 68.
- Rif. [57] Bernaud D., Rousset G. (1992). La « nouvelle méthode implicite » pour l’étude du dimensionnement des tunnels – Revue Francaise de Géotechnique, N° 60.
- Rif. [58] Peck R.B. (1969). Deep excavations and tunnelling in soft ground. SOA Report 7th Int. Conf. SMFE Mexico City, State of the Art Volume.
- Rif. [59] Burland J.B., Wroth C.P. (1974). Settlements of buildings and associated damage. SOA Review Conf. Settlement of Structures, Cambridge, Pentech Press, London.
- Rif. [60] Burland J.B. (1997). Assessment of risk of damage to buildings due to tunnelling and excavation. Earthquake Geotechnical Engineering, Ishihara (ed.). Balkema, Rotterdam.
- Rif. [61] Boscarding M.D., Cording E.G. (1989). Building response to excavation-induced settlement. Jnl. Geo. Engrg. ASCE, 115.
- Rif. [62] Hoek E., Brown E.T. (1997), “Practical estimates of rock mass strength”, Intl. J. Rock Mech. & Geomechanics Abstracts, 1165-1186.
- Rif. [63] Hoek E., Carranza-Torres C., Cortkum B. (2002), “Hoek-Brown Failure Criterion – 2002 Edition”.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 11 di 91

- 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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 12 di 91

5 ALLEGATI

Il documento è corredato dai seguenti allegati:

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 13 di 91

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 IF2R.2.2.E.ZZ.CL.GN.03.0.0.001 “Galleria Limata - Relazione geotecnica e di calcolo”;
- Rif. [72] U.O. Gallerie, documento IF0H32D07RBGA0000005 “Galleria Ponte - Uscita di emergenza pk 45+105 km - Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco”;
- Rif. [73] U.O. Gallerie, documento IF0H32D07F5GN0000001B “Profilo geotecnico – Galleria Ponte, Galleria Reventa, Galleria Ponte”;
- Rif. [74] U.O. Gallerie, documento IF0H32D07F6GN0000001 “Profilo geotecnico – Galleria Ponte – Finestra costruttiva/uscita di emergenza pk 44+294,87 e Uscita di emergenza pk 45+105,57 km”;
- Rif. [75] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000004 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo B1 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [76] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000006 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo B2 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [77] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000008 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C1 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [78] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000009 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C1bis – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [79] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000010 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C1m – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [80] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000011 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C2 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [81] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000012 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C2p – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [82] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000013 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo C2v – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [83] U.O. Gallerie, documento IF2R22EZZBBGN0000006 “Uscita/accesso carrabile - Finestra costruttiva -Sezione tipo B3 – Carpenteria, scavo e consolidamenti”;
- Rif. [84] U.O. Gallerie, documento IF0H32D07CLGN0000001 “Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie”;
- Rif. [85] U.O. Gallerie, documento n.° IF2R.2.2.E.ZZ.RG.GN.00.0.0.001 “Relazione tecnica delle opere in sotterraneo”.

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 14 di 91

7 DESCRIZIONE DELL'OPERA

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

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

La galleria di linea S. Lorenzo ha una lunghezza complessiva di circa 1650.7 m, le pk di inizio e fine della galleria naturale GN04 sono rispettivamente: 34+978.60 e 36+629.30.

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

La galleria ha sezione policentrica con raggio di calotta e piedritti pari a 5,40 metri (con semiapertura 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.

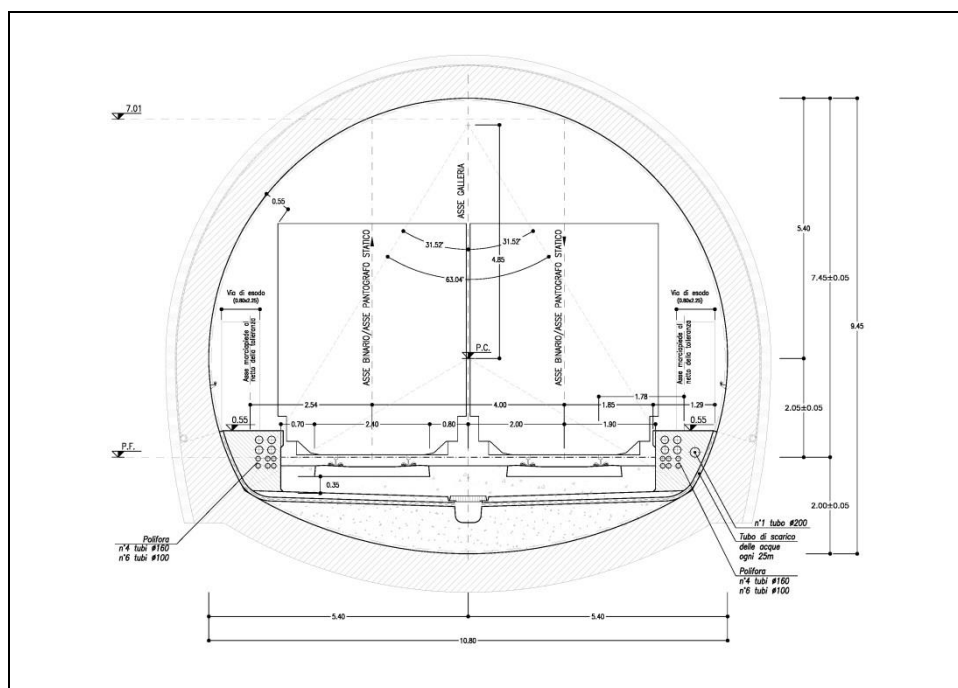


Figure 7-1: Sezione di intradosso gallerie di linea (sezione corrente)

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 15 di 91

Il progetto della galleria S. Lorenzo prevede anche la realizzazione di una uscita di emergenza carrabile intermedia per l'esodo dei passeggeri e l'accesso delle squadre di soccorso ubicata alla pk 35+854,06 km (innesto con la galleria di linea).

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 una viabilità locale a destinazione particolare in corrispondenza dell'imbocco lato Canello, la galleria naturale S. Lorenzo sotto attraversa il torrente lanare circa alla pk 35+970 km con coperture di circa 8 m. Considerate le basse coperture che caratterizzano la galleria naturale in questo tratto, e la presenza del torrente lanare, si prevede la predisposizione di un'opera idraulica che consenta, nella fase di scavo della galleria al di sotto dell'alveo originario, di poter deviare provvisoriamente il corso del torrente lanare al di sopra del tratto di galleria già realizzata e rivestita (per i dettagli si rimanda agli elaborati di progetto Rif. [48], Rif. [49] e Rif. [50]).

Per ridurre i tempi di scavo e garantire lo spostamento del torrente, si prevede inoltre nel tratto tra la progressiva km 36+000 e km 36+110 la realizzazione di un intervento da p.c. mediante jet grouting propedeutico allo scavo della galleria di linea: il trattamento consiste in una maglia di colonne in jet grouting di tipo bifluido.

La galleria, inoltre, sottoattraversa edifici agricoli e civili abitazioni. La stima degli effetti prodotti sulle interferenze a piano campagna dalla realizzazione della galleria è stata condotta seguendo il metodo semplificato della trave equivalente (Rif. [31], Rif. [32]). Da tale metodo è possibile procedere alla valutazione del livello di danno sull'interferenza, a partire dal profilo dei cedimenti. Con riferimento alla deformazione limite di estensione, per la classificazione del danno si è fatto riferimento alle categorie di Boscardin e Cording (1989) (Rif. [33]). Per valori delle deformazioni di estensione entro i limiti della categoria di danno 2, sono attesi solo danni estetici e si garantisce la funzionalità dell'interferenza stessa. Gli edifici interferenti con lo scavo della galleria S. Lorenzo sono caratterizzati da categoria di danno pari a 0. Per maggiori dettagli si rimanda alla "Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie" (Rif. [53]).

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 16 di 91

8 FASE CONOSCITIVA

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

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

8.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

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

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

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

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

Unità di Maddaloni

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

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

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 17 di 91

limi sabbiosi a struttura indistinta o debolmente laminata, con diffusi inclusi piroclastici e locali ghiaie poligeniche.

Depositi continentali

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

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

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

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

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

8.2 INDAGINI

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

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 18 di 91

la progettazione esecutiva e la realizzazione delle opere occorrenti per una prima fase di raddoppio e potenziamento della suddetta linea);

- Campagna indagini 2007-2009 (Progettazione preliminare per il "Raddoppio tratta Canello - Benevento; Il lotto funzionale Frasso Telesino - Vitulano");
- Campagna indagini 2015 (Indagini propedeutiche alla progettazione definitiva per il " Raddoppio tratta Canello - Benevento; Il lotto funzionale Frasso Telesino - Vitulano").
- Campagna indagini 2017 (Progettazione definitiva per il " Raddoppio tratta Canello - Benevento; Il lotto funzionale Frasso Telesino - Vitulano").
- Campagna indagini integrative 2018-2019 (Progettazione definitiva per il " Raddoppio tratta Canello - Benevento; Il lotto funzionale Frasso Telesino - Vitulano").
- Campagna indagini integrative per il PE (Rif. [54]).

8.2.1 Indagini geotecniche

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

Relativamente al **2° sublotto funzionale Telese – San Lorenzo** sono state realizzate le seguenti indagini:

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

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

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

APPALTATORE: TELESE S.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
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 2.2.E.ZZ CL GN.04.0.0.001 B 19 di 91

Sigla	Campagna indagine	Tipologia indagine e strumentazione	Quota m s.l.m.	Profondità	Campioni	SPT	km
S32	1984-1985	Sondaggio non attrezzato	70.8	25.0	0	8	36+581.31
S33	1984-1985	Sondaggio non attrezzato	71.9	25.0	1	8	36+733.63
S138	1984-1985	Sondaggio non attrezzato	69.2	25.0	0	8	36+856.71

Tabella 8-1: Sintesi dei sondaggi geognostici realizzati nell'ambito della campagna indagini 1984-1985, elencati in ordine di coordinate (long.)

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

Tabella 8-2: Sintesi dei sondaggi geognostici realizzati nell'ambito della campagna di indagini 2007, elencati in ordine di coordinate (long.)

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

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

Sigla	Campagna indagine	Tipologia indagine e strumentazione	Quota m s.l.m.	Profondità	Campioni	SPT	km
IF15G20	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	73.0	30.0	0	3	32+991.66
IF15G21	2017	Sondaggio attrezzato per sismica in foro	73.8	30.0	3	5	33+502.90
IF15G22	2017	Sondaggio attrezzato con piezometro	109.8	60.0	3	7	33+801.84

APPALTATORE: TELESE S.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
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 2.2.E.ZZ CL GN.04.0.0.001 B 20 di 91

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

Tabella 8-4: Sintesi dei sondaggi geognostici realizzati nell'ambito della campagna indagini 2017, elencati in ordine di coordinate (long.).

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

Sondaggio	Tipologia	Profondità (m da p.c.)
IF15F13	Lefranc	5.5 – 6.0
IF15G20	Lefranc	8.0 - 8.8
IF15G22	Lefranc	43.0 – 44.0
IF15G25	Lefranc	59.0 – 60.0
IF15G26	Lefranc	74.0– 75.0
IF15F27	Lefranc	6.0 – 7.0
IF15G48	Lefranc	4.5 – 5.0
IF15G48	Lefranc	9.0 – 10.0
IF15G28	Lefranc	8.0 – 9.0

8.2.2 Prove di laboratorio

Nel complesso sono state eseguite le seguenti analisi di laboratorio:

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 21 di 91

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

Sono state inoltre condotte le seguenti prove di caratterizzazione meccanica:

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

8.2.3 Indagini geofisiche

Tra le prove Down-Hole effettuate quelle che hanno indagato le formazioni in esame sono state eseguite nei seguenti sondaggi: IF15G21 e IF15G25 per la campagna indagini 2017, D15 e D19 per la campagna indagini 2015.

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

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

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 22 di 91

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

Tabella 8-5: Sintesi indagini sismiche di tipo lineare, realizzate nell'ambito della campagna indagini 2015

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

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

8.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

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

Lo scavo della galleria naturale San Lorenzo intercetta i depositi alluvionali terrazzati per tutto il suo sviluppo; l'unità di Maddaloni è il substrato presente al di sotto di essi, che non risulta essere coinvolto dallo scavo. 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. 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.

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 23 di 91

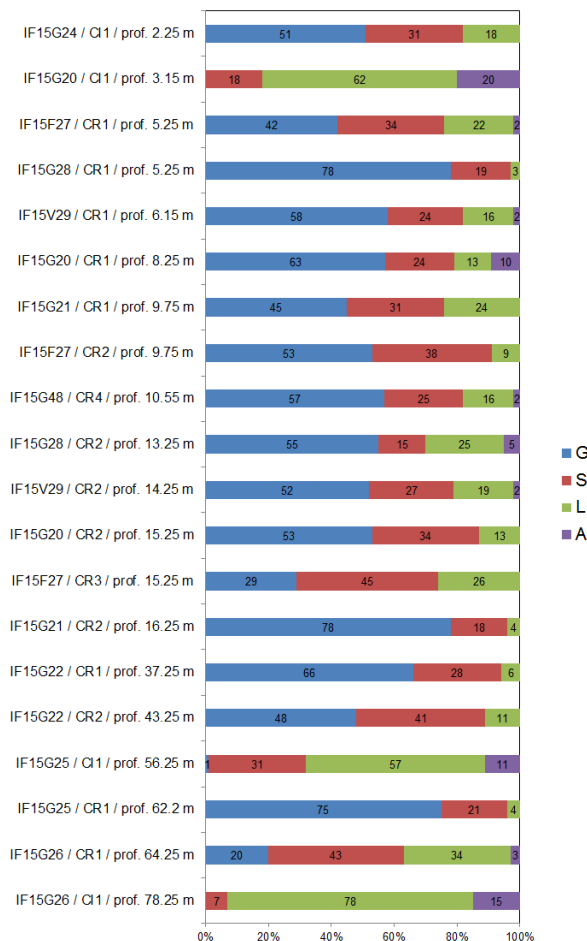


Figura 8-1: Analisi granulometrica

Nella Figura 8-2 è riportato il grafico relativo alla variazione del passante al setaccio 200 ASTM (0,074 mm) con la profondità; la percentuale di passante è generalmente inferiore al 35%.

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 24 di 91

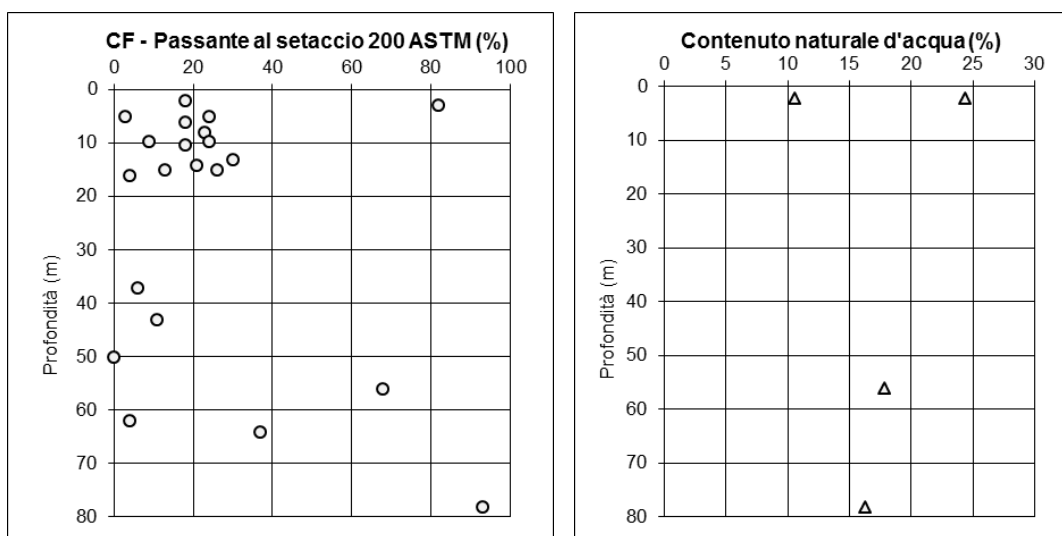


Figura 8-2: Passante al Setaccio 200 ASTM e contenuto d'acqua

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

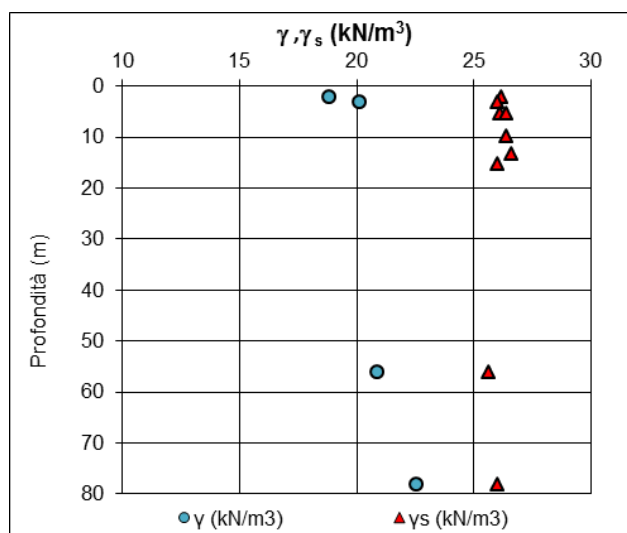


Figura 8-3: Peso dell'unità di volume γ e peso specifico γ_s

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 25 di 91

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.

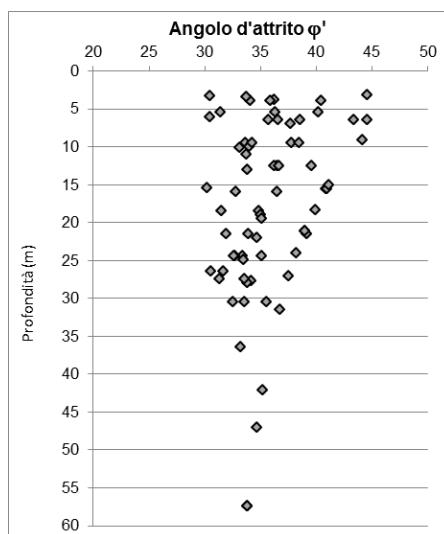


Figura 8-5: Interpretazione prove in situ SPT

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 26 di 91

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

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

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

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

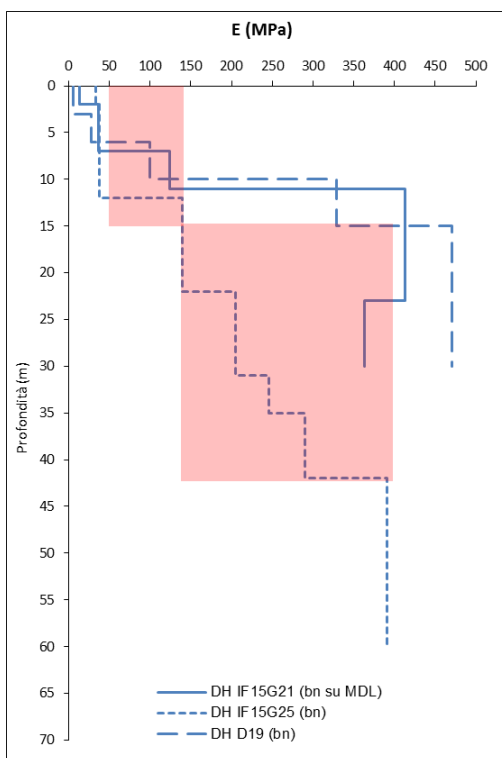


Figura 8-6: Andamento del modulo elastico con la profondità

8.3.1.3 Permeabilità

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 27 di 91

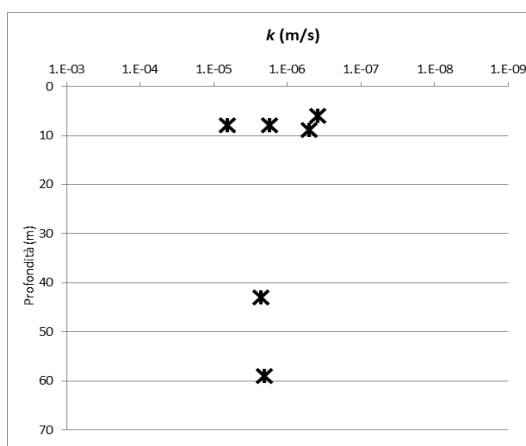


Figura 8-7: Coefficiente di permeabilità

8.3.2 Unità di Maddaloni

8.3.2.1 Caratteristiche fisiche

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 28 di 91

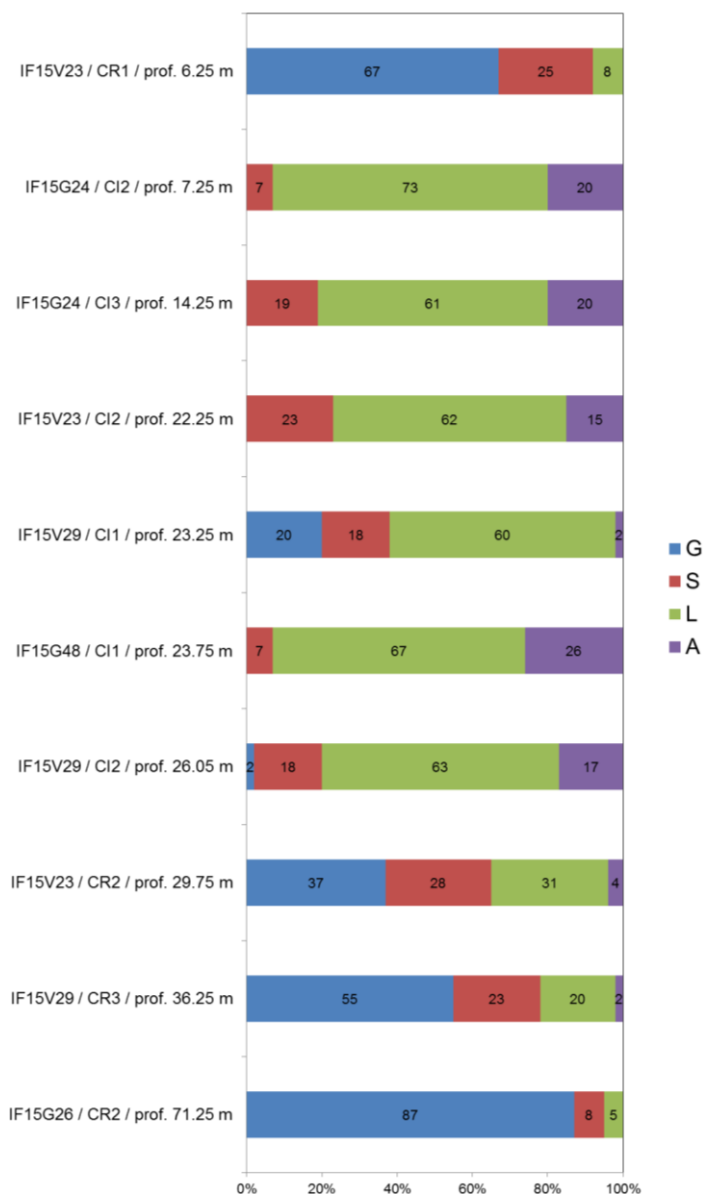


Figura 8-8: Formazione MDL3: Analisi granulometrica

Nella Figura 8-9 è riportato il grafico relativo alla variazione del passante al setaccio 200 ASTM (0.074 mm) con la profondità; la percentuale di passante è generalmente compresa tra il 60% ed il 100%. È possibile anche osservare come il contenuto naturale d'acqua nei campioni analizzati sia variabile tra il 20% e il 30%.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA: IF2R LOTTO: 2.2.E.ZZ CODIFICA: CL DOCUMENTO: GN.04.0.0.001 REV.: B FOGLIO: 29 di 91

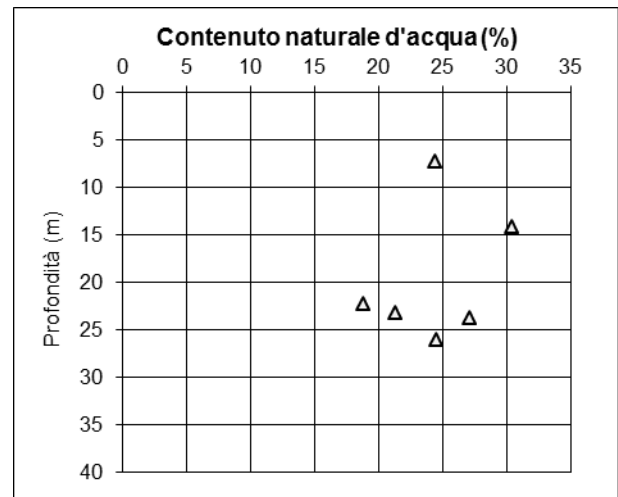
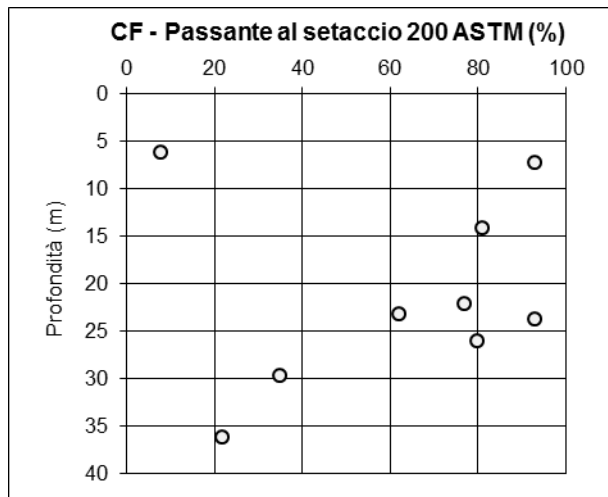


Figura 8-9: Formazione MDL3: Passante al Setaccio 200 ASTM e contenuto d'acqua

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

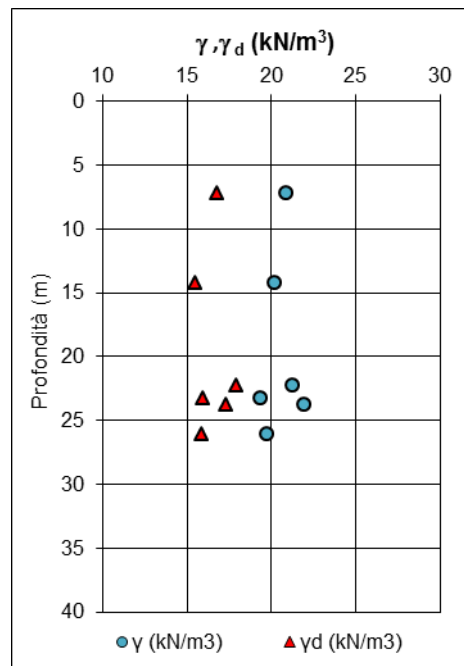


Figura 8-10: Formazione MDL3: Peso dell'unità di volume γ peso dell'unità di volume del materiale secco γ_d

APPALTATORE: TELESE S.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
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA: IF2R LOTTO: 2.2.E.ZZ CODIFICA: CL DOCUMENTO: GN.04.0.0.001 REV.: B FOGLIO: 30 di 91

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

- Limite di plasticità: 18% ÷ 28%
- Limite di liquidità: 43% ÷ 70%
- Indice di Plasticità: circa 40%
- Indice di consistenza: 0.9 ÷ 1

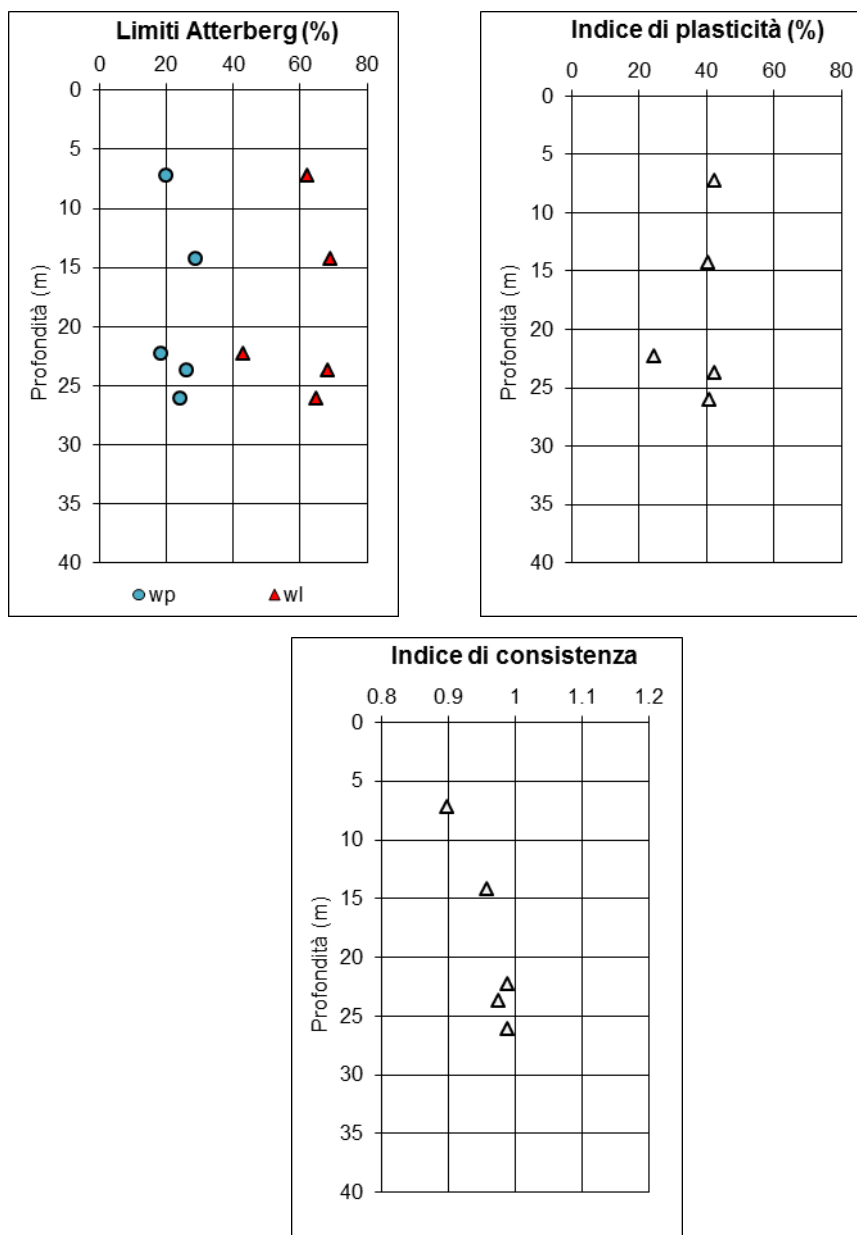


Figura 8-11: Formazione MDL3: Limiti di Atterberg

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 31 di 91

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

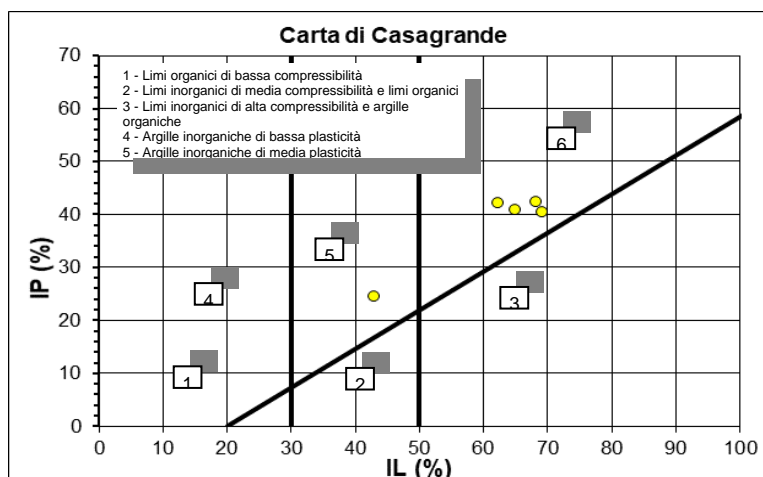


Figura 8-12: Formazione MDL3: Carta di Casagrande

8.3.2.2 Caratteristiche meccaniche

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

APPALTATORE: TELESE S.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
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 2.2.E.ZZ CL GN.04.0.0.001 B 32 di 91

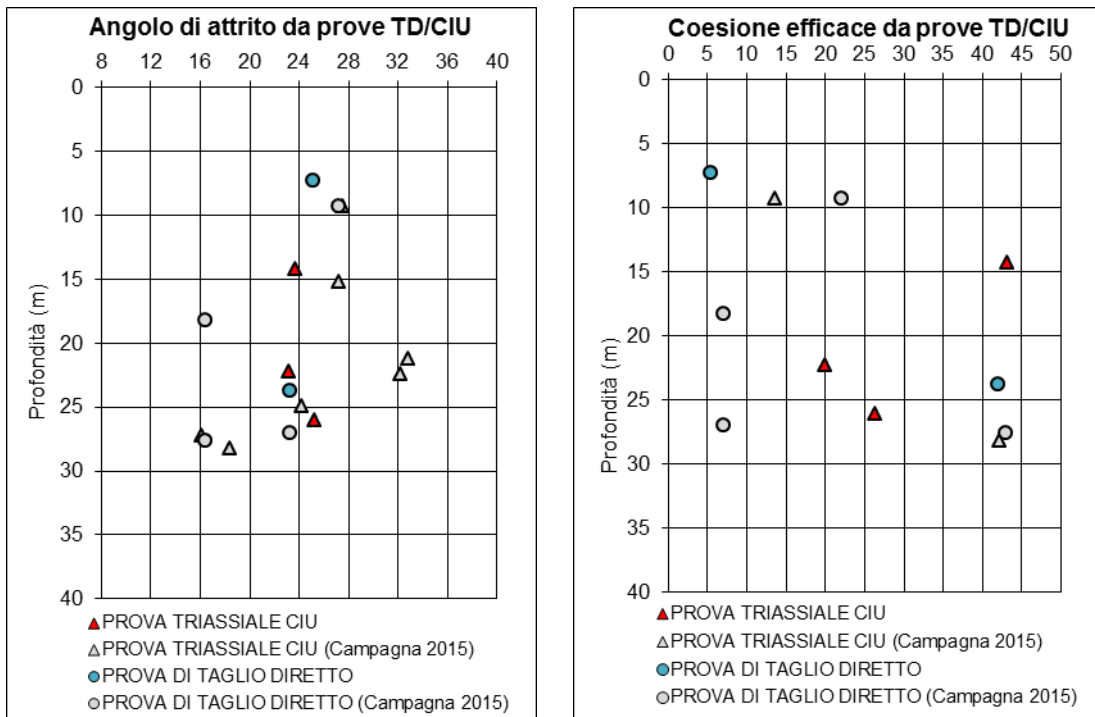


Figura 8-13: Formazione MDL3: Parametri efficaci - Andamento dell'angolo d'attrito e della coesione con la profondità

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

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN04 – GALLERIA S. LORENZO 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.04.0.0.001</td> <td>B</td> <td>33 di 91</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	33 di 91
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	33 di 91								

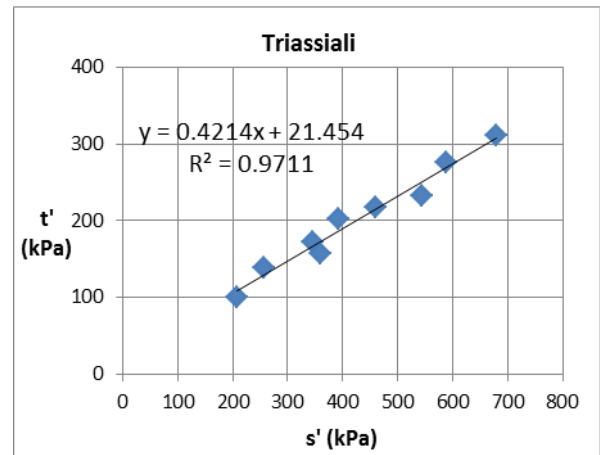
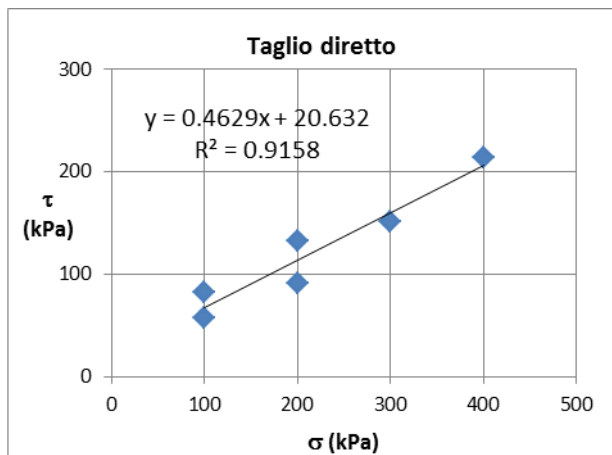


Figura 8-14: Formazione MDL3 – Involupi a rottura delle prove di taglio diretto e triassiali

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

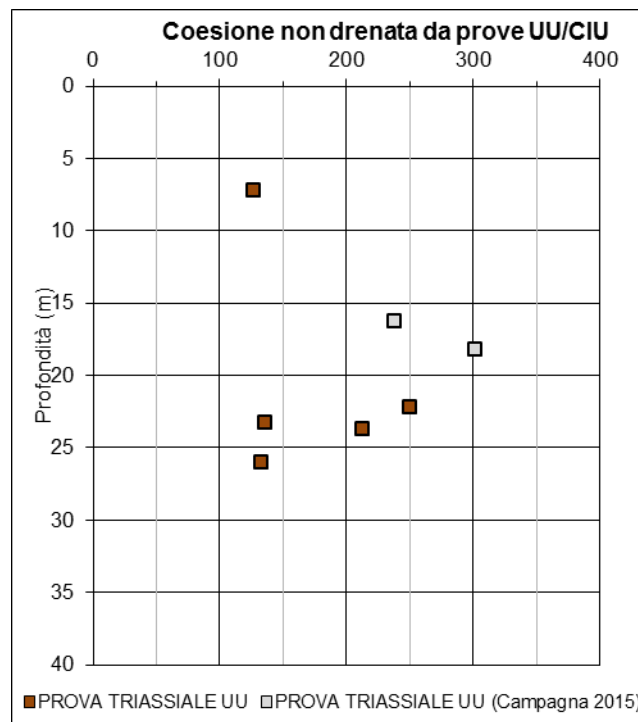


Figura 8-15: Formazione MDL3: Andamento della coesione non drenata con la profondità

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 34 di 91

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

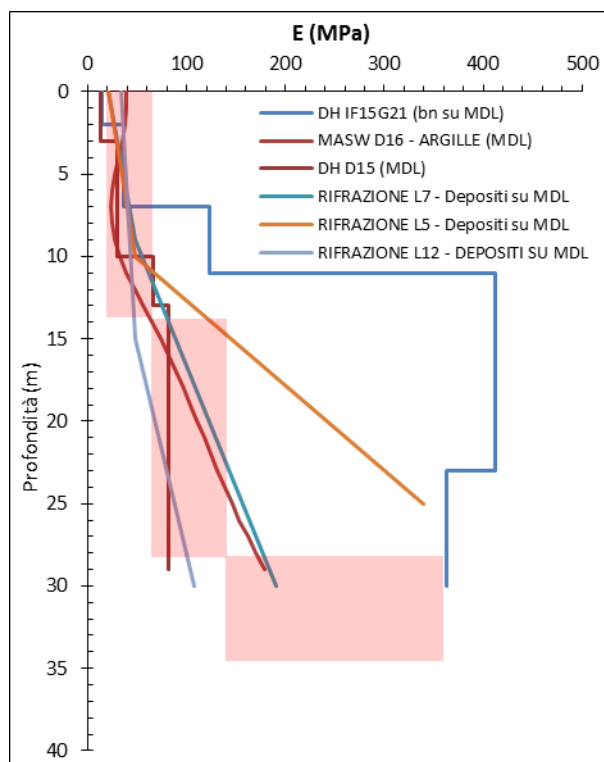


Figura 8-16: Formazione MDL3: Andamento del modulo elastico con la profondità

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

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

8.3.2.3 Permeabilità

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 35 di 91

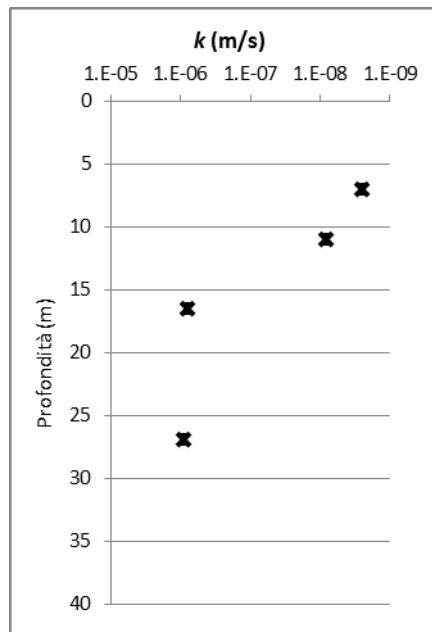
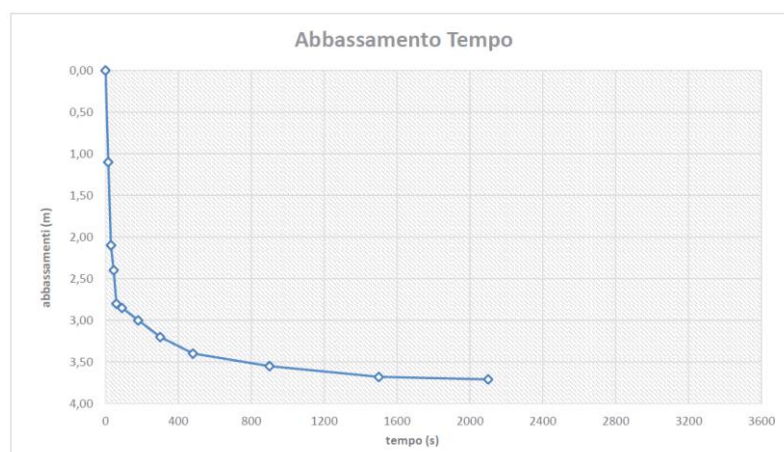


Figura 8-17: Formazione MDL3: Coefficiente di permeabilità

8.3.2.4 Sondaggio L2-S003-DH



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

Figura 8-18: Coefficiente di permeabilità

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 2.2.E.ZZ CL GN.04.0.0.001 B 36 di 91

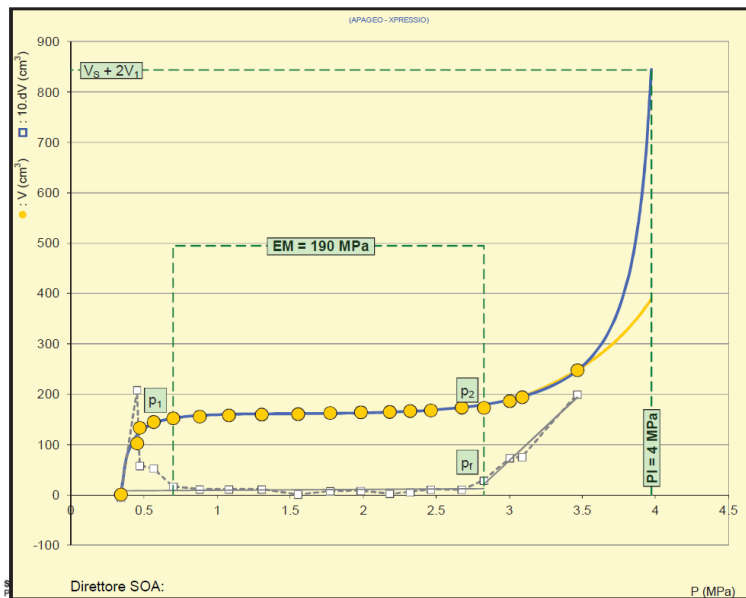
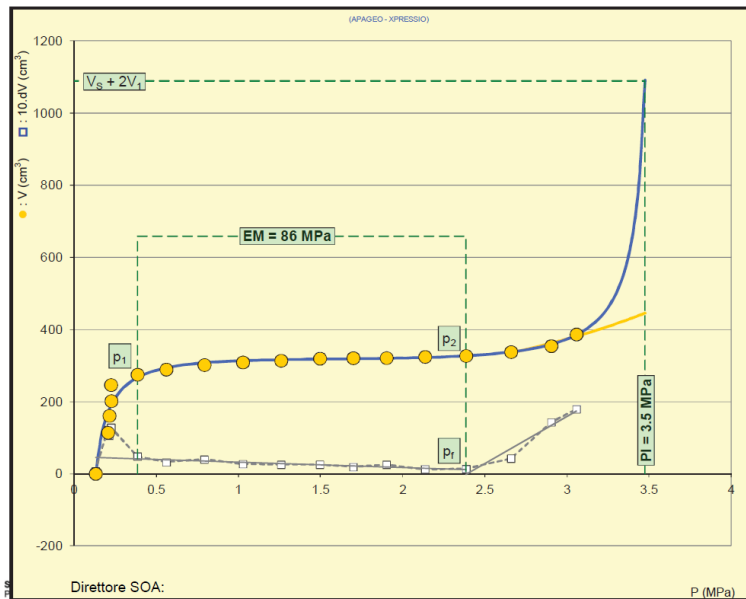


Figura 8-19: Risultati prova DH

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 37 di 91

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

Figura 8-20: Risultati prova SPT

8.3.3 Definizione degli intervalli dei parametri geotecnici

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

Formazione	Copertura	γ (kN/m ³)	Φ' (°)	c (kPa)	E (MPa)
Depositi Alluvionali Terrazati	0-15	20	33-40	10	50-140
	15-40	20	33-40	10-37	140-390
	>40	20	33-40	10-37	390

Formazione	Copertura	γ (kN/m ³)	Φ' (°)	c (kPa)	c _u (kPa)	E (MPa)
MDL3 (Unità di Maddaloni)	0-12	20	23-27	20-40	130-230	20-65
	12-25	20	23-27	20-40	130-230	65-120
	>25	20	23-27	20-40	130-230	120-360

Tabella 8-7: Definizione degli intervalli dei parametri geotecnici

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					
PROGETTAZIONE: Mandataria: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 38 di 91

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 della galleria S. Lorenzo, i dati piezometrici a disposizione hanno evidenziato la presenza di una falda freatica posta all'interno dei terreni ghiaio-sabbiosi e sabbio-limosi dei depositi alluvionali (bn), la cui quota del pelo libero segue l'andamento plano-altimetrico del contatto stratigrafico con i sottostanti depositi fluvio-lacustri in facies pelitica dell'Unità di Maddaloni (MDL3) (Rif. [14]). Difatti, la superficie piezometrica si presenta a quota cavo e, nei tratti dove il cavo intercetta i depositi pelitici, al di sopra della calotta.

Le letture piezometriche, eseguite nei fori di sondaggio D16, D17bis, IF15G20, IF15G22, IF15V23, IF15G24, IF15G27, IF15G28 e IF15V29, mostrano un andamento della quota piezometrica costante. La prima lettura risale al 28 Marzo 2017, l'ultima al 23 Novembre 2017, in questo spazio temporale non si registrano variazioni delle quote di falda, a meno di differenze dell'ordine delle decine di cm.

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 39 di 91

9 FASE DI DIAGNOSI

Nella fase di diagnosi, sulla base del modello geotecnico scaturito dagli studi e dalle indagini effettuati nella fase conoscitiva, si procede alla previsione della risposta tensio-deformativa dell'ammasso allo scavo, in assenza di interventi di stabilizzazione. La valutazione della risposta deformativa dell'ammasso allo scavo è condotta con riferimento alle tre categorie di comportamento fondamentali individuate nel metodo ADECO-RS (Rif. [55]), di seguito brevemente richiamate, sulla base delle quali il tracciato sotterraneo è suddiviso in tratte a comportamento deformativo omogeneo.

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

9.1 CLASSI DI COMPORTAMENTO DEL FRONTE DI SCAVO

Secondo l'approccio ADECO-RS (Rif. [55]) la previsione dell'evoluzione dello stato tensionale a seguito dell'apertura di una galleria è possibile attraverso l'analisi dei fenomeni deformativi, che forniscono indicazioni sul comportamento della cavità nei riguardi della stabilità a breve e a lungo termine. Dati sperimentali e analisi teoriche hanno dimostrato che il comportamento della cavità è significativamente condizionato, oltre che dalle caratteristiche geometriche della galleria stessa e dai carichi litostatici, anche dalle caratteristiche di resistenza e di rigidità del nucleo d'avanzamento, inteso come il volume di terreno a monte del fronte di scavo. Se il nucleo non è costituito da materiale sufficientemente rigido e resistente da mantenere in campo elastico il proprio comportamento tensio-deformativo, si sviluppano fenomeni deformativi e plasticizzazioni rilevanti in avanzamento, a cui consegue l'evoluzione verso condizioni di instabilità del fronte e del cavo. Se, invece, il comportamento del nucleo d'avanzamento si mantiene in campo elastico, il nucleo stesso svolge un'azione di precontenimento del cavo, che si mantiene a sua volta in condizioni elastiche, conservando le caratteristiche di massima resistenza del materiale attraversato e quindi configurazioni di stabilità.

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

Categoria A: nucleo-fronte stabile

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 40 di 91

Categoria B: nucleo-fronte stabile a breve termine

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

Categoria C: nucleo-fronte instabile

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

9.2 DETERMINAZIONE DELLE CATEGORIE DI COMPORTAMENTO

La valutazione del comportamento deformativo del fronte è stata condotta utilizzando metodi di analisi della stabilità del fronte all'equilibrio limite.

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

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

- parametri di resistenza nominali dei terreni
- senza interventi.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 41 di 91

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

- parametri di resistenza M2
- presenza degli interventi.

9.2.1 Analisi con il metodo dell'equilibrio limite

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

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

9.2.1.1 Metodo di analisi

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

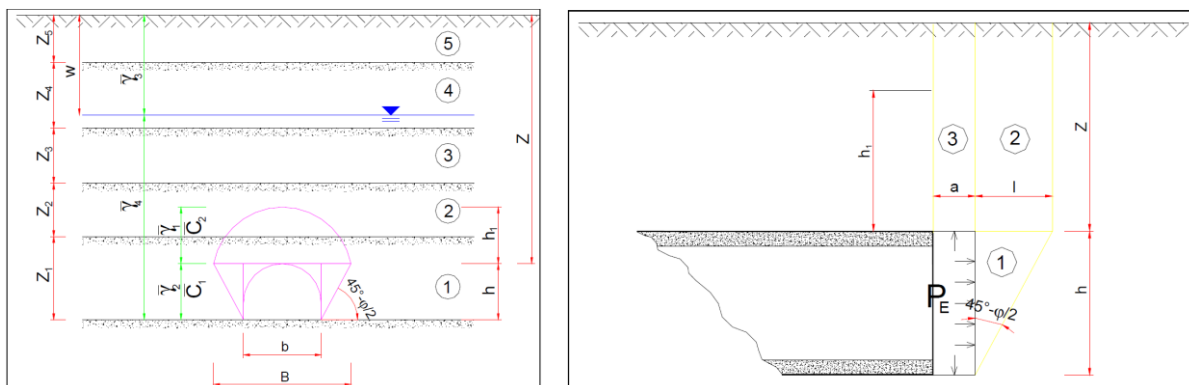


Figura 9-1: Schema proposto da Tamez

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 42 di 91

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

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

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

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

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

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

dove:

τ_a = tensione di aderenza ammasso-fondazione

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

$2p_A$ = perimetro della sezione reagente a sfilamento

σ_t = resistenza a trazione dell'elemento di rinforzo

A_i = area di influenza di un elemento strutturale

A_t = sezione dell'elemento resistente a trazione

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

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

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

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

dove:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 43 di 91

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

c ammasso = coesione dell'ammasso senza trattamenti

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

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

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

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

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

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

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

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

9.2.1.2 Definizione della categoria di comportamento

Il fronte di scavo viene considerato stabile per valori di $FSF > 1.5$.

Per valori di FSF superiori a 2 il sostegno del fronte può considerarsi non necessario.

9.2.2 Metodo del tasso di deconfinamento

9.2.2.1 Metodo di analisi

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 44 di 91

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. 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 San Lorenzo".

10.1.1 Sezione tipo B1

La Sezione B1 è una sezione tronco conica che prevede interventi di precontenimento del fronte e presostegno al contorno, con campi di avanzamento da 11.5 m; ne è prevista l'applicazione nelle tratte dove lo scavo impegna depositi alluvionali (bn) quando questi presentano un elevato grado di cementazione.

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 45 di 91

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

- precontenimento del fronte realizzato mediante 30 elementi strutturali tubolari in VTR, L=14,5 m (sovrapposizione minima 6,0 m) cementati in foro con miscele cementizie. L'incidenza del preconsolidamento (numero o lunghezza degli elementi) potrà avere una variabilità del $\pm 20\%$;
- presostegno al contorno (entro un angolo di 120° in calotta) realizzato mediante 33 tubi in acciaio L=12,0 m (sovrapposizione minima 3,5 m, interasse $0,4 \pm 20\%$ m);
- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento tronco-conici di lunghezza pari a 8,5 m;
- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto da 0,25 m di spritz-beton fibrorinforzato e doppie centine IPN200 con passo 1,0 m;
- arco rovescio (spessore 0,90 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 1,5 diametri;
- calotta non armata (spessore variabile da 0,50 m a 1,15 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 4 diametri.

10.1.2 Sezione tipo C1

La Sezione C1 è una sezione tronco conica che prevede interventi di precontenimento del fronte e presostegno al contorno, con campi di avanzamento da 12.0 m; ne è prevista l'applicazione nelle tratte dove lo scavo impegna depositi alluvionali (bn) con comportamento del nucleo-fronte instabile (tipo 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;

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 46 di 91

- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto da 0,30 m di spritz-beton fibrorinforzato e doppie centine IPN220 con passo 1,0 m;
- arco rovescio (spessore 1,00 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 1 diametro;
- calotta in calcestruzzo armato (spessore variabile da 0,60 m a 1,35 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 3 diametri.

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

10.1.3 Sezione tipo C1m

La C1m è una sezione tronco-conica che prevede interventi di precontenimento del fronte e del contorno, con campi di avanzamento da 6,0 m; ne è prevista l'applicazione nei tratti in cui il fronte di scavo è caratterizzato dalla presenza contemporanea dei terreni incoerenti (bn) e dei terreni argillosi dell'Unità di Maddaloni (MDL3). Le tipologie degli interventi previsti variano a seconda che si consideri la porzione del fronte nei depositi bn (Area 1) o nei limi argillosi dell'Unità di Maddaloni (Area 2). Il numero degli elementi caratteristici degli interventi varia in funzione della effettiva estensione delle due aree e quindi sarà determinato successivamente al rilievo del fronte.

Sono di seguito elencati i principali elementi caratterizzanti la sezione C1m. Per il precontenimento al fronte e contorno, la descrizione degli interventi è distinta in aree a seconda dei terreni coinvolti dallo scavo (Area 1 – depositi bn, Area 2 – argille MDL3), nell'ipotesi di contatto stratigrafico in corrispondenza del piano dei centri:

Area 1

- precontenimento del fronte realizzato mediante 32 microtrattamenti in jet-grouting Ø300 armati con elementi strutturali in VTR, L=17,0 m (sovrapposizione minima 11,0 m). L'incidenza del preconsolidamento (numero o lunghezza degli elementi) potrà avere una variabilità del ±20%;

Area 2

- precontenimento del fronte realizzato mediante 17 elementi strutturali a 3 piatti in VTR, L=17,0 m (sovrapposizione minima 11,0 m) cementati in foro con miscele cementizie. L'incidenza del preconsolidamento (numero o lunghezza degli elementi) potrà avere una variabilità del ±20%;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 47 di 91

Successivamente alla realizzazione del precontenimento del fronte, è previsto:

- precontenimento al contorno realizzato mediante 65 colonne in jet-grouting Ø600, L=15,0 m (sovrapposizione minima 9,0 m) e ulteriori 8+8 colonne al piede centina. L'incidenza del preconsolidamento potrà avere una variabilità del ±20%;
- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento troncoconici di lunghezza pari a 6,0 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 0.5 diametri;
- calotta in calcestruzzo armato (spessore variabile da 0,60 m a 1,35 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 2 diametri.

10.1.4 Sezione tipo C1bis

La Sezione C1bis è una sezione tronco conica che prevede interventi di precontenimento del fronte e presostegno al contorno, con campi di avanzamento da 6.0 m; ne è prevista l'applicazione nell'attraversamento dei depositi alluvionali (bn) al di sotto del Torrente lanare con comportamento del nucleo-fronte instabile (categoria C).

Sono di seguito elencati i principali elementi caratterizzanti la sezione C1bis, ordinati secondo le fasi esecutive previste:

- precontenimento del fronte realizzato mediante 50 microtrattamenti in jet-grouting Ø300 armati con elementi strutturali in VTR, L=17,0 m (sovrapposizione minima 11,0 m). L'incidenza del preconsolidamento (numero o lunghezza degli elementi) potrà avere una variabilità del ±20%;;
- precontenimento al contorno realizzato mediante 65 colonne in jet-grouting Ø600, L=15,0 m (sovrapposizione minima 9,0 m) e ulteriori 8+8 colonne al piede centina. L'incidenza del preconsolidamento potrà avere una variabilità del ±20%;
- presostegno al contorno (entro un angolo di 120° in calotta) realizzato mediante 33 tubi in acciaio valvolati, L=9,5 m (sovrapposizione minima 3,5 m, interasse 0,4±20% m);
- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento troncoconici di lunghezza pari a 6,0 m;
- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto da 0,30 m di spritz-beton fibrorinforzato e doppie centine IPN220 con passo 1,0 m;

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 48 di 91

- arco rovescio (spessore 1,00 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 0,5 diametri;
- calotta in calcestruzzo armato (spessore variabile da 0,60 m a 1,35 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 2 diametri.

10.1.5 Sezione tipo C3

La C3 è una sezione cilindrica che viene adottata quando è realizzato un preventivo intervento di consolidamento da p.c. mediante colonne in jet-grouting $\Phi 1200$ di tipo bifluido realizzati da piano campagna. Durante lo scavo in avanzamento è previsto il contenimento del cavo tramite centine e spritz-beton, con campi di avanzamento da 10,0 m. Tale sezione è applicata in adiacenza del Torrente Ianare, per consentire la predisposizione della deviazione provvisoria del torrente e quindi il suo spostamento al di sopra del tratto di galleria quando questa è rivestita. Sono di seguito elencati i principali elementi caratterizzanti la sezione C3, ordinati secondo le fasi esecutive previste:

- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento di lunghezza pari a 10,0 m;
- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto da 0,30 m di spritz-beton fibrorinforzato e doppie centine IPN220 con passo 1,0 m \pm 20%;
- arco rovescio (spessore 1,00 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 1 diametro;
- calotta in calcestruzzo armato (spessore 1,00 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 3 diametri.

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]).

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 49 di 91

Interventi di presostegno

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

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	C 25/30
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)	$E_{cm} = 29961 \text{ MPa}$

APPALTATORE:	TELESE S.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				
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 50 di 91

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

Rivestimenti definitivi

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

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 51 di 91

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. 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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 52 di 91

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, 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:

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

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 53 di 91

con:

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

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

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

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

dove:

τ_{bk} = tensione di aderenza all'interfaccia 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 sui rivestimenti definitivi, e, nel caso delle gallerie superficiali, alla valutazione degli effetti indotti al piano campagna. Le analisi consentono, pertanto, di verificare:

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 54 di 91

- 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 appoggio "cedevole" al fronte (0,5 ÷ 0,7 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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 55 di 91

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

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

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

Nelle analisi di interazione con modelli numerici bidimensionali (eseguite con il codice di calcolo Rocscience Phase2), 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;

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 56 di 91

A_{sb} rappresenta l'area resistente dello spritz-beton;

$E_{sb} \cdot A_{sb}$ rappresenta la rigidezza assiale dello spritz-beton;

$E_{cent} \cdot A_{cent}$ rappresenta la rigidezza assiale della centina.

La verifica delle centine a taglio e pressoflessione (per tutte le classi di sezione, tenendo in conto eventuali instabilità locali) può essere condotta confrontando la tensione ideale calcolata a partire dalle tensioni indotte da ciascuna caratteristica della sollecitazione, con la resistenza di calcolo dell'acciaio, come di seguito specificato (cfr D.M. 14/01/2008 nel § 4.2.4.1.2):

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

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

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

dove:

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

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

N_{Sd} rappresenta lo sforzo normale di calcolo;

A_{cent} rappresenta l'area resistente della centina;

$E_{sb} \cdot A_{sb}$ rappresenta la rigidezza assiale dello spritz-beton;

$E_{cent} \cdot A_{cent}$ rappresenta la rigidezza assiale della centina;

W_{cent} rappresenta il modulo resistente elastico della centina;

M_{Sd} e V_{Sd} rappresentano il momento flettente e il taglio di calcolo;

$A_{V,cent}$ rappresenta l'area resistente a taglio della centina.

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

Le strutture di rivestimento definitivo della galleria sono simulate con elementi di volume assegnando un legame costitutivo elastico-lineare. Per ottenere le sollecitazioni su quest'ultimi,

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 57 di 91

sono introdotti nel modello degli elementi beam in linea d'asse ai rivestimenti definitivi caratterizzati da rigidità molto bassa (modulo elastico degli elementi diviso per un fattore di scala $F=10^{-3}$). A causa della loro bassa rigidità essi si deformano come il rivestimento definitivo senza interferire con il campo di sforzi e deformazioni agente all'interno dell'elemento di volume del rivestimento. Le sollecitazioni in output sono moltiplicate per lo stesso fattore di scala F per ottenere le sollecitazioni di verifica strutturale.

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

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

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

Considerando l'armatura come poco sensibile, secondo quanto riportato in tabella 4.1.IV del DM 14/01/2008, si ottiene che:

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

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).

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 58 di 91

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	70	bn	✓	✓
C1	70	bn	✓	✓
C1m	-	bn-MDL	(*)	(*)
C1bis	-	bn-MDL	(*)	(*)
C3	-	bn	(**)	(**)

(*) Per le verifiche del rivestimento provvisorio e definitivo delle sezioni C1m e C1bis si rimanda all'analisi riportata nella relazione geotecnica e di calcolo della Galleria Limata (Rif. [71]) in quanto si ritiene più rappresentativa dal punto di vista della copertura all'interno della stessa formazione litologica

(**) La sezione C3 ha le medesime caratteristiche strutturali del rivestimento provvisorio e definitivo della sezione C1 nella sua configurazione media, per cui per i calcoli dell'interazione opera-terreno si rimanda ai successivi paragrafi.

Tabella 10-1: Sezioni analizzate

10.3.3 Sezione B1

10.3.3.1 Analisi di stabilità

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

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

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

Tabella 10-2: Sez. B1 Parametri geotecnici per l'analisi di stabilità

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 59 di 91

L'analisi in condizioni intrinseche attraverso il metodo di Tamez mostra un fattore di sicurezza pari a 0.90 per il fronte.

CONDIZIONI INTRINSECHE					
Larghezza della galleria (m)			b=		12.4
Altezza della galleria (m)			h=		10.2
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 =		62.0
Pressione di contrasto (kPa)			Pe=		0
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)			mat=		0
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]			E=		
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("="=aut)			ko		-
Copertura	m	70			
id	Peso di	Potenza			Falda
strato	volume	strato	c'	φ	[1=si;
(dal basso)	[kN/m3]	[m]	[kPa]	[kPa]	0=no]
6					0
5					0
4					0
3					0
2					0
1	20	70	30.0	31.0	0
mat.al fronte	20	10.2	30.0	31.0	
Stabilità intrinseca		fronte		FSF	0.90
		calotta		FS3	3.31
Tipologia galleria		profonda			z/h>1.5
Larghezza solido di Terzaghi			[m]		23.94

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

La verifica della condizione di stabilità in condizioni di progetto, attuando gli interventi di consolidamento previsti attraverso l'approccio $A2+M2+R2=1$ mostra un fattore di sicurezza pari a $1.90 > R2$. 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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 60 di 91

CONDIZIONI INTRINSECHE						
Larghezza della galleria (m)		b=			12.4	
Altezza della galleria (m)		h=			10.2	
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 =			62.0	
Pressione di contrasto (kPa)		Pe=			0	
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)		mat=			0	
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]		E=				
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("="=aut)		ko			-	
Copertura	m	70				
id	Peso di strato (dal basso)	Potenza volume [kN/m3]	strato [m]	c' [kPa]	φ [kPa]	Falda [1=si; 0=no]
6						0
5						0
4						0
3						0
2						0
1	20	70	24.0	31.0		0
mat.al fronte	20	10.2	135.2	31.1		
Stabilità intrinseca		fronte			FSF	1.90
		calotta			FS3	3.19
Tipologia galleria			profonda			z/h>1.5
Larghezza solido di Terzaghi				[m]		23.94

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

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

Sez. di calcolo	C	Parametri equivalenti al fronte			FSF (Condizioni intrinseche)	FSF (con interventi)
		$\gamma_{d,eq}$	$c'_{d,eq}$	$\varphi'_{d,eq}$		
		[m]	[kN/m ³]	[kPa]		
B1	70.0	20.0	135.2	31.1	0.70	1.90

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

10.3.3.2 Verifica del presostegno

L'intervento di pre sostegno è costituito da 33 tubi in acciaio 127 mm e spessore 10.0 mm, ad interasse trasversale di 0.40 m, di lunghezza L=12 m (con sovrapposizione minima di 3.5 m).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 61 di 91

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

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

Tipologia profilati	$\Phi 127 \#10$
Interasse trasversale [m]	0.4
Modulo resistente plastico [m ³]	1.37E-4
Interasse centine [m]	1
Distanza massima centina – fronte a [m]	0.4
Lunghezza fittizia appoggio cedevole λ [m]	0.7
Luce di calcolo [m]	2.1
Pressione verticale caratteristiche $p_{v,k}$ [kPa]	192.4
Momento di progetto M_{sd} [kNm]	40.3
Resistenza di progetto f_{yd} [MPa]	338.1
Momento resistente M_{Rd} [kNm]	46.3

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

10.3.3.3 Interazione opera-terreno

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN04 – GALLERIA S. LORENZO 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.04.0.0.001</td> <td>B</td> <td>62 di 91</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	62 di 91
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	62 di 91								

Sezione	Stratigrafia di calcolo		C	Falda	γ	c'_k	ϕ'_k	E'	ν'	k_0	k
	Formazione	Profondità da p.c.									
[-]	[-]	[m]	[m]	[m da p.c.]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[-]	[-]	[m/s]
B1	bn	0	8	70	62	20	30	37	0.25	0.7	10 ⁻⁶
		8	15								
		15	40								
		> 40									
<p> <i>C = copertura (rispetto alla calotta)</i> <i>g = peso per unità di volume</i> <i>c'_k = coesione drenata</i> <i>φ'_k = angolo di attrito interno</i> <i>E' = modulo elastico drenato</i> <i>ν' = coefficiente di Poisson</i> <i>K₀ = coefficiente di spinta a riposo</i> <i>k = coefficiente di permeabilità</i> </p>											

Tabella 10-7: Definizione della stratigrafia di calcolo

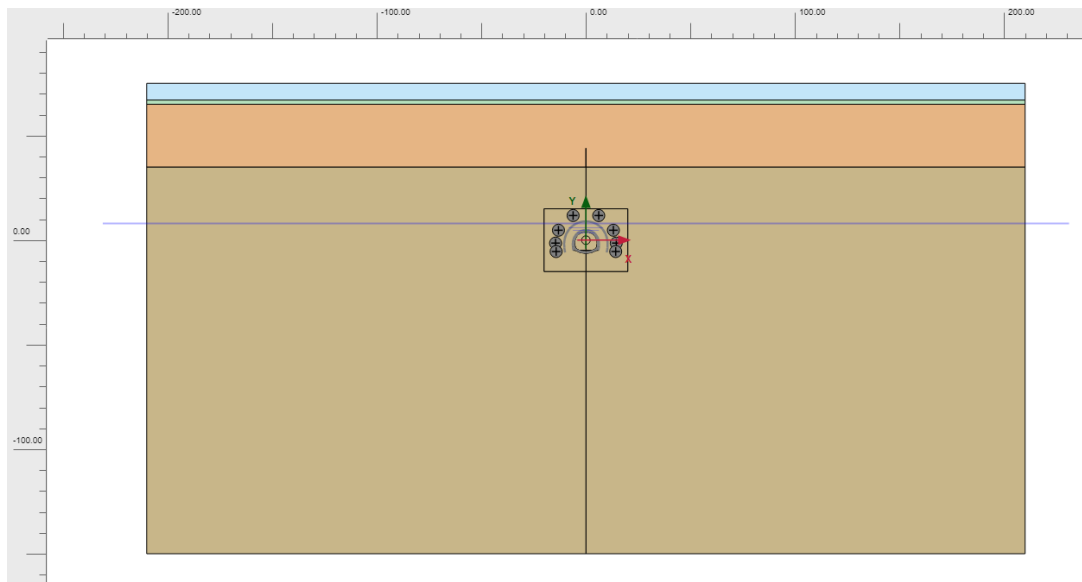


Figura 10-1: Sezione B1. – Modello di calcolo - Geometria

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 63 di 91

10.3.3.3.1 Fasi e percentuali di rilascio

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

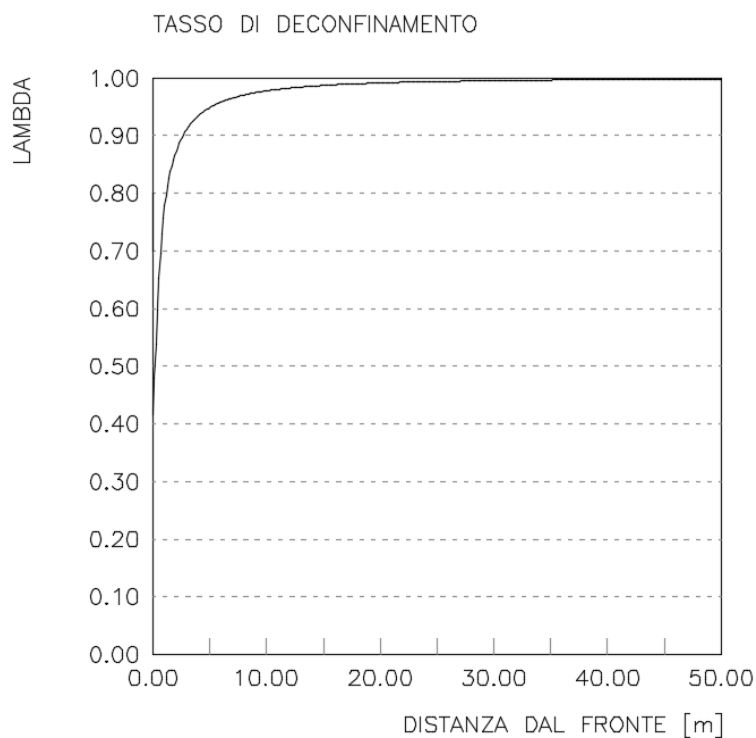


Figura 10-2: Tassi di deconfinamento tramite GV4

Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
0	Geostatica	-
1	Rilascio a cavo libero in corrispondenza del fronte. Abbattimento falda	0,70
2	Esecuzione dello sfondo elementare di 1 m	0,93
3	Installazione del rivestimento di prima fase (scarico a 18 m dal fronte)	0,95
4	Installazione dell'arco rovescio (scarico a 48 m dal fronte)	0,98

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 64 di 91

Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
5	Installazione del rivestimento definitivo di calotta (scarico completo)	1,00
6	Condizione a lungo termine (decadimento del rivestimento di prima fase e dei consolidamenti al contorno). Falda geostatica	1,00

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

10.3.3.3.2 Esame dei risultati

Sono di seguito descritti i principali risultati delle fasi di calcolo: (per i risultati delle zone plastiche si rimanda agli allegati presenti in questa relazione)

FASE 1

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

FASE 2

Viene simulato l'esecuzione dello sfondo elementare di 1m.

FASE 3

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

FASE 4

Viene simulata l'installazione dell'arco rovescio.

FASE 5

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

FASE 6

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

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

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

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 65 di 91

	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
piedritto sx	Initial	0.0000	0.0000	0	-1554	-1116
	1	0.0078	0.0068	-0.00358	-1418	-331.7
	2	0.0293	0.0283	-0.00798	-417.3	-74.55
	3	0.86E-3	0.0000	-0.41E-3	-432.7	-75.46
	4	0.91e-4	0.53E-3	-0.73E-3	-467.1	-153.1
	5	0.00158	0.0042	-0.00151	-162.6	-155.0
	6	0.0039	0.39e-3	0.0039	-554.3	-212.3

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

	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
piedritto dx	Initial	0	0	0	-1561	-1126
	1	0.0075	-0.00658	-0.0036	-1377	-313.3
	2	0.038	-0.035	-0.007	-415.4	-73.97
	3	0.0013	-0.92E-3	-0.37E-3	-415.1	-73.63
	4	0.99E-3	-0.7E-3	-0.6E-3	-423.7	-176
	5	0.0015	-0.58E-3	-0.0014	-451	-175.2
	6	0.004	-0.43E-3	0.0039	-526.3	-182.5

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

	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
calotta	Initial	0	0	0	-1399	-988
	1	0.019	0.049E-3	-0.019	-1360	-465.3
	2	0.021	-0.014E-3	-0.046	-526.4	-101.3
	3	0.36E-3	-0.011E-3	-0.3E-3	-533.6	-100.7
	4	0.95E-3	-0.039E-3	-0.9E-3	-502.0	-94.8
	5	0.0019	-0.03E-3	-0.002	-443.8	-80.43
	6	0.0034	0.1E-3	0.0032	-479.8	-82.39

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN04 – GALLERIA S. LORENZO 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.04.0.0.001</td> <td>B</td> <td>66 di 91</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	66 di 91
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	66 di 91								

AR	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
	Initial	0	0	0	-1629	-1183
	1	0.011	0.03E-3	0.0109	-885.4	-500.1
	2	0.046	-0.09E-3	0.0210	-591.3	-140.0
	3	0.98E-3	-0.05E-3	0.98E-3	-547.6	-120.2
	4	0.0012	-0.05E-3	0.00120	-470.1	-103.6
	5	0.75E-3	-0.05E-3	0.74E-3	-467.3	-103.3
	6	0.0068	0.018E-3	0.00680	-428.7	-104.9

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

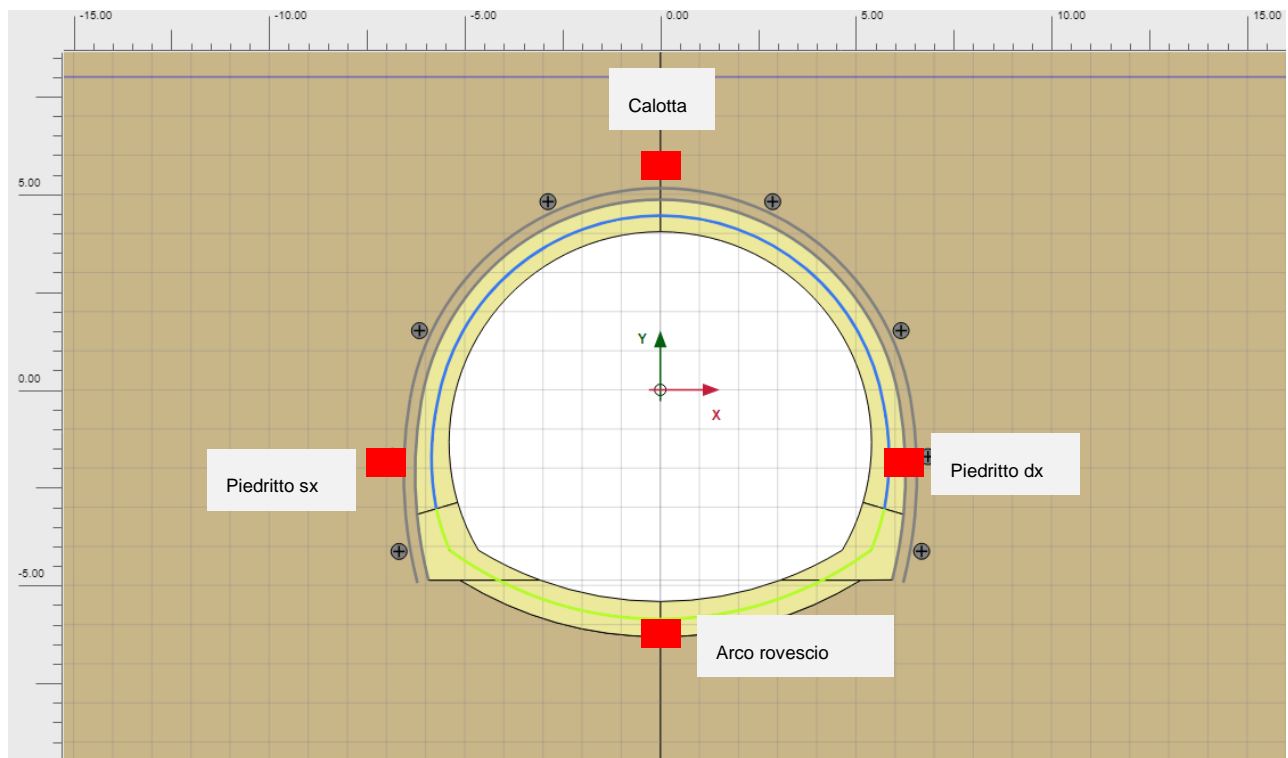


Figura 10-3: Sezione B1 – Modello di calcolo – Punti di controllo rappresentativi

10.3.3.3 Verifiche strutturali del rivestimento di prima fase

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

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 67 di 91

- Spessore dello spritz beton [m] 0.25 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]	0.25
Area resistente dello spritz beton A_{sb} [m ²]	0.25
Tipologia profilati	2 IPN220
Interasse longitudinale profilato [m]	1.0 +/-20%
Rigidezza assiale centina [kN/m]	8.988E6
Rigidezza flessionale centina [kNm ² /m]	67.41E3

Tabella 10-13: Definizione delle caratteristiche del rivestimento provvisorio di prima fase – Sez B1

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 68 di 91

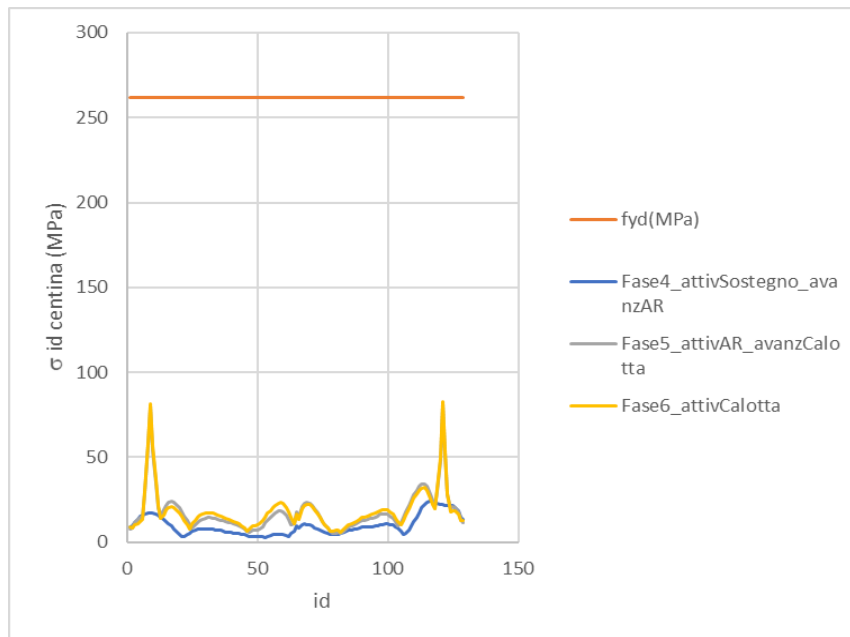


Figura 10-4: Verifiche centine (verifica con passo massimo centine)

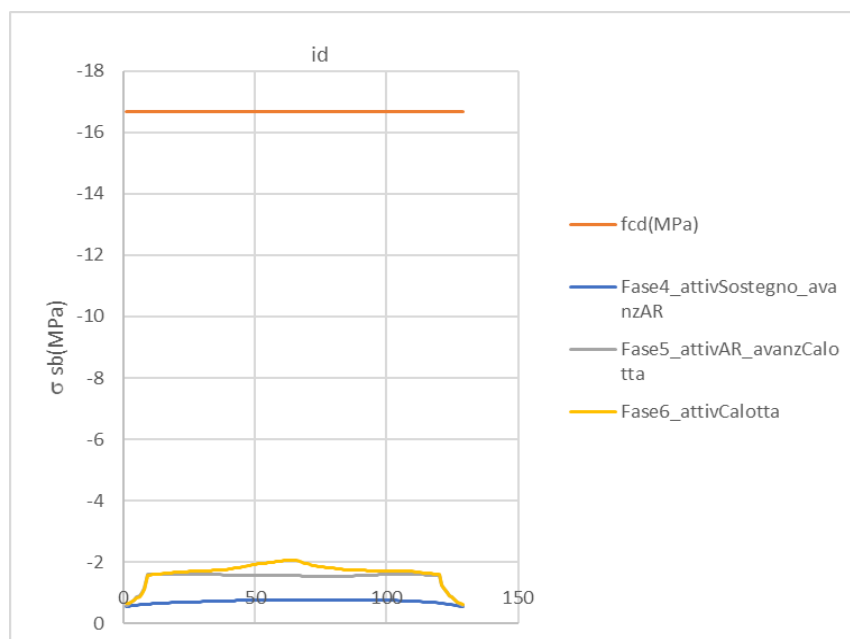


Figura 10-5: Verifiche spritz beton (verifica con passo massimo centine)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 69 di 91

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

	nodo	6528	7880	10154	10323	9233
Fase		CAL 1	CAL 2	CAL 3	CAL 4	CAL 5
Fase4_attivSostegno_avanzAR	N[kN/m]	-177.9	-199.4	-208.0	-209.0	-187.1
	M[kNm/m]	-5.3	1.4	2.3	2.7	-9.3
	T[kN/m]	2.9	-0.5	4.2	0.1	1.1
	Ux [m]	0.0007	0.0002	0.0000	-0.0002	-0.0010
	Uy [m]	-0.0005	-0.0005	-0.0004	-0.0005	-0.0005
	|U| [m]	0.0009	0.0006	0.0004	0.0005	0.0011
Fase5_attivAR_avanzCalotta	N[kN/m]	-432.1	-429.0	-424.2	-424.1	-428.9
	M[kNm/m]	-2.3	2.8	3.2	3.4	-6.5
	T[kN/m]	-19.2	-0.6	11.7	0.5	22.0
	Ux [m]	0.0005	0.0003	0.0001	-0.0002	-0.0008
	Uy [m]	-0.0009	-0.0010	-0.0011	-0.0009	-0.0009
	|U| [m]	0.0010	0.0011	0.0011	0.0010	0.0012
Fase6_attivCalotta	N[kN/m]	-436.1	-476.6	-557.7	-468.2	-439.4
	M[kNm/m]	-1.0	3.3	1.9	3.9	-5.4
	T[kN/m]	-19.1	-0.9	11.8	0.7	22.0
	Ux [m]	0.0004	0.0002	0.0001	-0.0001	-0.0007
	Uy [m]	-0.0017	-0.0019	-0.0021	-0.0018	-0.0017
	|U| [m]	0.0017	0.0019	0.0021	0.0018	0.0018

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

10.3.3.3.4 Verifiche strutturali del rivestimento definitivo

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

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 70 di 91

Tipo di rivestimento	Rivestimento definitivo	EI [kNm ² /m]	EA [kN/m]
Spessore simulato del rivestimento definitivo di arco rovescio [m]	0.90	1912.00	28.33E3
Spessore simulato del rivestimento definitivo di chiave calotta [m]	0.80	1343.00	25.18E3

Tabella 10-15: Definizione delle caratteristiche dei rivestimenti – Sez B1

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

- calotta in calcestruzzo C25/30; spessore 0.80m, non armata.
- murette e arco rovescio in calcestruzzo C30/37; spessore 0.90m; armatura simmetrica 1+1 ϕ 20/25 trasversale e ϕ 12/30/40 a taglio.

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

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

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

Arco rovescio

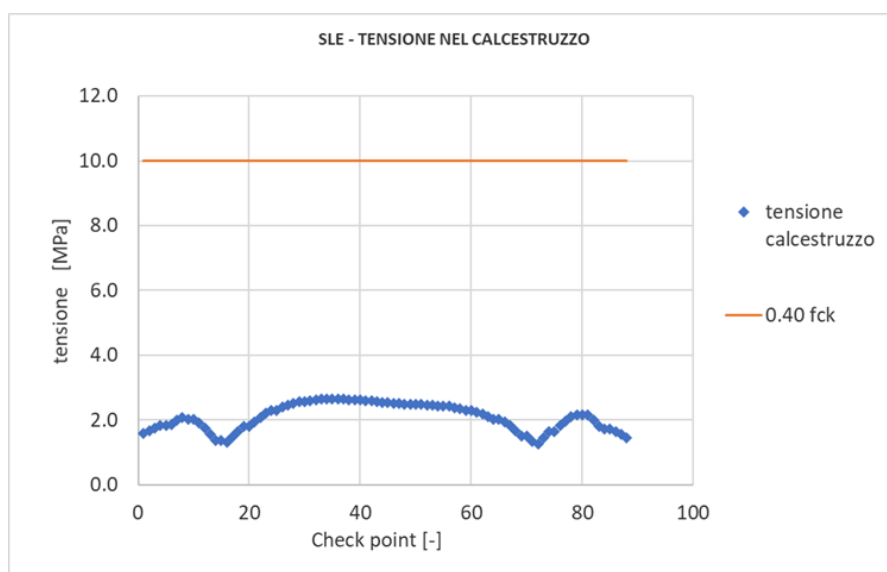


Figura 10-6: Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 71 di 91

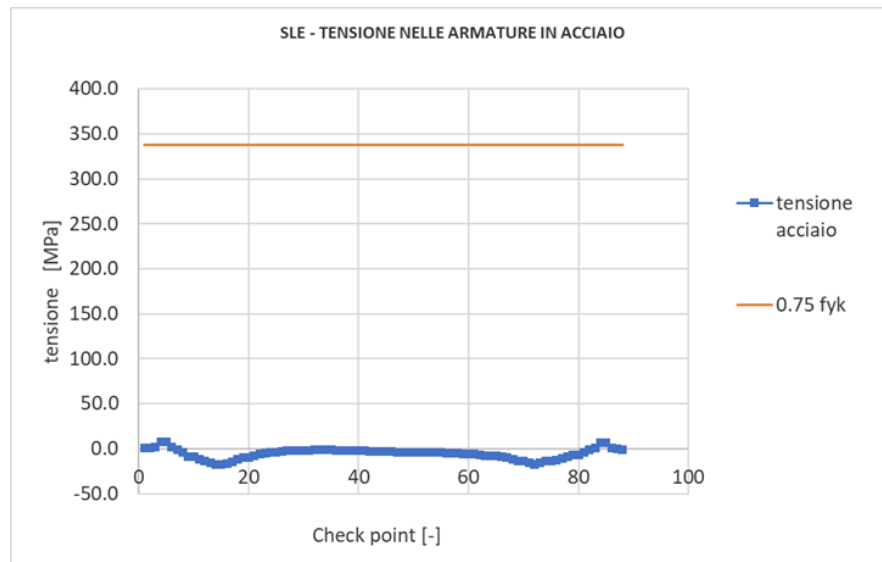


Figura 10-7: Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

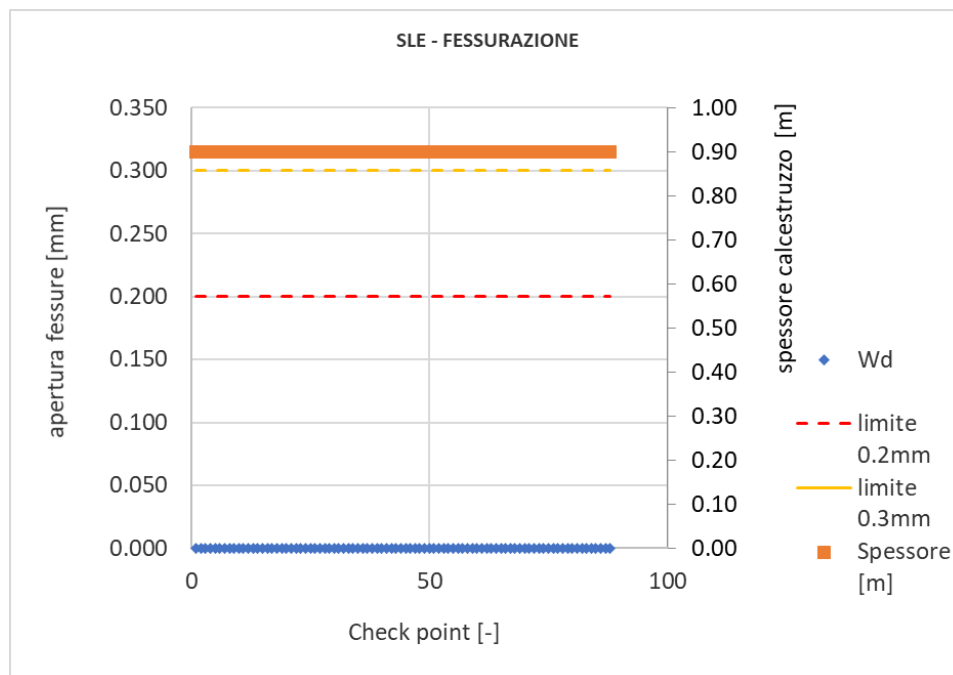


Figura 10-8: Verifica SLE. Verifica a fessurazione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA: IF2R LOTTO: 2.2.E.ZZ CODIFICA: CL DOCUMENTO: GN.04.0.0.001 REV.: B FOGLIO: 72 di 91

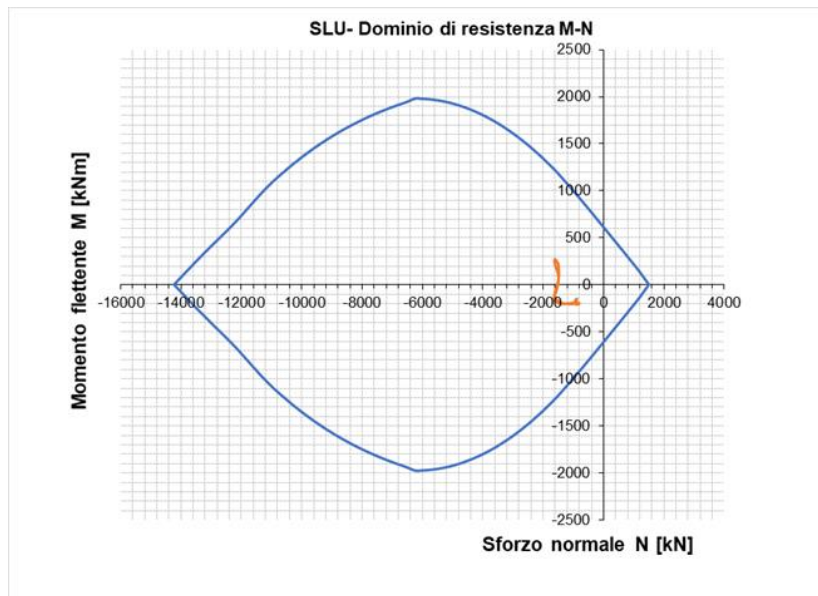


Figura 10-9: Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

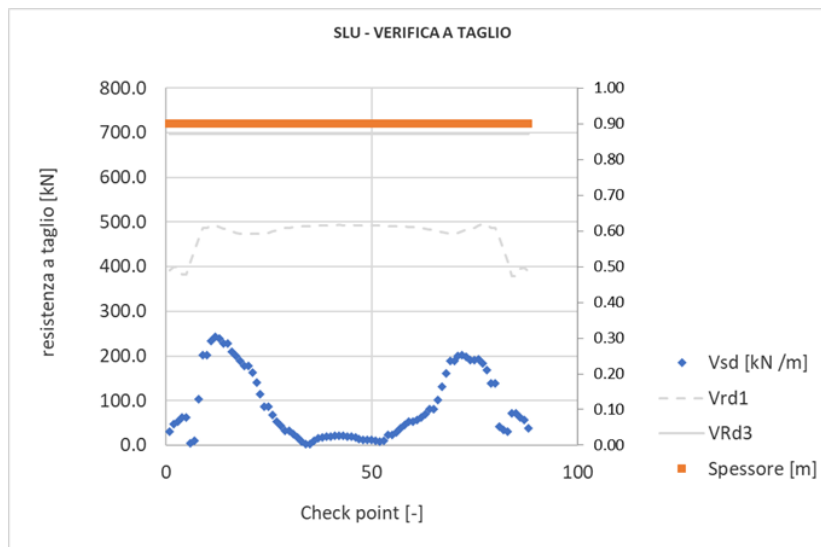


Figura 10-10: Verifica SLU. Resistenza a taglio

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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo		COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 73 di 91

Calotta

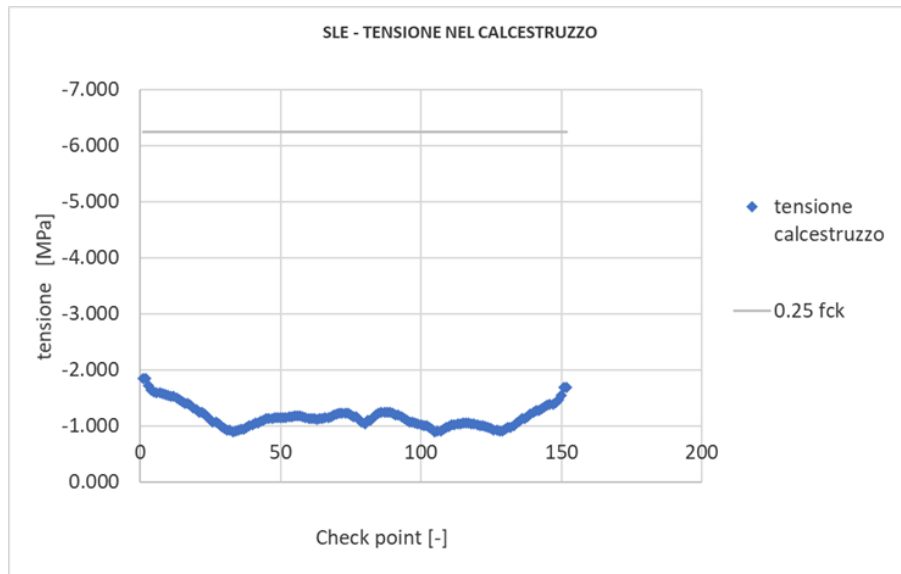


Figura 10-11: Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

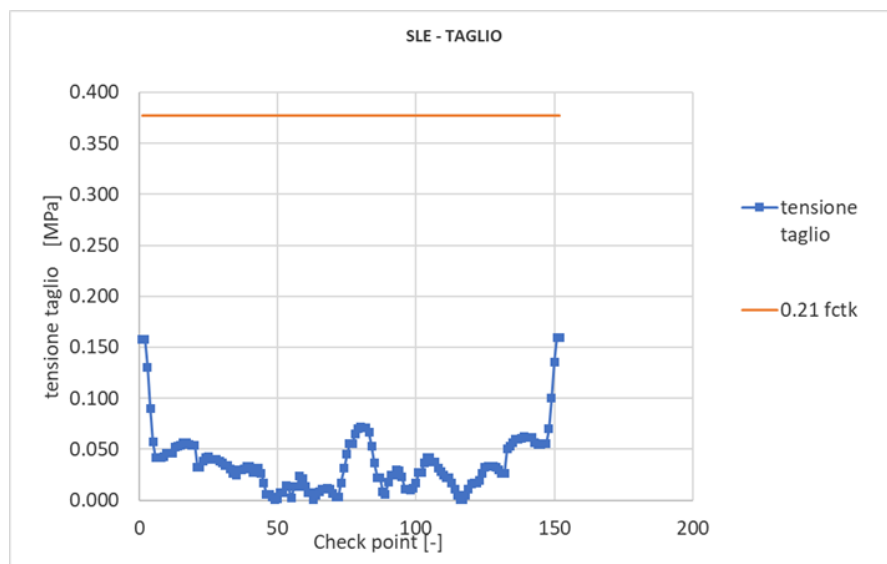


Figura 10-12: Verifica SLE. Tensioni taglio

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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 74 di 91

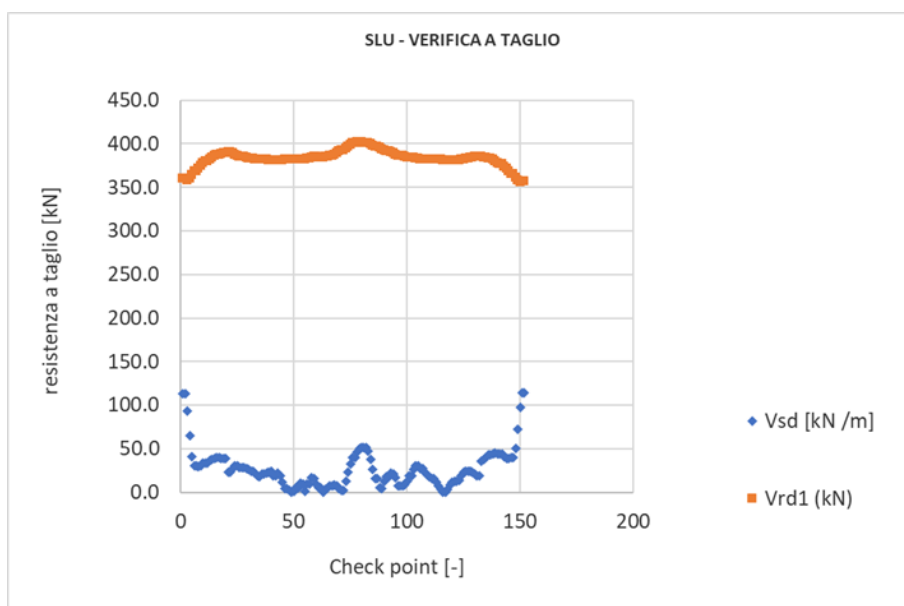


Figura 10-13: Verifica SLU. Resistenza a taglio

10.3.4 Sezione C1

10.3.4.1 Analisi di stabilità

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

Sez. di calcolo	Unità	H [m]	γ [kN/m ³]	c'_{kp} [MPa]	φ'_{kp} [°]
C1	bn	70.0	20.0	0.03	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 10-16: Sez. C1 Parametri geotecnici per l'analisi di stabilità

L'analisi in condizioni intrinseche attraverso il metodo di Tamez mostra un fattore di sicurezza pari a 0.92 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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 75 di 91

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 =			65,0
Pressione di contrasto (kPa)		Pe=			0
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)		mat=			0
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]		E=			
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("="=au		ko			-
Copertura	m	70			
id	Peso di	Potenza			Falda
strato	volume	strato	c'	φ	[1=si;
(dal basso)	[kN/m3]	[m]	[kPa]	[kPa]	0=no]
6					0
5					0
4					0
3					0
2					0
1	20	70	30,0	37,0	0
mat.al fronte	20	10,7	30,0	37,0	
Stabilità intrinseca		fronte		FSF	0,92
		calotta		FS3	3,94
Tipologia galleria		profonda			z/h>1,5
Larghezza solido di Terzaghi			[m]		25,11

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

La verifica della condizione di stabilità in condizioni di progetto, attuando gli interventi di consolidamento previsti attraverso l'approccio $A2+M2+R2=1$ mostra un fattore di sicurezza pari a $1.41 > R2$. 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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 76 di 91

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 =			65,0	
Pressione di contrasto (kPa)		Pe=			0	
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)		mat=			0	
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]		E=				
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("="=au		ko			-	
Copertura	m	70				
id	Peso di strato (dal basso)	Potenza volume [kN/m3]	strato [m]	c' [kPa]	φ [kPa]	Falda [1=si; 0=no]
6						0
5						0
4						0
3						0
2						0
1	20	70	24,0	31,0		0
mat.al fronte	20	10,7	157,6	31,0		
Stabilità intrinseca		fronte			FSF	1,41
		calotta			FS3	3,53
Tipologia galleria			profonda			z/h>1,5
Larghezza solido di Terzaghi				[m]		26,55

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

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

Sez. di calcolo	C	Parametri equivalenti al fronte			FSF (Condizioni intrinseche)	FSF (con interventi)
		$\gamma_{d,eq}$	$c'_{d,eq}$	$\varphi'_{d,eq}$		
		[m]	[kN/m ³]	[°]		
C1	70.0	20.0	157.6	31.0	0.92	1.41

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

10.3.4.2 Interazione opera-terreno

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 77 di 91

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.

Sezione	Stratigrafia di calcolo		C	Falda	γ	c'_k	ϕ'_k	E'	ν'	k_0	k
	Formazione	Profondità da p.c.									
[-]	[-]	[m]	[m]	[m da p.c.]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[-]	[-]	[m/s]
C1	bn	-	70	62	20	20	35	390	0.25	0.7	10 ⁻⁶
C = copertura (rispetto alla calotta) g = peso per unità di volume c' _k =coesione drenata φ' _k =angolo di attrito interno E' = modulo elastico drenato ν' = coefficiente di Poisson K ₀ = coefficiente di spinta a riposo k = coefficiente di permeabilità											

Tabella 10-20: Definizione della stratigrafia di calcolo

Il consolidamento al contorno (tramite colonne di jet-grouting) è simulato come un arco di materiale al contorno dello scavo caratterizzato dai parametri di seguito riportati.

γ_{cons}	c'_{cons}	ϕ'_{cons}	E _{cons}
[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]
20	623	37	2500
γ_{cons} = peso per unità di volume terreno consolidato al contorno c'_{cons} = coesione terreno consolidato al contorno ϕ'_{cons} = angolo di attrito terreno consolidato al contorno E _{cons} = modulo elastico terreno consolidato al contorno S _{cons} = spessore dell'intervento consolidato al contorno			

Tabella 10-21: Parametri geotecnici equivalenti applicati allo spessore equivalente di terreno consolidato al contorno – 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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 78 di 91

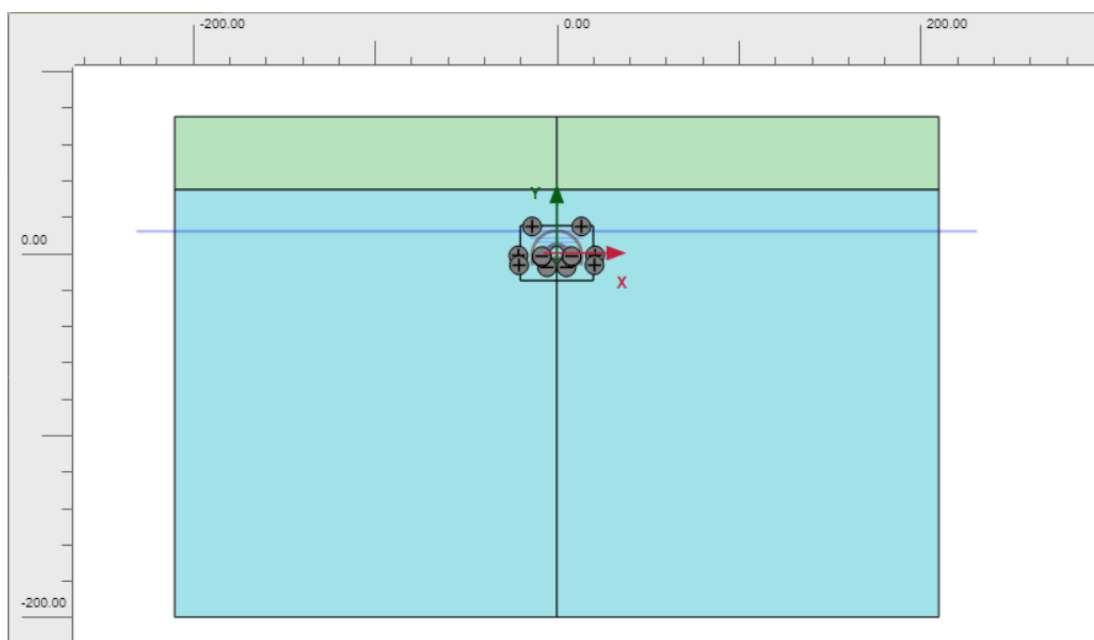


Figura 10-14: Sezione C1. – Modello di calcolo - Geometria

10.3.4.2.1 Fasi e percentuali di rilascio

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

Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
0	Geostatica	-
1	Esecuzione consolidamenti al contorno dello scavo	-
2	Rilascio a cavo libero in corrispondenza del fronte. Abbattimento falda	0,47
3	Esecuzione dello sfondo elementare di 1 m	0,82
4	Installazione del rivestimento di prima fase (scarico a 13 m dal fronte)	0,95
5	Installazione dell'arco rovescio (scarico a 39 m dal fronte)	0,98

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 79 di 91

Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
6	Installazione del rivestimento definitivo di calotta (scarico completo)	1,00
7	Condizione a lungo termine (decadimento del rivestimento di prima fase e dei consolidamenti al contorno). Falda geostatica	1,00

Tabella 10-22: Fasi di calcolo per la sezione C1

10.3.4.2.2 Esame dei risultati sezione

Sono di seguito descritti i principali risultati delle fasi di calcolo: (per i risultati delle zone plastiche si rimanda agli allegati presenti in questa relazione)

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.

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.

APPALTATORE:	TELESE S.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				
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 80 di 91

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

piedritto sx	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
	Initial	0	0	0	-1541.98	-698.84
	1	0	0	0	-1541.96	-698.81
	2	0.0075	0.0019	-0.0073	-3845.86	-334.8
	3	0.0348	0.0271	-0.0218	-2877.3	-74.24
	4	0.0565	0.0445	-0.0349	-3169.52	-220.36
	5	0.0568	0.0442	-0.0358	-3209.28	-229.04
	6	0.058	0.0439	-0.038	-3228.34	-246.23
	7	0.0491	0.0443	-0.0211	-989.51	-322.37

Tabella 10-23: Fasi di calcolo– Risultati dell'analisi per punti rappresentativi (1/4)

piedritto dx	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
	Initial	0	0	0	-1541.98	-698.84
	1	0	0	0	-1541.97	-698.81
	2	0.0075	-0.0019	-0.0073	-3845.67	-334.75
	3	0.0342	-0.0289	-0.0183	-2362.67	81.34
	4	0.0553	-0.0455	-0.0314	-2773.78	-75.4
	5	0.0556	-0.0452	-0.0323	-2806.91	-86.7
	6	0.0566	-0.0449	-0.0345	-2816.9	-103.15
	7	0.0487	-0.0453	-0.0177	-700.39	-251.25

Tabella 10-24: Fasi di calcolo– Risultati dell'analisi per punti rappresentativi (2/4)

calotta	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
	Initial	0	0	0	-1399.99	-599.58
	1	0	0	0	-1399.91	-599.52
	2	0.0222	0	-0.0222	-1718.28	-703.09
	3	0.0551	-0.0003	-0.0551	-2244.99	-261.79
	4	0.0725	-0.0006	-0.0725	-2718.83	-117.41
	5	0.0738	-0.0006	-0.0738	-2714.11	-95.02
	6	0.0764	-0.0006	-0.0764	-2715.44	-69.58
	7	0.0594	-0.0006	-0.0594	-805.3	-222.58

Tabella 10-25. Fasi di calcolo– Risultati dell'analisi per punti rappresentativi (3/4)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
GN04 – GALLERIA S. LORENZO 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.04.0.0.001</td> <td>B</td> <td>81 di 91</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	81 di 91
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	81 di 91								

	Fase	Utot[m]	Ux[m]	Uy[m]	σ_1 [kPa]	σ_3 [kPa]
AR	Initial	0	0	0	-1630.01	-760.39
	1	0	0	0	-1630.01	-760.38
	2	0.0136	0	0.0136	-816.78	-355.18
	3	0.0338	0	0.0338	-341.1	-178.08
	4	0.0457	0.0001	0.0457	-325.34	-115.84
	5	0.0459	0	0.0459	-318.84	-91.88
	6	0.0442	0	0.0442	-323.16	-81.88
	7	0.0606	0.0001	0.0606	-305.36	-185

Tabella 10-26: Fasi di calcolo– Risultati dell’analisi per punti rappresentativi (4/4)

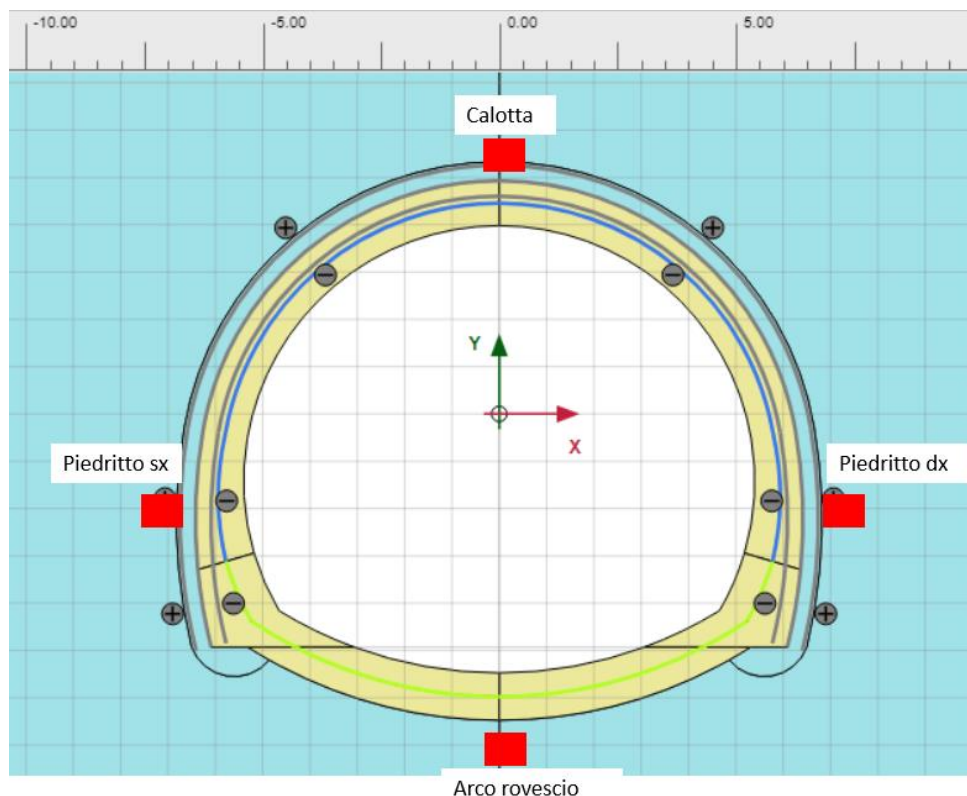


Figura 10-15: Sezione C1 – Modello di calcolo – Punti di controllo rappresentativi

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 82 di 91

10.3.4.2.3 Verifiche strutturali del rivestimento di prima fase

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

- Spessore dello spritz beton [m] 0.30 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	2 IPN220
Interasse longitudinale profilato [m]	1.0 +/-20%
Rigidezza assiale centina [kN/m]	8.988E6
Rigidezza flessionale centina [kNm ² /m]	67.41E3

Tabella 10-27: Definizione delle caratteristiche del rivestimento provvisorio 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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 83 di 91

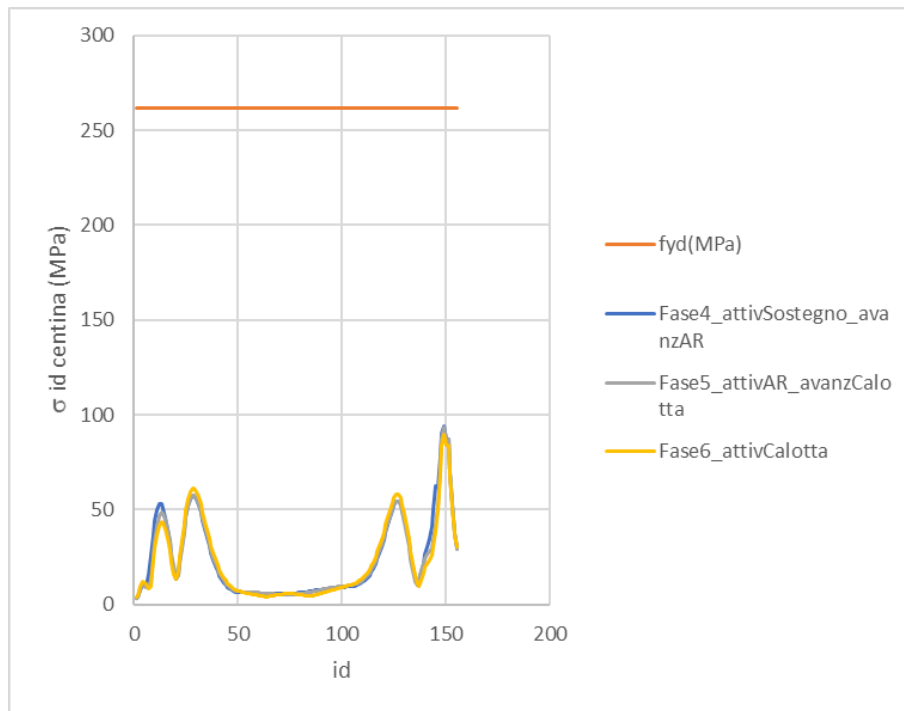


Figura 10-16: Verifiche centine (verifica con passo massimo centine)

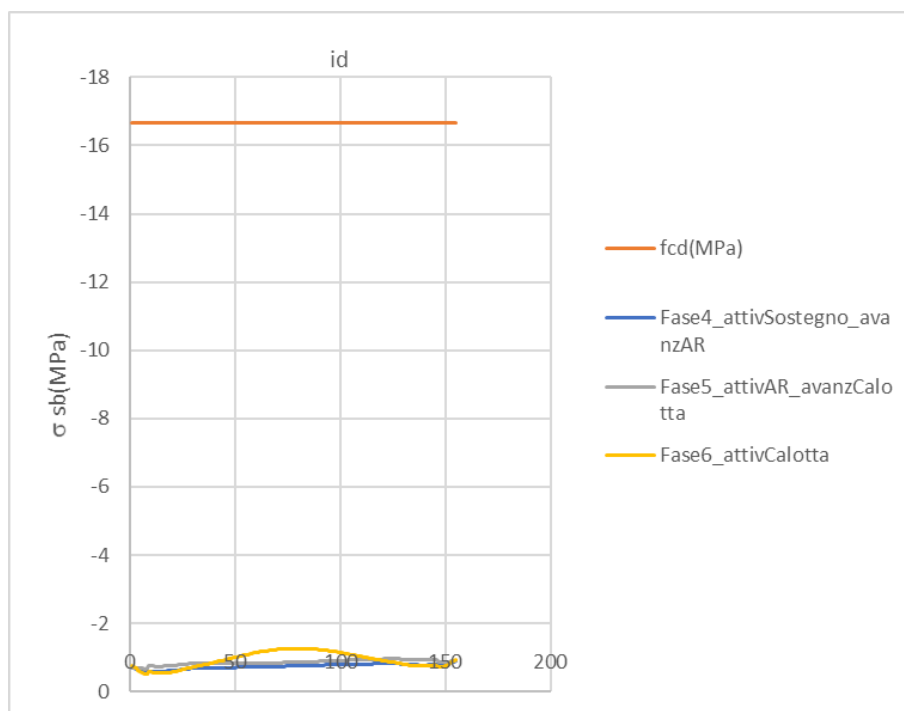


Figura 10-17: Verifiche spritz beton (verifica con passo massimo centine)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 84 di 91

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

	nodo	839	2549	4481	3531	3774
Fase		CAL 1	CAL 2	CAL 3	CAL 4	CAL 5
Fase4_attivSostegno_avanzAR	N[kN/m]	-40.4	-285.4	-188.8	-270.9	-64.2
	M[kNm/m]	-72.2	77.5	11.7	67.1	-74.2
	T[kN/m]	-42.8	-35.0	0.0	40.6	-4.2
	Ux [m]	0.0459	0.0044	-0.0005	-0.0053	-0.0468
	Uy [m]	-0.0446	-0.0699	-0.0729	-0.0696	-0.0389
	|U| [m]	0.0640	0.0700	0.0729	0.0698	0.0609
Fase5_attivAR_avanzCalotta	N[kN/m]	-252.8	-462.6	-309.9	-446.7	-273.5
	M[kNm/m]	-69.7	78.2	9.9	67.9	-73.5
	T[kN/m]	-53.0	-35.8	0.0	41.4	6.3
	Ux [m]	0.0455	0.0043	-0.0005	-0.0052	-0.0465
	Uy [m]	-0.0454	-0.0709	-0.0743	-0.0706	-0.0397
	|U| [m]	0.0643	0.0710	0.0743	0.0708	0.0612
Fase6_attivCalotta	N[kN/m]	-269.4	-507.4	-349.8	-490.6	-288.8
	M[kNm/m]	-67.6	78.7	8.6	68.3	-71.7
	T[kN/m]	-52.3	-36.3	0.0	42.0	5.5
	Ux [m]	0.0453	0.0041	-0.0005	-0.0051	-0.0463
	Uy [m]	-0.0476	-0.0732	-0.0768	-0.0729	-0.0419
	|U| [m]	0.0657	0.0733	0.0768	0.0731	0.0624

Tabella 10-28: Fasi di calcolo– Risultati dell’analisi per punti rappresentativi del rivestimento di prima fase della sezione C1

10.3.4.2.4 Verifiche strutturali del rivestimento definitivo

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

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 85 di 91

Tipo di rivestimento	Rivestimento definitivo	EI [kNm ² /m]	EA [kN/m]
Spessore simulato del rivestimento definitivo di arco rovescio [m]	1.00	2740.00	32.80E3
Spessore simulato del rivestimento definitivo di chiave calotta [m]	0.95	2250.00	29.90E3

Tabella 10-29: Definizione delle caratteristiche dei rivestimenti – Sez C1

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

- calotta in calcestruzzo C25/30; spessore 0.95m, 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 22/20m trasversale e ϕ 12/30/40 a taglio.

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

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

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

Arco rovescio

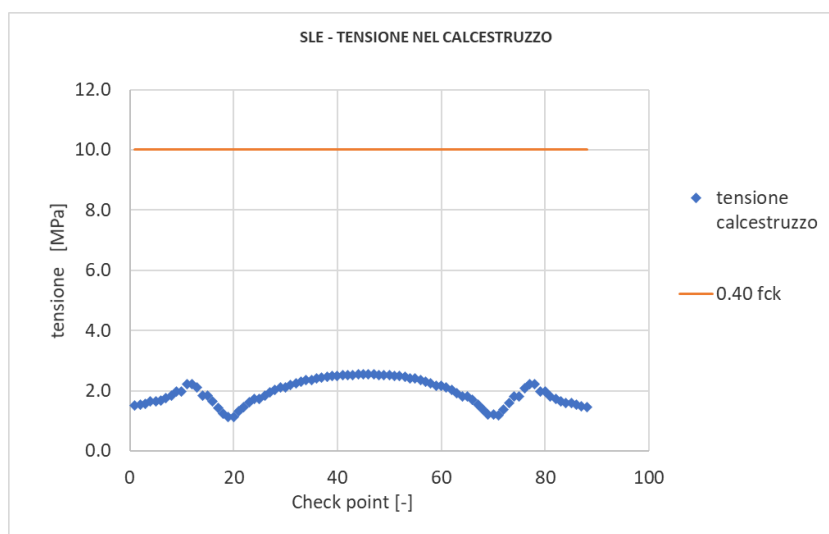


Figura 10-18: Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 86 di 91

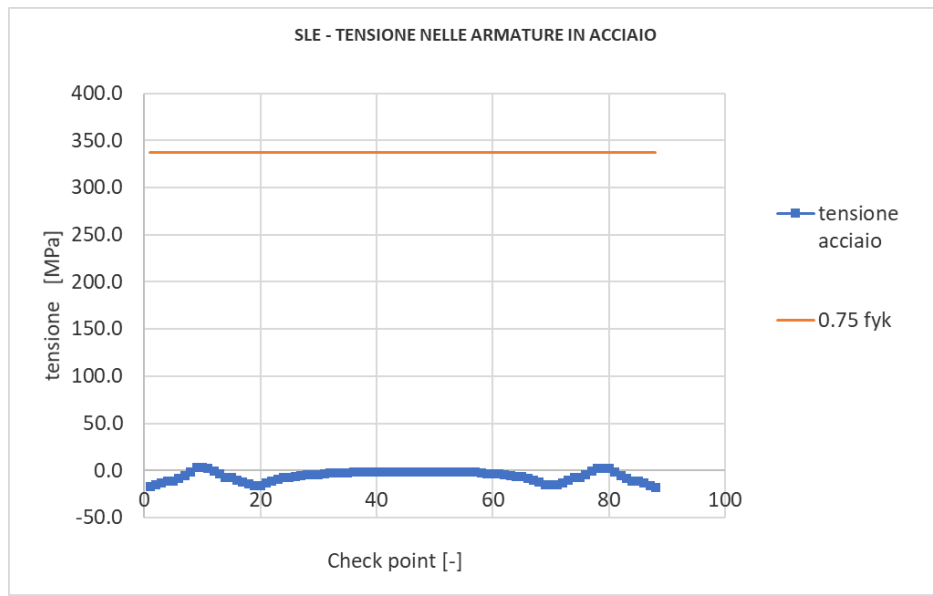


Figura 10-19: Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

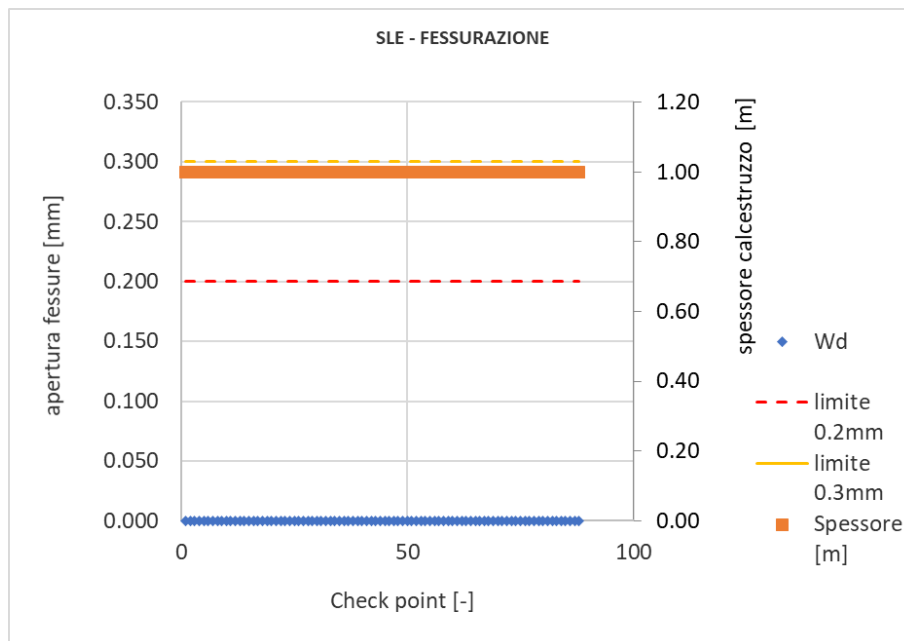


Figura 10-20: Verifica SLE. Verifica a fessurazione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo		COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 87 di 91

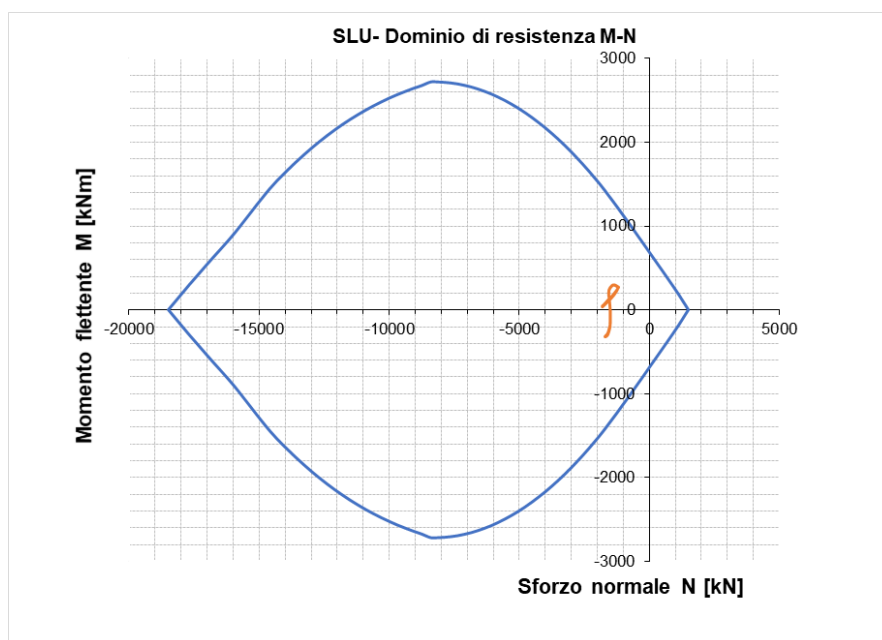


Figura 10-21: Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

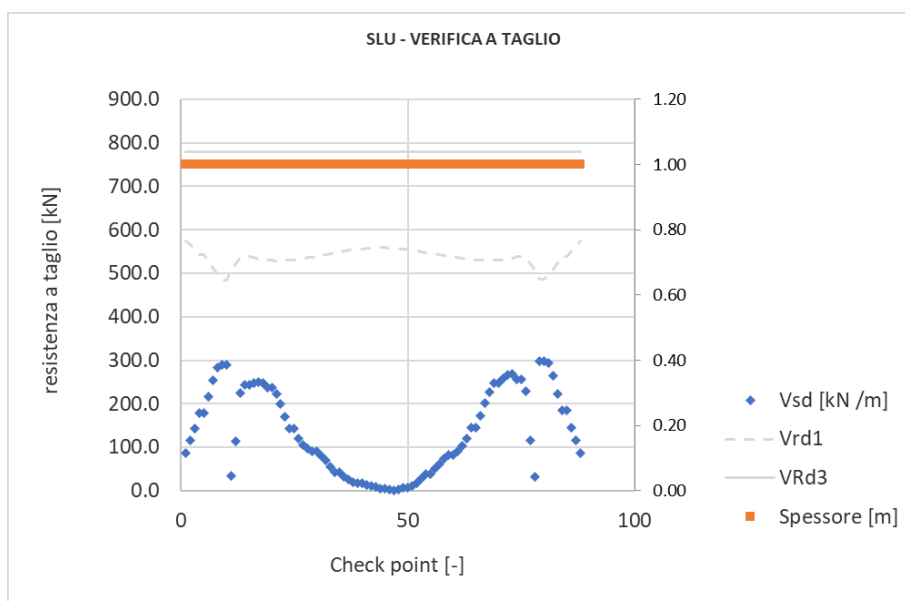


Figura 10-22: Verifica SLU. Resistenza a taglio

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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 88 di 91

Calotta

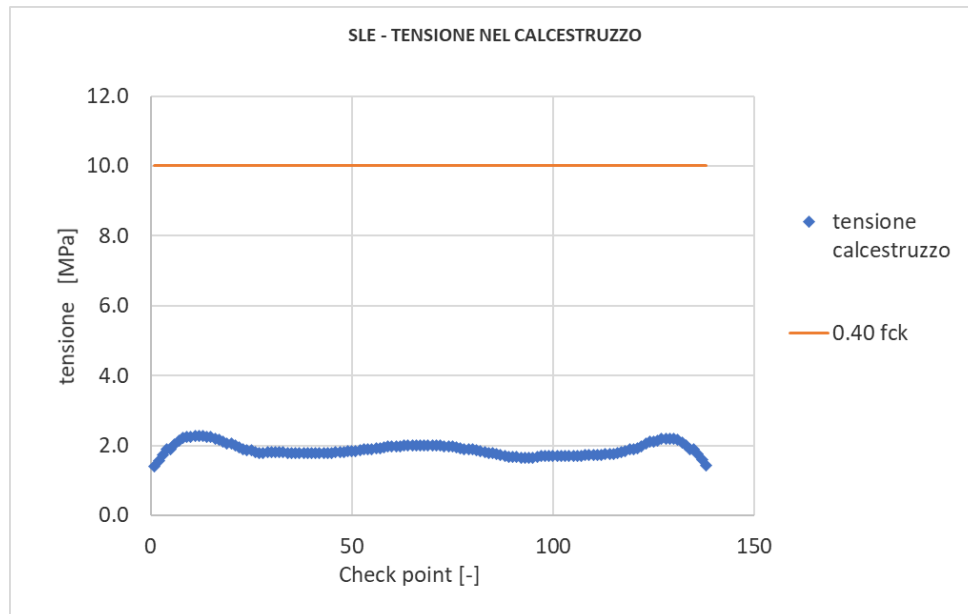


Figura 10-23: Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

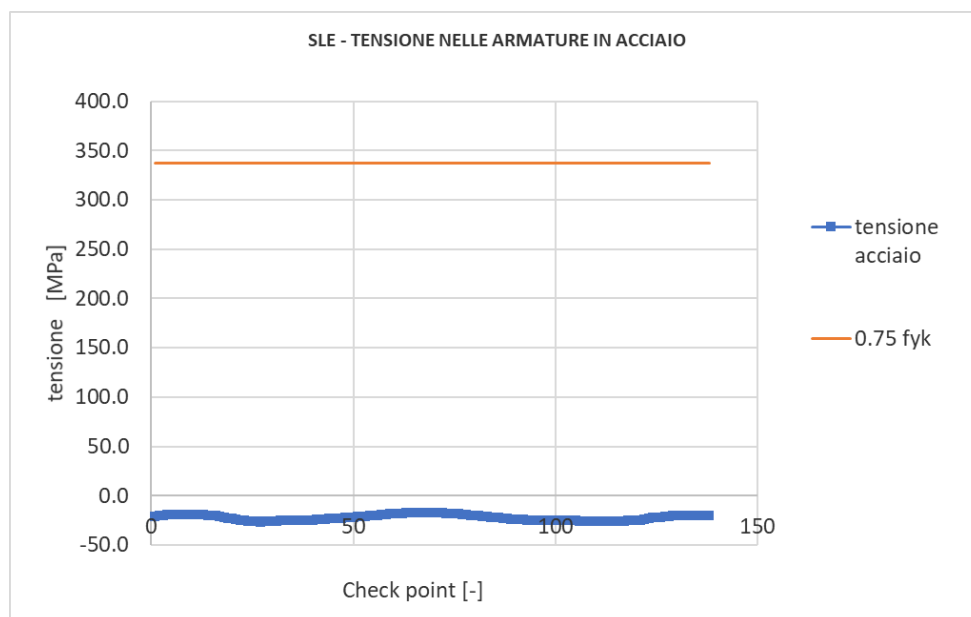


Figura 10-24: Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 89 di 91

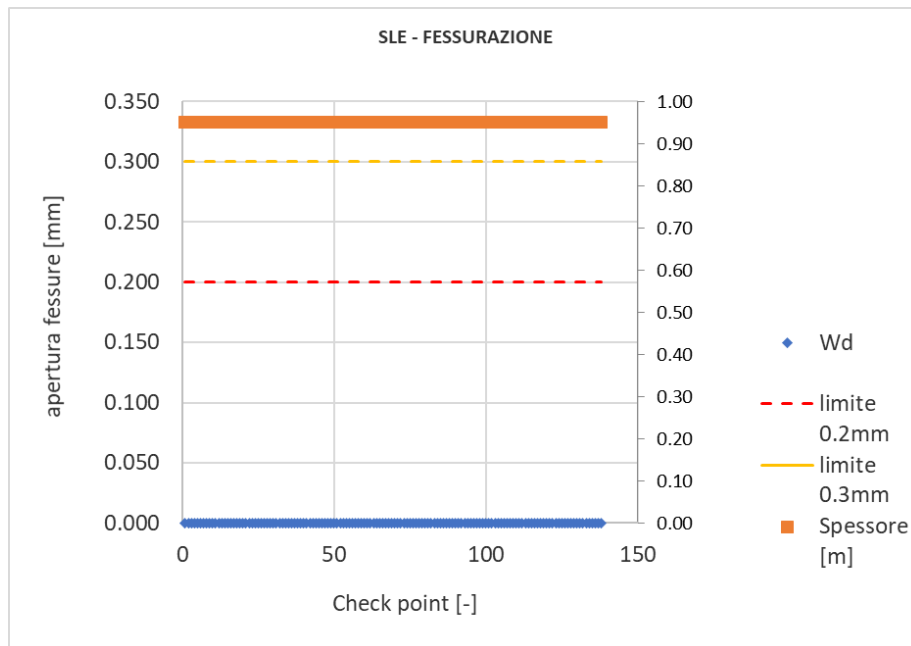


Figura 10-25: Verifica SLE. Verifica a fessurazione

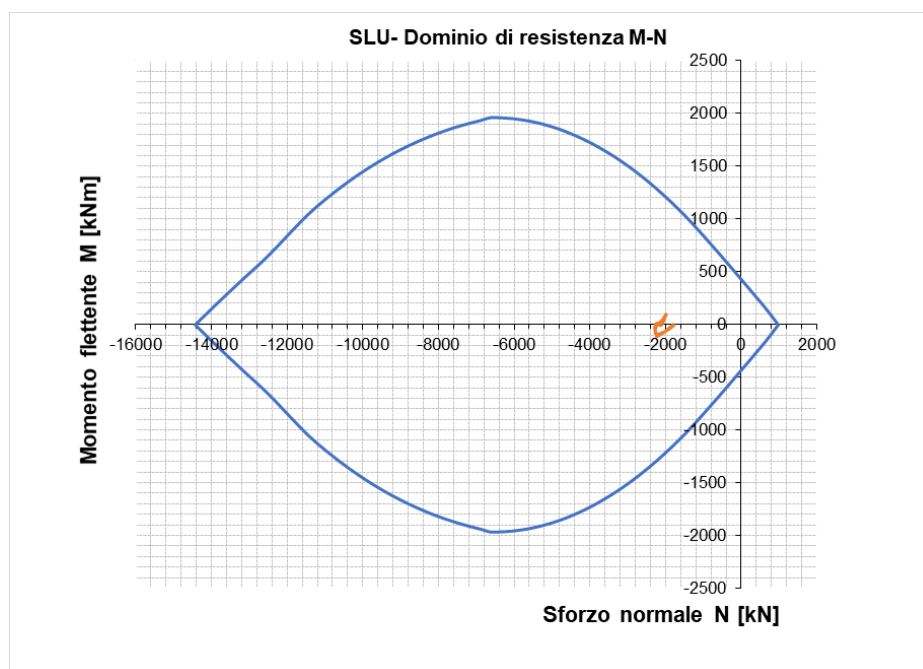


Figura 10-26: Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

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: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 90 di 91

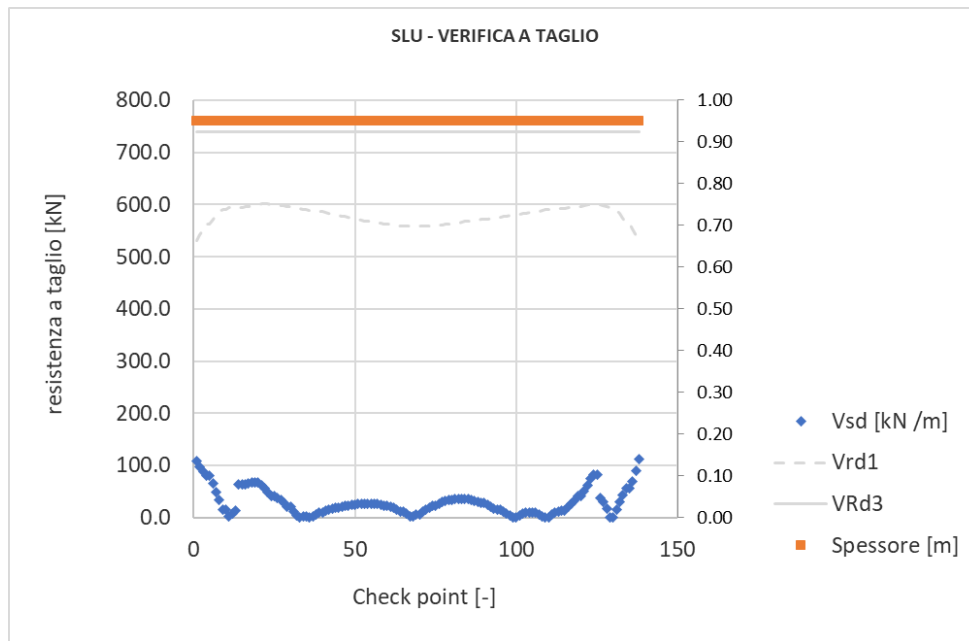


Figura 10-27: Verifica SLU. Resistenza a taglio

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					
GN04 – GALLERIA S. LORENZO Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 91 di 91

11 CONCLUSIONI

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

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

1. Fase conoscitiva (cap. 8): questa fase è stata dedicata allo studio e all'analisi del contesto geologico e geotecnico di inserimento in cui sarà realizzata la galleria, considerati anche i dati relativi alle precedenti fasi progettuali, ed ha portato alla definizione del modello geotecnico di sottosuolo utilizzato per le successive fasi del progetto.
2. Fase di diagnosi (cap. 9): in questa fase è stata eseguita la valutazione della risposta deformativa dell'ammasso allo scavo in assenza di interventi di stabilizzazione, per la determinazione delle categorie di comportamento; sulla base delle analisi condotte l'intero tracciato della galleria è stato suddiviso in tratte omogenee distinguendo tratte con comportamento del nucleo-fronte di scavo di categoria C (instabile), tratte con comportamento di categoria B (stabile a breve termine) e tratte con comportamento di categoria A (stabile).
3. Fase di terapia (cap. 10): sulla base dei risultati delle precedenti fasi progettuali, per realizzare l'opera in condizioni di sicurezza sono state individuate 5 sezioni tipo di intervento denominate B1, C1, C1m, C1bis e C3. 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. 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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 1 di 151

ALLEGATI

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO			
PROGETTAZIONE:			PROGETTO ESECUTIVO			
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001
					REV.	FOGLIO
					B	2 di 151

1	ALLEGATO 1 – SEZIONE TIPO B1	3
1.1.1	<i>Stabilita' del fronte di scavo</i>	3
1.1.2	<i>Interazione terreno-struttura</i>	5
1.1.3	FASI DI SIMULAZIONE	5
1.1.1	CONVENZIONE DEI SEGNI PER I DATI DI OUTPUT DELLE ANALISI NUMERICHE	9
1.1.2	RISULTATI DELLE FASI. Comportamento	9
1.1.3	RISULTATI DELLE FASI. Elementi strutturali	25
1.1.4	Verifiche del rivestimento di prima fase	35
1.1.5	Verifiche del rivestimento definitivo	48
2	ALLEGATO 2 – SEZIONE TIPO C1	71
2.1.1	<i>Stabilita' del fronte di scavo</i>	71
2.1.2	<i>Interazione terreno-struttura</i>	73
2.1.3	FASI DI SIMULAZIONE	73
2.1.4	CONVENZIONE DEI SEGNI PER I DATI DI OUTPUT DELLE ANALISI NUMERICHE	78
2.1.5	RISULTATI DELLE FASI. Comportamento	78
2.1.6	RISULTATI DELLE FASI. Elementi strutturali	94
2.1.7	Verifiche del rivestimento di prima fase	105
2.1.8	Verifiche del rivestimento definitivo	121
3	ALLEGATO 3 – ANALISI GV4	146

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandante:						
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO							
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo							
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	3 di 151	

1 ALLEGATO 1 – SEZIONE TIPO B1

1.1.1 Stabilità' del fronte di scavo

CONDIZIONI INTRINSECHE					
Larghezza della galleria (m)			b=		12.4
Altezza della galleria (m)			h=		10.2
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 =		62.0
Pressione di contrasto (kPa)			P _e =		0
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)			mat=		0
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]			E=		
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("-"=aut)			ko		-
Copertura	m	70			
id	Peso di strato (dal basso)	Potenza strato [m]	c' [kPa]	φ [kPa]	Falda [1=si; 0=no]
6					0
5					0
4					0
3					0
2					0
1	20	70	30.0	31.0	0
mat.al fronte	20	10.2	30.0	31.0	
Stabilità intrinseca		fronte		FSF	0.90
		calotta		FS3	3.31
Tipologia galleria		profonda			z/h>1.5
Larghezza solido di Terzaghi			[m]		23.94

Figura 1-1: Intrinseco 70 m

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 4 di 151	

CONDIZIONI INTRINSECHE					
Larghezza della galleria (m)		b=			12.4
Altezza della galleria (m)		h=			10.2
Area di scavo (m ²)		A=			113.1
Lunghezza di avanzamento non sostenuta (m)		a=			1.00
Profondità della falda da p.c. (m)		h _w =			62.0
Pressione di contrasto (kPa)		Pe=			0
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)		mat=			0
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]		E=			
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("="=aut)		ko			-
Copertura	m	70			
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	70	24.0	31.0	0
mat.al fronte	20	10.2	135.2	31.1	
Stabilità intrinseca		fronte		FSF	1.90
		calotta		FS3	3.19
Tipologia galleria		profonda			z/h>1.5
Larghezza solido di Terzaghi			[m]		23.94

Figura 1-2: progetto 70 m

Nella seguente tabella un riassunto dei risultati.

Tipo di verifica	Copertura (m)	FS3	FS
Intrinseca	70	1.95	0.70
Stabilità		3.19	1.90

APPALTATORE:	TELESE S.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.					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B
							FOGLIO
							5 di 151

1.1.2 Interazione terreno-struttura

1.1.3 FASI DI SIMULAZIONE

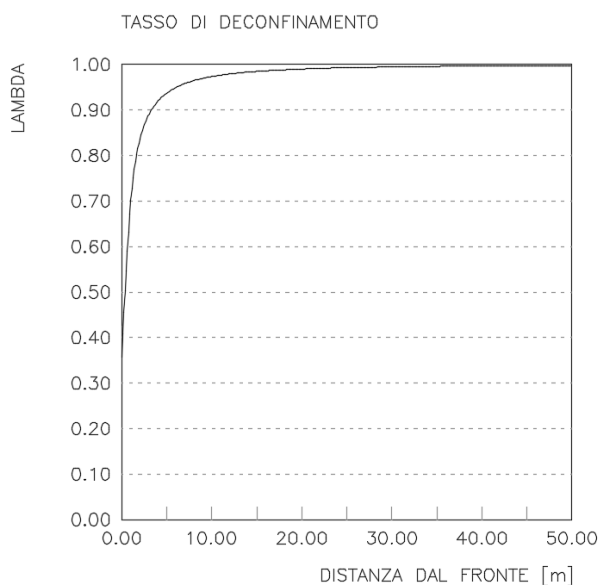


Figura 1-3. Definizione dei tassi di deconfinamento

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

Fase	Descrizione	Rilascio forze di scavo
0	Geostatica	
1	Rilascio a cavo libero in corrispondenza del fronte. Abbattimento falda	0,70
2	Esecuzione dello sfondo elementare di 1 m	0,93
3	Installazione del rivestimento di prima fase (scarico a 18 m dal fronte)	0,95
4	Installazione dell'arco rovescio (scarico a 48 m dal fronte)	0,98
5	Installazione del rivestimento definitivo di calotta (scarico completo)	1,00

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 6 di 151

6	Condizione a lungo termine (decadimento del rivestimento di prima fase e dei consolidamenti al contorno). Falda geostatica	1,00
---	--	------

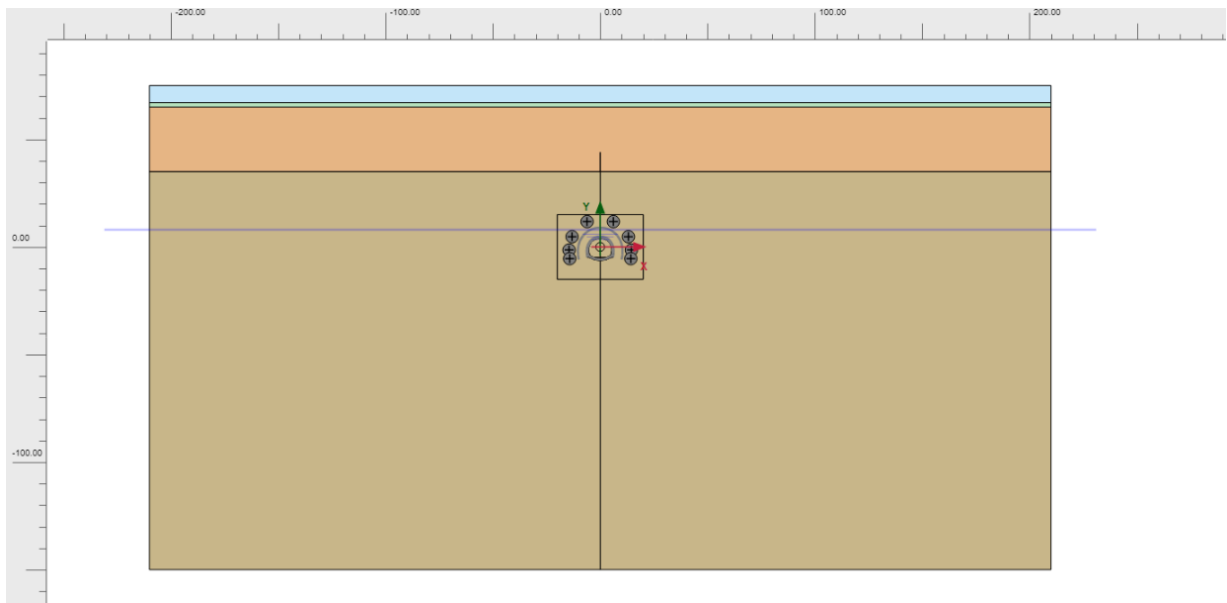


Figura 1-4 - Inizializzazione

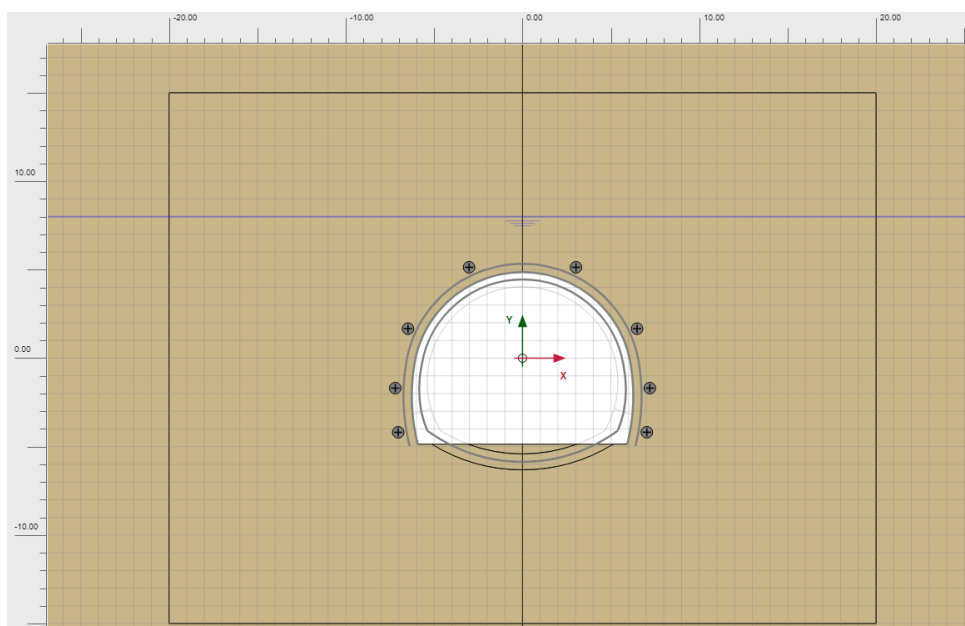


Figura 1-5 - Fase 1 e 2

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

GN04 - GALLERIA SAN LORENZO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	7 di 151

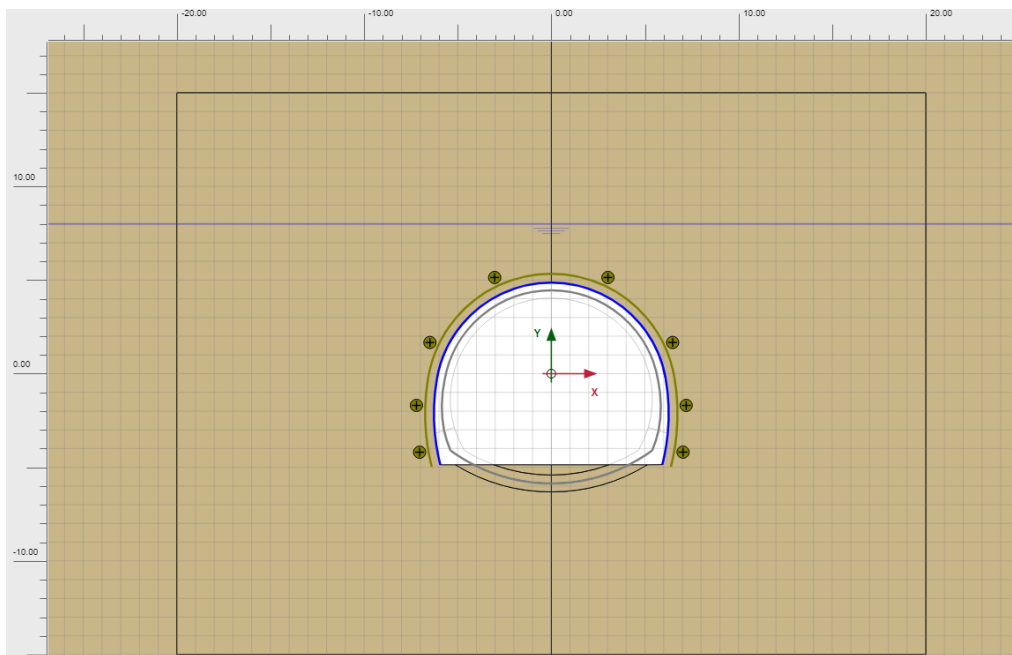


Figura 1-6 - Fase 3

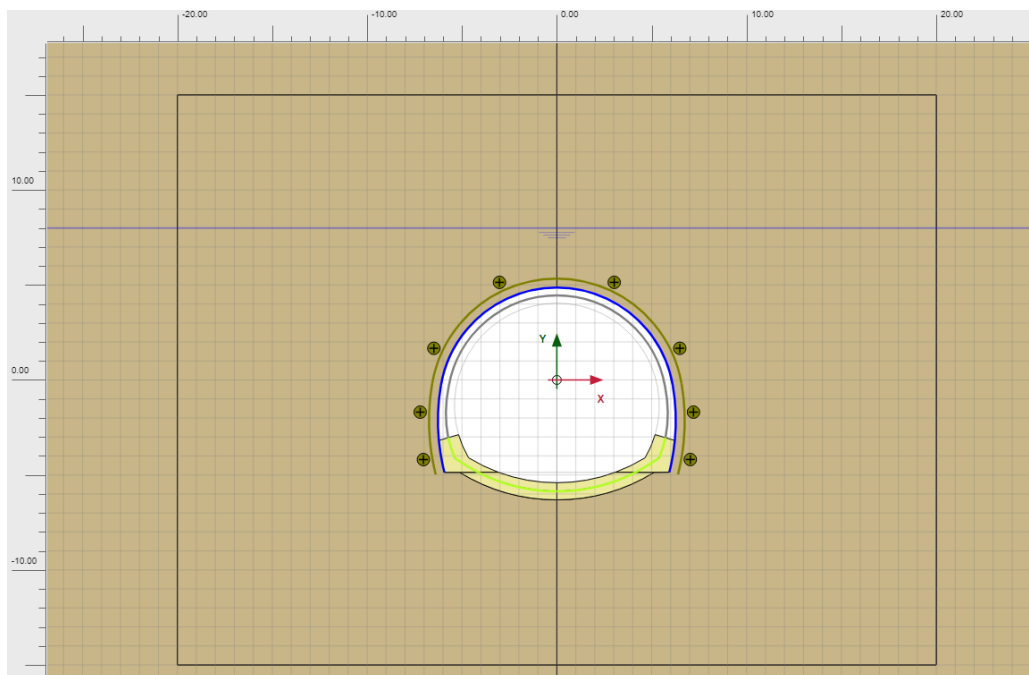


Figura 1-7 - Fase 4

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 8 di 151

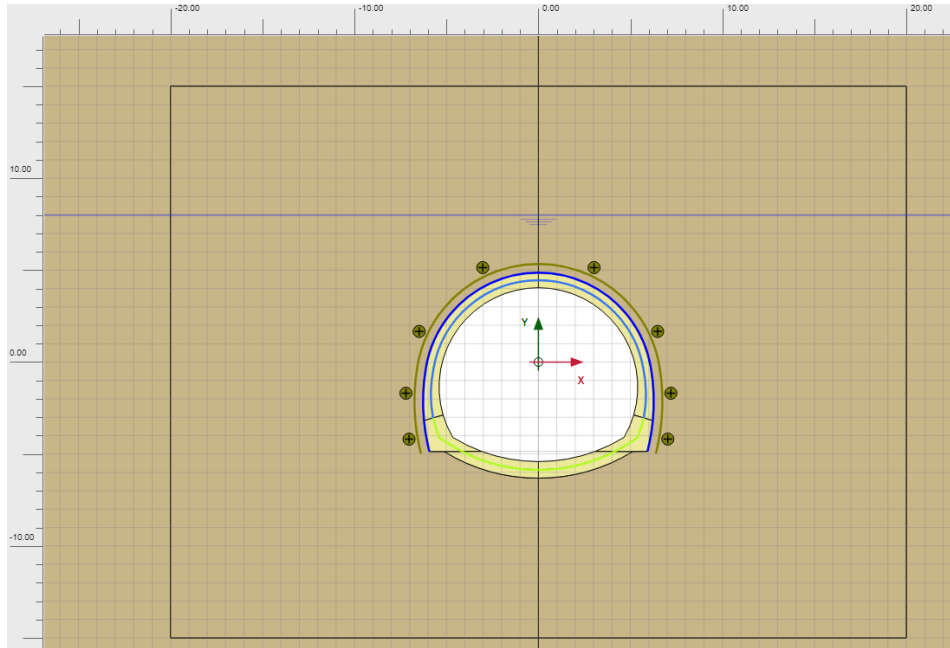


Figura 1-8 - Fase 5

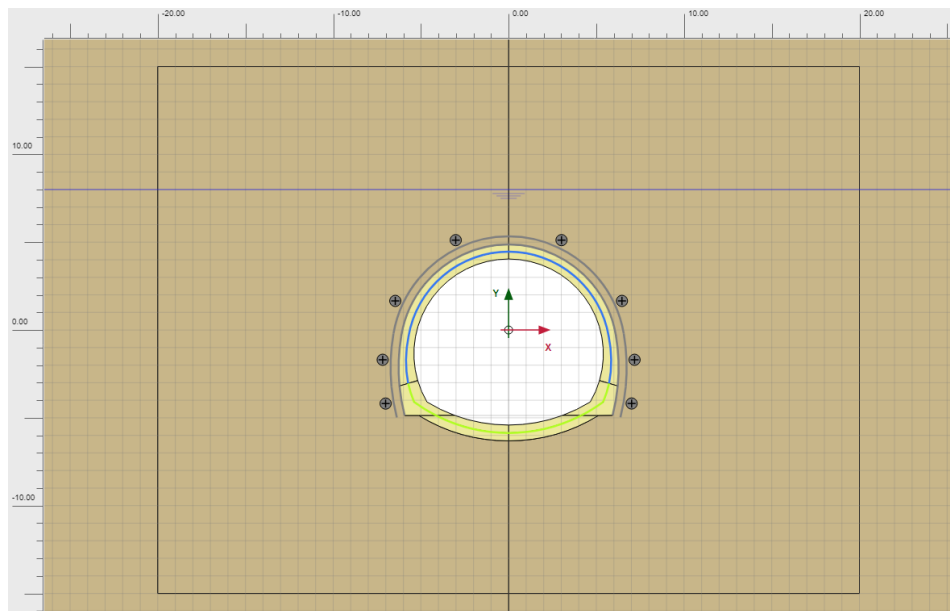


Figura 1-9 - Fase 6

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;

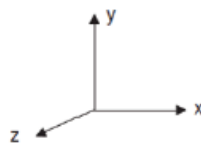
APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 9 di 151

- “kN” per le forze.

1.1.1 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.



1.1.2 RISULTATI DELLE FASI. Comportamento

1.1.2.1 Fase 1

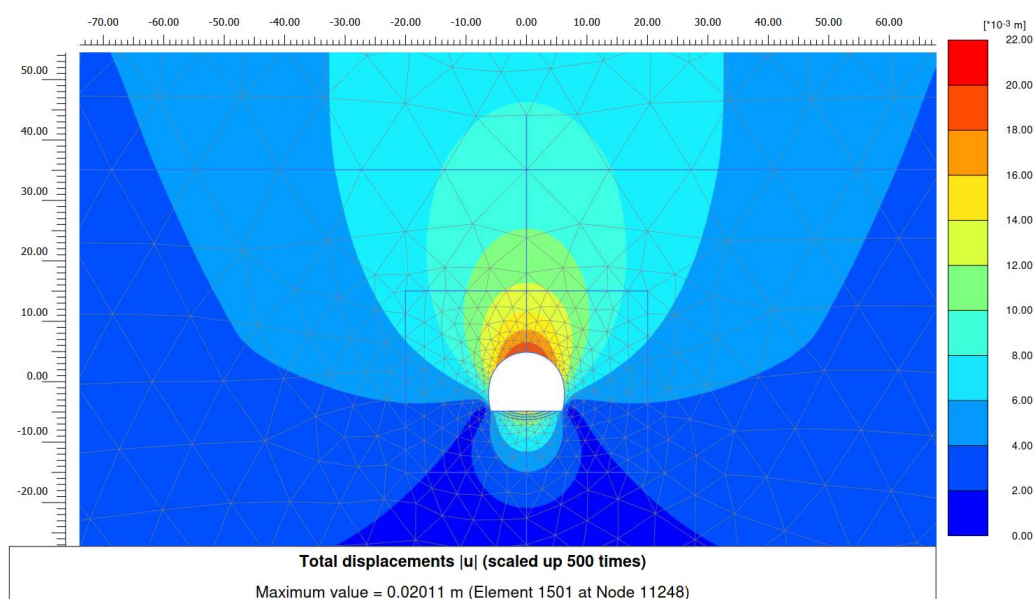


Figura 1-10 - Spostamenti Totali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 10 di 151

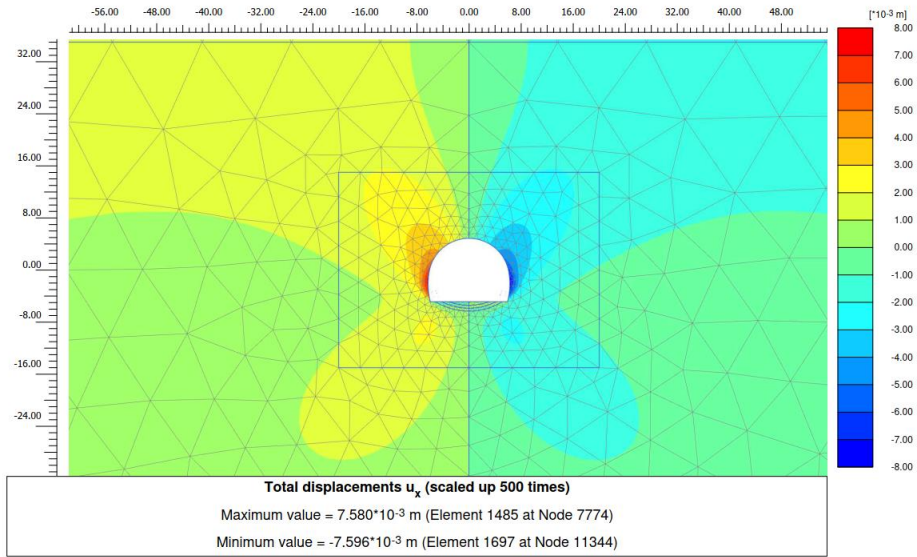


Figura 1-11 - Spostamenti Orizzontali [m]

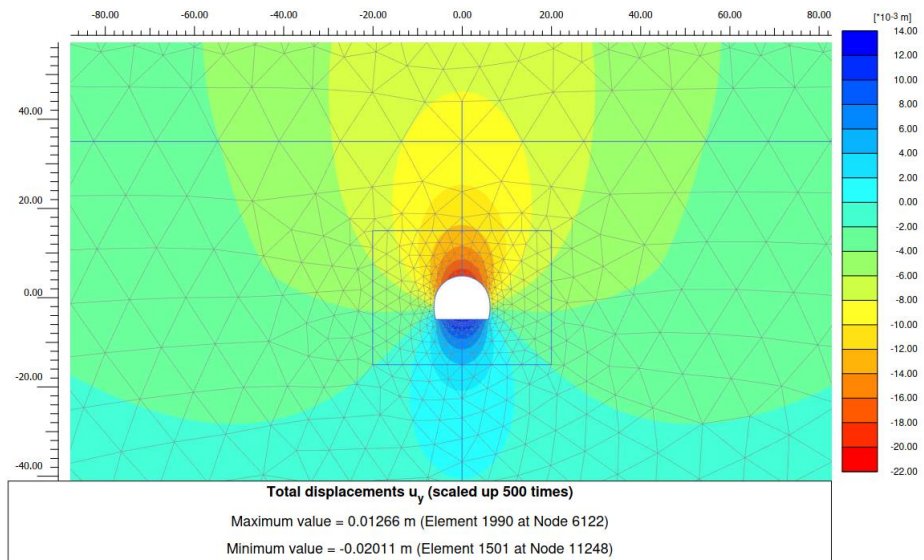


Figura 1-12 - Spostamenti Verticali [m]

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	11 di 151

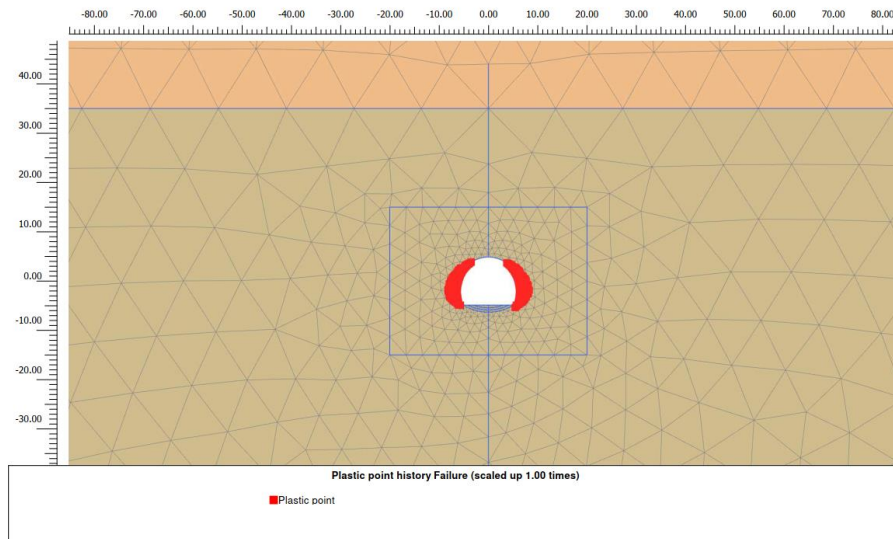


Figura 1-13 - Zone Plastiche

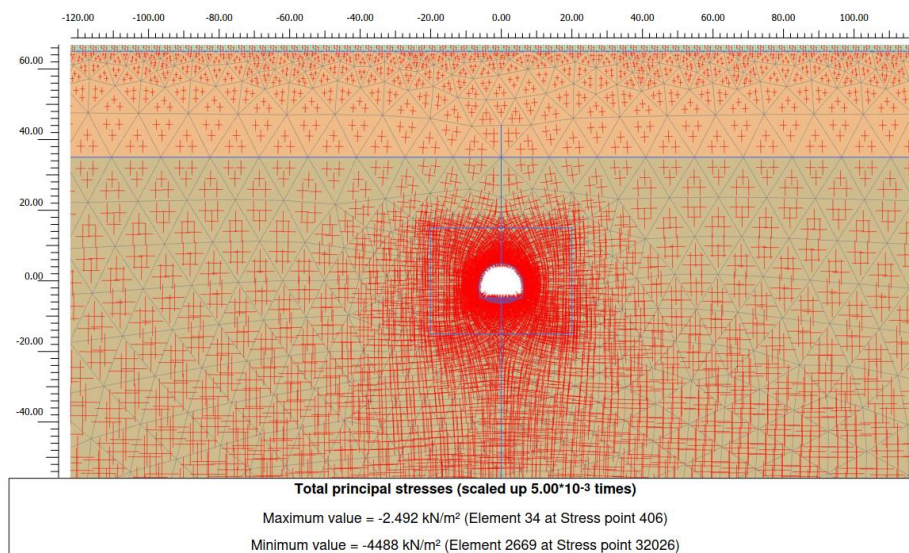


Figura 1-14 - Tensore degli sforzi

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 12 di 151

1.1.2.2 Fase 2

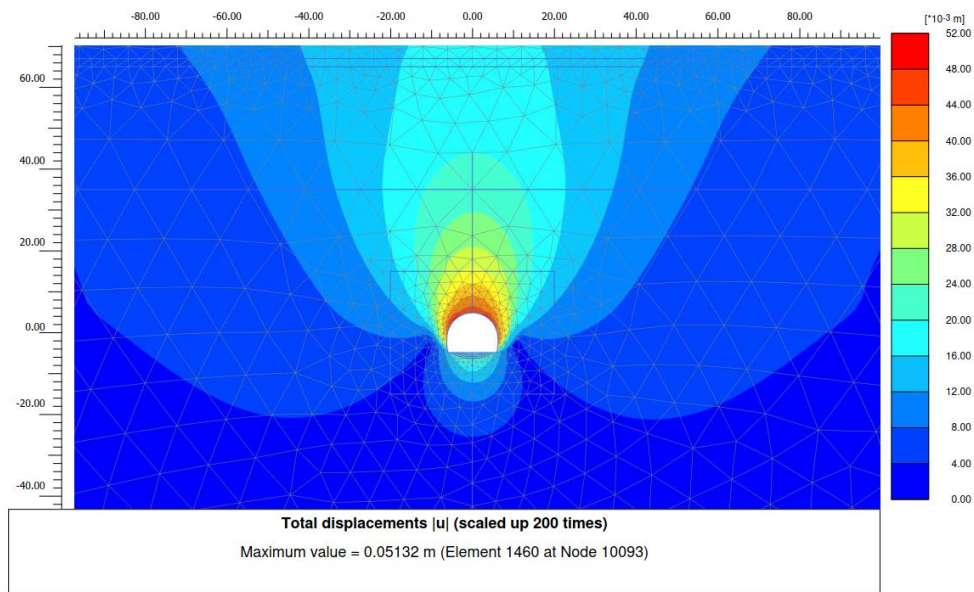


Figura 1-15 - Spostamenti Totali [m]

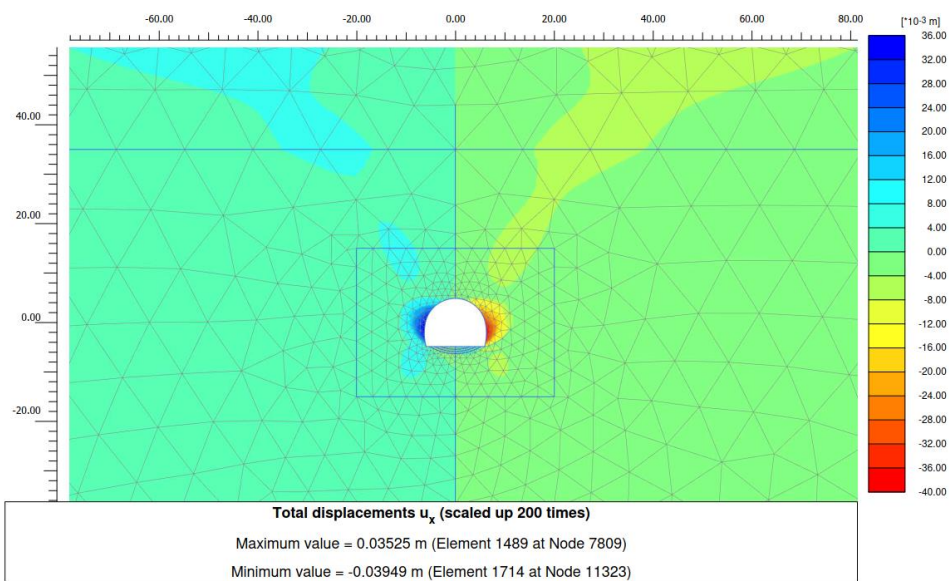


Figura 1-16 - Spostamenti Orizzontali [m]

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	13 di 151

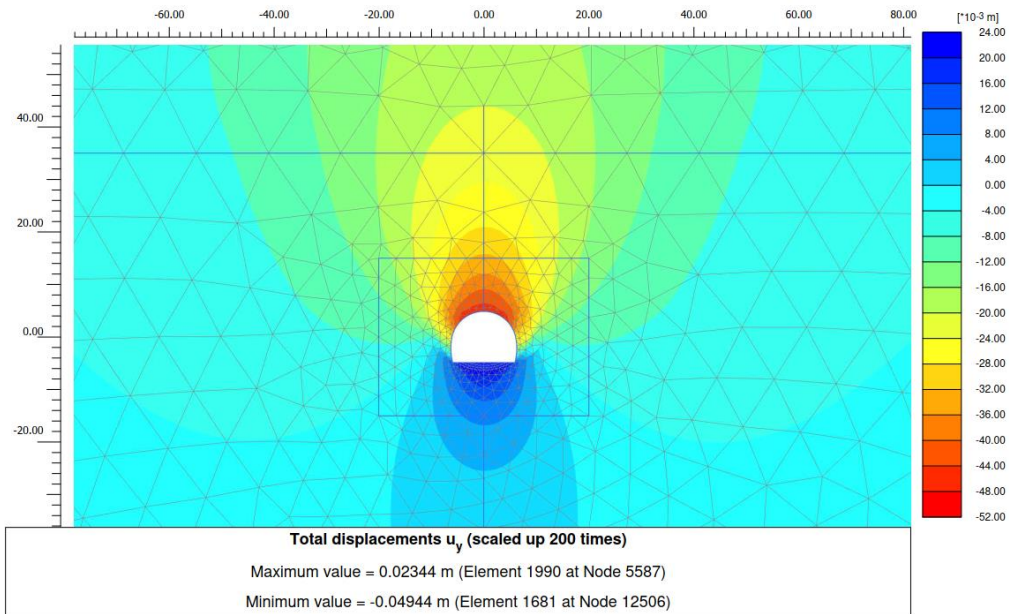


Figura 1-17 - Spostamenti Verticali [m]

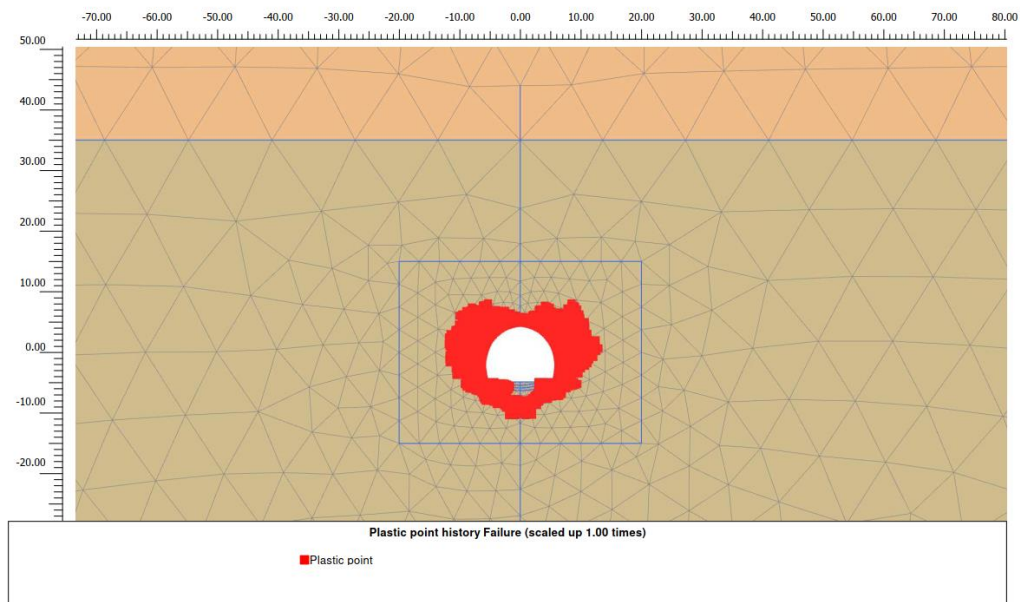


Figura 1-18 - Zone Plastiche

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			
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B
						FOGLIO
						14 di 151

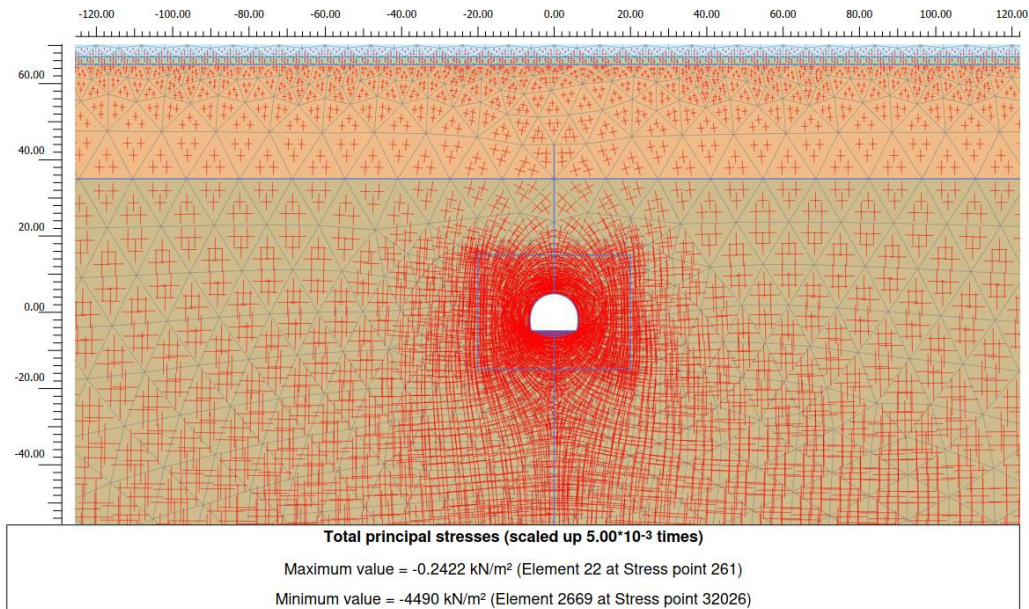


Figura 1-19 - Tensore degli sforzi

1.1.2.3 Fase 3

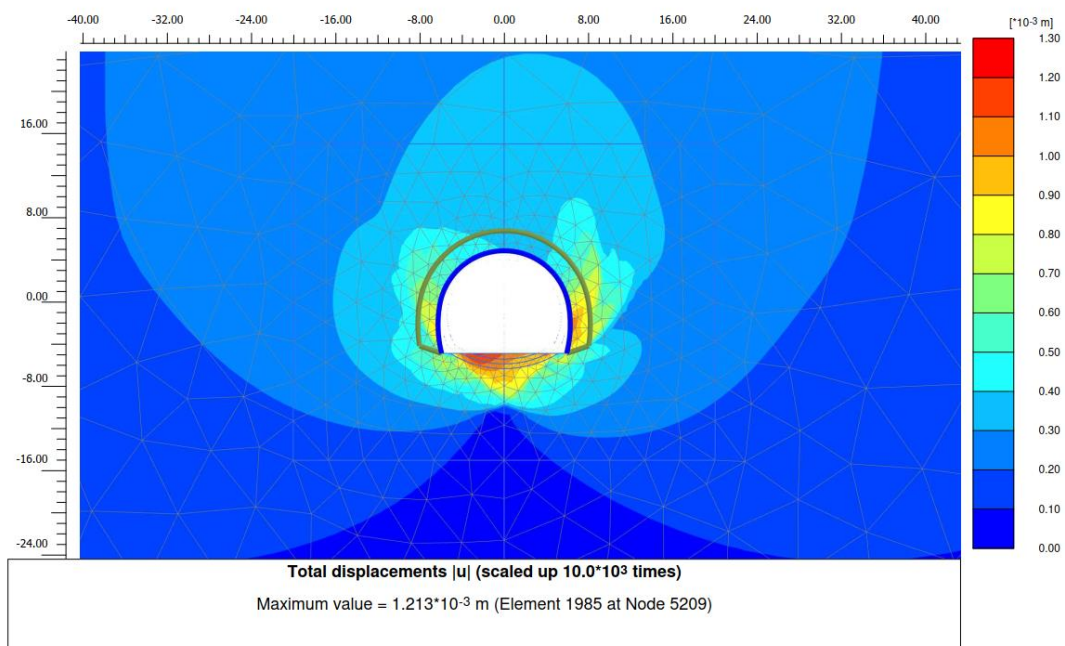


Figura 1-20 - Spostamenti Totali [m]

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 15 di 151

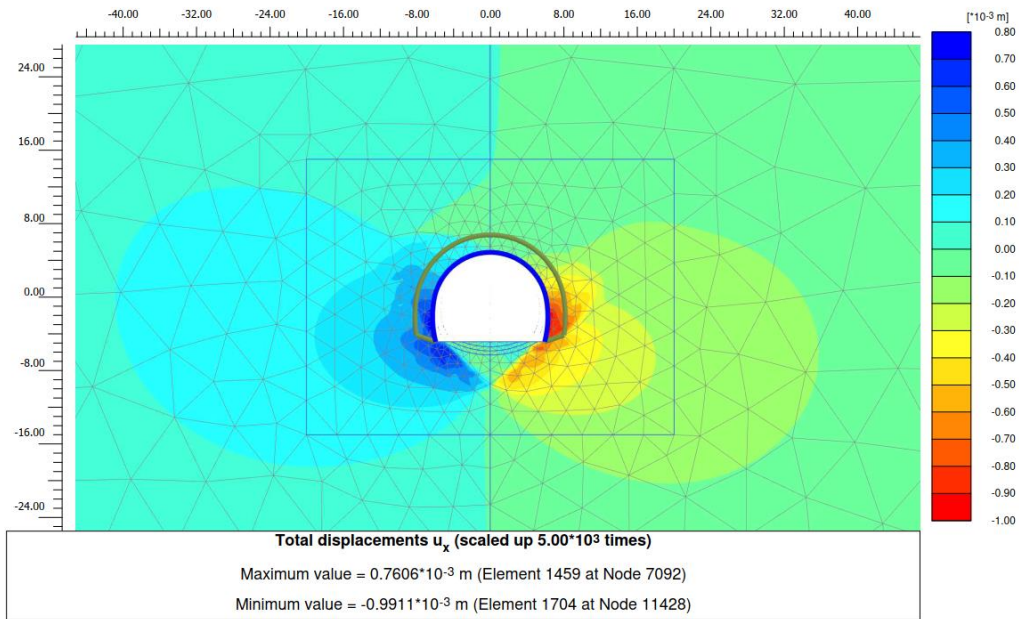


Figura 1-21 - Spostamenti Orizzontali [m]

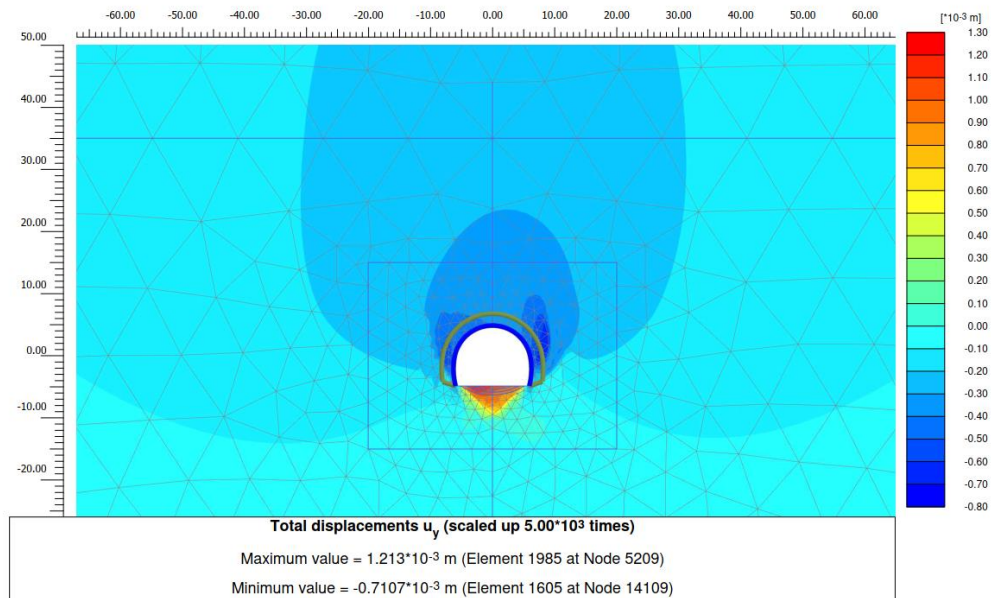


Figura 1-22 - Spostamenti Verticali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 16 di 151

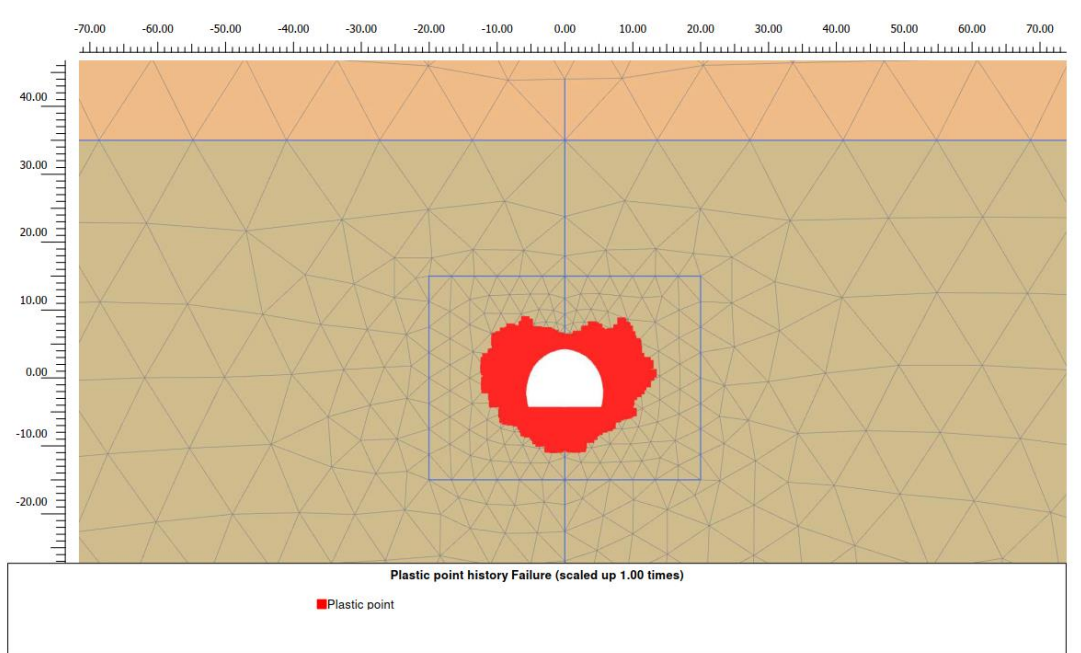


Figura 1-23 -Zone Plastiche

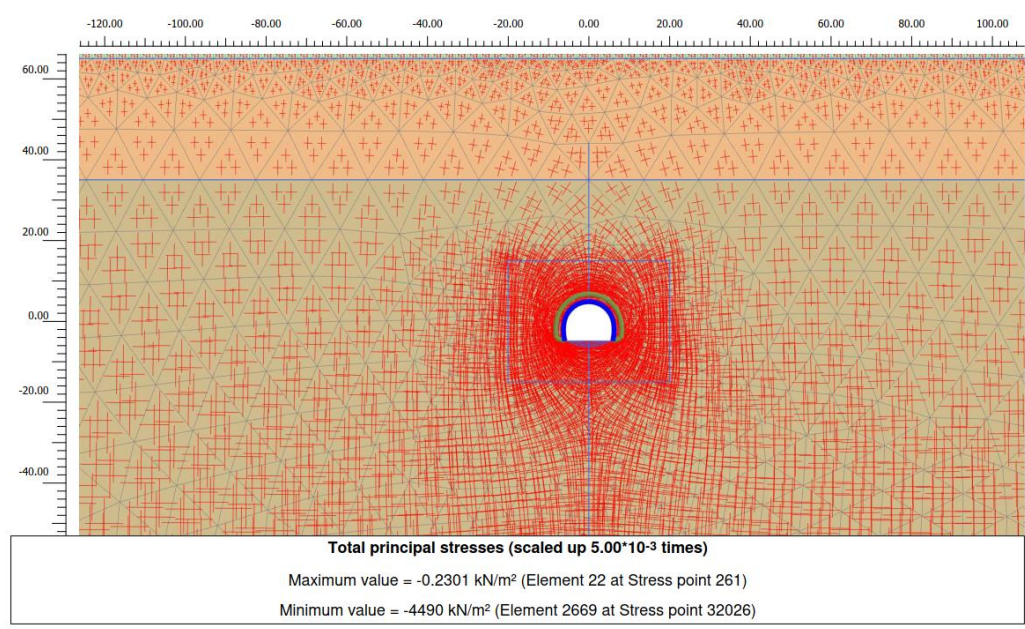


Figura 1-24 - Tensore degli sforzi

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 17 di 151

1.1.2.4 Fase 4

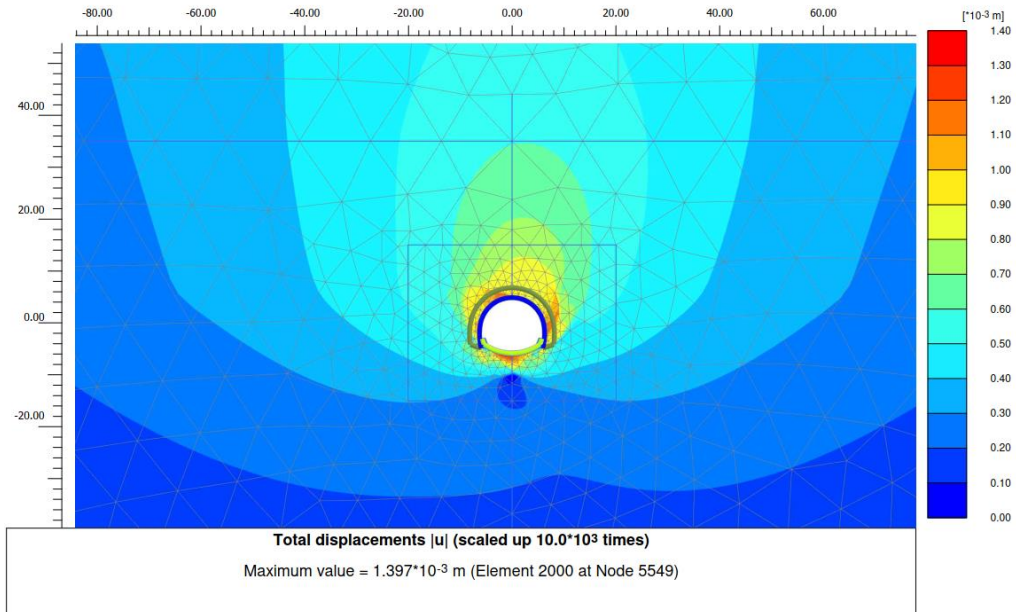


Figura 1-25 - Spostamenti Totali [m]

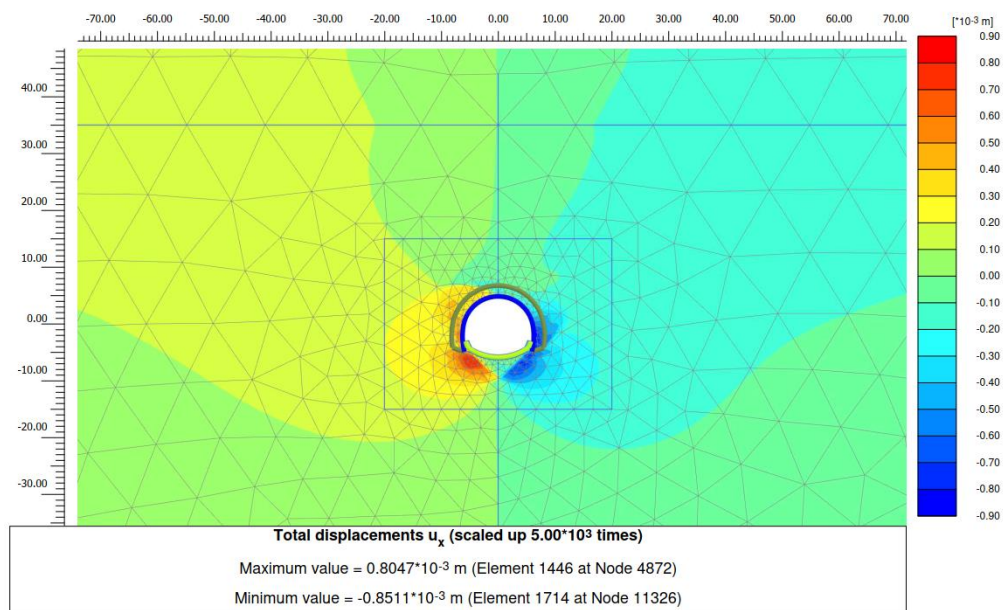


Figura 1-26 - Spostamenti Orizzontali [m]

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	18 di 151

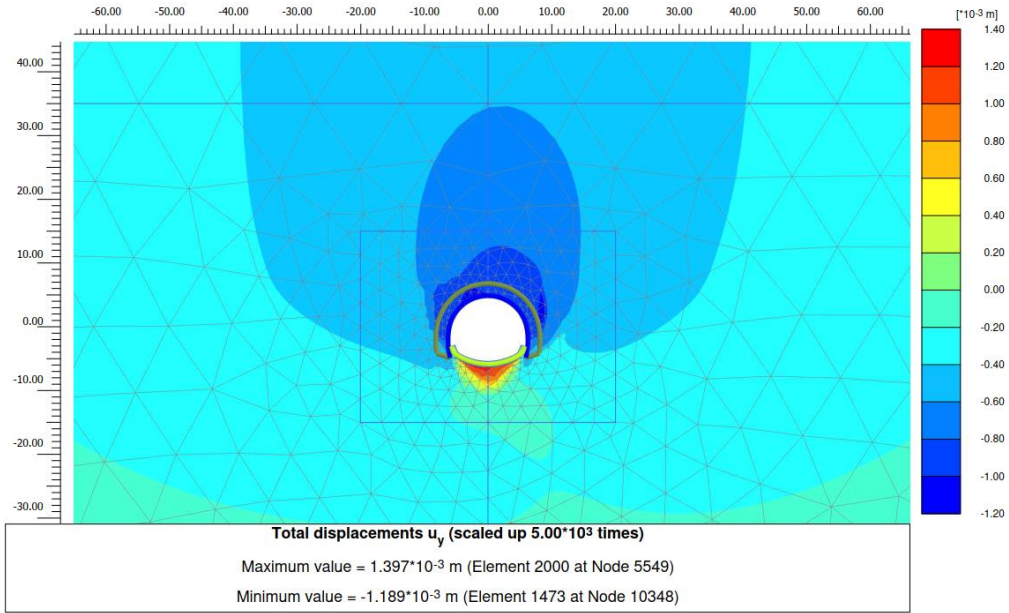


Figura 1-27 - Spostamenti Verticali [m]

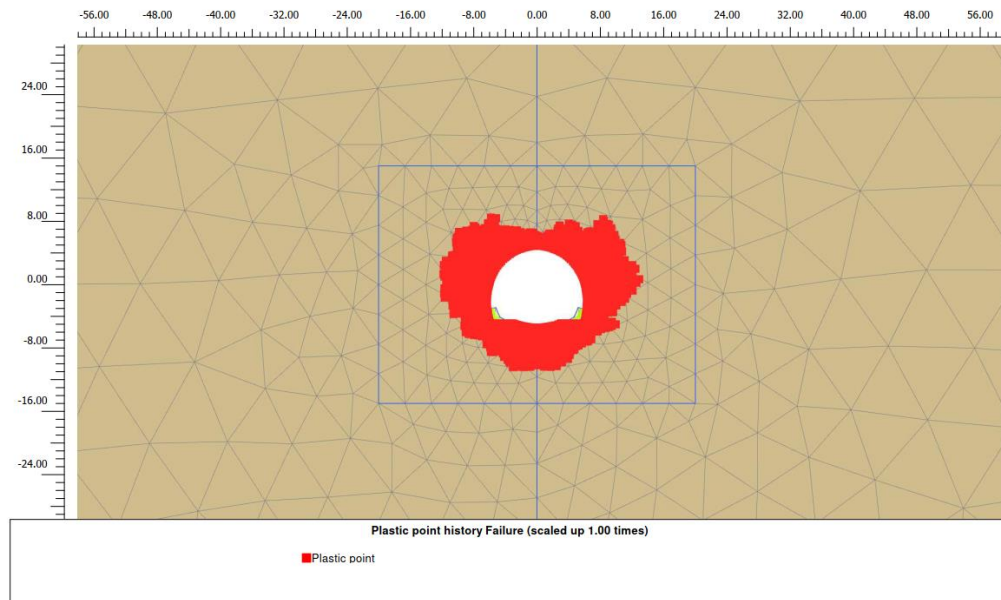


Figura 1-28 - Zone Plastiche

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 19 di 151

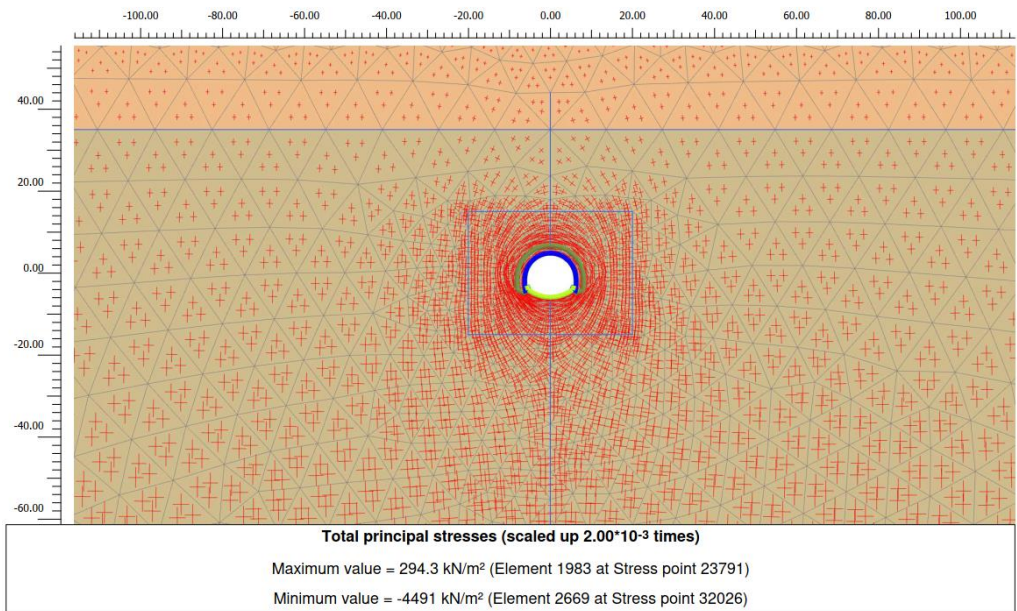


Figura 1-29 - Tensore degli sforzi

1.1.2.5 Fase 5

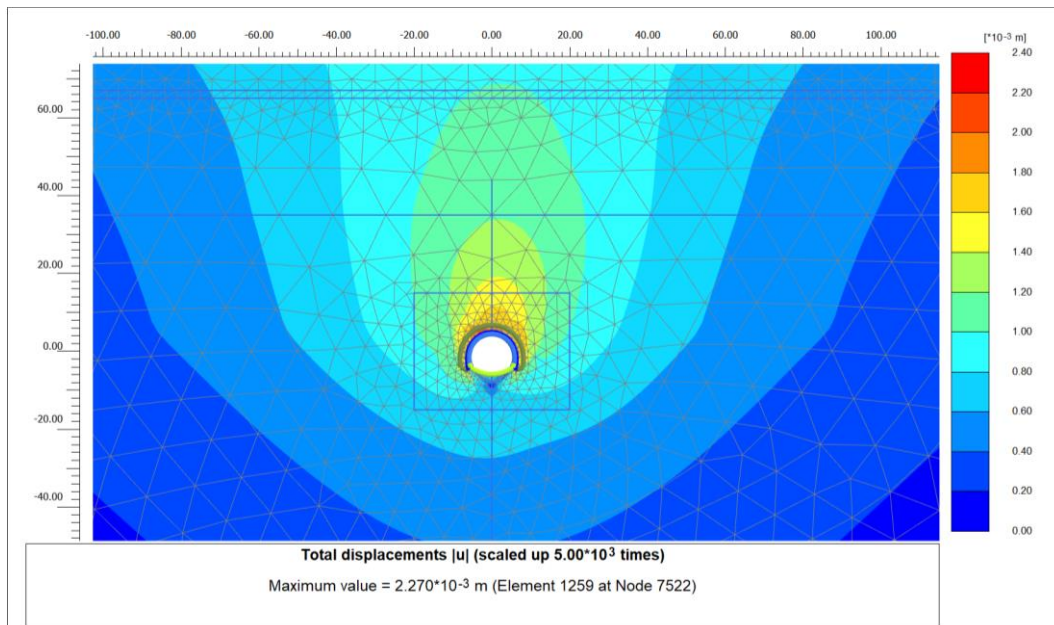


Figura 1-30 - Spostamenti Totali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 20 di 151

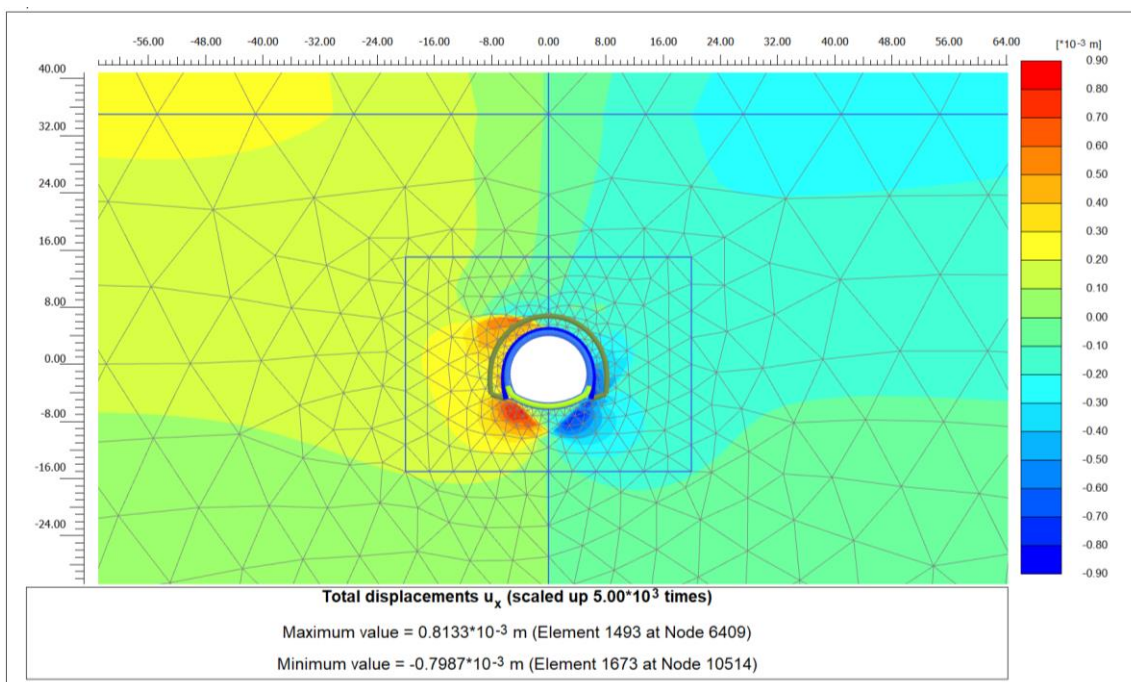


Figura 1-31 - Spostamenti Orizzontali [m]

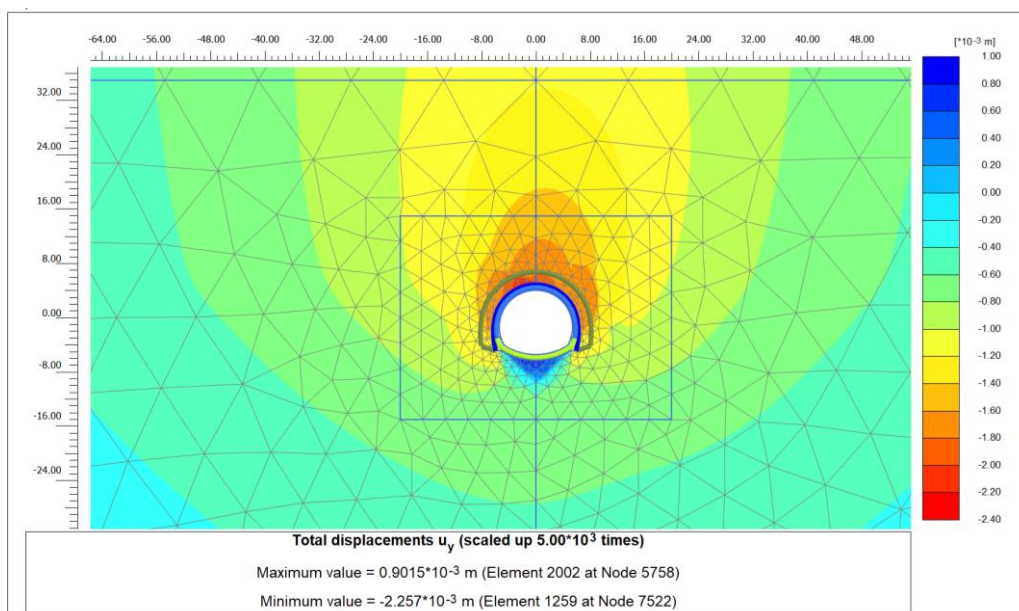


Figura 1-32 - Spostamenti Verticali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 21 di 151

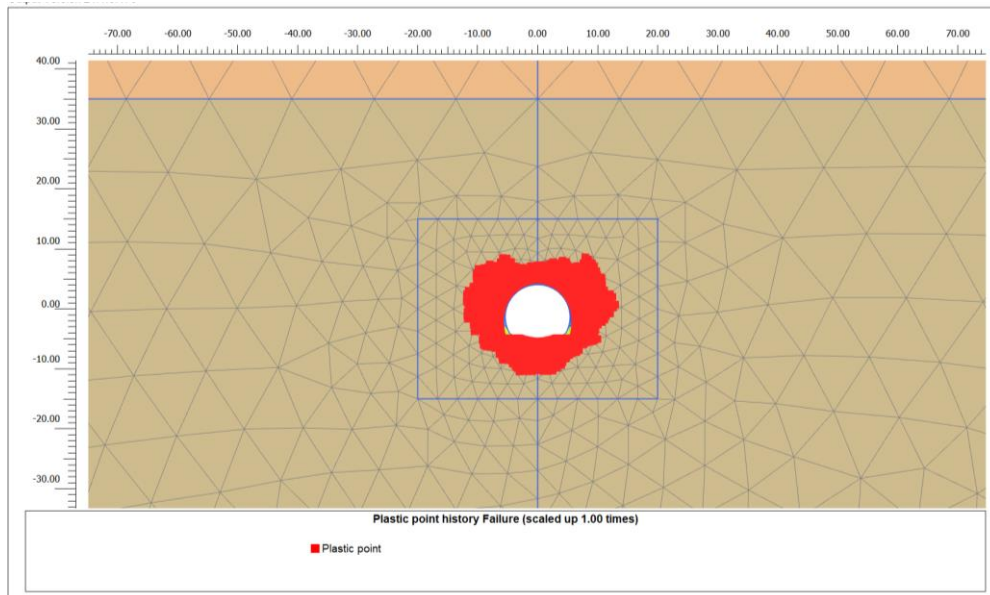


Figura 1-33 - Zone Plastiche

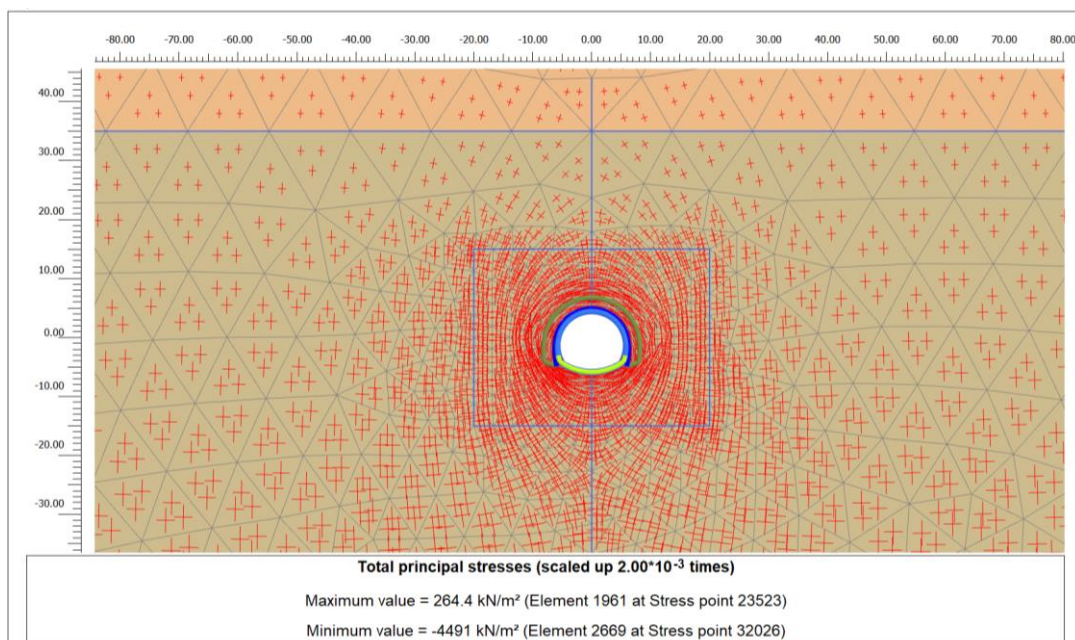


Figura 1-34 - Tensore degli sforzi

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 22 di 151

1.1.2.6 Fase 6

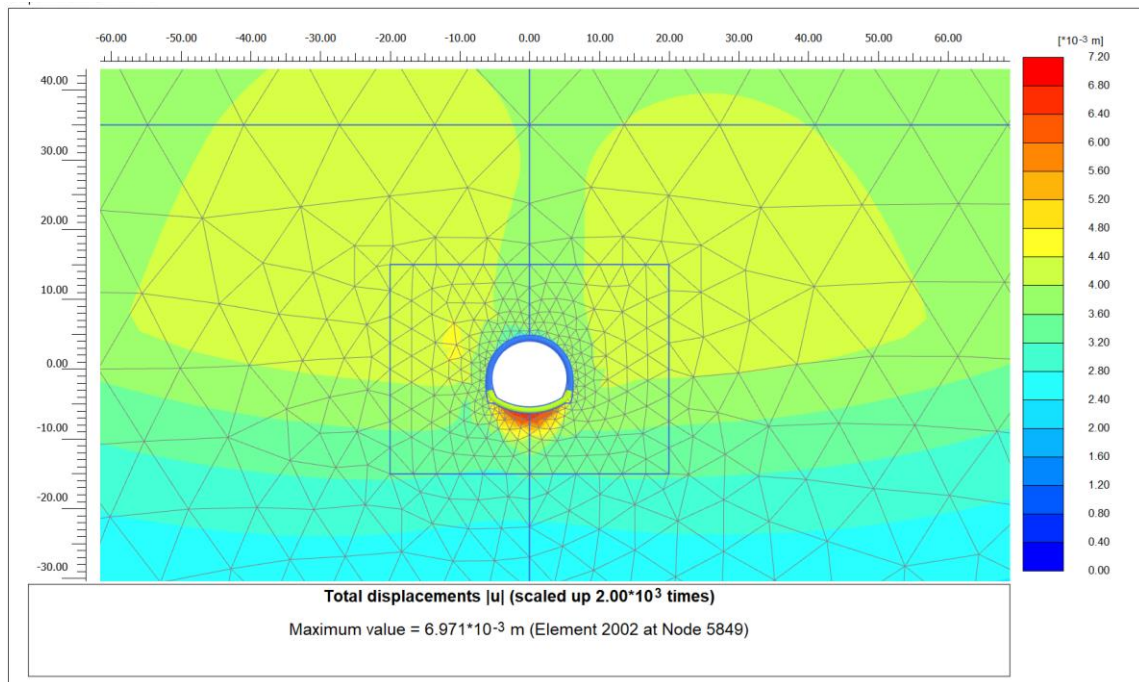


Figura 1-35 - Spostamenti Totali [m]

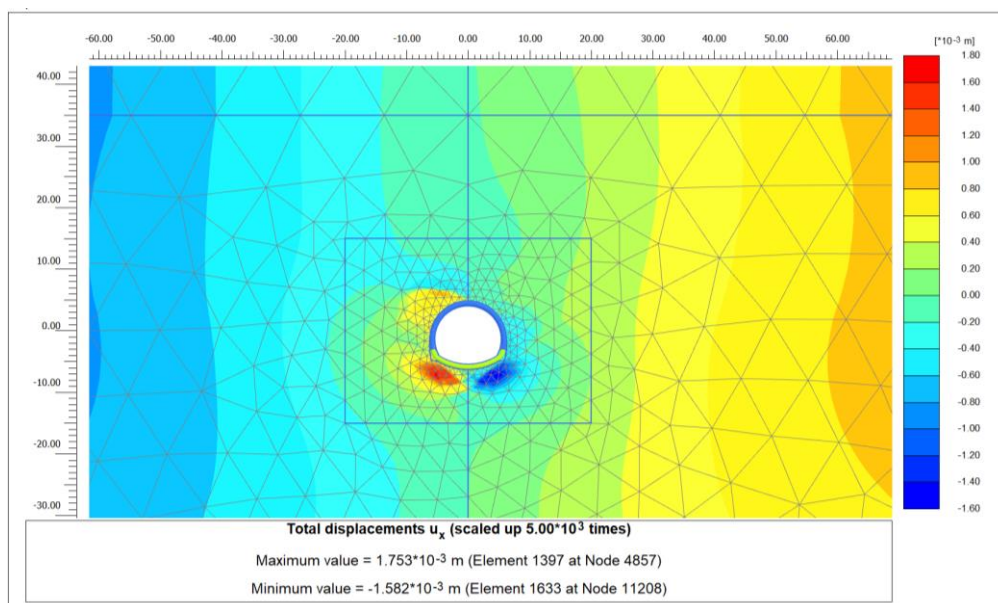


Figura 1-36 - Spostamenti Orizzontali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO					
Mandatario:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	23 di 151

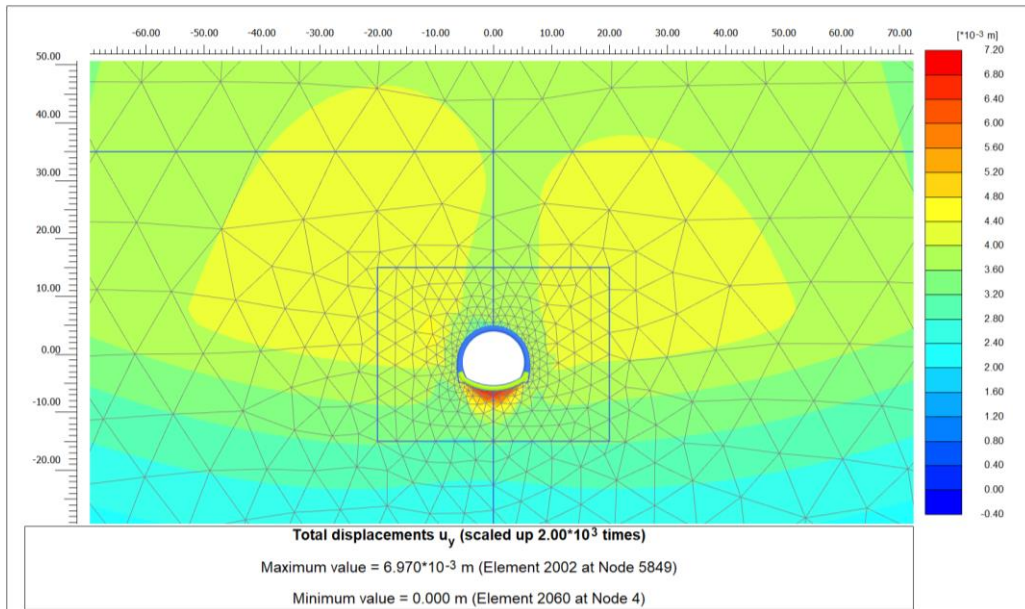


Figura 1-37 - Spostamenti Verticali [m]

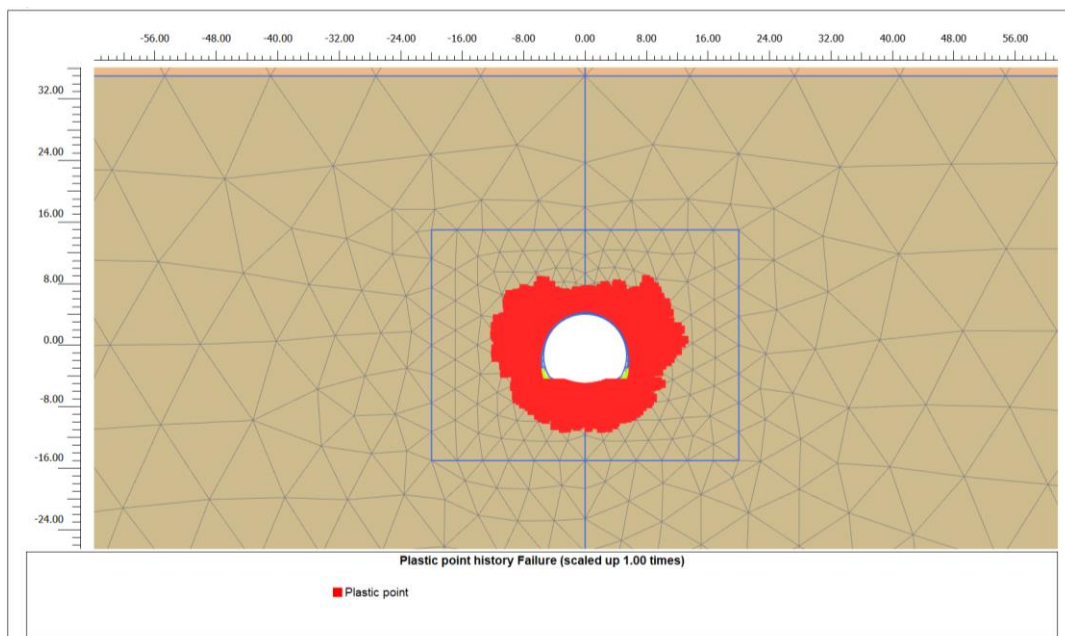


Figura 1-38 - Zone Plastiche

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	24 di 151

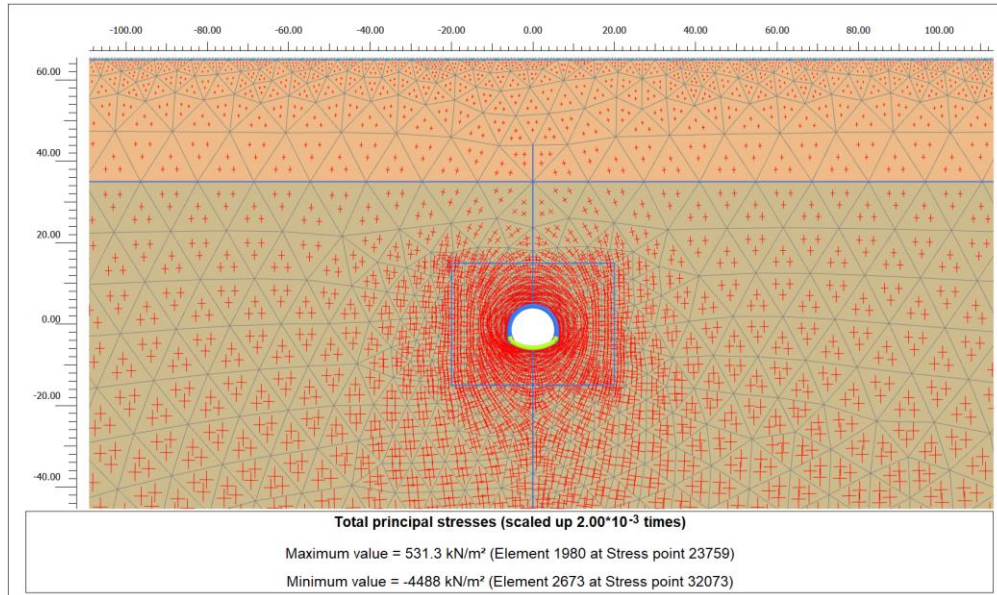


Figura 1-39 - Tensore degli sforzi

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 25 di 151

1.1.3 RISULTATI DELLE FASI. Elementi strutturali

1.1.3.1 NUMERAZIONE NODI

1.1.3.1.1 Sostegno di prima fase

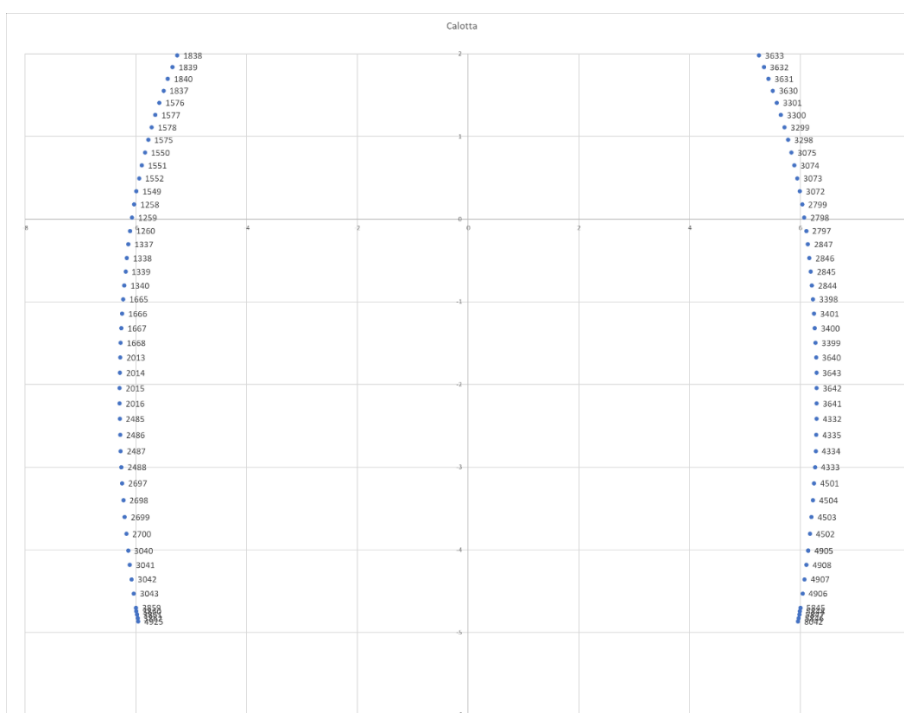
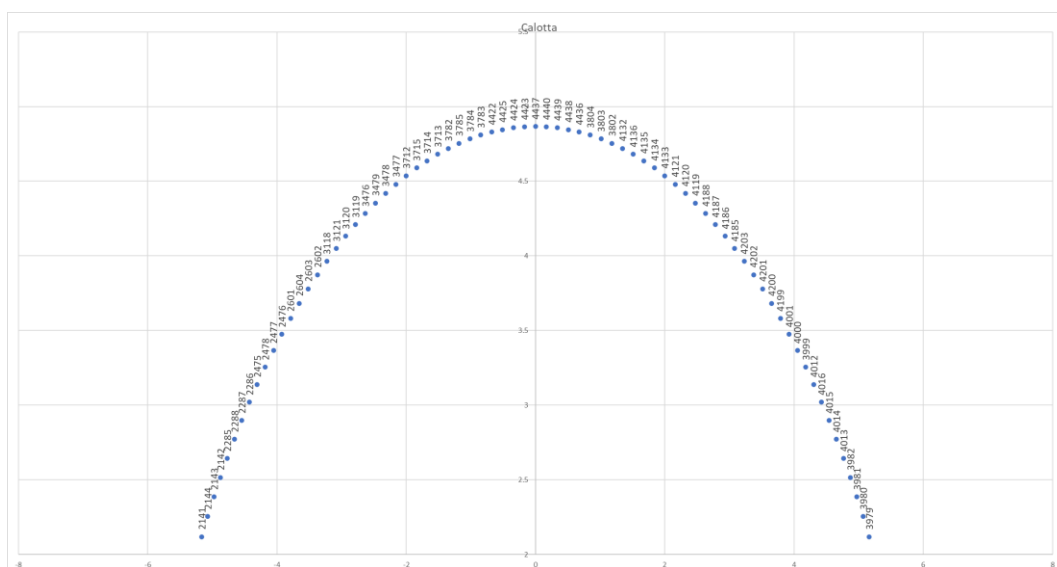
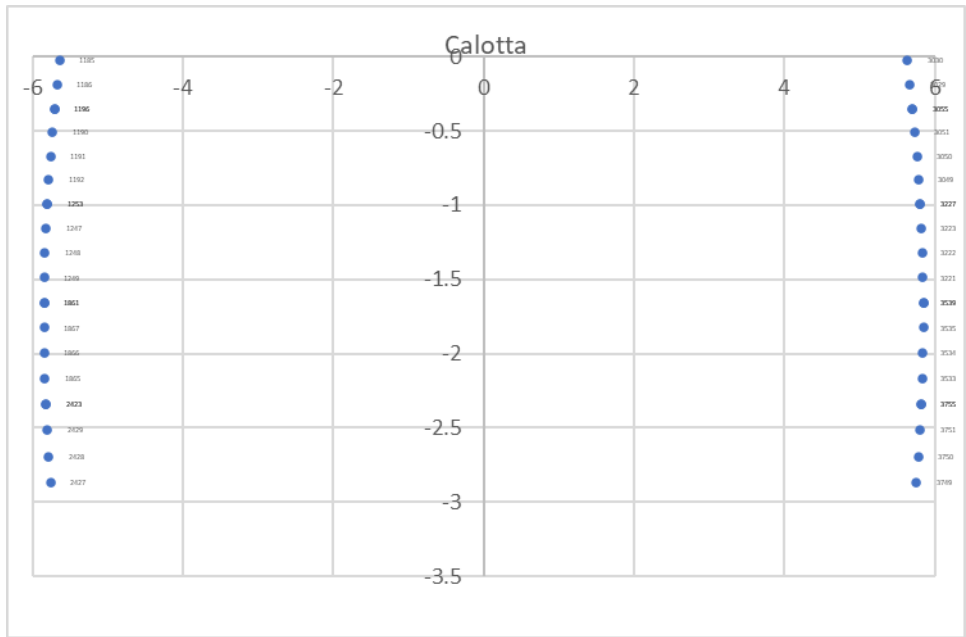
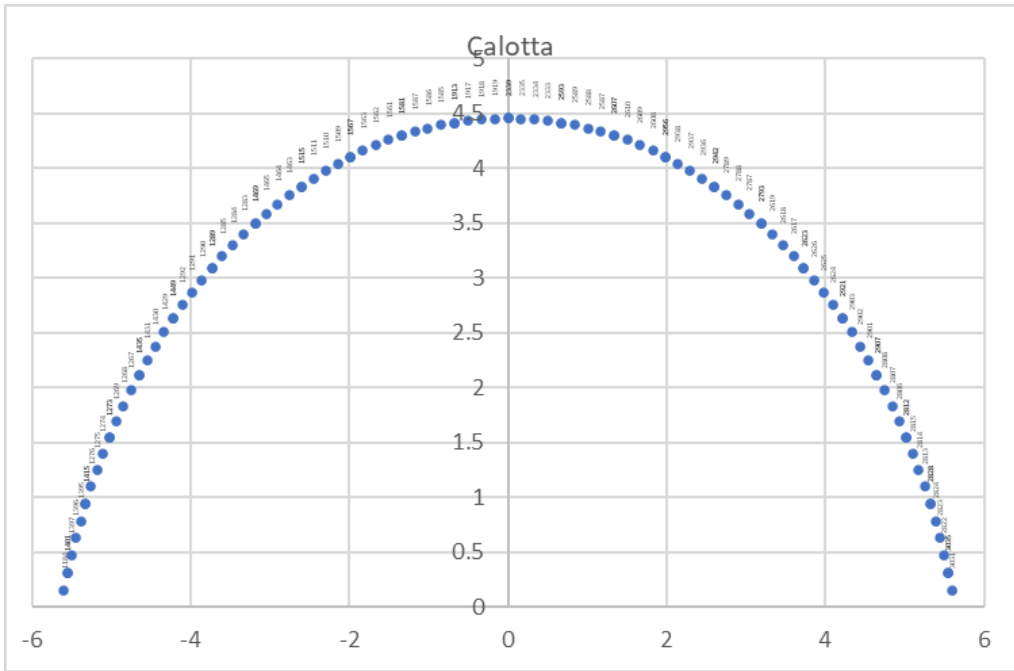


Figura 1-40 - Numerazione nodi

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 26 di 151

1.1.3.1.2 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:

Mandatario:

Mandante:

SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.

PROGETTO ESECUTIVO

GN04 - GALLERIA SAN LORENZO

Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	27 di 151

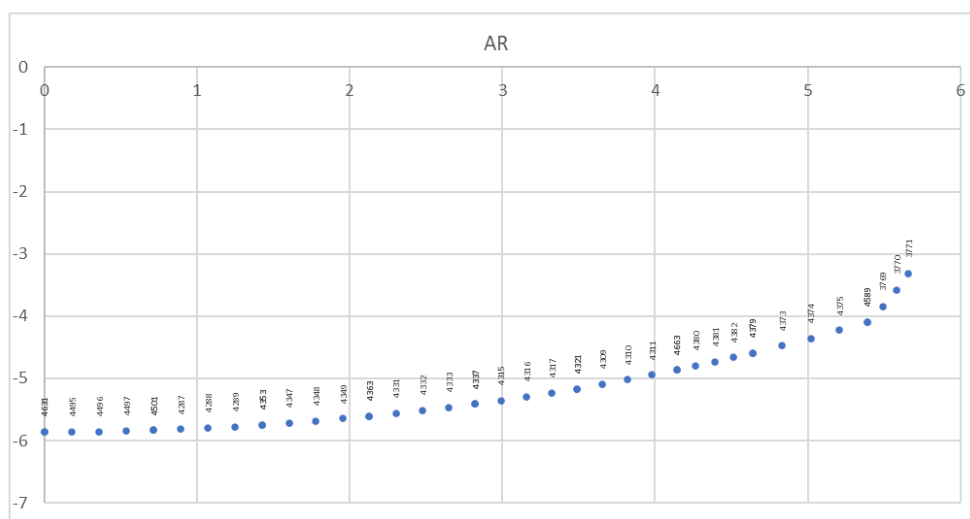
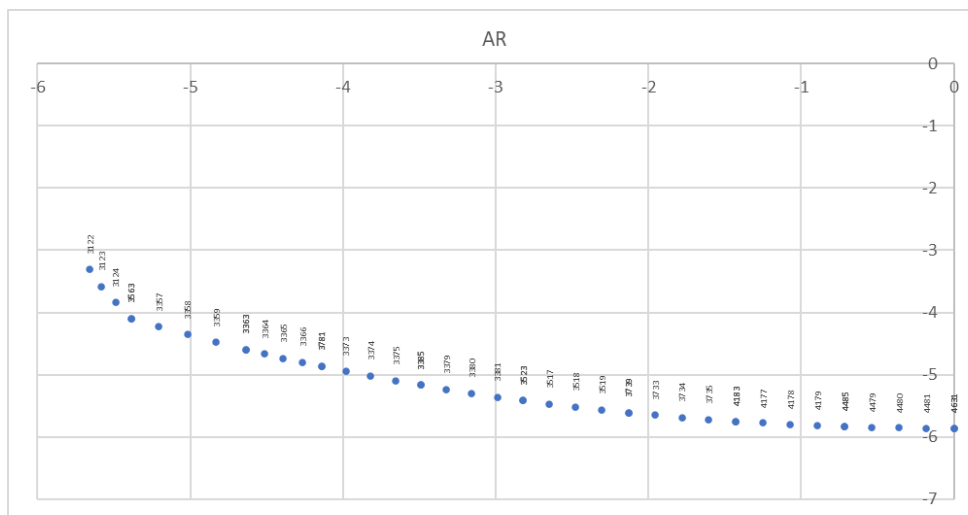


Figura 1-41 - Numerazione nodi

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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 28 di 151

1.1.3.2 Rivestimento di prima fase

1.1.3.2.1 Fase 3

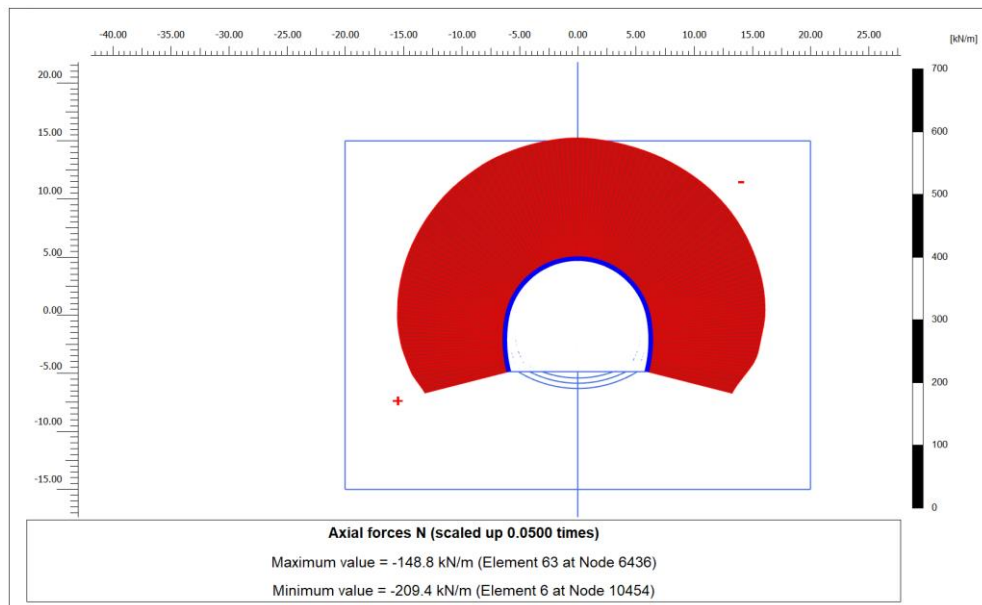


Figura 1-42 - Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

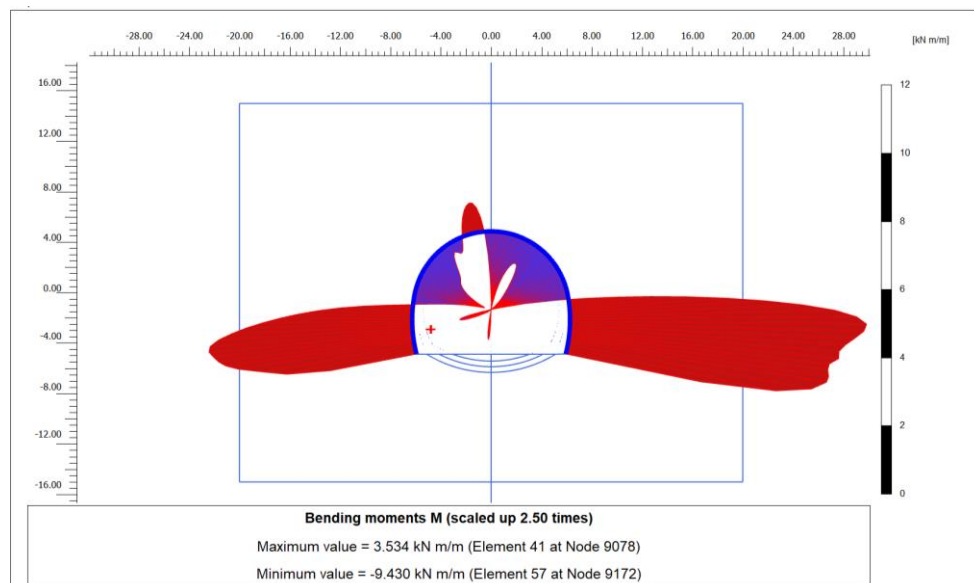


Figura 1-43 - Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 29 di 151

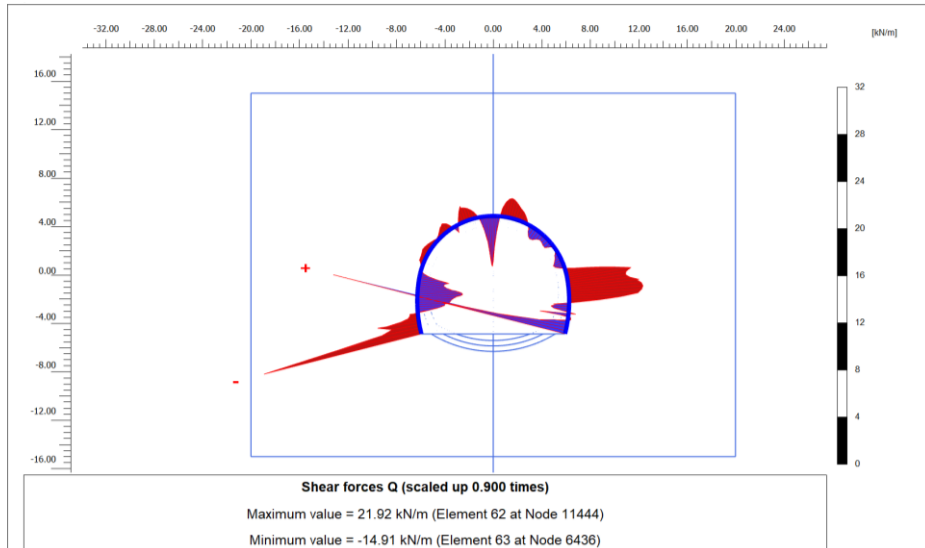


Figura 1-44 - Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

1.1.3.2.2 Fase 4

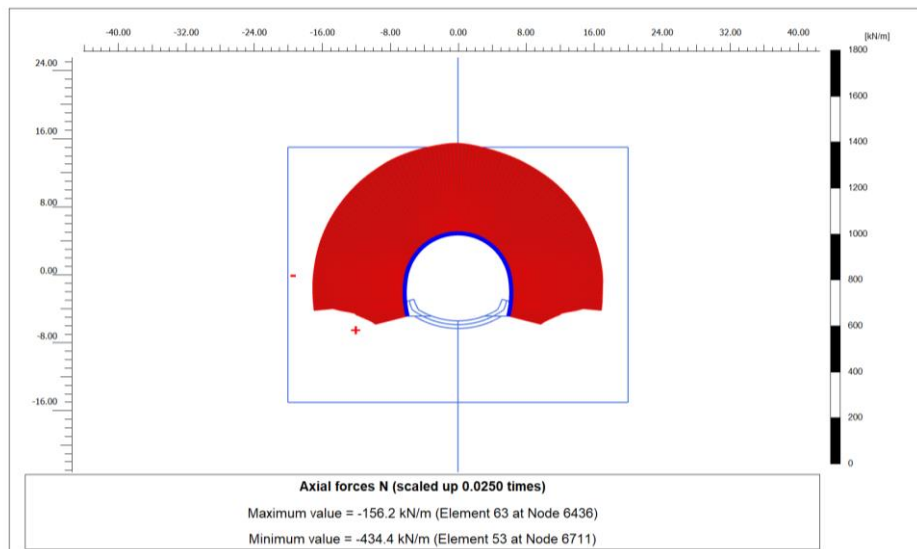


Figura 1-45 - Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 30 di 151

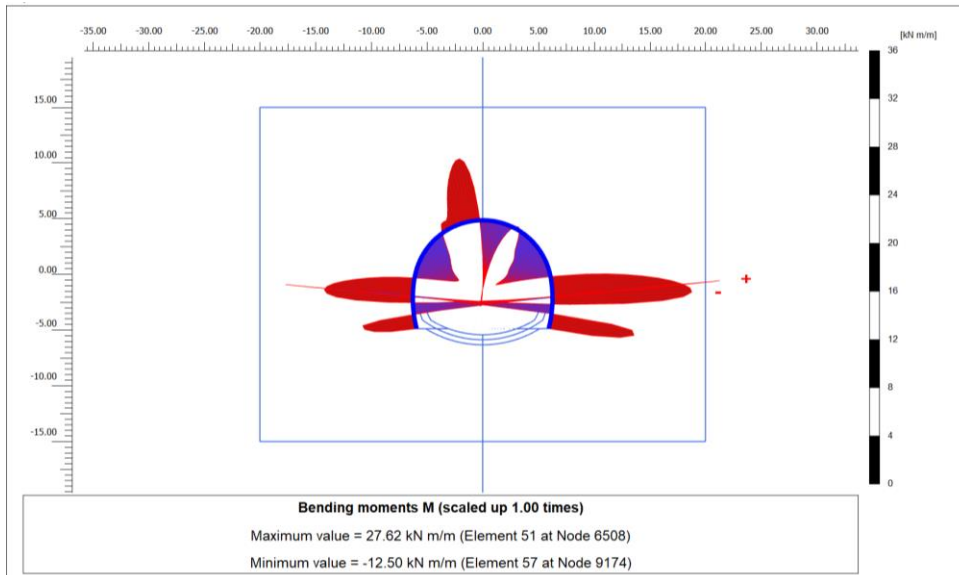


Figura 1-46 - Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

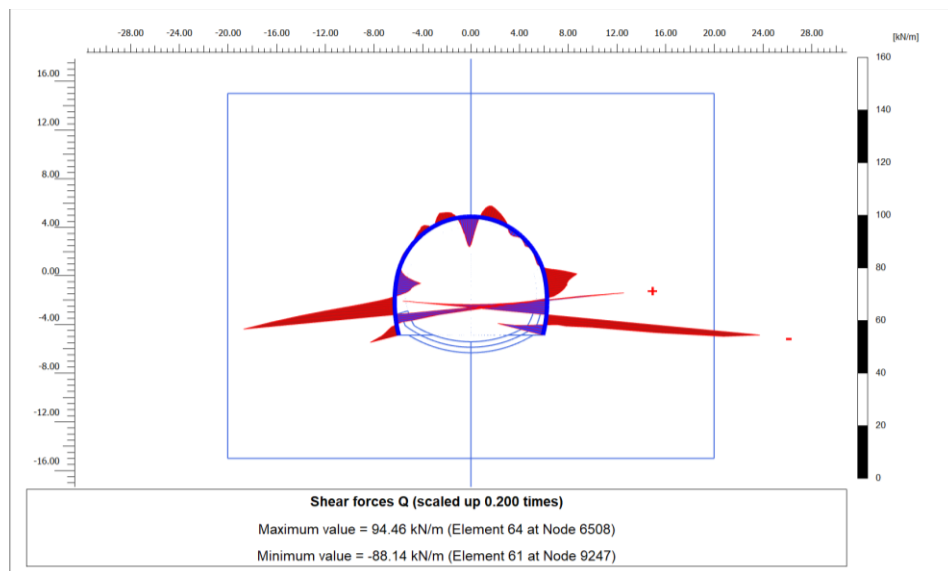


Figura 1-47 - Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.001	REV. B	FOGLIO 31 di 151

1.1.3.2.3 Fase 5

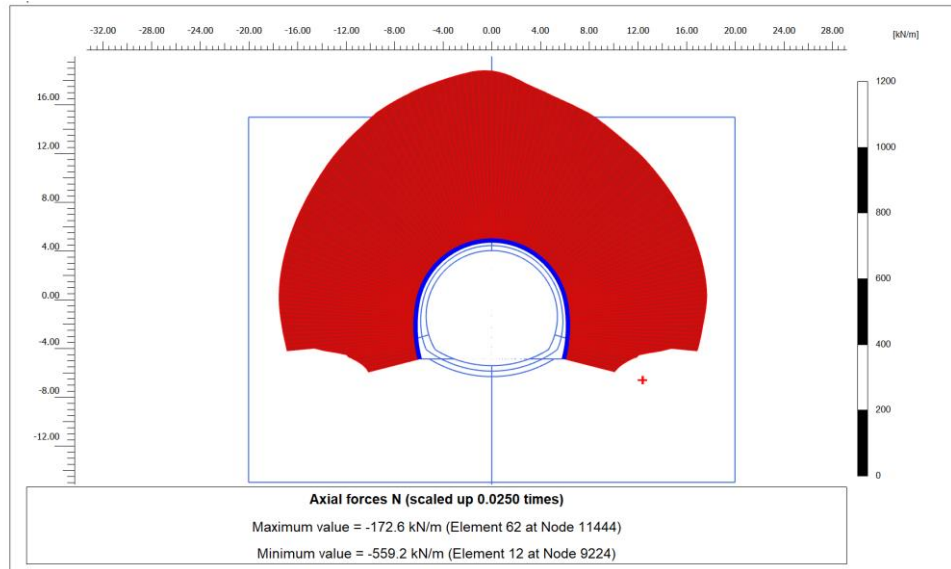


Figura 1-48 - Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

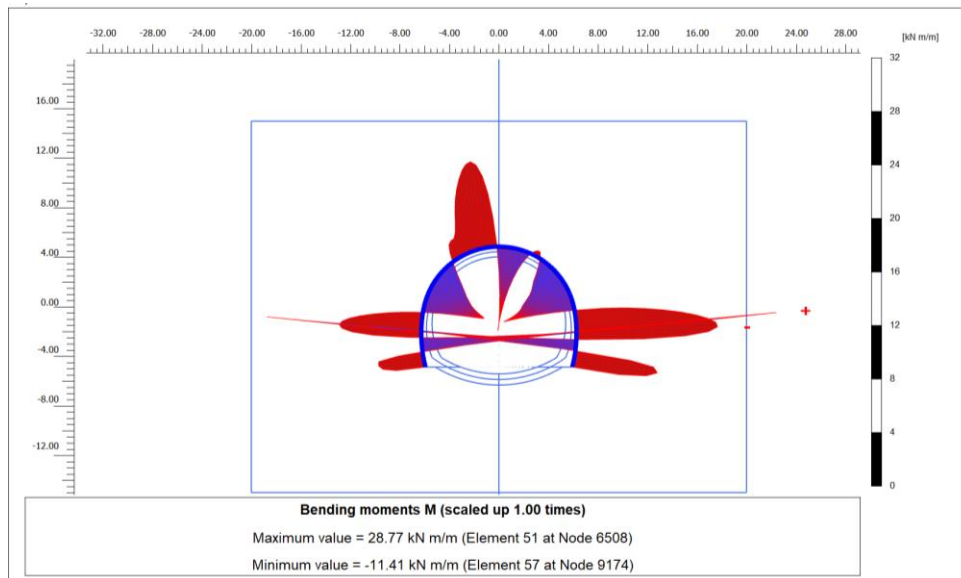


Figura 1-49 - Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 32 di 151

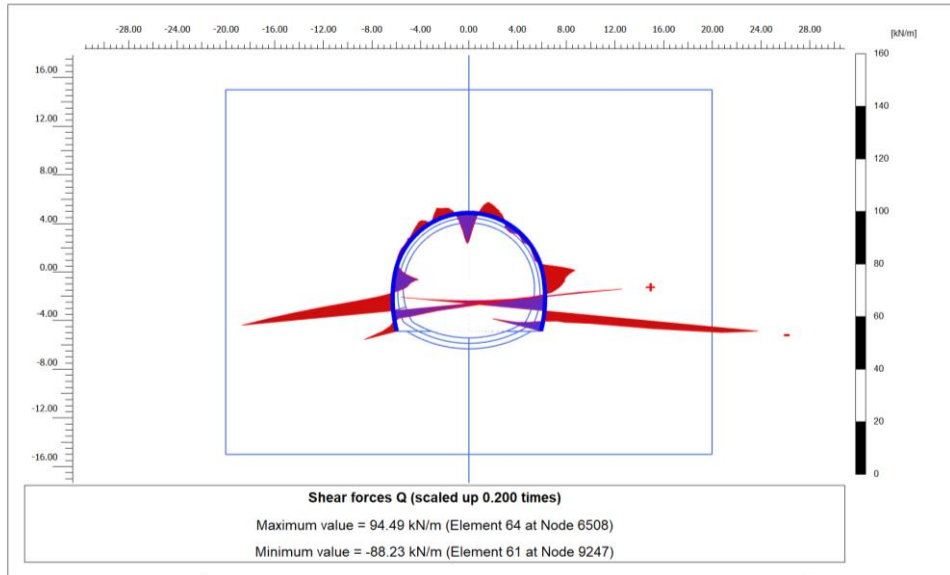


Figura 1-50 - Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

1.1.3.2.4 Fase 5

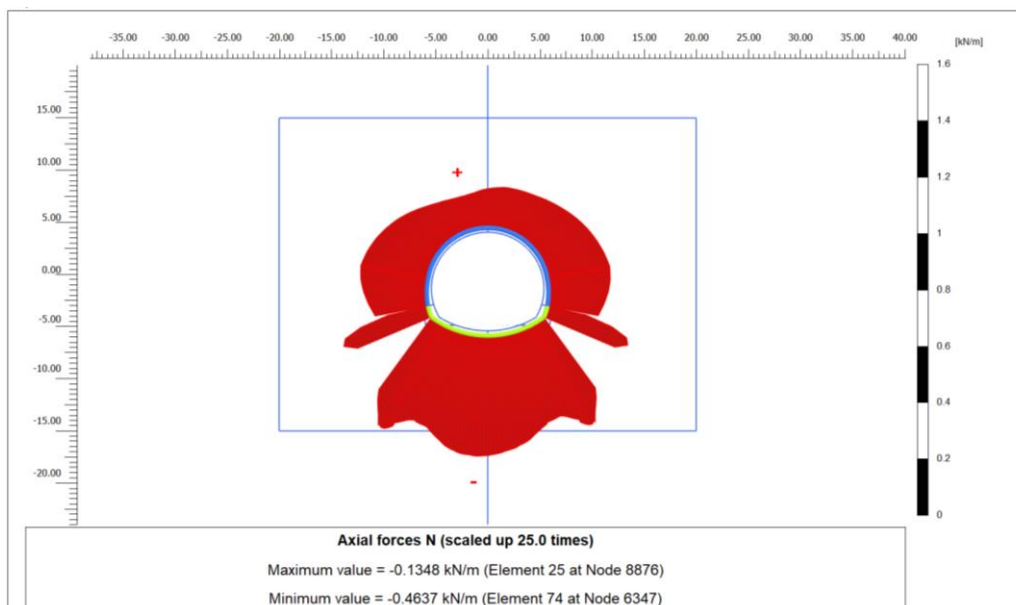


Figura 1-51 - Rivestimento definitivo. Sforzo normale [kN/m /1000]

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	33 di 151

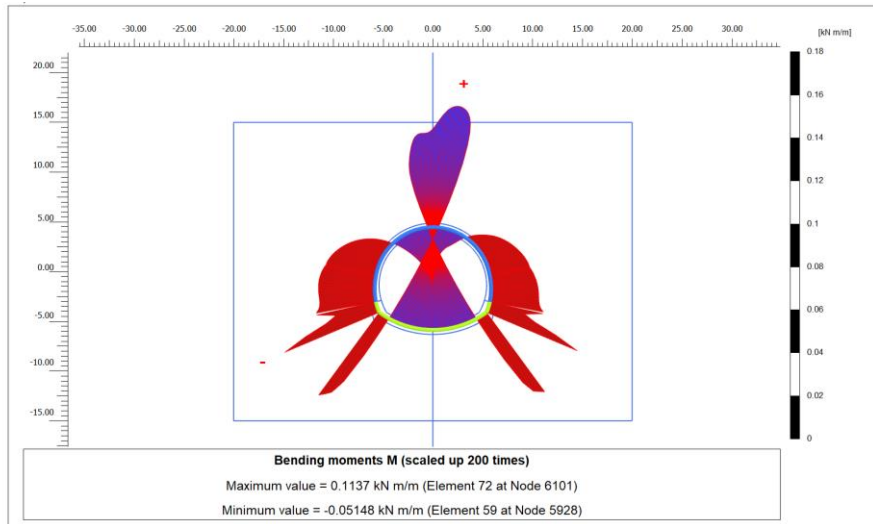


Figura 1-52 - Rivestimento definitivo. Momento flettente [kNm /m /1000]

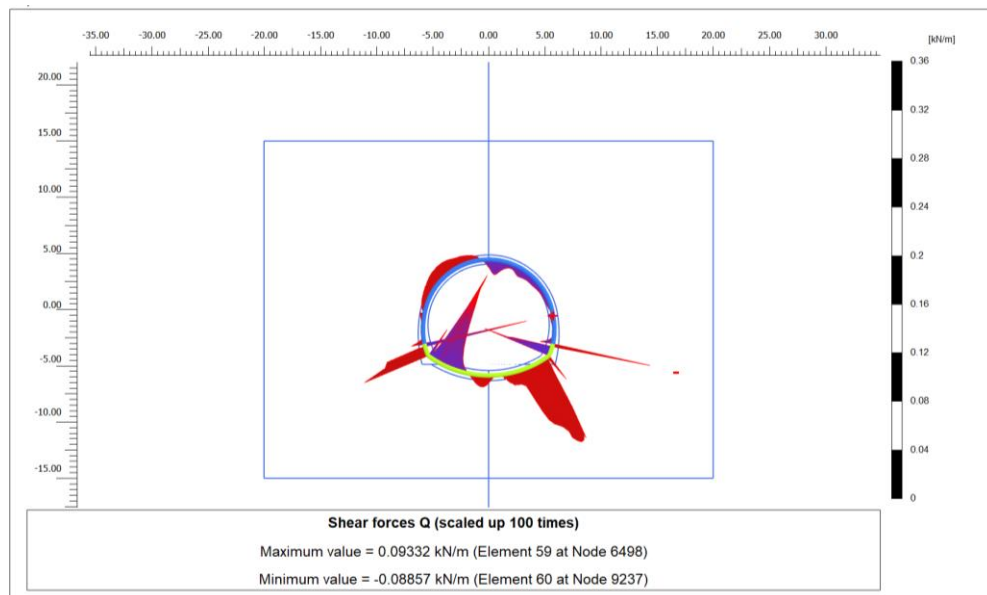


Figura 1-53 - Rivestimento definitivo. Sforzo di taglio [kN/m /1000]

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 34 di 151

1.1.3.2.5 Fase 6

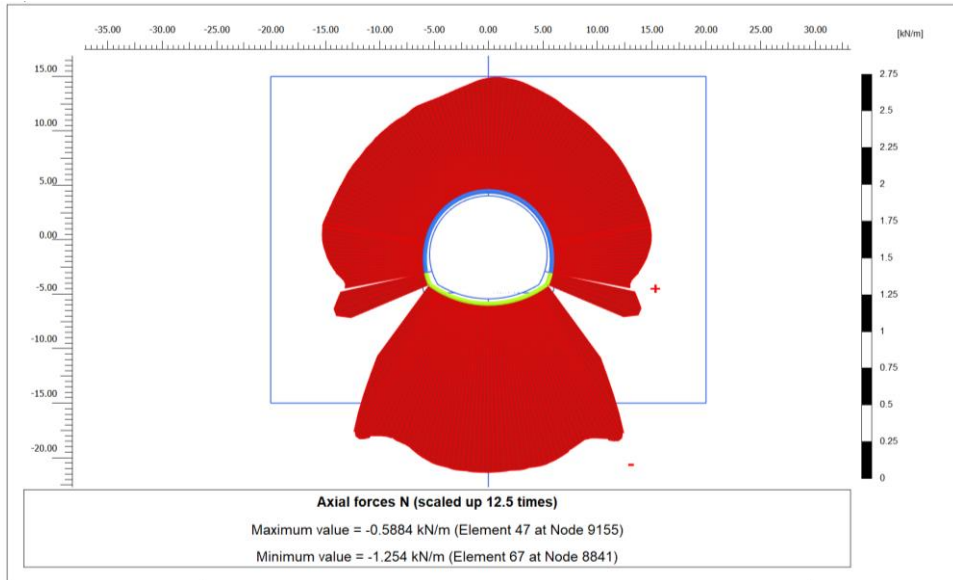


Figura 1-54 - Rivestimento definitivo. Sforzo normale [kN/m /1000]

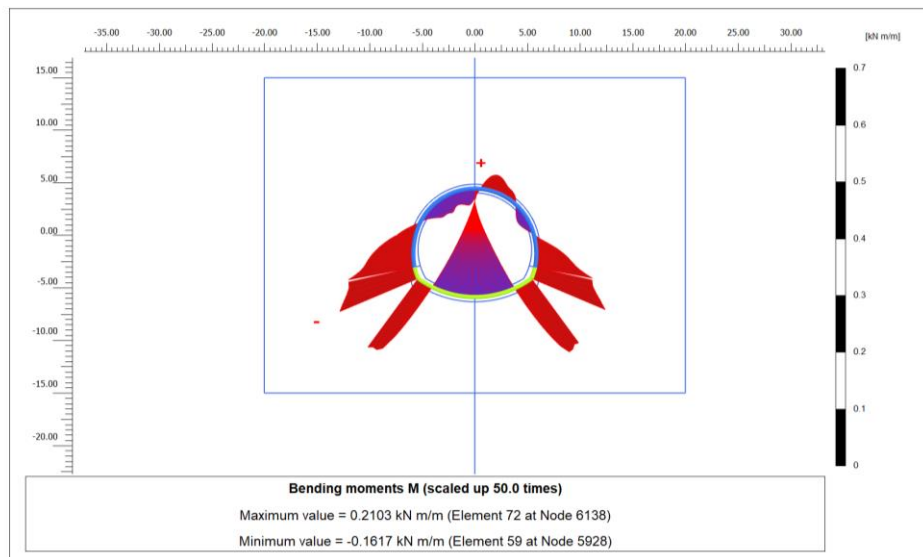


Figura 1-55 - Rivestimento definitivo. Momento flettente [kNm /m /1000]

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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 35 di 151

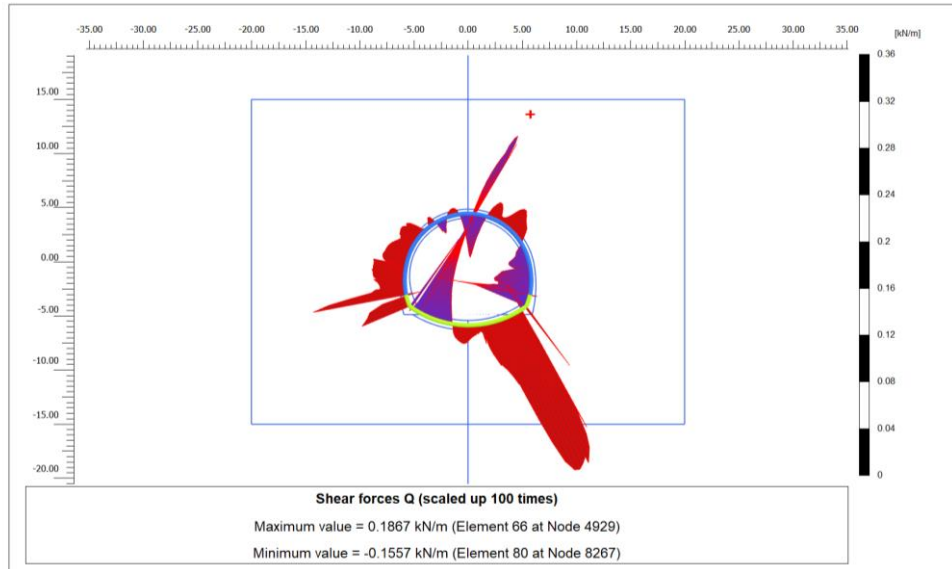


Figura 1-56 - Rivestimento definitivo. Sforzo di taglio [kN/m /1000]

1.1.4 Verifiche del rivestimento di prima fase

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

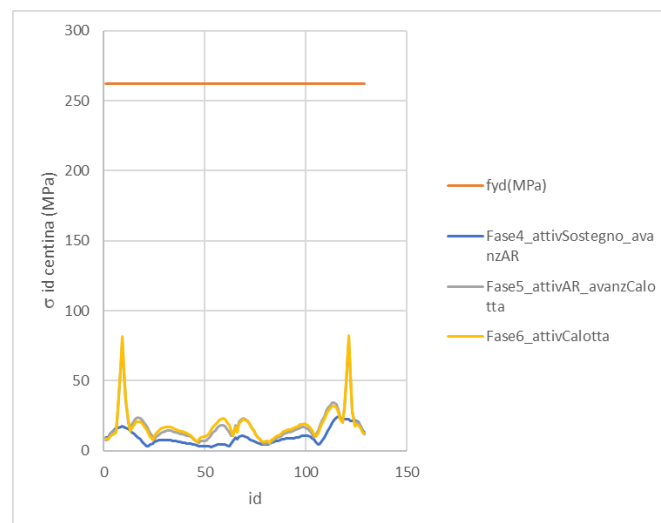


Figura 1-57 - Verifiche centine

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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 36 di 151

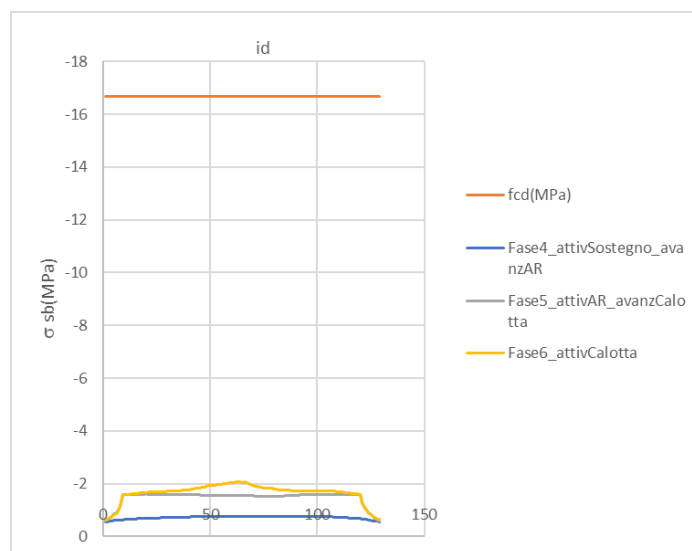


Figura 1-58 - Verifiche spritz beton

1.1.4.1 Fase 3

Nod e	Sollecitazioni nominali				Sollecitazioni di calcolo SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk, sb} (kN/m)	N _{sk, cent} (kN/m)	M _{sk, cent} (kNm/m)	T _{sk, cent} (kN/m)	N _{sd, sb} (kN/m)	N _{sd, cent} (kN/m)	M _{sd, cent} (kNm/m)	T _{sd, cent} (kN/m)	σ _{sb, d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent, d} (MPa)	τ _{cent, d} (MPa)	σ _{id, cent, d} (MPa)	Esito verifica
6436	-126.9	-11.0	0.0	-14.9	-165.0	-14.3	0.0	19.4	-0.55	OK	1.81	5.23	9.23	OK
5905	-129.5	-11.2	-2.8	-7.5	-168.3	-14.6	-3.6	9.7	-0.56	OK	8.37	2.62	9.52	OK
5904	-132.7	-11.5	-4.2	-3.6	-172.6	-15.0	-5.4	4.6	-0.58	OK	11.61	1.24	11.81	OK
5903	-136.3	-11.8	-4.9	-2.5	-177.2	-15.4	-6.3	3.3	-0.59	OK	13.33	0.89	13.42	OK
6452	-139.5	-12.1	-5.7	-3.0	-181.3	-15.7	-7.3	3.9	-0.60	OK	15.21	1.04	15.31	OK
6455	-141.1	-12.2	-6.0	-1.6	-183.5	-15.9	-7.8	2.1	-0.61	OK	16.11	0.57	16.14	OK
6454	-142.6	-12.4	-6.2	-1.0	-185.4	-16.1	-8.1	1.3	-0.62	OK	16.63	0.34	16.64	OK
6453	-144.1	-12.5	-6.4	-0.8	-187.3	-16.2	-8.3	1.0	-0.62	OK	16.98	0.27	16.98	OK
6508	-145.4	-12.6	-6.5	-0.4	-189.0	-16.4	-8.5	0.6	-0.63	OK	17.30	0.15	17.30	OK
6511	-147.0	-12.7	-6.5	0.9	-191.1	-16.6	-8.4	1.2	-0.64	OK	17.20	0.33	17.21	OK
6510	-148.6	-12.9	-6.2	1.9	-193.2	-16.7	-8.0	2.5	-0.64	OK	16.57	0.68	16.61	OK
6509	-150.2	-13.0	-5.8	2.5	-195.3	-16.9	-7.5	3.2	-0.65	OK	15.61	0.87	15.68	OK
6528	-151.7	-13.2	-5.3	2.9	-197.3	-17.1	-6.9	3.7	-0.66	OK	14.50	1.00	14.61	OK
6531	-152.9	-13.3	-4.7	3.0	-198.8	-17.2	-6.2	3.9	-0.66	OK	13.26	1.05	13.39	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 37 di 151		

6530	-154.1	-13.4	-4.2	3.1	-200.3	-17.4	-5.4	4.0	-0.67	OK	11.97	1.09	12.12	OK
6529	-155.2	-13.5	-3.6	3.3	-201.8	-17.5	-4.7	4.3	-0.67	OK	10.61	1.15	10.80	OK
6710	-156.3	-13.5	-3.0	3.4	-203.2	-17.6	-3.9	4.5	-0.68	OK	9.16	1.21	9.40	OK
6713	-157.4	-13.6	-2.3	3.9	-204.6	-17.7	-3.0	5.1	-0.68	OK	7.63	1.37	7.99	OK
6712	-158.3	-13.7	-1.6	4.2	-205.8	-17.8	-2.0	5.4	-0.69	OK	5.92	1.45	6.44	OK
6711	-159.0	-13.8	-0.8	4.0	-206.8	-17.9	-1.1	5.2	-0.69	OK	4.20	1.41	4.86	OK
6874	-159.6	-13.8	-0.1	3.2	-207.5	-18.0	-0.2	4.1	-0.69	OK	2.62	1.11	3.26	OK
6877	-160.2	-13.9	0.4	2.6	-208.2	-18.1	0.5	3.4	-0.69	OK	3.12	0.91	3.50	OK
6876	-160.8	-13.9	0.8	2.3	-209.0	-18.1	1.0	3.0	-0.70	OK	4.14	0.82	4.37	OK
6875	-161.4	-14.0	1.2	2.4	-209.8	-18.2	1.6	3.1	-0.70	OK	5.11	0.83	5.30	OK
6888	-162.0	-14.0	1.6	2.8	-210.6	-18.3	2.1	3.6	-0.70	OK	6.16	0.98	6.39	OK
6891	-162.6	-14.1	2.0	1.6	-211.4	-18.3	2.6	2.1	-0.70	OK	6.96	0.57	7.03	OK
6890	-163.1	-14.1	2.2	0.8	-212.1	-18.4	2.8	1.0	-0.71	OK	7.41	0.28	7.42	OK
6889	-163.7	-14.2	2.3	0.3	-212.8	-18.4	2.9	0.4	-0.71	OK	7.60	0.10	7.60	OK
7432	-164.3	-14.2	2.3	0.0	-213.5	-18.5	3.0	0.0	-0.71	OK	7.67	0.00	7.67	OK
7435	-164.9	-14.3	2.3	0.0	-214.4	-18.6	3.0	0.0	-0.71	OK	7.68	0.01	7.68	OK
7434	-165.5	-14.3	2.3	-0.1	-215.2	-18.7	2.9	0.1	-0.72	OK	7.66	0.04	7.66	OK
7433	-166.1	-14.4	2.2	-0.2	-216.0	-18.7	2.9	0.3	-0.72	OK	7.59	0.08	7.60	OK
7842	-166.7	-14.5	2.2	-0.4	-216.7	-18.8	2.8	0.6	-0.72	OK	7.47	0.16	7.48	OK
7845	-167.4	-14.5	2.1	-0.5	-217.6	-18.9	2.7	0.6	-0.73	OK	7.25	0.16	7.26	OK
7844	-167.9	-14.6	2.0	-0.5	-218.3	-18.9	2.6	0.6	-0.73	OK	7.02	0.17	7.03	OK
7843	-168.5	-14.6	1.9	-0.5	-219.0	-19.0	2.4	0.7	-0.73	OK	6.77	0.19	6.78	OK
7878	-169.0	-14.6	1.7	-0.6	-219.7	-19.0	2.3	0.8	-0.73	OK	6.48	0.22	6.50	OK
7881	-169.5	-14.7	1.6	-0.6	-220.4	-19.1	2.1	0.8	-0.73	OK	6.12	0.21	6.13	OK
7880	-170.1	-14.7	1.4	-0.5	-221.1	-19.2	1.9	0.7	-0.74	OK	5.80	0.18	5.81	OK
7879	-170.7	-14.8	1.3	-0.4	-221.9	-19.2	1.7	0.5	-0.74	OK	5.53	0.15	5.54	OK
7940	-171.2	-14.8	1.2	-0.3	-222.6	-19.3	1.6	0.4	-0.74	OK	5.32	0.11	5.33	OK
7943	-171.9	-14.9	1.2	-0.2	-223.5	-19.4	1.5	0.2	-0.75	OK	5.19	0.06	5.19	OK
7942	-172.5	-15.0	1.1	-0.3	-224.3	-19.4	1.4	0.3	-0.75	OK	5.05	0.09	5.05	OK
7941	-173.0	-15.0	1.0	-0.5	-224.9	-19.5	1.3	0.6	-0.75	OK	4.83	0.17	4.84	OK
8156	-173.4	-15.0	0.8	-0.7	-225.4	-19.5	1.1	0.9	-0.75	OK	4.43	0.24	4.45	OK
8159	-173.7	-15.1	0.6	-0.9	-225.8	-19.6	0.8	1.1	-0.75	OK	3.94	0.30	3.97	OK
8158	-174.0	-15.1	0.4	-0.6	-226.2	-19.6	0.6	0.8	-0.75	OK	3.48	0.22	3.50	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo							COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 38 di 151

815															
7	-174.4	-15.1	0.3	-0.1	-226.8	-19.7	0.4	0.1	-0.76	OK	3.24	0.03	3.24	OK	
817															
6	-175.1	-15.2	0.4	0.6	-227.6	-19.7	0.5	0.7	-0.76	OK	3.42	0.20	3.44	OK	
817															
9	-175.4	-15.2	0.5	0.1	-228.0	-19.8	0.6	0.1	-0.76	OK	3.60	0.02	3.60	OK	
817															
8	-175.5	-15.2	0.4	-0.5	-228.2	-19.8	0.5	0.6	-0.76	OK	3.49	0.17	3.50	OK	
817															
7	-175.6	-15.2	0.2	-1.0	-228.3	-19.8	0.3	1.3	-0.76	OK	3.08	0.35	3.14	OK	
887															
2	-175.6	-15.2	0.0	-1.3	-228.3	-19.8	-0.1	1.7	-0.76	OK	2.61	0.46	2.73	OK	
887															
5	-175.7	-15.2	-0.3	-1.2	-228.4	-19.8	-0.4	1.6	-0.76	OK	3.24	0.43	3.32	OK	
887															
4	-175.8	-15.2	-0.6	-1.1	-228.5	-19.8	-0.7	1.4	-0.76	OK	3.81	0.37	3.86	OK	
887															
3	-175.9	-15.3	-0.8	-0.8	-228.7	-19.8	-1.0	1.1	-0.76	OK	4.28	0.29	4.31	OK	
915															
1	-176.1	-15.3	-0.9	-0.5	-228.9	-19.8	-1.2	0.6	-0.76	OK	4.63	0.17	4.64	OK	
915															
4	-176.2	-15.3	-1.0	-0.1	-229.1	-19.9	-1.3	0.2	-0.76	OK	4.78	0.05	4.79	OK	
915															
3	-176.4	-15.3	-0.9	0.4	-229.3	-19.9	-1.2	0.6	-0.76	OK	4.73	0.15	4.74	OK	
915															
2	-176.6	-15.3	-0.8	1.2	-229.6	-19.9	-1.0	1.6	-0.77	OK	4.37	0.43	4.43	OK	
922															
3	-176.9	-15.3	-0.5	1.8	-230.0	-19.9	-0.6	2.4	-0.77	OK	3.60	0.64	3.77	OK	
922															
6	-177.1	-15.4	0.0	3.5	-230.3	-20.0	0.0	4.6	-0.77	OK	2.57	1.23	3.34	OK	
922															
5	-177.3	-15.4	0.7	4.5	-230.5	-20.0	0.9	5.8	-0.77	OK	4.23	1.56	5.02	OK	
922															
4	-177.4	-15.4	1.5	4.6	-230.7	-20.0	2.0	6.0	-0.77	OK	6.11	1.62	6.72	OK	
101															
53	-177.3	-15.4	2.9	2.8	-230.4	-20.0	3.8	3.7	-0.77	OK	9.35	1.00	9.51	OK	
101															
54	-177.4	-15.4	2.3	4.2	-230.6	-20.0	3.0	5.5	-0.77	OK	7.91	1.48	8.31	OK	
101													10.2		
52	-177.1	-15.3	3.3	1.5	-230.2	-20.0	4.3	1.9	-0.77	OK	10.23	0.52	7	OK	
101													10.5		
51	-176.8	-15.3	3.4	0.3	-229.9	-19.9	4.5	0.3	-0.77	OK	10.58	0.09	8	OK	
102													10.4		
44	-176.5	-15.3	3.4	-0.8	-229.5	-19.9	4.4	1.0	-0.77	OK	10.46	0.27	7	OK	
102													10.0		
43	-176.3	-15.3	3.2	-1.3	-229.2	-19.9	4.1	1.7	-0.76	OK	9.97	0.47	1	OK	
102															
42	-176.1	-15.3	2.9	-1.7	-228.9	-19.8	3.8	2.2	-0.76	OK	9.28	0.59	9.34	OK	
102															
41	-176.0	-15.3	2.6	-1.8	-228.8	-19.8	3.3	2.3	-0.76	OK	8.49	0.63	8.56	OK	
102															
67	-175.9	-15.2	2.2	-1.7	-228.7	-19.8	2.9	2.2	-0.76	OK	7.70	0.59	7.77	OK	
102															
70	-175.9	-15.2	1.9	-1.5	-228.7	-19.8	2.4	1.9	-0.76	OK	6.91	0.52	6.97	OK	
102															
69	-175.9	-15.3	1.6	-1.2	-228.7	-19.8	2.1	1.6	-0.76	OK	6.24	0.44	6.28	OK	
102															
68	-176.0	-15.3	1.4	-1.0	-228.9	-19.8	1.8	1.4	-0.76	OK	5.67	0.36	5.71	OK	
102															
91	-176.2	-15.3	1.1	-0.9	-229.0	-19.9	1.5	1.2	-0.76	OK	5.20	0.31	5.23	OK	
102															
94	-176.4	-15.3	1.0	-0.6	-229.3	-19.9	1.3	0.8	-0.76	OK	4.79	0.21	4.81	OK	
102															
93	-176.6	-15.3	0.9	-0.3	-229.5	-19.9	1.1	0.4	-0.77	OK	4.54	0.11	4.54	OK	
102															
92	-176.7	-15.3	0.8	0.0	-229.8	-19.9	1.1	0.0	-0.77	OK	4.46	0.01	4.46	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.														
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO	Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO				
						IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	39 di 151				

104															
42	-176.9	-15.3	0.9	0.5	-230.0	-19.9	1.1	0.7	-0.77	OK	4.58	0.18	4.59	OK	
104															
41	-177.1	-15.4	1.1	0.9	-230.2	-20.0	1.4	1.2	-0.77	OK	5.02	0.31	5.05	OK	
104															
40	-177.4	-15.4	1.3	1.0	-230.6	-20.0	1.7	1.4	-0.77	OK	5.62	0.36	5.65	OK	
104															
39	-177.7	-15.4	1.6	1.0	-231.0	-20.0	2.1	1.3	-0.77	OK	6.24	0.34	6.27	OK	
104															
57	-178.0	-15.4	1.8	0.7	-231.5	-20.1	2.3	0.9	-0.77	OK	6.76	0.25	6.77	OK	
104															
56	-178.3	-15.5	2.0	0.5	-231.8	-20.1	2.6	0.7	-0.77	OK	7.16	0.19	7.16	OK	
104															
55	-178.5	-15.5	2.1	0.6	-232.1	-20.1	2.8	0.8	-0.77	OK	7.53	0.20	7.54	OK	
104															
54	-178.6	-15.5	2.3	0.7	-232.2	-20.1	3.0	0.9	-0.77	OK	7.95	0.24	7.96	OK	
104															
53	-178.6	-15.5	2.5	0.7	-232.1	-20.1	3.3	0.9	-0.77	OK	8.43	0.24	8.44	OK	
103															
24	-178.5	-15.5	2.6	0.2	-232.0	-20.1	3.4	0.3	-0.77	OK	8.69	0.09	8.69	OK	
103															
23	-178.3	-15.5	2.7	0.1	-231.8	-20.1	3.5	0.1	-0.77	OK	8.76	0.02	8.76	OK	
103															
22	-178.0	-15.4	2.7	0.1	-231.4	-20.1	3.5	0.1	-0.77	OK	8.79	0.03	8.79	OK	
103															
21	-177.7	-15.4	2.7	0.4	-231.0	-20.0	3.5	0.5	-0.77	OK	8.90	0.12	8.90	OK	
920															
0	-177.3	-15.4	2.8	0.4	-230.5	-20.0	3.6	0.6	-0.77	OK	9.09	0.16	9.10	OK	
919															
9	-177.0	-15.3	2.9	0.6	-230.0	-19.9	3.8	0.8	-0.77	OK	9.35	0.20	9.35	OK	
919															
8	-176.6	-15.3	3.1	0.7	-229.5	-19.9	4.0	1.0	-0.77	OK	9.67	0.26	9.68	OK	
919													10.1		
7	-176.1	-15.3	3.2	0.9	-229.0	-19.9	4.2	1.2	-0.76	OK	10.09	0.32	1	OK	
908													10.4		
0	-175.7	-15.2	3.4	0.8	-228.4	-19.8	4.4	1.0	-0.76	OK	10.45	0.26	6	OK	
907													10.7		
9	-175.3	-15.2	3.5	0.4	-227.9	-19.8	4.6	0.5	-0.76	OK	10.70	0.14	1	OK	
907													10.7		
8	-174.9	-15.2	3.5	-0.2	-227.3	-19.7	4.6	0.2	-0.76	OK	10.76	0.06	6	OK	
909													10.5		
7	-174.4	-15.1	3.4	-1.0	-226.7	-19.7	4.5	1.3	-0.76	OK	10.51	0.35	3	OK	
910													10.0		
0	-174.0	-15.1	3.2	-2.0	-226.2	-19.6	4.2	2.7	-0.75	OK	9.95	0.72	3	OK	
909															
9	-173.5	-15.0	2.8	-3.2	-225.6	-19.6	3.6	4.2	-0.75	OK	8.98	1.12	9.19	OK	
909															
8	-173.0	-15.0	2.2	-4.5	-224.9	-19.5	2.8	5.8	-0.75	OK	7.56	1.57	8.04	OK	
913															
4	-172.4	-14.9	1.4	-5.9	-224.1	-19.4	1.8	7.7	-0.75	OK	5.65	2.08	6.70	OK	
913															
3	-171.8	-14.9	0.4	-5.4	-223.4	-19.4	0.5	7.0	-0.74	OK	3.31	1.90	4.67	OK	
913															
2	-171.2	-14.8	-0.6	-5.3	-222.6	-19.3	-0.7	6.9	-0.74	OK	3.79	1.87	4.99	OK	
913															
1	-170.5	-14.8	-1.5	-5.7	-221.7	-19.2	-2.0	7.4	-0.74	OK	6.05	2.00	6.97	OK	
913															
0	-169.7	-14.7	-2.6	-6.3	-220.6	-19.1	-3.4	8.2	-0.74	OK	8.55	2.20	9.36	OK	
911													11.9		
9	-168.7	-14.6	-3.8	-6.7	-219.3	-19.0	-4.9	8.7	-0.73	OK	11.28	2.35	9	OK	
911													14.7		
8	-167.4	-14.5	-5.0	-6.8	-217.7	-18.9	-6.5	8.9	-0.73	OK	14.12	2.39	1	OK	
911													17.4		
7	-166.1	-14.4	-6.2	-6.7	-215.9	-18.7	-8.1	8.7	-0.72	OK	16.96	2.34	3	OK	
917													20.0		
1	-164.6	-14.3	-7.4	-6.3	-214.0	-18.6	-9.6	8.2	-0.71	OK	19.68	2.21	5	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 40 di 151		

917 4	-163.2	-14.1	-8.4	-4.7	-212.2	-18.4	-11.0	6.1	-0.71	OK	22.06	1.65	22.2 4	OK
917 3	-161.9	-14.0	-9.1	-2.7	-210.5	-18.2	-11.9	3.5	-0.70	OK	23.64	0.95	23.6 9	OK
917 2	-160.7	-13.9	-9.4	-0.6	-208.9	-18.1	-12.3	0.8	-0.70	OK	24.34	0.20	24.3 4	OK
923 3	-159.6	-13.8	-9.3	1.1	-207.4	-18.0	-12.1	1.5	-0.69	OK	24.13	0.40	24.1 4	OK
923 6	-158.6	-13.8	-9.1	1.7	-206.2	-17.9	-11.8	2.2	-0.69	OK	23.46	0.58	23.4 8	OK
923 5	-157.3	-13.6	-8.8	1.4	-204.5	-17.7	-11.4	1.8	-0.68	OK	22.76	0.48	22.7 8	OK
923 4	-155.6	-13.5	-8.6	0.5	-202.3	-17.5	-11.2	0.7	-0.67	OK	22.30	0.18	22.3 0	OK
924 7	-153.6	-13.3	-8.6	2.6	-199.7	-17.3	-11.2	3.4	-0.67	OK	22.30	0.92	22.3 6	OK
925 0	-150.9	-13.1	-8.3	0.8	-196.1	-17.0	-10.8	1.0	-0.65	OK	21.61	0.27	21.6 1	OK
924 9	-148.0	-12.8	-8.3	-0.3	-192.4	-16.7	-10.8	0.3	-0.64	OK	21.50	0.09	21.5 0	OK
924 8	-145.0	-12.6	-8.3	-0.3	-188.5	-16.3	-10.9	0.3	-0.63	OK	21.59	0.09	21.5 9	OK
103 83	-142.1	-12.3	-8.3	0.9	-184.8	-16.0	-10.8	1.2	-0.62	OK	21.46	0.33	21.4 7	OK
103 86	-138.1	-12.0	-7.9	2.6	-179.5	-15.6	-10.2	3.4	-0.60	OK	20.38	0.91	20.4 4	OK
103 85	-134.4	-11.6	-6.8	6.4	-174.7	-15.1	-8.8	8.3	-0.58	OK	17.77	2.24	18.1 9	OK
103 84	-131.3	-11.4	-4.4	12.8	-170.7	-14.8	-5.7	16.6	-0.57	OK	12.11	4.48	14.3 9	OK
114 44	-129.2	-11.2	0.0	21.9	-167.9	-14.6	0.0	28.5	-0.56	OK	1.84	7.68	13.4 3	OK

1.1.4.2 Fase 4

Nod e	Sollecitazioni nominali				Sollecitazioni di calcolo SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk, sb} (kN/m)	N _{sk, cent} (kN/m)	M _{sk, cent} (kNm/m)	T _{sk, cent} (kN/m)	N _{sd, sb} (kN/m)	N _{sd, cent} (kN/m)	M _{sd, cent} (kNm/m)	T _{sd, cent} (kN/m)	σ _{sb, d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent, d} (MPa)	τ _{cent, d} (MPa)	σ _{id, cent, d} (MPa)	Esito verifica
643 6	-133.2	-11.5	0.0	-12.1	-173.2	-15.0	0.0	15.8	-0.58	OK	1.90	4.25	7.61	OK
590 5	-143.6	-12.4	-2.3	-6.8	-186.7	-16.2	-3.0	8.8	-0.62	OK	7.46	2.38	8.52	OK
590 4	-158.9	-13.8	-3.8	-4.4	-206.6	-17.9	-4.9	5.7	-0.69	OK	11.11	1.53	11.4 3	OK
590 3	-177.4	-15.4	-4.6	-2.2	-230.7	-20.0	-6.0	2.9	-0.77	OK	13.25	0.78	13.3 2	OK
645 2	-200.1	-17.3	-4.7	7.0	-260.1	-22.6	-6.1	9.0	-0.87	OK	13.80	2.44	14.4 3	OK
645 5	-206.7	-17.9	-3.0	17.9	-268.7	-23.3	-4.0	23.2	-0.90	OK	10.06	6.26	14.7 9	OK
645 4	-232.0	-20.1	2.5	46.1	-301.6	-26.1	3.3	60.0	-1.01	OK	9.16	16.16	29.4 5	OK
645 3	-264.0	-22.9	12.7	76.7	-343.2	-29.8	16.5	99.7	-1.14	OK	33.51	26.86	57.3 4	OK
650 8	-367.2	-31.8	27.6	-62.7	-477.4	-41.4	35.9	81.5	-1.59	OK	69.81	21.96	79.5 0	OK
651 1	-367.4	-31.9	17.0	-50.8	-477.6	-41.4	22.1	66.0	-1.59	OK	44.94	17.80	54.4 9	OK
651 0	-367.7	-31.9	8.6	-39.3	-478.1	-41.4	11.1	51.1	-1.59	OK	25.24	13.76	34.7 2	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 41 di 151		

6509	-368.1	-31.9	2.2	-28.6	-478.6	-41.5	2.8	37.2	-1.60	OK	10.38	10.03	20.23	OK
6528	-368.6	-32.0	-2.3	-19.2	-479.2	-41.5	-3.0	25.0	-1.60	OK	10.58	6.73	15.75	OK
6531	-368.8	-32.0	-5.1	-12.2	-479.4	-41.6	-6.7	15.9	-1.60	OK	17.28	4.28	18.80	OK
6530	-369.1	-32.0	-6.9	-6.8	-479.8	-41.6	-8.9	8.8	-1.60	OK	21.31	2.37	21.70	OK
6529	-369.4	-32.0	-7.7	-2.8	-480.3	-41.6	-10.0	3.6	-1.60	OK	23.31	0.97	23.37	OK
6710	-369.8	-32.1	-8.0	0.0	-480.7	-41.7	-10.3	0.0	-1.60	OK	23.89	0.01	23.89	OK
6713	-370.2	-32.1	-7.8	2.2	-481.2	-41.7	-10.1	2.9	-1.60	OK	23.41	0.78	23.45	OK
6712	-370.4	-32.1	-7.2	4.1	-481.6	-41.7	-9.3	5.3	-1.61	OK	22.06	1.44	22.20	OK
6711	-370.5	-32.1	-6.3	5.5	-481.7	-41.8	-8.2	7.2	-1.61	OK	20.01	1.94	20.29	OK
6874	-370.4	-32.1	-5.2	6.2	-481.5	-41.7	-6.8	8.0	-1.61	OK	17.48	2.16	17.88	OK
6877	-370.4	-32.1	-4.1	6.8	-481.5	-41.7	-5.3	8.8	-1.60	OK	14.82	2.37	15.37	OK
6876	-370.3	-32.1	-2.8	7.6	-481.4	-41.7	-3.7	9.9	-1.60	OK	11.86	2.66	12.72	OK
6875	-370.2	-32.1	-1.4	8.6	-481.3	-41.7	-1.8	11.2	-1.60	OK	8.51	3.03	9.99	OK
6888	-370.2	-32.1	0.3	10.1	-481.2	-41.7	0.3	13.2	-1.60	OK	5.90	3.54	8.51	OK
6891	-370.2	-32.1	1.6	7.1	-481.2	-41.7	2.1	9.2	-1.60	OK	9.04	2.48	10.01	OK
6890	-370.2	-32.1	2.5	4.7	-481.2	-41.7	3.3	6.1	-1.60	OK	11.19	1.65	11.55	OK
6889	-370.1	-32.1	3.1	3.0	-481.1	-41.7	4.1	3.9	-1.60	OK	12.59	1.05	12.72	OK
7432	-370.0	-32.1	3.5	1.8	-481.0	-41.7	4.6	2.3	-1.60	OK	13.46	0.62	13.51	OK
7435	-369.8	-32.1	3.8	1.0	-480.8	-41.7	4.9	1.3	-1.60	OK	14.06	0.35	14.07	OK
7434	-369.6	-32.0	3.9	0.4	-480.5	-41.7	5.0	0.5	-1.60	OK	14.35	0.13	14.36	OK
7433	-369.4	-32.0	3.9	-0.1	-480.2	-41.6	5.1	0.2	-1.60	OK	14.40	0.04	14.40	OK
7842	-369.1	-32.0	3.8	-0.6	-479.9	-41.6	5.0	0.8	-1.60	OK	14.25	0.21	14.26	OK
7845	-368.7	-32.0	3.7	-0.8	-479.3	-41.6	4.8	1.0	-1.60	OK	13.90	0.26	13.90	OK
7844	-368.2	-31.9	3.5	-0.8	-478.7	-41.5	4.6	1.1	-1.60	OK	13.49	0.29	13.50	OK
7843	-367.7	-31.9	3.3	-0.9	-478.0	-41.4	4.3	1.1	-1.59	OK	13.05	0.30	13.06	OK
7878	-367.2	-31.8	3.1	-0.9	-477.3	-41.4	4.1	1.2	-1.59	OK	12.60	0.32	12.61	OK
7881	-366.5	-31.8	2.9	-0.7	-476.5	-41.3	3.8	0.9	-1.59	OK	12.12	0.23	12.13	OK
7880	-365.9	-31.7	2.8	-0.6	-475.7	-41.2	3.6	0.7	-1.59	OK	11.76	0.19	11.77	OK
7879	-365.4	-31.7	2.7	-0.6	-475.1	-41.2	3.4	0.8	-1.58	OK	11.41	0.22	11.42	OK
7940	-364.9	-31.6	2.5	-0.6	-474.3	-41.1	3.2	0.7	-1.58	OK	10.97	0.20	10.98	OK
7943	-364.6	-31.6	2.3	-0.8	-473.9	-41.1	3.0	1.0	-1.58	OK	10.54	0.27	10.55	OK
7942	-364.1	-31.6	2.0	-1.2	-473.3	-41.0	2.6	1.5	-1.58	OK	9.89	0.41	9.91	OK
7941	-363.5	-31.5	1.6	-1.7	-472.5	-41.0	2.1	2.2	-1.58	OK	8.94	0.58	9.00	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 PROGETTO ESECUTIVO									
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.														
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo						COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 42 di 151				

815															
6	-362.8	-31.4	1.1	-1.9	-471.6	-40.9	1.4	2.5	-1.57	OK	7.65	0.67	7.74	OK	
815															
9	-362.1	-31.4	0.4	-2.7	-470.7	-40.8	0.6	3.5	-1.57	OK	6.20	0.94	6.41	OK	
815															
8	-361.7	-31.4	-0.2	-2.4	-470.2	-40.8	-0.3	3.2	-1.57	OK	5.71	0.85	5.90	OK	
815															
7	-361.6	-31.3	-0.7	-1.3	-470.1	-40.8	-1.0	1.6	-1.57	OK	6.88	0.44	6.92	OK	
817															
6	-362.1	-31.4	-0.8	0.9	-470.8	-40.8	-1.1	1.2	-1.57	OK	7.07	0.31	7.09	OK	
817															
9	-361.9	-31.4	-0.8	-0.6	-470.5	-40.8	-1.0	0.7	-1.57	OK	6.98	0.20	6.98	OK	
817															
8	-361.5	-31.3	-1.1	-1.9	-469.9	-40.7	-1.4	2.5	-1.57	OK	7.67	0.68	7.76	OK	
817															
7	-360.8	-31.3	-1.7	-3.1	-469.1	-40.7	-2.2	4.0	-1.56	OK	9.05	1.09	9.24	OK	
887													11.2		
2	-360.1	-31.2	-2.5	-3.8	-468.2	-40.6	-3.3	4.9	-1.56	OK	11.00	1.33	4	OK	
887													12.9		
5	-359.8	-31.2	-3.3	-3.5	-467.8	-40.6	-4.3	4.6	-1.56	OK	12.81	1.24	9	OK	
887													14.6		
4	-359.6	-31.2	-4.0	-3.3	-467.4	-40.5	-5.2	4.3	-1.56	OK	14.51	1.15	5	OK	
887													16.1		
3	-359.3	-31.1	-4.7	-3.0	-467.1	-40.5	-6.1	3.8	-1.56	OK	16.05	1.03	5	OK	
915													17.4		
1	-359.1	-31.1	-5.3	-2.2	-466.9	-40.5	-6.8	2.9	-1.56	OK	17.40	0.78	5	OK	
915													18.2		
4	-359.2	-31.1	-5.6	-1.3	-466.9	-40.5	-7.3	1.7	-1.56	OK	18.24	0.47	6	OK	
915													18.4		
3	-359.4	-31.2	-5.7	0.5	-467.2	-40.5	-7.4	0.7	-1.56	OK	18.46	0.19	6	OK	
915													17.7		
2	-359.8	-31.2	-5.3	3.3	-467.7	-40.5	-7.0	4.3	-1.56	OK	17.64	1.16	5	OK	
922													15.8		
3	-360.3	-31.2	-4.4	6.0	-468.4	-40.6	-5.7	7.8	-1.56	OK	15.37	2.10	0	OK	
922													13.4		
6	-361.2	-31.3	-3.0	9.8	-469.5	-40.7	-3.9	12.7	-1.57	OK	12.10	3.43	8	OK	
922													10.5		
5	-361.8	-31.4	-1.1	11.9	-470.3	-40.8	-1.4	15.5	-1.57	OK	7.62	4.17	0	OK	
922													10.8		
4	-362.0	-31.4	1.1	12.4	-470.6	-40.8	1.4	16.2	-1.57	OK	7.74	4.36	1	OK	
101													17.9		
53	-360.9	-31.3	5.1	9.6	-469.2	-40.7	6.6	12.4	-1.56	OK	17.03	3.35	9	OK	
101													14.5		
54	-361.8	-31.4	3.2	11.7	-470.3	-40.8	4.2	15.2	-1.57	OK	12.67	4.09	2	OK	
101													20.7		
52	-359.8	-31.2	6.5	6.8	-467.7	-40.5	8.5	8.8	-1.56	OK	20.37	2.38	8	OK	
101													22.6		
51	-358.4	-31.1	7.4	3.6	-465.9	-40.4	9.7	4.7	-1.55	OK	22.50	1.26	0	OK	
102													23.2		
44	-356.9	-30.9	7.8	0.3	-464.0	-40.2	10.1	0.4	-1.55	OK	23.25	0.11	5	OK	
102													22.7		
43	-355.4	-30.8	7.6	-2.3	-462.0	-40.1	9.8	3.0	-1.54	OK	22.75	0.80	9	OK	
102													21.4		
42	-354.0	-30.7	6.9	-4.1	-460.3	-39.9	9.0	5.3	-1.53	OK	21.26	1.44	0	OK	
102													19.3		
41	-352.9	-30.6	6.0	-5.1	-458.8	-39.8	7.8	6.7	-1.53	OK	19.13	1.80	8	OK	
102													17.0		
67	-352.1	-30.5	5.0	-5.5	-457.7	-39.7	6.5	7.1	-1.53	OK	16.71	1.91	3	OK	
102													14.4		
70	-351.4	-30.5	3.9	-5.0	-456.8	-39.6	5.1	6.5	-1.52	OK	14.10	1.75	2	OK	
102													12.0		
69	-350.9	-30.4	2.9	-4.4	-456.2	-39.5	3.8	5.7	-1.52	OK	11.77	1.54	6	OK	
102													10.0		
68	-350.7	-30.4	2.0	-3.8	-455.9	-39.5	2.6	4.9	-1.52	OK	9.73	1.32	0	OK	
102													8.23		
91	-350.7	-30.4	1.3	-3.2	-455.9	-39.5	1.7	4.2	-1.52	OK	7.99	1.13	8.23	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.														
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo						COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 43 di 151				

102 94	-350.8	-30.4	0.6	-2.5	-456.1	-39.5	0.8	3.2	-1.52	OK	6.44	0.86	6.61	OK
102 93	-351.0	-30.4	0.1	-1.7	-456.3	-39.6	0.2	2.2	-1.52	OK	5.30	0.60	5.40	OK
102 92	-351.2	-30.4	-0.2	-0.9	-456.6	-39.6	-0.2	1.1	-1.52	OK	5.42	0.30	5.45	OK
104 42	-351.6	-30.5	-0.3	0.6	-457.0	-39.6	-0.4	0.8	-1.52	OK	5.65	0.22	5.66	OK
104 41	-352.0	-30.5	0.1	1.8	-457.6	-39.7	0.1	2.3	-1.53	OK	5.16	0.63	5.27	OK
104 40	-352.8	-30.6	0.6	2.3	-458.6	-39.8	0.8	3.0	-1.53	OK	6.42	0.80	6.57	OK
104 39	-353.8	-30.7	1.2	2.1	-460.0	-39.9	1.5	2.8	-1.53	OK	7.80	0.75	7.91	OK
104 57	-355.1	-30.8	1.7	1.4	-461.7	-40.0	2.1	1.8	-1.54	OK	8.93	0.49	8.96	OK
104 56	-356.5	-30.9	1.9	0.8	-463.4	-40.2	2.5	1.0	-1.54	OK	9.61	0.28	9.62	OK
104 55	-357.6	-31.0	2.2	0.9	-464.9	-40.3	2.8	1.2	-1.55	OK	10.18	0.31	10.1 9	OK
104 54	-358.7	-31.1	2.5	1.3	-466.3	-40.4	3.2	1.7	-1.55	OK	10.90	0.46	10.9 2	OK
104 53	-359.8	-31.2	2.9	1.6	-467.7	-40.5	3.8	2.0	-1.56	OK	11.93	0.54	11.9 7	OK
103 24	-360.8	-31.3	3.2	0.8	-469.0	-40.7	4.2	1.1	-1.56	OK	12.64	0.29	12.6 5	OK
103 23	-361.7	-31.4	3.4	0.5	-470.3	-40.8	4.4	0.7	-1.57	OK	13.04	0.18	13.0 4	OK
103 22	-362.7	-31.4	3.5	0.5	-471.5	-40.9	4.5	0.7	-1.57	OK	13.34	0.18	13.3 4	OK
103 21	-363.6	-31.5	3.7	0.9	-472.7	-41.0	4.8	1.1	-1.58	OK	13.75	0.30	13.7 6	OK
920 0	-364.4	-31.6	3.9	1.1	-473.7	-41.1	5.0	1.4	-1.58	OK	14.25	0.37	14.2 7	OK
919 9	-365.2	-31.7	4.1	1.2	-474.7	-41.2	5.4	1.6	-1.58	OK	14.85	0.43	14.8 6	OK
919 8	-365.9	-31.7	4.4	1.3	-475.7	-41.2	5.7	1.7	-1.59	OK	15.51	0.47	15.5 3	OK
919 7	-366.7	-31.8	4.7	1.3	-476.7	-41.3	6.1	1.7	-1.59	OK	16.22	0.45	16.2 4	OK
908 0	-367.3	-31.8	4.9	0.8	-477.5	-41.4	6.4	1.0	-1.59	OK	16.69	0.27	16.7 0	OK
907 9	-367.9	-31.9	5.0	-0.2	-478.2	-41.5	6.4	0.3	-1.59	OK	16.84	0.07	16.8 5	OK
907 8	-368.4	-31.9	4.8	-1.7	-479.0	-41.5	6.2	2.2	-1.60	OK	16.46	0.60	16.4 9	OK
909 7	-369.0	-32.0	4.3	-3.9	-479.7	-41.6	5.6	5.1	-1.60	OK	15.31	1.37	15.4 9	OK
910 0	-369.3	-32.0	3.5	-6.2	-480.1	-41.6	4.6	8.0	-1.60	OK	13.46	2.16	13.9 7	OK
909 9	-369.6	-32.0	2.4	-8.5	-480.5	-41.6	3.1	11.0	-1.60	OK	10.78	2.97	11.9 4	OK
909 8	-369.8	-32.1	0.8	-10.8	-480.7	-41.7	1.1	14.1	-1.60	OK	7.23	3.80	9.77	OK
913 4	-369.8	-32.1	-1.1	-13.4	-480.8	-41.7	-1.4	17.4	-1.60	OK	7.75	4.68	11.2 2	OK
913 3	-370.1	-32.1	-3.2	-11.1	-481.1	-41.7	-4.2	14.4	-1.60	OK	12.79	3.88	14.4 5	OK
913 2	-370.3	-32.1	-5.0	-9.5	-481.4	-41.7	-6.5	12.3	-1.60	OK	17.02	3.33	17.9 7	OK
913 1	-370.4	-32.1	-6.6	-8.6	-481.5	-41.7	-8.6	11.2	-1.61	OK	20.74	3.02	21.3 9	OK
913 0	-370.4	-32.1	-8.1	-8.2	-481.5	-41.7	-10.5	10.6	-1.61	OK	24.26	2.86	24.7 6	OK
911 9	-370.0	-32.1	-9.5	-7.4	-481.0	-41.7	-12.4	9.6	-1.60	OK	27.54	2.58	27.9 0	OK

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO						
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				PROGETTO ESECUTIVO						
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
				IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	44 di 151	

911																	
8	-369.4	-32.0	-10.7	-6.1	-480.2	-41.6	-14.0	8.0	-1.60	OK	30.39	2.15	30.6	2	OK		
911																	
7	-368.6	-32.0	-11.7	-4.5	-479.2	-41.5	-15.2	5.9	-1.60	OK	32.64	1.59	32.7	6	OK		
917																	
1	-367.7	-31.9	-12.4	-2.5	-478.0	-41.4	-16.1	3.2	-1.59	OK	34.16	0.87	34.1	9	OK		
917																	
4	-367.0	-31.8	-12.5	1.3	-477.1	-41.4	-16.3	1.7	-1.59	OK	34.47	0.46	34.4	8	OK		
917																	
3	-366.5	-31.8	-11.8	6.9	-476.4	-41.3	-15.3	9.0	-1.59	OK	32.75	2.41	33.0	1	OK		
917																	
2	-366.1	-31.7	-9.9	14.0	-475.9	-41.3	-12.8	18.2	-1.59	OK	28.31	4.92	29.5	6	OK		
923																	
3	-365.9	-31.7	-6.5	22.0	-475.6	-41.2	-8.5	28.7	-1.59	OK	20.49	7.72	24.4	7	OK		
923																	
6	-366.0	-31.7	-1.5	31.3	-475.8	-41.2	-2.0	40.7	-1.59	OK	8.80	10.97	20.9	5	OK		
923																	
5	-365.8	-31.7	5.2	40.8	-475.6	-41.2	6.8	53.0	-1.59	OK	17.44	14.28	30.2	7	OK		
923																	
4	-365.4	-31.7	13.8	50.2	-475.0	-41.2	17.9	65.2	-1.58	OK	37.37	17.58	48.2	0	OK		
924																	
7	-291.8	-25.3	24.0	-88.1	-379.3	-32.9	31.2	114.6	-1.26	OK	60.35	30.88	80.6	4	OK		
925																	
0	-265.1	-23.0	10.0	-73.4	-344.6	-29.9	13.0	95.4	-1.15	OK	27.12	25.72	52.1	5	OK		
924																	
9	-233.1	-20.2	0.1	-45.5	-303.0	-26.3	0.1	59.1	-1.01	OK	3.57	15.93	27.8	1	OK		
924																	
8	-207.5	-18.0	-5.5	-19.0	-269.8	-23.4	-7.1	24.7	-0.90	OK	15.75	6.65	19.5	1	OK		
103																	
83	-200.0	-17.3	-7.4	-8.6	-260.0	-22.5	-9.6	11.2	-0.87	OK	20.07	3.03	20.7	4	OK		
103																	
86	-177.5	-15.4	-7.6	2.3	-230.8	-20.0	-9.9	2.9	-0.77	OK	20.34	0.79	20.3	9	OK		
103																	
85	-159.6	-13.8	-6.4	7.3	-207.5	-18.0	-8.4	9.4	-0.69	OK	17.30	2.55	17.8	6	OK		
103																	
84	-144.8	-12.6	-3.9	12.2	-188.3	-16.3	-5.1	15.8	-0.63	OK	11.20	4.26	13.4	1	OK		
114																	
44	-134.4	-11.7	0.0	19.1	-174.7	-15.1	0.0	24.9	-0.58	OK	1.92	6.70	11.7	6	OK		

1.1.4.3 Fase 5

Nod e	Sollecitazioni nominali				Sollecitazioni di calcolo SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche				
	N _{sk, sb} (kN/m)	N _{sk, cent} (kN/m)	M _{sk, cent} (kNm/m)	T _{sk, cent} (kN/m)	N _{sd, sb} (kN/m)	N _{sd, cent} (kN/m)	M _{sd, cent} (kNm/m)	T _{sd, cent} (kN/m)	σ _{sb, d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent, d} (MPa)	τ _{cent, d} (MPa)	σ _{id, cent, d} (MPa)	Esito verifica	
643															
6	-148.3	-12.9	0.0	-13.9	-192.9	-16.7	0.0	18.1	-0.64	OK	2.12	4.88	8.71	OK	
590															
5	-152.7	-13.2	-2.4	-5.7	-198.5	-17.2	-3.1	7.4	-0.66	OK	7.68	1.99	8.41	OK	
590															
4	-161.3	-14.0	-3.4	-2.3	-209.7	-18.2	-4.4	3.0	-0.70	OK	10.22	0.81	10.3	1	OK
590															
3	-174.3	-15.1	-3.7	-0.7	-226.5	-19.6	-4.8	0.9	-0.76	OK	11.11	0.26	11.1	2	OK
645															
2	-193.9	-16.8	-3.6	7.1	-252.1	-21.9	-4.7	9.2	-0.84	OK	11.21	2.48	12.0	0	OK
645															
5	-200.3	-17.4	-2.0	18.0	-260.4	-22.6	-2.5	23.4	-0.87	OK	7.42	6.30	13.1	9	OK
645															
4	-226.2	-19.6	3.6	46.3	-294.1	-25.5	4.7	60.1	-0.98	OK	11.67	16.21	30.4	0	OK
645															
3	-259.3	-22.5	13.9	76.8	-337.1	-29.2	18.0	99.8	-1.12	OK	36.09	26.91	58.9	5	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.													
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 45 di 151					

6508	-363.9	-31.5	28.8	-62.5	-473.1	-41.0	37.4	81.2	-1.58	OK	72.45	21.89	81.78	OK
6511	-365.6	-31.7	18.2	-50.6	-475.2	-41.2	23.6	65.8	-1.58	OK	47.68	17.74	56.72	OK
6510	-367.5	-31.9	9.8	-39.1	-477.8	-41.4	12.7	50.9	-1.59	OK	28.07	13.71	36.77	OK
6509	-369.7	-32.0	3.4	-28.5	-480.6	-41.7	4.5	37.1	-1.60	OK	13.29	9.99	21.81	OK
6528	-372.0	-32.2	-1.0	-19.1	-483.6	-41.9	-1.3	24.8	-1.61	OK	7.69	6.70	13.91	OK
6531	-373.9	-32.4	-3.9	-12.1	-486.1	-42.1	-5.0	15.7	-1.62	OK	14.36	4.23	16.12	OK
6530	-376.0	-32.6	-5.6	-6.7	-488.8	-42.4	-7.2	8.7	-1.63	OK	18.37	2.34	18.81	OK
6529	-378.1	-32.8	-6.4	-2.7	-491.6	-42.6	-8.3	3.5	-1.64	OK	20.36	0.95	20.43	OK
6710	-380.3	-33.0	-6.6	0.0	-494.4	-42.9	-8.6	0.0	-1.65	OK	20.96	0.01	20.96	OK
6713	-382.4	-33.1	-6.4	2.2	-497.1	-43.1	-8.4	2.9	-1.66	OK	20.50	0.79	20.54	OK
6712	-384.3	-33.3	-5.9	4.1	-499.5	-43.3	-7.6	5.3	-1.67	OK	19.17	1.43	19.33	OK
6711	-385.9	-33.5	-5.0	5.5	-501.7	-43.5	-6.5	7.1	-1.67	OK	17.16	1.91	17.48	OK
6874	-387.3	-33.6	-3.9	6.1	-503.5	-43.6	-5.1	7.9	-1.68	OK	14.69	2.13	15.15	OK
6877	-388.5	-33.7	-2.8	6.7	-505.1	-43.8	-3.6	8.7	-1.68	OK	12.08	2.34	12.74	OK
6876	-389.6	-33.8	-1.6	7.5	-506.5	-43.9	-2.0	9.7	-1.69	OK	9.19	2.61	10.24	OK
6875	-390.6	-33.9	-0.1	8.5	-507.8	-44.0	-0.2	11.1	-1.69	OK	5.91	2.98	7.85	OK
6888	-391.4	-33.9	1.5	10.1	-508.9	-44.1	1.9	13.1	-1.70	OK	9.05	3.52	10.92	OK
6891	-392.2	-34.0	2.8	7.0	-509.8	-44.2	3.7	9.1	-1.70	OK	12.17	2.44	12.89	OK
6890	-392.9	-34.1	3.7	4.5	-510.7	-44.3	4.8	5.9	-1.70	OK	14.28	1.59	14.55	OK
6889	-393.6	-34.1	4.3	2.8	-511.6	-44.4	5.6	3.6	-1.71	OK	15.62	0.98	15.71	OK
7432	-394.3	-34.2	4.6	1.6	-512.6	-44.4	6.0	2.0	-1.71	OK	16.44	0.55	16.47	OK
7435	-395.2	-34.3	4.8	0.8	-513.7	-44.5	6.3	1.0	-1.71	OK	16.96	0.28	16.97	OK
7434	-396.0	-34.3	4.9	0.2	-514.8	-44.6	6.4	0.2	-1.72	OK	17.18	0.05	17.18	OK
7433	-396.9	-34.4	4.9	-0.4	-516.0	-44.7	6.4	0.5	-1.72	OK	17.13	0.13	17.14	OK
7842	-397.9	-34.5	4.8	-0.9	-517.2	-44.8	6.2	1.1	-1.72	OK	16.89	0.30	16.90	OK
7845	-399.0	-34.6	4.6	-1.0	-518.6	-45.0	6.0	1.3	-1.73	OK	16.42	0.36	16.43	OK
7844	-400.1	-34.7	4.4	-1.1	-520.1	-45.1	5.7	1.4	-1.73	OK	15.90	0.39	15.91	OK
7843	-401.3	-34.8	4.1	-1.2	-521.7	-45.2	5.3	1.5	-1.74	OK	15.33	0.41	15.35	OK
7878	-402.6	-34.9	3.8	-1.3	-523.4	-45.4	5.0	1.6	-1.74	OK	14.74	0.44	14.76	OK
7881	-404.4	-35.1	3.6	-1.0	-525.8	-45.6	4.6	1.3	-1.75	OK	14.09	0.35	14.11	OK
7880	-406.5	-35.2	3.3	-0.9	-528.5	-45.8	4.3	1.2	-1.76	OK	13.57	0.31	13.58	OK
7879	-408.9	-35.4	3.1	-1.0	-531.6	-46.1	4.0	1.3	-1.77	OK	13.04	0.36	13.05	OK
7940	-411.5	-35.7	2.8	-0.9	-535.0	-46.4	3.6	1.1	-1.78	OK	12.36	0.31	12.37	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:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.									
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo									
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO						
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	46 di 151						

794																	
3	-415.4	-36.0	2.5	-1.2	-540.0	-46.8	3.2	1.6	-1.80	OK	11.71	0.44	11.7	3	OK		
794																	
2	-419.1	-36.3	2.1	-1.6	-544.8	-47.2	2.7	2.1	-1.82	OK	10.81	0.58	10.8	5	OK		
794																	
1	-422.6	-36.6	1.5	-2.1	-549.4	-47.6	2.0	2.8	-1.83	OK	9.61	0.74	9.69		OK		
815																	
6	-426.2	-36.9	0.8	-2.4	-554.1	-48.0	1.1	3.1	-1.85	OK	8.05	0.85	8.19		OK		
815																	
9	-429.1	-37.2	0.1	-3.2	-557.9	-48.4	0.1	4.1	-1.86	OK	6.36	1.11	6.65		OK		
815																	
8	-432.8	-37.5	-0.7	-2.9	-562.6	-48.8	-0.9	3.8	-1.88	OK	7.82	1.03	8.02		OK		
815																	
7	-437.2	-37.9	-1.3	-1.7	-568.3	-49.3	-1.7	2.3	-1.89	OK	9.34	0.61	9.40		OK		
817																	
6	-443.1	-38.4	-1.5	0.8	-576.1	-49.9	-2.0	1.0	-1.92	OK	9.87	0.27	9.88		OK		
817																	
9	-445.6	-38.6	-1.6	-0.9	-579.3	-50.2	-2.0	1.2	-1.93	OK	9.99	0.33	10.0	0	OK		
817																	
8	-448.0	-38.8	-1.9	-2.3	-582.4	-50.5	-2.5	2.9	-1.94	OK	10.90	0.79	10.9	8	OK		
817																	
7	-450.3	-39.0	-2.6	-3.4	-585.4	-50.7	-3.4	4.4	-1.95	OK	12.49	1.19	12.6	6	OK		
887																	
2	-452.2	-39.2	-3.5	-4.4	-587.9	-51.0	-4.6	5.7	-1.96	OK	14.69	1.55	14.9	4	OK		
887																	
5	-455.3	-39.5	-4.4	-3.8	-591.9	-51.3	-5.7	4.9	-1.97	OK	16.75	1.33	16.9	0	OK		
887																	
4	-457.9	-39.7	-5.2	-3.5	-595.3	-51.6	-6.7	4.5	-1.98	OK	18.59	1.22	18.7	1	OK		
887																	
3	-460.1	-39.9	-5.9	-3.2	-598.1	-51.8	-7.6	4.2	-1.99	OK	20.28	1.13	20.3	7	OK		
915																	
1	-462.1	-40.1	-6.5	-2.4	-600.7	-52.1	-8.5	3.1	-2.00	OK	21.81	0.84	21.8	6	OK		
915																	
4	-464.5	-40.3	-6.9	-1.6	-603.8	-52.3	-9.0	2.1	-2.01	OK	22.80	0.57	22.8	3	OK		
915																	
3	-467.0	-40.5	-7.1	0.3	-607.1	-52.6	-9.2	0.4	-2.02	OK	23.17	0.10	23.1	7	OK		
915																	
2	-469.7	-40.7	-6.7	3.2	-610.7	-52.9	-8.8	4.1	-2.04	OK	22.47	1.11	22.5	5	OK		
922																	
3	-472.1	-40.9	-5.8	6.0	-613.7	-53.2	-7.5	7.8	-2.05	OK	20.27	2.11	20.6	0	OK		
922																	
6	-475.2	-41.2	-4.4	10.0	-617.7	-53.5	-5.7	13.0	-2.06	OK	16.97	3.49	18.0	2	OK		
922																	
5	-476.8	-41.3	-2.4	12.1	-619.8	-53.7	-3.1	15.7	-2.07	OK	12.44	4.23	14.4	4	OK		
922																	
4	-477.0	-41.3	-0.2	12.6	-620.1	-53.8	-0.3	16.3	-2.07	OK	7.35	4.40	10.5	9	OK		
101																	
53	-472.5	-41.0	3.8	9.8	-614.3	-53.3	5.0	12.8	-2.05	OK	15.66	3.44	16.7	6	OK		
101																	
54	-475.7	-41.2	1.9	11.8	-618.4	-53.6	2.5	15.4	-2.06	OK	11.25	4.14	13.3	4	OK		
101																	
52	-468.1	-40.6	5.3	7.2	-608.5	-52.7	6.9	9.4	-2.03	OK	19.09	2.54	19.5	9	OK		
101																	
51	-462.2	-40.1	6.3	4.3	-600.9	-52.1	8.2	5.6	-2.00	OK	21.39	1.52	21.5	5	OK		
102																	
44	-455.3	-39.5	6.8	1.2	-591.9	-51.3	8.9	1.6	-1.97	OK	22.45	0.43	22.4	6	OK		
102																	
43	-447.7	-38.8	6.8	-1.6	-582.1	-50.5	8.8	2.0	-1.94	OK	22.24	0.54	22.2	6	OK		
102																	
42	-441.7	-38.3	6.3	-3.6	-574.3	-49.8	8.2	4.7	-1.91	OK	20.97	1.26	21.0	8	OK		
102																	
41	-437.1	-37.9	5.4	-4.9	-568.2	-49.3	7.1	6.3	-1.89	OK	18.97	1.70	19.2	0	OK		
102																	
67	-433.0	-37.5	4.4	-5.0	-562.9	-48.8	5.8	6.5	-1.88	OK	16.58	1.76	16.8	6	OK		
102																	
70	-428.8	-37.2	3.4	-4.8	-557.4	-48.3	4.4	6.2	-1.86	OK	14.07	1.67	14.3	6	OK		

APPALTATORE:	 TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata						ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO							
PROGETTAZIONE:							PROGETTO ESECUTIVO							
Mandatario:	SYSTRA S.A.		Mandante:		SWS Engineering S.p.A.		SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo							COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 47 di 151		

102 69	-425.7	-36.9	2.4	-4.2	-553.4	-48.0	3.2	5.5	-1.84	OK	11.80	1.47	12.0 7	OK
102 68	-423.5	-36.7	1.6	-3.6	-550.5	-47.7	2.1	4.7	-1.84	OK	9.82	1.27	10.0 6	OK
102 91	-421.6	-36.5	0.9	-2.9	-548.1	-47.5	1.2	3.8	-1.83	OK	8.11	1.01	8.30	OK
102 94	-420.2	-36.4	0.3	-2.4	-546.3	-47.4	0.3	3.2	-1.82	OK	6.59	0.86	6.76	OK
102 93	-418.9	-36.3	-0.2	-1.5	-544.6	-47.2	-0.3	2.0	-1.82	OK	6.46	0.54	6.52	OK
102 92	-416.6	-36.1	-0.5	-0.5	-541.6	-47.0	-0.6	0.7	-1.81	OK	7.00	0.18	7.01	OK
104 42	-413.2	-35.8	-0.5	1.7	-537.2	-46.6	-0.6	2.2	-1.79	OK	7.00	0.60	7.08	OK
104 41	-409.7	-35.5	0.0	2.1	-532.6	-46.2	0.0	2.7	-1.78	OK	5.88	0.74	6.01	OK
104 40	-407.1	-35.3	0.6	2.5	-529.3	-45.9	0.8	3.2	-1.76	OK	7.25	0.87	7.41	OK
104 39	-405.4	-35.1	1.3	2.5	-527.1	-45.7	1.6	3.2	-1.76	OK	8.72	0.86	8.85	OK
104 57	-404.6	-35.1	1.8	1.6	-526.0	-45.6	2.4	2.1	-1.75	OK	10.02	0.55	10.0 7	OK
104 56	-403.9	-35.0	2.2	1.0	-525.1	-45.5	2.8	1.3	-1.75	OK	10.80	0.35	10.8 2	OK
104 55	-402.8	-34.9	2.5	1.2	-523.6	-45.4	3.2	1.5	-1.75	OK	11.50	0.41	11.5 2	OK
104 54	-401.5	-34.8	2.8	1.6	-521.9	-45.2	3.7	2.1	-1.74	OK	12.37	0.57	12.4 1	OK
104 53	-400.4	-34.7	3.4	1.8	-520.6	-45.1	4.4	2.4	-1.74	OK	13.56	0.64	13.6 1	OK
103 24	-399.8	-34.7	3.7	1.0	-519.8	-45.1	4.8	1.4	-1.73	OK	14.39	0.37	14.4 0	OK
103 23	-399.4	-34.6	3.9	0.7	-519.2	-45.0	5.1	0.9	-1.73	OK	14.88	0.24	14.8 9	OK
103 22	-399.0	-34.6	4.1	0.7	-518.7	-45.0	5.3	0.9	-1.73	OK	15.27	0.24	15.2 8	OK
103 21	-398.8	-34.6	4.3	1.1	-518.4	-44.9	5.6	1.4	-1.73	OK	15.77	0.37	15.7 9	OK
920 0	-398.6	-34.6	4.6	1.2	-518.2	-44.9	5.9	1.6	-1.73	OK	16.35	0.43	16.3 7	OK
919 9	-398.5	-34.5	4.8	1.4	-518.1	-44.9	6.3	1.8	-1.73	OK	17.01	0.48	17.0 4	OK
919 8	-398.5	-34.5	5.2	1.5	-518.0	-44.9	6.7	1.9	-1.73	OK	17.74	0.52	17.7 7	OK
919 7	-398.5	-34.5	5.5	1.5	-518.1	-44.9	7.1	1.9	-1.73	OK	18.52	0.52	18.5 4	OK
908 0	-398.4	-34.5	5.7	0.9	-517.9	-44.9	7.4	1.2	-1.73	OK	19.05	0.33	19.0 6	OK
907 9	-398.4	-34.5	5.8	-0.1	-517.9	-44.9	7.6	0.1	-1.73	OK	19.26	0.02	19.2 6	OK
907 8	-398.3	-34.5	5.7	-1.6	-517.8	-44.9	7.4	2.0	-1.73	OK	18.93	0.55	18.9 5	OK
909 7	-398.3	-34.5	5.2	-3.8	-517.8	-44.9	6.8	5.0	-1.73	OK	17.84	1.33	17.9 9	OK
910 0	-398.1	-34.5	4.4	-6.0	-517.5	-44.9	5.8	7.8	-1.73	OK	16.03	2.11	16.4 4	OK
909 9	-397.9	-34.5	3.3	-8.3	-517.2	-44.8	4.3	10.9	-1.72	OK	13.39	2.93	14.3 2	OK
909 8	-397.6	-34.5	1.8	-10.8	-516.8	-44.8	2.3	14.0	-1.72	OK	9.87	3.78	11.8 4	OK
913 4	-397.2	-34.4	-0.1	-13.4	-516.3	-44.8	-0.1	17.4	-1.72	OK	5.89	4.69	10.0 3	OK
913 3	-396.8	-34.4	-2.2	-11.0	-515.8	-44.7	-2.9	14.3	-1.72	OK	10.89	3.85	12.7 7	OK
913 2	-396.1	-34.3	-4.0	-9.4	-515.0	-44.6	-5.2	12.2	-1.72	OK	15.07	3.28	16.1 1	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 48 di 151	

913																	
1	-395.3	-34.3	-5.6	-8.5	-513.8	-44.5	-7.3	11.1	-1.71	OK	18.73	2.98	19.4	3	OK		
913																	
0	-394.1	-34.2	-7.1	-8.0	-512.3	-44.4	-9.2	10.4	-1.71	OK	22.18	2.81	22.7	1	OK		
911																	
9	-392.2	-34.0	-8.5	-7.3	-509.8	-44.2	-11.0	9.4	-1.70	OK	25.39	2.54	25.7	7	OK		
911																	
8	-389.9	-33.8	-9.7	-6.1	-506.9	-43.9	-12.6	7.9	-1.69	OK	28.17	2.12	28.4	1	OK		
911																	
7	-387.4	-33.6	-10.6	-4.5	-503.6	-43.7	-13.8	5.8	-1.68	OK	30.37	1.57	30.5	0	OK		
917																	
1	-384.7	-33.3	-11.3	-2.5	-500.1	-43.4	-14.7	3.2	-1.67	OK	31.85	0.87	31.8	8	OK		
917																	
4	-382.0	-33.1	-11.4	1.4	-496.6	-43.1	-14.8	1.8	-1.66	OK	32.12	0.47	32.1	3	OK		
917																	
3	-379.5	-32.9	-10.7	6.9	-493.3	-42.8	-13.9	9.0	-1.64	OK	30.36	2.42	30.6	5	OK		
917																	
2	-377.1	-32.7	-8.8	14.0	-490.2	-42.5	-11.4	18.2	-1.63	OK	25.89	4.90	27.2	5	OK		
923																	
3	-374.8	-32.5	-5.4	22.0	-487.3	-42.2	-7.1	28.6	-1.62	OK	18.06	7.71	22.4	6	OK		
923																	
6	-372.9	-32.3	-0.4	31.3	-484.7	-42.0	-0.6	40.6	-1.62	OK	6.37	10.95	20.0	1	OK		
923																	
5	-370.8	-32.1	6.3	40.7	-482.0	-41.8	8.2	52.9	-1.61	OK	20.02	14.26	31.7	9	OK		
923																	
4	-368.4	-31.9	14.8	50.1	-479.0	-41.5	19.3	65.1	-1.60	OK	39.89	17.55	50.1	5	OK		
924																	
7	-293.2	-25.4	25.1	-88.2	-381.1	-33.0	32.6	114.7	-1.27	OK	62.80	30.91	82.5	3	OK		
925																	
0	-265.0	-23.0	11.0	-73.5	-344.5	-29.9	14.3	95.6	-1.15	OK	29.52	25.75	53.4	9	OK		
924																	
9	-231.8	-20.1	1.1	-45.6	-301.3	-26.1	1.4	59.2	-1.00	OK	5.91	15.97	28.2	8	OK		
924																	
8	-205.5	-17.8	-4.5	-19.2	-267.1	-23.2	-5.8	24.9	-0.89	OK	13.42	6.72	17.7	7	OK		
103																	
83	-197.8	-17.2	-6.4	-9.1	-257.2	-22.3	-8.4	11.8	-0.86	OK	17.86	3.19	18.6	9	OK		
103																	
86	-176.9	-15.3	-6.8	1.5	-230.0	-19.9	-8.9	1.9	-0.77	OK	18.49	0.51	18.5	1	OK		
103																	
85	-163.1	-14.1	-6.0	5.7	-212.0	-18.4	-7.8	7.4	-0.71	OK	16.33	1.99	16.6	9	OK		
103																	
84	-153.4	-13.3	-3.8	10.8	-199.4	-17.3	-5.0	14.1	-0.66	OK	11.16	3.79	12.9	5	OK		
114																	
44	-147.2	-12.8	0.0	20.6	-191.4	-16.6	0.0	26.8	-0.64	OK	2.10	7.23	12.7	1	OK		

1.1.5 Verifiche del rivestimento definitivo

Le verifiche sono condotte considerando le seguenti condizioni

- calotta in calcestruzzo C25/30; spessore 0.80m, non armata.
- murette e arco rovescio in calcestruzzo C30/37; spessore 0.90m; armatura simmetrica 1+1 ϕ 20/25 trasversale e ϕ 12/30/40 a taglio.

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

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 49 di 151

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.

1.1.5.1 Fase 4

1.1.5.1.1 Muretta e a.r.

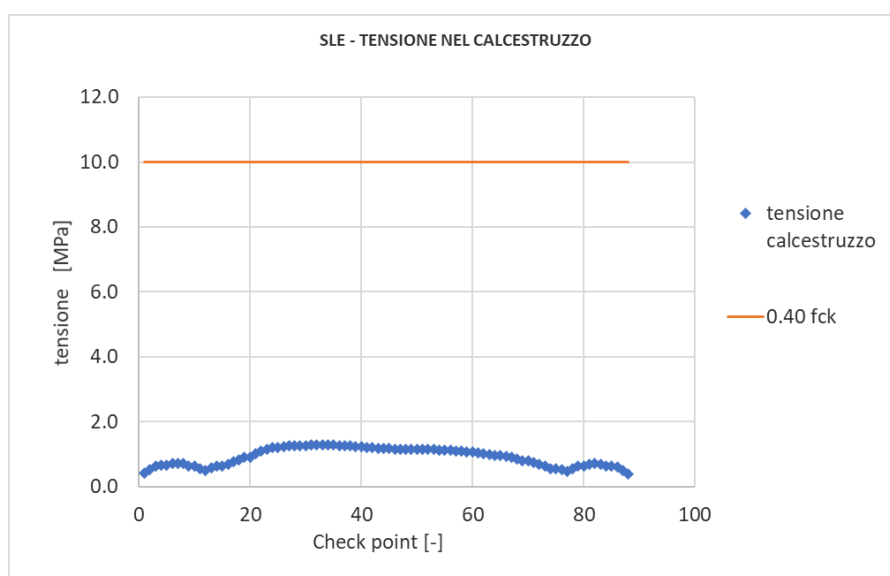


Figura 1-59. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

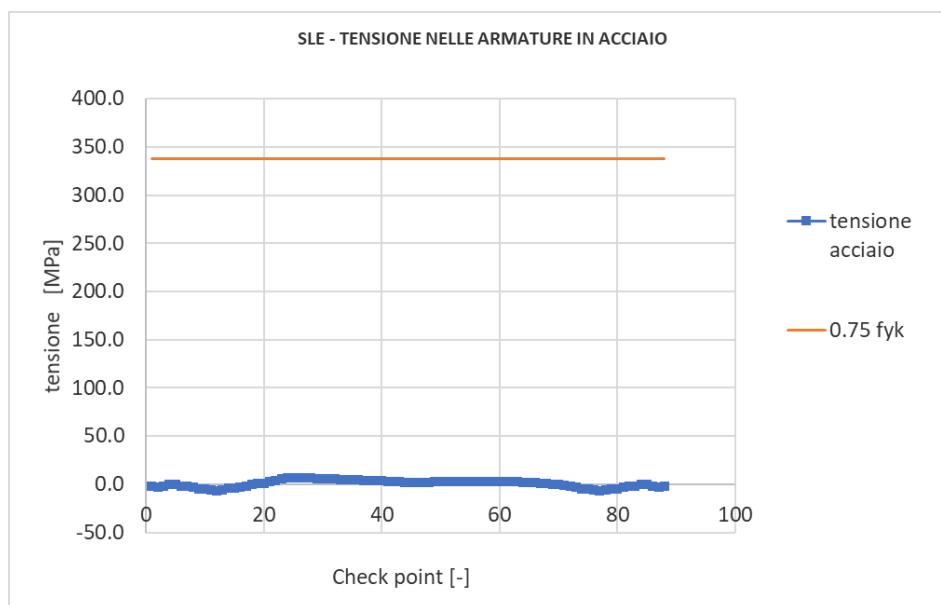


Figura 1-60. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 50 di 151

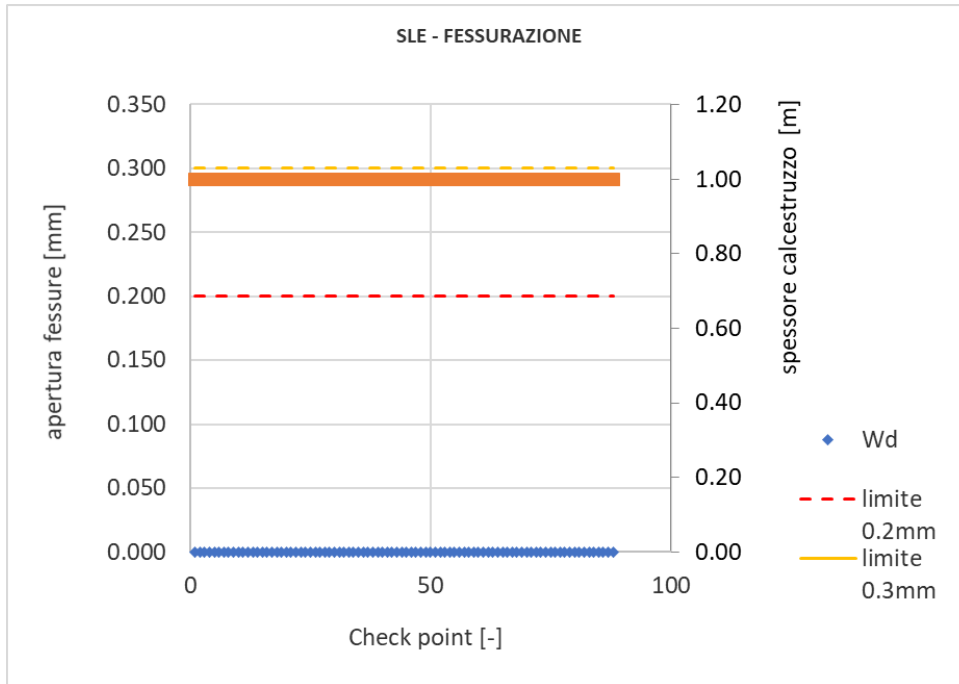


Figura 1-61. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

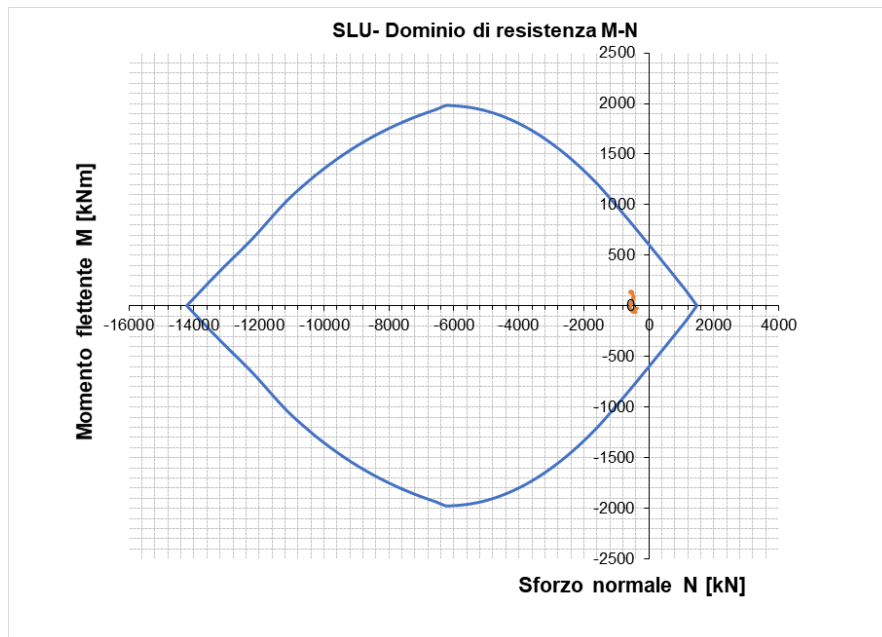


Figura 1-62. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	51 di 151

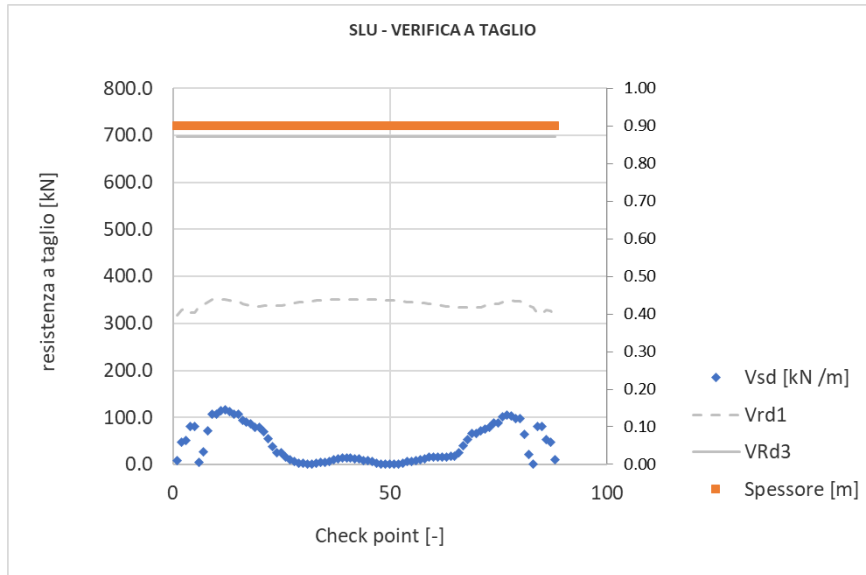


Figura 1-63. Verifica SLU. Resistenza a taglio

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

1.1.5.2 Fase 5

1.1.5.2.1 Calotta

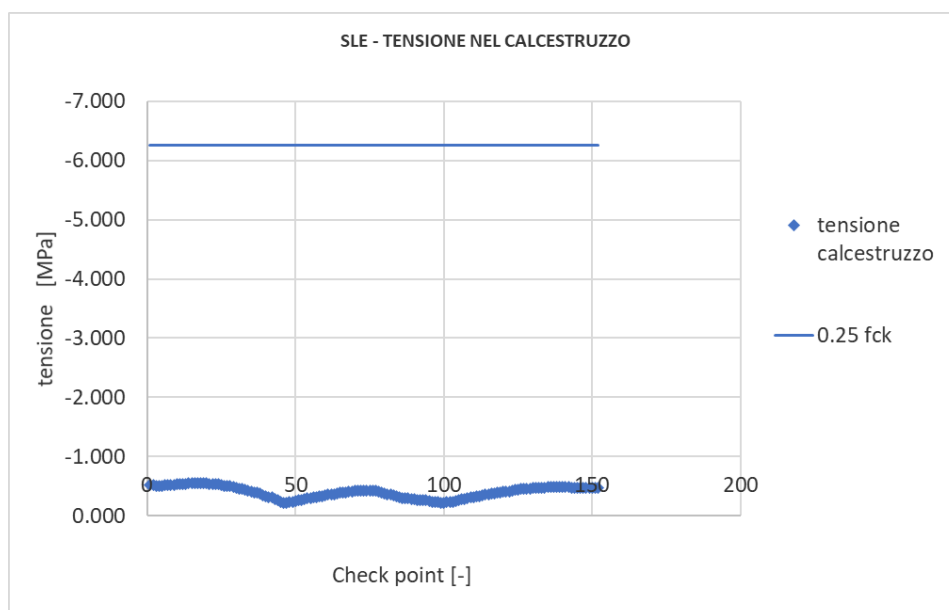


Figura 1-64. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	52 di 151

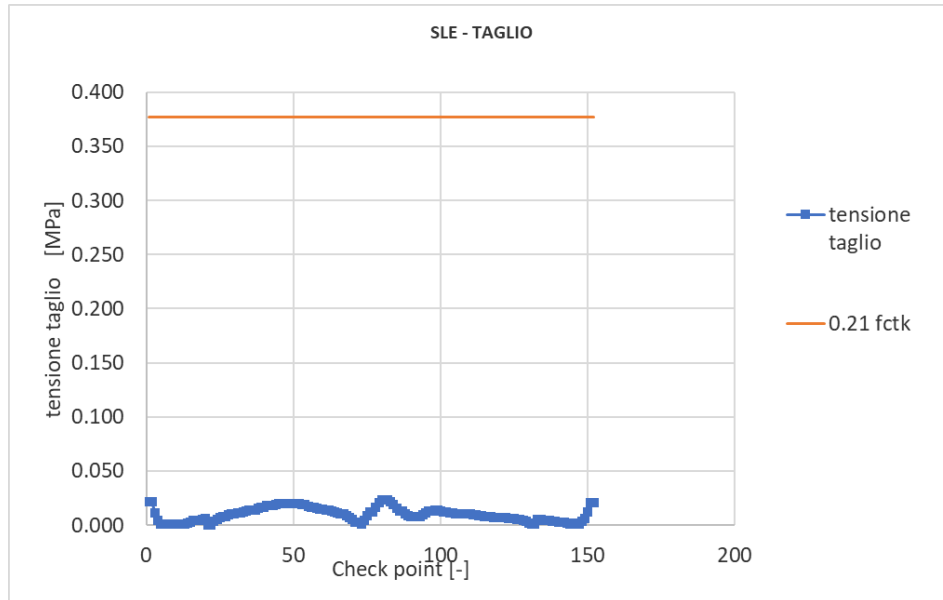


Figura 1-65. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

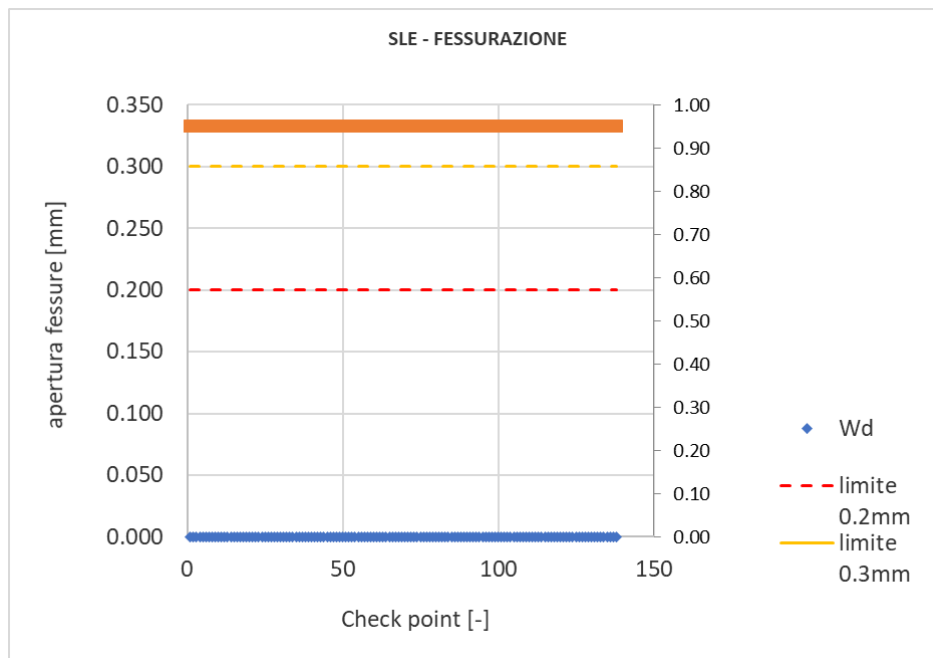


Figura 1-66. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 53 di 151	

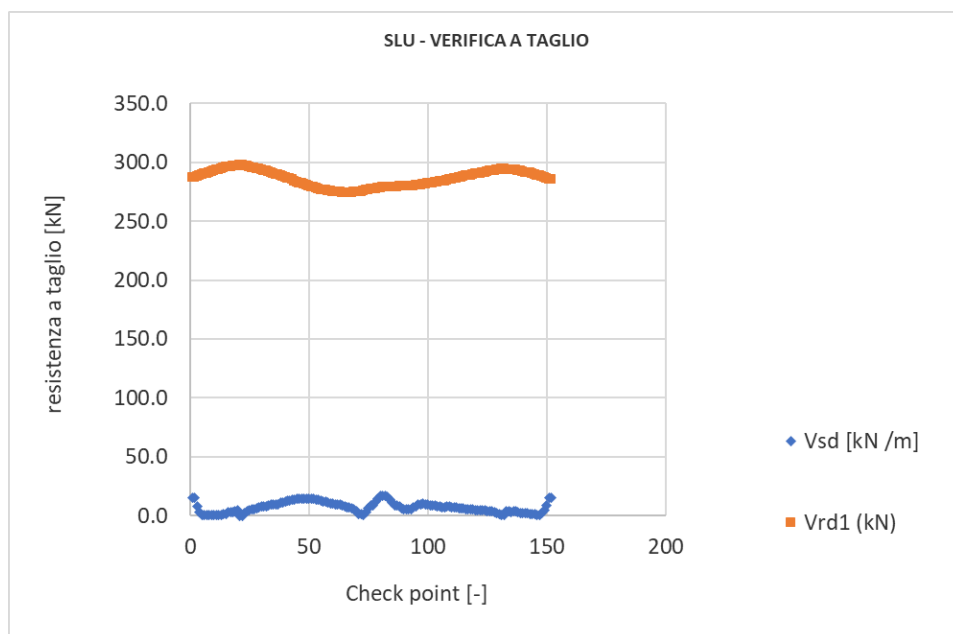


Figura 1-67. Verifica SLU. Resistenza a taglio

ID	Nodo	SLE N [kN/m]	M [kN m/m]	V [kN /m]	ecc.[m]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	fessurata	σ_c [MPa]	Verifica	τ [MPa]	Verifica
1	6498	-206.3	-30.5	11.8	0.148	-0.514	0.017	N	-0.514	OK	0.0212	OK
2	6498	-206.3	-30.5	11.8	0.148	-0.514	0.017	N	-0.514	OK	0.0212	OK
3	6494	-210.9	-29.0	6.1	0.137	-0.506	-0.002	N	-0.506	OK	0.0111	OK
4	6493	-215.6	-28.2	2.7	0.131	-0.505	-0.014	N	-0.505	OK	0.0048	OK
5	6492	-220.7	-27.9	0.7	0.127	-0.509	-0.023	N	-0.509	OK	0.0014	OK
6	6518	-225.8	-27.9	0.7	0.124	-0.515	-0.029	N	-0.515	OK	0.0012	OK
7	6518	-225.8	-27.9	0.7	0.124	-0.515	-0.029	N	-0.515	OK	0.0012	OK
8	6514	-230.1	-28.0	0.6	0.122	-0.521	-0.033	N	-0.521	OK	0.0010	OK
9	6513	-234.6	-28.1	0.7	0.120	-0.527	-0.038	N	-0.527	OK	0.0012	OK
10	6512	-239.3	-28.2	0.5	0.118	-0.534	-0.043	N	-0.534	OK	0.0008	OK
11	6700	-243.8	-28.2	0.7	0.116	-0.539	-0.048	N	-0.539	OK	0.0012	OK
12	6700	-243.8	-28.2	0.7	0.116	-0.539	-0.048	N	-0.539	OK	0.0012	OK
13	6696	-247.0	-28.2	0.4	0.114	-0.543	-0.052	N	-0.543	OK	0.0007	OK
14	6695	-250.6	-28.1	0.9	0.112	-0.547	-0.057	N	-0.547	OK	0.0015	OK
15	6694	-254.1	-27.9	1.3	0.110	-0.549	-0.063	N	-0.549	OK	0.0024	OK
16	6864	-257.0	-27.7	2.3	0.108	-0.551	-0.069	N	-0.551	OK	0.0041	OK
17	6864	-257.0	-27.7	2.3	0.108	-0.551	-0.069	N	-0.551	OK	0.0041	OK
18	6860	-258.5	-27.3	2.4	0.106	-0.549	-0.074	N	-0.549	OK	0.0044	OK
19	6859	-260.5	-26.9	3.0	0.103	-0.548	-0.080	N	-0.548	OK	0.0054	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.									
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 54 di 151

20	6858	-262.0	-26.3	3.6	0.100	-0.545	-0.086	N	-0.545	OK	0.0065	OK
21	6878	-264.1	-25.7	0.0	0.097	-0.542	-0.095	N	-0.542	OK	0.0001	OK
22	6878	-264.1	-25.7	0.0	0.097	-0.542	-0.095	N	-0.542	OK	0.0001	OK
23	6854	-261.2	-25.5	1.8	0.098	-0.537	-0.093	N	-0.537	OK	0.0032	OK
24	6853	-258.2	-25.1	3.0	0.097	-0.529	-0.093	N	-0.529	OK	0.0055	OK
25	6852	-255.2	-24.4	3.9	0.096	-0.520	-0.095	N	-0.520	OK	0.0070	OK
26	7436	-252.2	-23.6	4.5	0.094	-0.510	-0.098	N	-0.510	OK	0.0082	OK
27	7436	-252.2	-23.6	4.5	0.094	-0.510	-0.098	N	-0.510	OK	0.0082	OK
28	7439	-248.5	-22.8	5.1	0.092	-0.498	-0.101	N	-0.498	OK	0.0093	OK
29	7438	-244.7	-21.8	5.6	0.089	-0.484	-0.105	N	-0.484	OK	0.0101	OK
30	7437	-241.0	-20.7	6.0	0.086	-0.471	-0.110	N	-0.471	OK	0.0108	OK
31	7832	-236.9	-19.6	6.1	0.083	-0.456	-0.115	N	-0.456	OK	0.0111	OK
32	7832	-236.9	-19.6	6.1	0.083	-0.456	-0.115	N	-0.456	OK	0.0111	OK
33	7828	-232.6	-18.4	6.8	0.079	-0.440	-0.120	N	-0.440	OK	0.0123	OK
34	7827	-228.3	-17.1	7.2	0.075	-0.424	-0.126	N	-0.424	OK	0.0130	OK
35	7826	-224.0	-15.7	7.6	0.070	-0.407	-0.133	N	-0.407	OK	0.0137	OK
36	7868	-218.9	-14.3	7.6	0.065	-0.388	-0.140	N	-0.388	OK	0.0137	OK
37	7868	-218.9	-14.3	7.6	0.065	-0.388	-0.140	N	-0.388	OK	0.0137	OK
38	7864	-214.4	-12.8	8.5	0.060	-0.370	-0.147	N	-0.370	OK	0.0153	OK
39	7863	-209.9	-11.2	8.9	0.053	-0.350	-0.156	N	-0.350	OK	0.0161	OK
40	7862	-205.2	-9.5	9.3	0.046	-0.330	-0.164	N	-0.330	OK	0.0168	OK
41	7882	-200.0	-7.7	9.9	0.039	-0.308	-0.174	N	-0.308	OK	0.0178	OK
42	7882	-200.0	-7.7	9.9	0.039	-0.308	-0.174	N	-0.308	OK	0.0178	OK
43	7885	-195.1	-5.9	10.2	0.030	-0.286	-0.184	N	-0.286	OK	0.0185	OK
44	7884	-190.0	-4.0	10.6	0.021	-0.263	-0.195	N	-0.263	OK	0.0192	OK
45	7883	-185.1	-2.0	10.8	0.011	-0.240	-0.206	N	-0.240	OK	0.0196	OK
46	7930	-179.8	0.0	11.1	0.000	-0.216	-0.217	N	-0.217	OK	0.0200	OK
47	7930	-179.8	0.0	11.1	0.000	-0.216	-0.217	N	-0.217	OK	0.0200	OK
48	7926	-175.1	2.1	11.1	0.012	-0.193	-0.229	N	-0.229	OK	0.0201	OK
49	7925	-170.3	4.1	11.2	0.024	-0.169	-0.241	N	-0.241	OK	0.0202	OK
50	7924	-165.5	6.2	11.1	0.037	-0.146	-0.253	N	-0.253	OK	0.0201	OK
51	8146	-160.9	8.2	10.9	0.051	-0.122	-0.265	N	-0.265	OK	0.0198	OK
52	8146	-160.9	8.2	10.9	0.051	-0.122	-0.265	N	-0.265	OK	0.0198	OK
53	8142	-157.1	10.2	10.7	0.065	-0.100	-0.278	N	-0.278	OK	0.0194	OK
54	8141	-153.2	12.2	10.3	0.079	-0.079	-0.291	N	-0.291	OK	0.0187	OK
55	8140	-149.6	14.0	9.8	0.094	-0.058	-0.302	N	-0.302	OK	0.0176	OK
56	8166	-146.8	15.7	9.2	0.107	-0.040	-0.314	N	-0.314	OK	0.0166	OK
57	8166	-146.8	15.7	9.2	0.107	-0.040	-0.314	N	-0.314	OK	0.0166	OK
58	8162	-144.7	17.4	8.5	0.120	-0.023	-0.326	N	-0.326	OK	0.0153	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:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 55 di 151

59	8161	-142.2	18.9	8.2	0.133	-0.007	-0.336	N	-0.336	OK	0.0147	OK
60	8160	-139.8	20.4	8.0	0.146	0.009	-0.346	N	-0.346	OK	0.0144	OK
61	8196	-138.0	21.8	7.7	0.158	0.024	-0.356	N	-0.356	OK	0.0139	OK
62	8196	-138.0	21.8	7.7	0.158	0.024	-0.356	N	-0.356	OK	0.0139	OK
63	8202	-136.6	23.2	7.2	0.170	0.037	-0.367	N	-0.367	OK	0.0130	OK
64	8201	-135.8	24.5	6.7	0.180	0.050	-0.377	N	-0.377	OK	0.0122	OK
65	8200	-135.4	25.7	6.2	0.190	0.060	-0.387	N	-0.387	OK	0.0112	OK
66	8876	-134.8	26.8	5.7	0.198	0.071	-0.395	N	-0.395	OK	0.0104	OK
67	8876	-134.8	26.8	5.7	0.198	0.071	-0.395	N	-0.395	OK	0.0104	OK
68	8879	-135.9	27.7	5.0	0.204	0.078	-0.405	N	-0.405	OK	0.0091	OK
69	8878	-137.0	28.6	4.1	0.209	0.084	-0.414	N	-0.414	OK	0.0074	OK
70	8877	-138.4	29.2	2.9	0.211	0.088	-0.421	N	-0.421	OK	0.0052	OK
71	9141	-140.0	29.6	1.3	0.212	0.089	-0.427	N	-0.427	OK	0.0024	OK
72	9141	-140.0	29.6	1.3	0.212	0.089	-0.427	N	-0.427	OK	0.0024	OK
73	9137	-143.4	29.7	0.7	0.207	0.086	-0.431	N	-0.431	OK	0.0012	OK
74	9136	-146.5	29.4	2.6	0.200	0.079	-0.432	N	-0.432	OK	0.0046	OK
75	9135	-149.0	28.7	4.6	0.193	0.071	-0.429	N	-0.429	OK	0.0083	OK
76	1014 1	-150.8	27.6	6.6	0.183	0.059	-0.422	N	-0.422	OK	0.0119	OK
77	1014 1	-150.8	27.6	6.6	0.183	0.059	-0.422	N	-0.422	OK	0.0119	OK
78	1013 7	-152.8	26.2	9.1	0.171	0.044	-0.412	N	-0.412	OK	0.0165	OK
79	1013 6	-154.8	24.3	11.4	0.157	0.025	-0.398	N	-0.398	OK	0.0206	OK
80	1013 5	-156.7	22.0	12.9	0.141	0.003	-0.381	N	-0.381	OK	0.0233	OK
81	1023 1	-158.9	19.6	13.1	0.123	-0.021	-0.362	N	-0.362	OK	0.0237	OK
82	1023 1	-158.9	19.6	13.1	0.123	-0.021	-0.362	N	-0.362	OK	0.0237	OK
83	1022 7	-161.0	17.3	12.2	0.107	-0.044	-0.344	N	-0.344	OK	0.0220	OK
84	1022 6	-162.2	15.2	10.4	0.094	-0.063	-0.328	N	-0.328	OK	0.0189	OK
85	1022 5	-162.7	13.4	8.6	0.083	-0.079	-0.313	N	-0.313	OK	0.0156	OK
86	1025 7	-163.2	12.0	7.0	0.073	-0.092	-0.301	N	-0.301	OK	0.0127	OK
87	1025 7	-163.2	12.0	7.0	0.073	-0.092	-0.301	N	-0.301	OK	0.0127	OK
88	1025 3	-163.8	10.8	5.9	0.066	-0.103	-0.291	N	-0.291	OK	0.0107	OK
89	1025 2	-164.4	9.8	5.0	0.059	-0.113	-0.283	N	-0.283	OK	0.0090	OK
90	1025 1	-165.0	8.9	4.4	0.054	-0.121	-0.277	N	-0.277	OK	0.0079	OK
91	1027 1	-165.8	8.1	4.3	0.049	-0.129	-0.271	N	-0.271	OK	0.0077	OK
92	1027 1	-165.8	8.1	4.3	0.049	-0.129	-0.271	N	-0.271	OK	0.0077	OK
93	1027 4	-166.5	7.3	4.5	0.044	-0.137	-0.265	N	-0.265	OK	0.0081	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 56 di 151

94	1027 3	-167.5	6.4	5.3	0.038	-0.146	-0.258	N	-0.258	OK	0.0095	OK
95	1027 2	-168.9	5.4	6.3	0.032	-0.157	-0.250	N	-0.250	OK	0.0114	OK
96	1028 1	-170.6	4.1	7.3	0.024	-0.170	-0.242	N	-0.242	OK	0.0131	OK
97	1028 1	-170.6	4.1	7.3	0.024	-0.170	-0.242	N	-0.242	OK	0.0131	OK
98	1024 7	-172.9	2.7	7.7	0.016	-0.185	-0.232	N	-0.232	OK	0.0139	OK
99	1024 6	-175.1	1.3	7.6	0.008	-0.199	-0.223	N	-0.223	OK	0.0137	OK
10	1024 0	-177.2	0.0	7.2	0.000	-0.214	-0.213	N	-0.214	OK	0.0129	OK
10	1042 1	-179.4	-1.3	6.7	0.007	-0.228	-0.205	N	-0.228	OK	0.0122	OK
10	1042 2	-179.4	-1.3	6.7	0.007	-0.228	-0.205	N	-0.228	OK	0.0122	OK
10	1042 3	-181.8	-2.5	6.5	0.014	-0.241	-0.197	N	-0.241	OK	0.0117	OK
10	1042 4	-184.2	-3.7	6.1	0.020	-0.254	-0.190	N	-0.254	OK	0.0111	OK
10	1042 5	-186.9	-4.8	6.0	0.026	-0.267	-0.183	N	-0.267	OK	0.0108	OK
10	1044 6	-189.7	-5.9	5.8	0.031	-0.280	-0.177	N	-0.280	OK	0.0105	OK
10	1044 7	-189.7	-5.9	5.8	0.031	-0.280	-0.177	N	-0.280	OK	0.0105	OK
10	1029 8	-192.5	-7.0	5.9	0.036	-0.293	-0.171	N	-0.293	OK	0.0107	OK
10	1029 9	-195.5	-8.1	5.9	0.041	-0.306	-0.165	N	-0.306	OK	0.0107	OK
11	1029 0	-198.7	-9.2	5.7	0.046	-0.319	-0.160	N	-0.319	OK	0.0103	OK
11	1030 1	-202.0	-10.2	5.6	0.050	-0.332	-0.155	N	-0.332	OK	0.0101	OK
11	1030 2	-202.0	-10.2	5.6	0.050	-0.332	-0.155	N	-0.332	OK	0.0101	OK
11	1030 3	-204.8	-11.1	5.0	0.054	-0.344	-0.150	N	-0.344	OK	0.0091	OK
11	1030 4	-207.7	-12.1	4.8	0.058	-0.355	-0.145	N	-0.355	OK	0.0087	OK
11	1030 5	-210.5	-12.9	4.6	0.061	-0.366	-0.141	N	-0.366	OK	0.0083	OK
11	1031 6	-214.0	-13.7	4.5	0.064	-0.377	-0.138	N	-0.377	OK	0.0082	OK
11	1031 7	-214.0	-13.7	4.5	0.064	-0.377	-0.138	N	-0.377	OK	0.0082	OK
11	9183	-216.5	-14.5	4.1	0.067	-0.387	-0.135	N	-0.387	OK	0.0074	OK
11	9182	-219.2	-15.2	3.9	0.070	-0.397	-0.131	N	-0.397	OK	0.0071	OK
12	0	9181	-221.9	-15.9	3.8	0.072	-0.406	N	-0.406	OK	0.0069	OK
12	1	9187	-225.1	-16.6	3.7	0.074	-0.416	N	-0.416	OK	0.0067	OK
12	2	9187	-225.1	-16.6	3.7	0.074	-0.416	N	-0.416	OK	0.0067	OK
12	3	9010	-227.5	-17.3	3.5	0.076	-0.425	N	-0.425	OK	0.0064	OK
12	4	9009	-230.1	-17.9	3.4	0.078	-0.433	N	-0.433	OK	0.0062	OK
12	5	9008	-232.8	-18.5	3.2	0.080	-0.442	N	-0.442	OK	0.0058	OK
12	6	9068	-235.6	-19.1	2.9	0.081	-0.450	N	-0.450	OK	0.0053	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
				IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	57 di 151

127	9068	-235.6	-19.1	2.9	0.081	-0.450	-0.117	N	-0.450	OK	0.0053	OK
128	9064	-237.8	-19.6	2.5	0.082	-0.457	-0.116	N	-0.457	OK	0.0046	OK
129	9063	-240.2	-20.0	2.0	0.083	-0.464	-0.115	N	-0.464	OK	0.0035	OK
130	9062	-242.7	-20.3	1.0	0.084	-0.469	-0.115	N	-0.469	OK	0.0018	OK
131	9087	-245.2	-20.4	0.4	0.083	-0.473	-0.118	N	-0.473	OK	0.0008	OK
132	9087	-245.2	-20.4	0.4	0.083	-0.473	-0.118	N	-0.473	OK	0.0008	OK
133	9083	-243.7	-20.9	3.2	0.086	-0.476	-0.111	N	-0.476	OK	0.0058	OK
134	9082	-242.6	-21.4	2.9	0.088	-0.479	-0.105	N	-0.479	OK	0.0052	OK
135	9081	-241.2	-21.9	2.6	0.091	-0.481	-0.100	N	-0.481	OK	0.0048	OK
136	9120	-240.3	-22.3	2.7	0.093	-0.484	-0.095	N	-0.484	OK	0.0049	OK
137	9120	-240.3	-22.3	2.7	0.093	-0.484	-0.095	N	-0.484	OK	0.0049	OK
138	9103	-238.1	-22.7	2.1	0.095	-0.484	-0.089	N	-0.484	OK	0.0038	OK
139	9102	-235.4	-23.0	1.8	0.098	-0.484	-0.083	N	-0.484	OK	0.0033	OK
140	9101	-232.7	-23.3	1.5	0.100	-0.483	-0.077	N	-0.483	OK	0.0028	OK
141	9107	-230.3	-23.5	1.7	0.102	-0.482	-0.073	N	-0.482	OK	0.0030	OK
142	9107	-230.3	-23.5	1.7	0.102	-0.482	-0.073	N	-0.482	OK	0.0030	OK
143	9058	-226.5	-23.7	0.9	0.105	-0.479	-0.066	N	-0.479	OK	0.0017	OK
144	9057	-222.7	-23.9	0.8	0.107	-0.476	-0.060	N	-0.476	OK	0.0015	OK
145	9056	-219.0	-24.0	0.9	0.110	-0.473	-0.055	N	-0.473	OK	0.0016	OK
146	9161	-215.4	-24.1	0.7	0.112	-0.470	-0.049	N	-0.470	OK	0.0013	OK
147	9161	-215.4	-24.1	0.7	0.112	-0.470	-0.049	N	-0.470	OK	0.0013	OK
148	9157	-211.1	-24.4	1.9	0.116	-0.467	-0.042	N	-0.467	OK	0.0034	OK
149	9156	-206.7	-24.9	3.5	0.120	-0.466	-0.033	N	-0.466	OK	0.0064	OK
150	9155	-202.5	-25.7	6.6	0.127	-0.468	-0.020	N	-0.468	OK	0.0119	OK
151	9237	-198.4	-27.3	11.6	0.137	-0.477	-0.002	N	-0.477	OK	0.0210	OK
152	9237	-198.4	-27.3	11.6	0.137	-0.477	-0.002	N	-0.477	OK	0.0210	OK

1.1.5.3 Fase 6

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 58 di 151

1.1.5.3.1 Muretta e a.r.

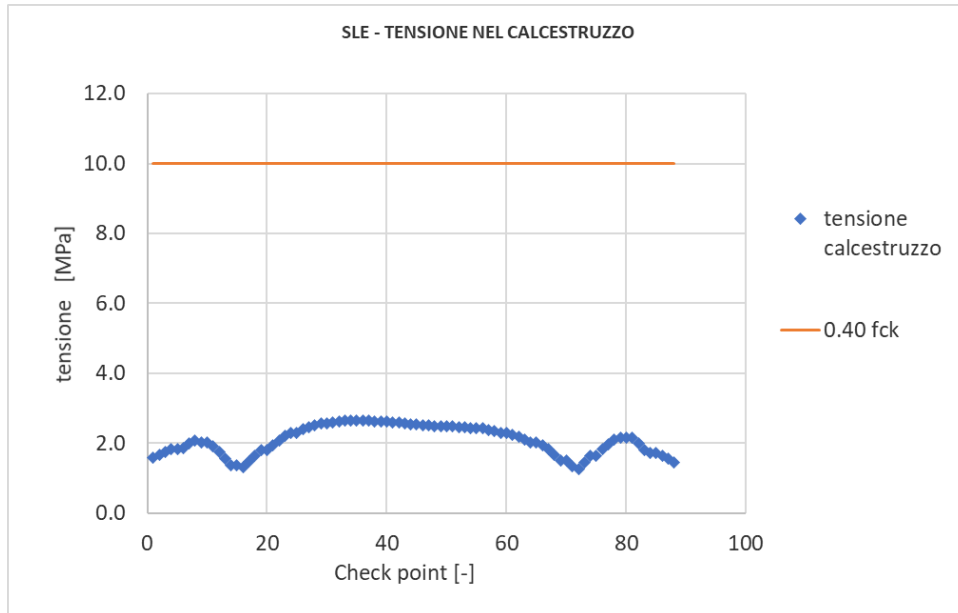


Figura 1-68. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

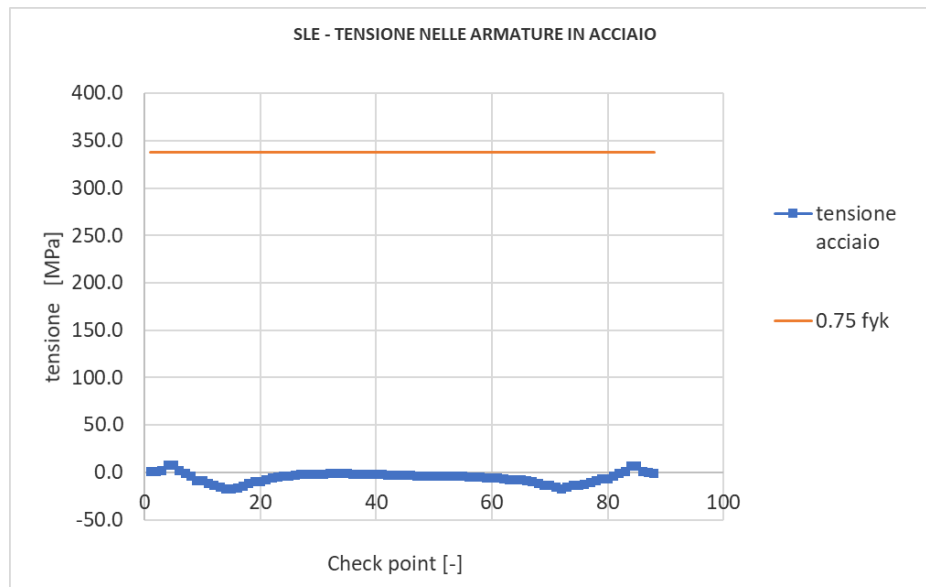


Figura 1-69. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

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			
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B
						FOGLIO
						59 di 151

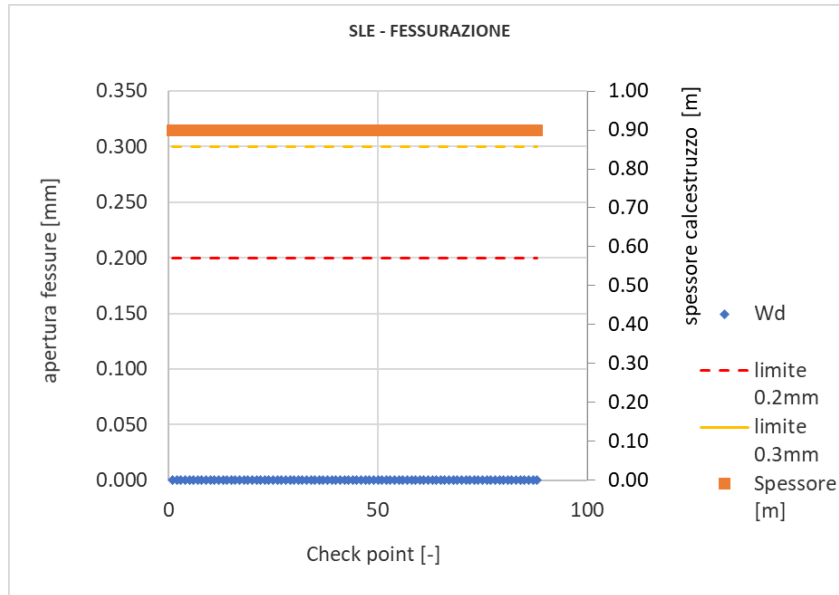


Figura 1-70. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

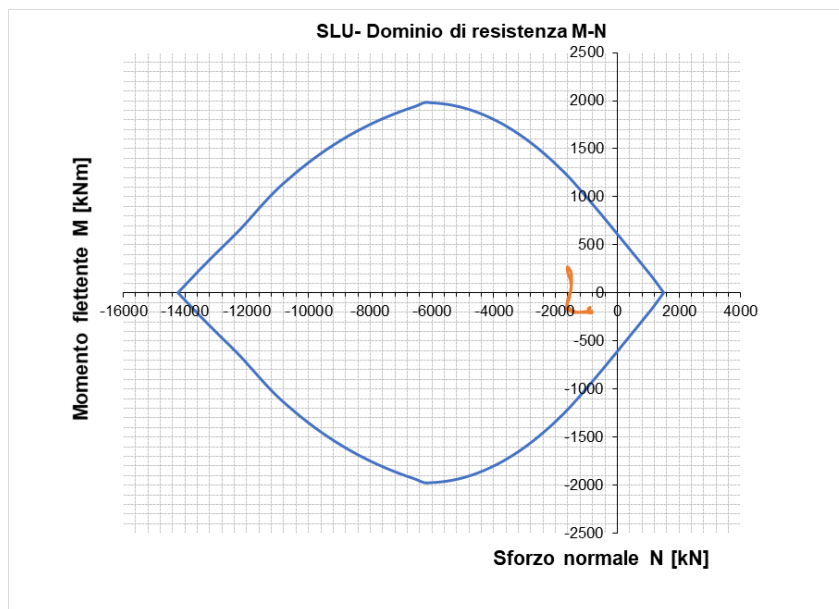


Figura 1-71. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 60 di 151	

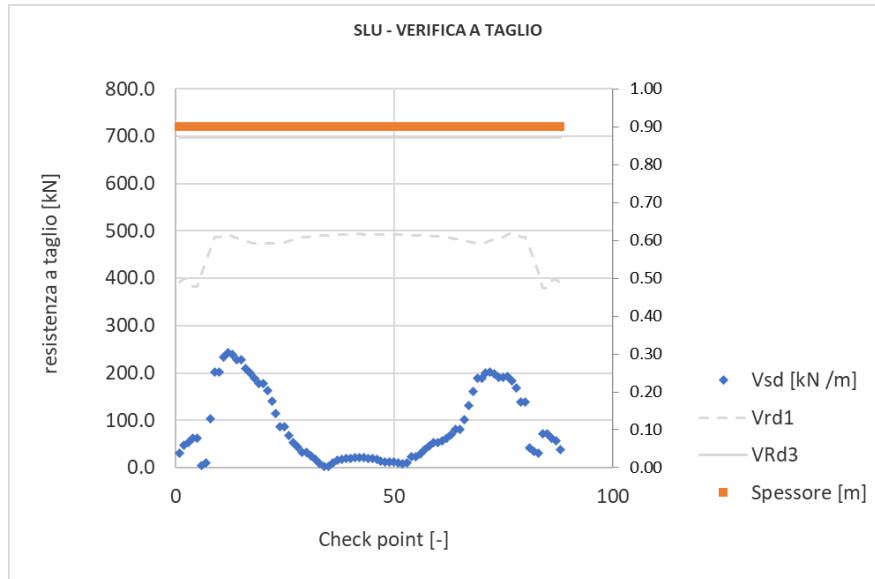


Figura 1-72. Verifica SLU. Resistenza a taglio

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)	V _{Rd3} (armata)	Mrd(N=c ost)	
1	5929	-682.2	-130.4	23.1	1.6	0.6	0.000	-886.9	-169.5	30.0	391.4	697.0	947.5	
2	5930	-724.8	-138.7	36.6	1.7	0.7	0.000	-942.2	-180.3	47.5	399.2	697.0	968.5	
3	5931	-722.8	-149.8	40.5	1.8	2.2	0.000	-939.7	-194.8	52.7	398.8	697.0	967.6	
4	5928	-628.3	-161.7	47.7	1.8	7.6	0.000	-816.8	-210.2	62.0	381.6	697.0	920.8	
5	5928	-628.3	-161.7	47.7	1.8	7.6	0.000	-816.8	-210.2	62.0	381.6	697.0	920.8	
6	5450	-782.6	-155.9	4.1	1.8	1.5	0.000	-1017.4	-202.7	5.3	409.7	697.0	996.5	
7	5449	-927.6	-156.2	7.5	2.0	-1.3	0.000	-1205.9	-203.1	9.7	436.1	697.0	1066.4	
8	5448	1075.1	-148.1	79.5	2.1	-4.4	0.000	-1397.6	-192.6	103.4	462.9	697.0	1135.8	
9	5447	1201.2	-119.2	155.7	2.0	-8.8	0.000	-1561.6	-155.0	202.4	485.9	697.0	1194.2	
10	5447	1201.2	-119.2	155.7	2.0	-8.8	0.000	-1561.6	-155.0	202.4	485.9	697.0	1194.2	
11	4930	1234.3	-94.8	179.2	1.9	-11.4	0.000	-1604.6	-123.3	233.0	491.9	697.0	1208.5	
12	4929	1236.9	-68.4	186.7	1.7	-13.6	0.000	-1607.9	-88.9	242.7	492.4	697.0	1209.6	
13	4928	1219.8	-41.6	183.5	1.5	-15.6	0.000	-1585.8	-54.0	238.6	489.3	697.0	1202.3	

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						
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 61 di 151	

1	546	1194.	-										
4	3	1	-15.8	175.2	1.3	-17.4	0.000	-1552.3	-20.5	227.7	484.6	697.0	1191.2
1	546	1194.	-										
5	3	1	-15.8	175.2	1.3	-17.4	0.000	-1552.3	-20.5	227.7	484.6	697.0	1191.2
1	546	1161.	-										
6	7	6	13.7	160.8	1.3	-17.1	0.000	-1510.1	17.8	209.0	478.7	697.0	1176.3
1	546	1144.	-										
7	8	6	41.8	153.6	1.5	-14.4	0.000	-1487.9	54.4	199.7	475.6	697.0	1168.3
1	546	1132.	-										
8	9	6	68.6	145.5	1.6	-12.0	0.000	-1472.4	89.2	189.2	473.4	697.0	1162.8
1	550	1129.	-										
9	5	2	93.9	136.1	1.8	-9.8	0.000	-1468.0	122.1	176.9	472.8	697.0	1161.2
2	550	1129.	-										
0	5	2	93.9	136.1	1.8	-9.8	0.000	-1468.0	122.1	176.9	472.8	697.0	1161.2
2	550	1132.	-										
1	6	8	117.6	125.5	1.9	-7.8	0.000	-1472.6	152.8	163.1	473.4	697.0	1162.8
2	550	1135.	-										
2	7	2	138.5	108.1	2.1	-6.1	0.000	-1475.7	180.1	140.5	473.8	697.0	1163.9
2	550	1137.	-										
3	8	6	156.1	87.8	2.2	-4.7	0.000	-1478.9	203.0	114.2	474.3	697.0	1165.1
2	591	1145.	-										
4	2	9	170.0	67.2	2.3	-3.6	0.000	-1489.6	221.0	87.3	475.8	697.0	1169.0
2	591	1145.	-										
5	2	9	170.0	67.2	2.3	-3.6	0.000	-1489.6	221.0	87.3	475.8	697.0	1169.0
2	591	1163.	-										
6	3	2	180.8	52.7	2.4	-3.0	0.000	-1512.2	235.0	68.5	478.9	697.0	1177.1
2	591	1178.	-										
7	4	9	189.2	41.4	2.5	-2.5	0.000	-1532.5	245.9	53.8	481.8	697.0	1184.4
2	591	1192.	-										
8	5	3	195.8	32.9	2.5	-2.2	0.000	-1549.9	254.5	42.8	484.2	697.0	1190.4
2	610	1202.	-										
9	6	6	201.0	25.5	2.6	-1.9	0.000	-1563.4	261.3	33.1	486.1	697.0	1194.8
3	610	1202.	-										
0	6	6	201.0	25.5	2.6	-1.9	0.000	-1563.4	261.3	33.1	486.1	697.0	1194.8
3	610	1214.	-										
1	0	9	205.1	19.6	2.6	-1.7	0.000	-1579.3	266.7	25.5	488.3	697.0	1200.1
3	610	1221.	-										
2	1	1	208.1	13.2	2.6	-1.6	0.000	-1587.4	270.5	17.1	489.5	697.0	1202.8
3	610	1223.	-										
3	2	9	209.8	6.5	2.6	-1.4	0.000	-1591.1	272.8	8.4	490.0	697.0	1204.0
3	613	1226.	-										
4	8	5	210.3	1.5	2.6	-1.4	0.000	-1594.4	273.4	2.0	490.5	697.0	1205.1
3	613	1226.	-										
5	8	5	210.3	1.5	2.6	-1.4	0.000	-1594.4	273.4	2.0	490.5	697.0	1205.1

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						
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				PROGETTO ESECUTIVO						
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 62 di 151	

3	613	1234.	-											
6	2	1	209.6	7.7	2.6	-1.6	0.000	-1604.3	272.4	10.0	491.8	697.0	1208.4	
3	613	1236.	-											
7	3	9	207.8	11.5	2.6	-1.8	0.000	-1608.0	270.2	14.9	492.4	697.0	1209.6	
3	613	1236.	-											
8	4	7	205.6	13.1	2.6	-2.0	0.000	-1607.7	267.3	17.0	492.3	697.0	1209.5	
3	634	1236.	-											
9	6	0	203.1	15.0	2.6	-2.3	0.000	-1606.8	264.0	19.5	492.2	697.0	1209.2	
4	634	1236.	-											
0	6	0	203.1	15.0	2.6	-2.3	0.000	-1606.8	264.0	19.5	492.2	697.0	1209.2	
4	634	1240.	-											
1	7	7	200.3	16.2	2.6	-2.6	0.000	-1612.9	260.4	21.0	493.1	697.0	1211.3	
4	634	1241.	-											
2	8	2	197.3	16.9	2.6	-2.8	0.000	-1613.6	256.5	22.0	493.1	697.0	1211.5	
4	634	1241.	-											
3	9	0	194.3	16.7	2.6	-3.1	0.000	-1613.3	252.6	21.7	493.1	697.0	1211.4	
4	635	1241.	-											
4	6	8	191.4	15.1	2.5	-3.3	0.000	-1614.3	248.9	19.7	493.2	697.0	1211.7	
4	635	1241.	-											
5	6	8	191.4	15.1	2.5	-3.3	0.000	-1614.3	248.9	19.7	493.2	697.0	1211.7	
4	635	1239.	-											
6	7	7	188.9	12.9	2.5	-3.5	0.000	-1611.6	245.6	16.8	492.9	697.0	1210.8	
4	635	1238.	-											
7	8	6	186.8	11.1	2.5	-3.7	0.000	-1610.2	242.8	14.4	492.7	697.0	1210.3	
4	635	1236.	-											
8	9	9	184.9	9.8	2.5	-3.8	0.000	-1608.0	240.4	12.7	492.4	697.0	1209.6	
4	681	1233.	-											
9	6	2	183.2	9.1	2.5	-3.9	0.000	-1603.2	238.2	11.8	491.7	697.0	1208.0	
5	681	1233.	-											
0	6	2	183.2	9.1	2.5	-3.9	0.000	-1603.2	238.2	11.8	491.7	697.0	1208.0	
5	681	1234.	-											
1	7	5	181.7	8.3	2.5	-4.0	0.000	-1604.9	236.2	10.8	491.9	697.0	1208.6	
5	681	1236.	-											
2	8	4	180.5	6.2	2.5	-4.2	0.000	-1607.3	234.6	8.0	492.3	697.0	1209.4	
5	681	1234.	-											
3	9	8	179.2	7.6	2.5	-4.3	0.000	-1605.3	233.0	9.9	492.0	697.0	1208.7	
5	732	1226.	-											
4	6	9	177.1	18.4	2.4	-4.3	0.000	-1595.0	230.3	24.0	490.5	697.0	1205.3	
5	732	1226.	-											
5	6	9	177.1	18.4	2.4	-4.3	0.000	-1595.0	230.3	24.0	490.5	697.0	1205.3	
5	732	1230.	-											
6	7	5	174.0	22.1	2.4	-4.6	0.000	-1599.6	226.2	28.7	491.2	697.0	1206.8	
5	732	1231.	-											
7	8	0	169.5	28.9	2.4	-5.0	0.000	-1600.3	220.3	37.6	491.3	697.0	1207.1	

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						
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				PROGETTO ESECUTIVO						
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 63 di 151	

5	732	1228.												
8	9	3	163.7	34.5	2.3	-5.5	0.000	-1596.7	212.9	44.8	490.8	697.0	1205.9	
5	750	1220.												
9	6	2	157.0	41.0	2.3	-5.9	0.000	-1586.3	204.1	53.4	489.3	697.0	1202.4	
6	750	1220.												
0	6	2	157.0	41.0	2.3	-5.9	0.000	-1586.3	204.1	53.4	489.3	697.0	1202.4	
6	750	1213.												
1	0	0	149.6	43.2	2.2	-6.4	0.000	-1577.0	194.5	56.2	488.0	697.0	1199.3	
6	750	1203.												
2	1	4	141.5	47.7	2.2	-6.9	0.000	-1564.4	184.0	62.0	486.3	697.0	1195.2	
6	750	1192.												
3	2	6	132.4	53.8	2.1	-7.5	0.000	-1550.4	172.1	70.0	484.3	697.0	1190.5	
6	813	1181.												
4	0	8	122.1	62.4	2.0	-8.2	0.000	-1536.4	158.7	81.1	482.3	697.0	1185.8	
6	813	1181.												
5	0	8	122.1	62.4	2.0	-8.2	0.000	-1536.4	158.7	81.1	482.3	697.0	1185.8	
6	813	1165.												
6	1	3	109.8	78.3	1.9	-9.0	0.000	-1514.9	142.7	101.8	479.3	697.0	1178.0	
6	813	1155.												
7	2	5	93.7	100.5	1.8	-10.2	0.000	-1502.2	121.9	130.6	477.5	697.0	1173.5	
6	813	1146.												
8	3	0	73.7	123.7	1.7	-11.8	0.000	-1489.8	95.8	160.8	475.8	697.0	1169.0	
6	827	1137.												
9	2	5	49.6	144.8	1.5	-13.7	0.000	-1478.8	64.5	188.3	474.3	697.0	1165.1	
7	827	1137.												
0	2	5	49.6	144.8	1.5	-13.7	0.000	-1478.8	64.5	188.3	474.3	697.0	1165.1	
7	826	1146.												
1	6	3	22.7	154.2	1.3	-16.1	0.000	-1490.2	29.5	200.5	475.9	697.0	1169.1	
7	826	1161.												
2	7	9	-5.1	155.7	1.2	-17.8	0.000	-1510.5	-6.6	202.4	478.7	697.0	1176.5	
7	826	1182.												
3	8	6	-32.8	152.2	1.4	-15.8	0.000	-1537.3	-42.6	197.8	482.5	697.0	1186.1	
7	884	1203.												
4	6	2	-59.6	147.4	1.6	-13.8	0.000	-1564.1	-77.5	191.6	486.2	697.0	1195.1	
7	884	1203.												
5	6	2	-59.6	147.4	1.6	-13.8	0.000	-1564.1	-77.5	191.6	486.2	697.0	1195.1	
7	884	1238.												
6	0	6	-81.2	147.6	1.8	-12.6	0.000	-1610.2	-105.6	191.8	492.7	697.0	1210.3	
7	884	1254.												
7	1	3	-102.1	141.4	2.0	-11.1	0.000	-1630.5	-132.8	183.8	495.5	697.0	1217.1	
7	884	1249.												
8	2	2	-121.7	129.5	2.1	-9.3	0.000	-1624.0	-158.2	168.3	494.6	697.0	1214.9	
7	885	1210.												
9	6	3	-138.8	105.9	2.2	-7.3	0.000	-1573.3	-180.5	137.7	487.5	697.0	1198.1	

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					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.			PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	64 di 151

8	885	1210.	-											
0	6	3	-138.8	105.9	2.2	-7.3	0.000	-1573.3	-180.5	137.7	487.5	697.0	1198.1	
8	885	1082.	-											
1	7	8	-156.1	32.2	2.1	-3.8	0.000	-1407.7	-202.9	41.8	464.3	697.0	1139.5	
8	885	-935.5	-155.3	26.1	2.0	-1.6	0.000	-1216.2	-201.9	33.9	437.5	697.0	1070.1	
8	885	-793.9	-149.0	23.2	1.8	0.4	0.000	-1032.1	-193.7	30.2	411.7	697.0	1001.9	
8	103	-611.6	-151.9	55.2	1.7	6.2	0.000	-795.1	-197.4	71.7	378.6	697.0	912.5	
4	73	-611.6	-151.9	55.2	1.7	6.2	0.000	-795.1	-197.4	71.7	378.6	697.0	912.5	
8	103	-611.6	-151.9	55.2	1.7	6.2	0.000	-795.1	-197.4	71.7	378.6	697.0	912.5	
8	917	-706.7	-137.9	47.8	1.6	1.0	0.000	-918.7	-179.2	62.2	395.9	697.0	959.6	
6	5	-706.7	-137.9	47.8	1.6	1.0	0.000	-918.7	-179.2	62.2	395.9	697.0	959.6	
8	917	-711.0	-124.8	43.1	1.6	-0.6	0.000	-924.3	-162.3	56.0	396.6	697.0	961.7	
7	6	-711.0	-124.8	43.1	1.6	-0.6	0.000	-924.3	-162.3	56.0	396.6	697.0	961.7	
8	917	-671.1	-114.8	28.9	1.4	-0.8	0.000	-872.5	-149.2	37.6	389.4	697.0	942.0	
8	7	-671.1	-114.8	28.9	1.4	-0.8	0.000	-872.5	-149.2	37.6	389.4	697.0	942.0	

1.1.5.3.2 Calotta

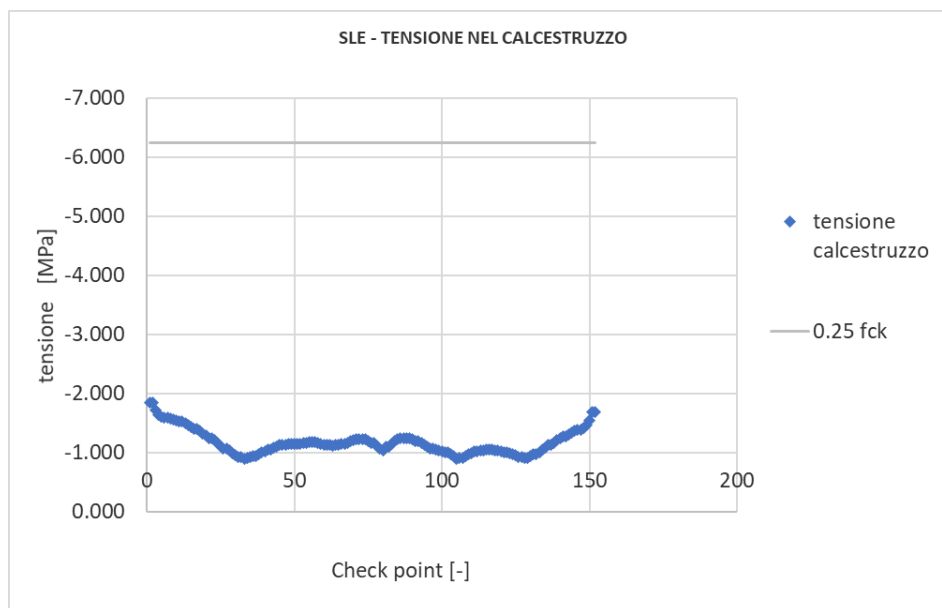


Figura 1-73. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 65 di 151

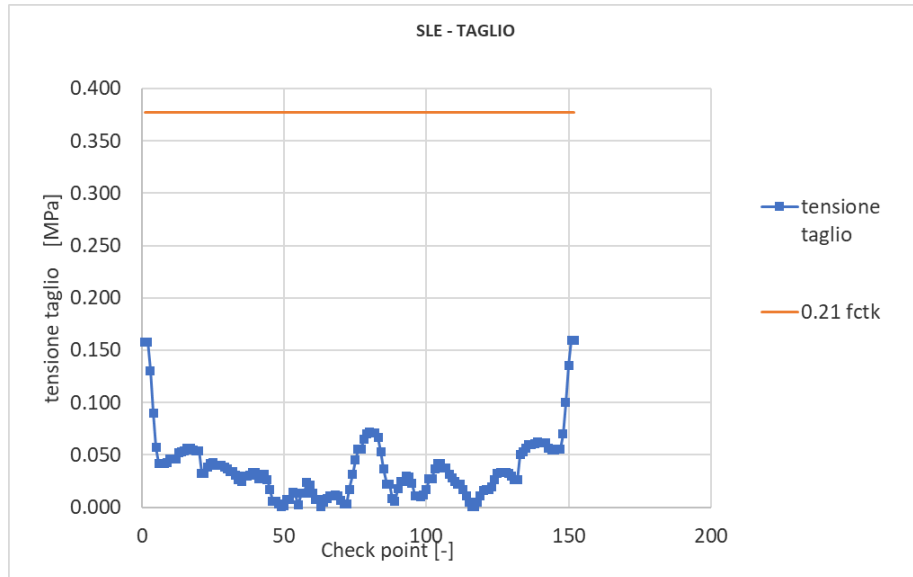


Figura 1-74. Verifica SLE. Tensioni taglio

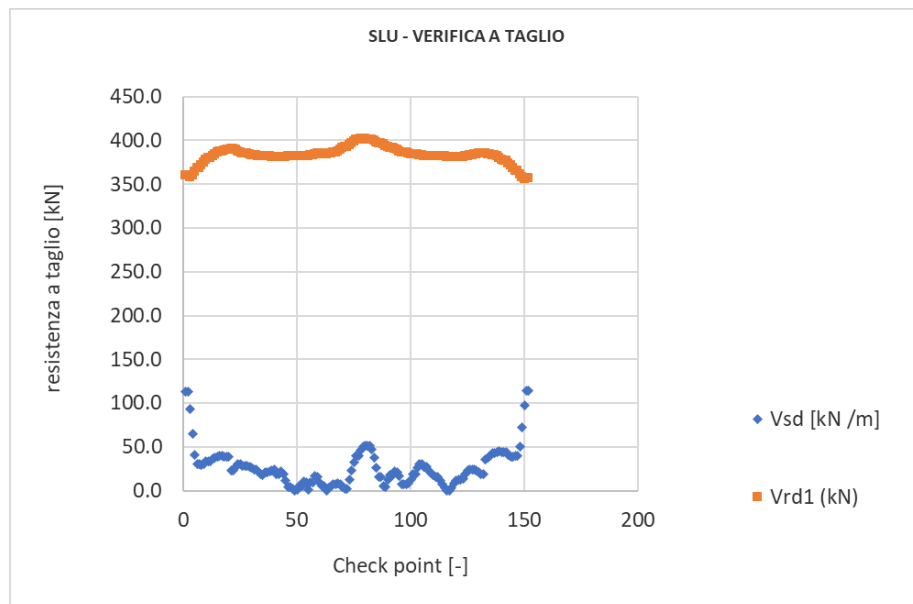


Figura 1-75. Verifica SLU. Resistenza a taglio

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 PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	66 di 151

ID	Nodo	SLE N [kN/m]	M [kN m/m]	V [kN /m]	ecc.[m]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	fessurat a	σ_c [MPa]	Verific a	τ [MPa]	Verific a
1	6498	-606.7	-128.1	87.3	0.211	-1.847	0.385	N	-1.847	OK	0.1578	OK
2	6498	-606.7	-128.1	87.3	0.211	-1.847	0.385	N	-1.847	OK	0.1578	OK
3	6494	-598.9	-114.0	72.1	0.190	-1.714	0.271	N	-1.714	OK	0.1303	OK
4	6493	-608.3	-103.5	49.9	0.170	-1.634	0.168	N	-1.634	OK	0.0903	OK
5	6492	-630.0	-96.3	31.4	0.153	-1.598	0.080	N	-1.598	OK	0.0568	OK
6	6518	-653.6	-91.6	23.2	0.140	-1.585	0.010	N	-1.585	OK	0.0419	OK
7	6518	-653.6	-91.6	23.2	0.140	-1.585	0.010	N	-1.585	OK	0.0419	OK
8	6514	-673.0	-87.7	23.0	0.130	-1.574	-0.047	N	-1.574	OK	0.0415	OK
9	6513	-689.9	-83.7	23.7	0.121	-1.560	-0.102	N	-1.560	OK	0.0428	OK
10	6512	-705.6	-79.5	25.5	0.113	-1.543	-0.158	N	-1.543	OK	0.0461	OK
11	6700	-719.7	-74.9	25.6	0.104	-1.519	-0.215	N	-1.519	OK	0.0462	OK
12	6700	-719.7	-74.9	25.6	0.104	-1.519	-0.215	N	-1.519	OK	0.0462	OK
13	6696	-730.9	-70.3	28.6	0.096	-1.493	-0.268	N	-1.493	OK	0.0517	OK
14	6695	-742.5	-65.5	29.4	0.088	-1.465	-0.324	N	-1.465	OK	0.0531	OK
15	6694	-753.3	-60.5	29.7	0.080	-1.435	-0.381	N	-1.435	OK	0.0536	OK
16	6864	-761.9	-55.5	31.0	0.073	-1.401	-0.435	N	-1.401	OK	0.0561	OK
17	6864	-761.9	-55.5	31.0	0.073	-1.401	-0.435	N	-1.401	OK	0.0561	OK
18	6860	-765.7	-50.5	30.1	0.066	-1.363	-0.482	N	-1.363	OK	0.0543	OK
19	6859	-769.9	-45.6	29.9	0.059	-1.325	-0.530	N	-1.325	OK	0.0540	OK
20	6858	-772.3	-40.7	29.9	0.053	-1.285	-0.576	N	-1.285	OK	0.0540	OK
21	6878	-776.6	-35.8	17.9	0.046	-1.247	-0.624	N	-1.247	OK	0.0323	OK
22	6878	-776.6	-35.8	17.9	0.046	-1.247	-0.624	N	-1.247	OK	0.0323	OK
23	6854	-769.8	-32.1	21.4	0.042	-1.207	-0.648	N	-1.207	OK	0.0387	OK
24	6853	-762.1	-28.0	23.2	0.037	-1.162	-0.674	N	-1.162	OK	0.0419	OK
25	6852	-755.1	-23.7	23.4	0.031	-1.116	-0.704	N	-1.116	OK	0.0423	OK
26	7436	-749.5	-19.5	22.2	0.026	-1.073	-0.734	N	-1.073	OK	0.0401	OK
27	7436	-749.5	-19.5	22.2	0.026	-1.073	-0.734	N	-1.073	OK	0.0401	OK
28	7439	-745.7	-15.4	21.9	0.021	-1.032	-0.764	N	-1.032	OK	0.0397	OK
29	7438	-741.9	-11.4	21.2	0.015	-0.993	-0.794	N	-0.993	OK	0.0383	OK
30	7437	-738.4	-7.6	20.1	0.010	-0.956	-0.824	N	-0.956	OK	0.0364	OK
31	7832	-736.0	-4.0	18.7	0.005	-0.922	-0.852	N	-0.922	OK	0.0338	OK
32	7832	-736.0	-4.0	18.7	0.005	-0.922	-0.852	N	-0.922	OK	0.0338	OK
33	7828	-732.8	-0.7	16.7	0.001	-0.889	-0.877	N	-0.889	OK	0.0302	OK
34	7827	-732.5	2.1	14.5	0.003	-0.864	-0.901	N	-0.901	OK	0.0263	OK
35	7826	-733.2	4.7	13.6	0.006	-0.842	-0.924	N	-0.924	OK	0.0245	OK
36	7868	-730.6	7.3	16.2	0.010	-0.816	-0.944	N	-0.944	OK	0.0293	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 67 di 151		

37	7868	-730.6	7.3	16.2	0.010	-0.816	-0.944	N	-0.944	OK	0.0293	OK
38	7864	-730.5	10.4	17.1	0.014	-0.790	-0.970	N	-0.970	OK	0.0309	OK
39	7863	-727.2	13.6	18.2	0.019	-0.757	-0.995	N	-0.995	OK	0.0329	OK
40	7862	-724.2	17.0	18.2	0.023	-0.724	-1.021	N	-1.021	OK	0.0329	OK
41	7882	-724.4	20.2	14.9	0.028	-0.697	-1.049	N	-1.049	OK	0.0269	OK
42	7882	-724.4	20.2	14.9	0.028	-0.697	-1.049	N	-1.049	OK	0.0269	OK
43	7885	-727.1	23.3	17.2	0.032	-0.673	-1.079	N	-1.079	OK	0.0311	OK
44	7884	-725.9	26.2	14.6	0.036	-0.646	-1.103	N	-1.103	OK	0.0265	OK
45	7883	-725.4	28.5	9.1	0.039	-0.626	-1.122	N	-1.122	OK	0.0165	OK
46	7930	-728.3	29.5	3.0	0.041	-0.620	-1.135	N	-1.135	OK	0.0055	OK
47	7930	-728.3	29.5	3.0	0.041	-0.620	-1.135	N	-1.135	OK	0.0055	OK
48	7926	-729.8	30.0	1.6	0.041	-0.618	-1.140	N	-1.140	OK	0.0028	OK
49	7925	-729.5	30.1	0.2	0.041	-0.617	-1.141	N	-1.141	OK	0.0003	OK
50	7924	-729.5	30.1	0.6	0.041	-0.616	-1.141	N	-1.141	OK	0.0011	OK
51	8146	-730.8	30.5	3.9	0.042	-0.615	-1.146	N	-1.146	OK	0.0071	OK
52	8146	-730.8	30.5	3.9	0.042	-0.615	-1.146	N	-1.146	OK	0.0071	OK
53	8142	-732.4	31.7	7.9	0.043	-0.606	-1.158	N	-1.158	OK	0.0143	OK
54	8141	-730.1	33.2	7.2	0.045	-0.591	-1.169	N	-1.169	OK	0.0131	OK
55	8140	-729.2	34.0	1.1	0.047	-0.582	-1.175	N	-1.175	OK	0.0020	OK
56	8166	-734.9	33.2	7.6	0.045	-0.596	-1.175	N	-1.175	OK	0.0137	OK
57	8166	-734.9	33.2	7.6	0.045	-0.596	-1.175	N	-1.175	OK	0.0137	OK
58	8162	-744.7	31.1	13.2	0.042	-0.626	-1.168	N	-1.168	OK	0.0238	OK
59	8161	-747.1	28.8	11.9	0.039	-0.649	-1.151	N	-1.151	OK	0.0214	OK
60	8160	-745.7	26.9	7.6	0.036	-0.664	-1.133	N	-1.133	OK	0.0137	OK
61	8196	-745.0	25.9	4.3	0.035	-0.672	-1.123	N	-1.123	OK	0.0077	OK
62	8196	-745.0	25.9	4.3	0.035	-0.672	-1.123	N	-1.123	OK	0.0077	OK
63	8202	-744.7	25.5	0.2	0.034	-0.675	-1.119	N	-1.119	OK	0.0003	OK
64	8201	-746.1	25.7	2.5	0.034	-0.675	-1.123	N	-1.123	OK	0.0045	OK
65	8200	-749.8	26.4	4.4	0.035	-0.674	-1.133	N	-1.133	OK	0.0079	OK
66	8876	-754.8	27.3	5.9	0.036	-0.671	-1.148	N	-1.148	OK	0.0107	OK
67	8876	-754.8	27.3	5.9	0.036	-0.671	-1.148	N	-1.148	OK	0.0107	OK
68	8879	-762.7	28.5	6.6	0.037	-0.671	-1.167	N	-1.167	OK	0.0119	OK
69	8878	-771.1	29.7	6.0	0.039	-0.670	-1.188	N	-1.188	OK	0.0108	OK
70	8877	-780.2	30.6	3.4	0.039	-0.674	-1.206	N	-1.206	OK	0.0062	OK
71	9141	-789.8	30.8	1.6	0.039	-0.684	-1.220	N	-1.220	OK	0.0028	OK
72	9141	-789.8	30.8	1.6	0.039	-0.684	-1.220	N	-1.220	OK	0.0028	OK
73	9137	-802.0	29.8	9.5	0.037	-0.707	-1.226	N	-1.226	OK	0.0171	OK
74	9136	-814.7	27.3	17.4	0.033	-0.744	-1.219	N	-1.219	OK	0.0315	OK
75	9135	-825.6	23.4	24.8	0.028	-0.791	-1.198	N	-1.198	OK	0.0448	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								
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO			
				IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	68 di 151			

76	1014 1	-833.7	18.2	30.5	0.022	-0.846	-1.163	N	-1.163	OK	0.0551	OK
77	1014 1	-833.7	18.2	30.5	0.022	-0.846	-1.163	N	-1.163	OK	0.0551	OK
78	1013 7	-838.7	12.1	35.7	0.014	-0.905	-1.116	N	-1.116	OK	0.0645	OK
79	1013 6	-840.3	5.2	38.6	0.006	-0.967	-1.058	N	-1.058	OK	0.0698	OK
80	1013 5	-838.9	-2.0	39.9	0.002	-1.029	-0.993	N	-1.029	OK	0.0721	OK
81	1023 1	-835.9	-9.4	39.3	0.011	-1.089	-0.925	N	-1.089	OK	0.0710	OK
82	1023 1	-835.9	-9.4	39.3	0.011	-1.089	-0.925	N	-1.089	OK	0.0710	OK
83	1022 7	-833.2	-16.5	36.6	0.020	-1.148	-0.860	N	-1.148	OK	0.0662	OK
84	1022 6	-827.4	-22.6	29.3	0.027	-1.194	-0.800	N	-1.194	OK	0.0529	OK
85	1022 5	-819.6	-27.2	20.4	0.033	-1.225	-0.750	N	-1.225	OK	0.0369	OK
86	1025 7	-810.8	-30.3	12.0	0.037	-1.240	-0.713	N	-1.240	OK	0.0217	OK
87	1025 7	-810.8	-30.3	12.0	0.037	-1.240	-0.713	N	-1.240	OK	0.0217	OK
88	1025 3	-803.5	-31.8	4.4	0.040	-1.245	-0.691	N	-1.245	OK	0.0080	OK
89	1025 2	-796.2	-31.9	3.3	0.040	-1.237	-0.682	N	-1.237	OK	0.0060	OK
90	1025 1	-789.4	-30.7	9.7	0.039	-1.218	-0.684	N	-1.218	OK	0.0176	OK
91	1027 1	-783.7	-28.5	13.6	0.036	-1.192	-0.696	N	-1.192	OK	0.0245	OK
92	1027 1	-783.7	-28.5	13.6	0.036	-1.192	-0.696	N	-1.192	OK	0.0245	OK
93	1027 4	-777.7	-25.6	16.6	0.033	-1.160	-0.714	N	-1.160	OK	0.0301	OK
94	1027 3	-768.9	-22.6	16.1	0.029	-1.123	-0.730	N	-1.123	OK	0.0292	OK
95	1027 2	-760.3	-19.9	12.6	0.026	-1.089	-0.743	N	-1.089	OK	0.0227	OK
96	1028 1	-756.2	-18.1	6.0	0.024	-1.069	-0.753	N	-1.069	OK	0.0109	OK
97	1028 1	-756.2	-18.1	6.0	0.024	-1.069	-0.753	N	-1.069	OK	0.0109	OK
98	1024 7	-751.9	-17.1	5.5	0.023	-1.054	-0.757	N	-1.054	OK	0.0100	OK
99	1024 6	-748.1	-16.0	6.6	0.021	-1.040	-0.762	N	-1.040	OK	0.0119	OK
100	1024 5	-745.3	-14.5	9.5	0.019	-1.025	-0.771	N	-1.025	OK	0.0171	OK
101	1042 9	-743.6	-12.4	14.8	0.017	-1.004	-0.788	N	-1.004	OK	0.0268	OK
102	1042 9	-743.6	-12.4	14.8	0.017	-1.004	-0.788	N	-1.004	OK	0.0268	OK
103	1042 5	-741.4	-9.1	20.3	0.012	-0.972	-0.814	N	-0.972	OK	0.0367	OK
104	1042 4	-738.2	-5.0	23.1	0.007	-0.933	-0.845	N	-0.933	OK	0.0418	OK
105	1042 3	-735.1	-0.7	23.1	0.001	-0.892	-0.879	N	-0.892	OK	0.0418	OK
106	1044 3	-732.7	3.3	20.7	0.005	-0.854	-0.912	N	-0.912	OK	0.0374	OK
107	1044 3	-732.7	3.3	20.7	0.005	-0.854	-0.912	N	-0.912	OK	0.0374	OK
108	1029 7	-732.2	6.8	17.5	0.009	-0.823	-0.941	N	-0.941	OK	0.0316	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								
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO			
				IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	69 di 151			

10	1029											
9	6	-732.6	9.8	15.3	0.013	-0.797	-0.968	N	-0.968	OK	0.0276	OK
11	1029											
0	5	-732.8	12.5	13.7	0.017	-0.774	-0.991	N	-0.991	OK	0.0247	OK
11	1030											
1	1	-731.7	14.9	12.1	0.020	-0.752	-1.011	N	-1.011	OK	0.0218	OK
11	1030											
2	1	-731.7	14.9	12.1	0.020	-0.752	-1.011	N	-1.011	OK	0.0218	OK
11	1030											
3	4	-730.8	16.8	9.1	0.023	-0.734	-1.027	N	-1.027	OK	0.0165	OK
11	1030											
4	3	-730.1	18.2	5.8	0.025	-0.721	-1.038	N	-1.038	OK	0.0105	OK
11	1030											
5	2	-729.4	19.0	2.7	0.026	-0.714	-1.044	N	-1.044	OK	0.0048	OK
11	1031											
6	1	-727.3	19.2	0.3	0.026	-0.709	-1.044	N	-1.044	OK	0.0005	OK
11	1031											
7	1	-727.3	19.2	0.3	0.026	-0.709	-1.044	N	-1.044	OK	0.0005	OK
11	9183											
8		-725.7	19.0	2.7	0.026	-0.709	-1.040	N	-1.040	OK	0.0049	OK
11	9182											
9		-725.5	18.2	6.1	0.025	-0.716	-1.032	N	-1.032	OK	0.0110	OK
12	9181											
0		-726.2	16.8	8.6	0.023	-0.728	-1.021	N	-1.021	OK	0.0156	OK
12	9187											
1		-727.7	15.1	9.4	0.021	-0.745	-1.009	N	-1.009	OK	0.0169	OK
12	9187											
2		-727.7	15.1	9.4	0.021	-0.745	-1.009	N	-1.009	OK	0.0169	OK
12	9010											
3		-726.7	13.4	10.6	0.018	-0.759	-0.992	N	-0.992	OK	0.0192	OK
12	9009											
4		-728.9	11.0	14.3	0.015	-0.782	-0.974	N	-0.974	OK	0.0259	OK
12	9008											
5		-733.1	8.1	17.8	0.011	-0.813	-0.954	N	-0.954	OK	0.0322	OK
12	9068											
6		-737.6	4.7	18.4	0.006	-0.848	-0.930	N	-0.930	OK	0.0332	OK
12	9068											
7		-737.6	4.7	18.4	0.006	-0.848	-0.930	N	-0.930	OK	0.0332	OK
12	9064											
8		-740.4	1.3	18.4	0.002	-0.881	-0.903	N	-0.903	OK	0.0332	OK
12	9063											
9		-742.9	-2.1	17.6	0.003	-0.913	-0.877	N	-0.913	OK	0.0318	OK
13	9062											
0		-745.5	-5.2	16.3	0.007	-0.943	-0.853	N	-0.943	OK	0.0294	OK
13	9087											
1		-748.2	-8.0	14.3	0.011	-0.971	-0.832	N	-0.971	OK	0.0259	OK
13	9087											
2		-748.2	-8.0	14.3	0.011	-0.971	-0.832	N	-0.971	OK	0.0259	OK
13	9083											
3		-745.7	-12.5	27.8	0.017	-1.007	-0.790	N	-1.007	OK	0.0502	OK
13	9082											
4		-745.3	-17.1	29.3	0.023	-1.047	-0.749	N	-1.047	OK	0.0530	OK
13	9081											
5		-743.0	-22.1	30.9	0.030	-1.087	-0.703	N	-1.087	OK	0.0559	OK
13	9120											
6		-739.1	-27.3	32.9	0.037	-1.128	-0.653	N	-1.128	OK	0.0594	OK
13	9120											
7		-739.1	-27.3	32.9	0.037	-1.128	-0.653	N	-1.128	OK	0.0594	OK
13	9103											
8		-731.7	-32.8	33.7	0.045	-1.168	-0.595	N	-1.168	OK	0.0610	OK
13	9102											
9		-721.8	-38.6	34.3	0.053	-1.206	-0.534	N	-1.206	OK	0.0620	OK
14	9101											
0		-710.6	-44.3	33.9	0.062	-1.242	-0.471	N	-1.242	OK	0.0613	OK
14	9107											
1		-700.5	-49.8	34.1	0.071	-1.278	-0.410	N	-1.278	OK	0.0616	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 70 di 151

14 2	9107	-700.5	-49.8	34.1	0.071	-1.278	-0.410	N	-1.278	OK	0.0616	OK
14 3	9058	-685.7	-55.4	31.2	0.081	-1.308	-0.344	N	-1.308	OK	0.0563	OK
14 4	9057	-670.6	-60.6	30.1	0.090	-1.336	-0.280	N	-1.336	OK	0.0544	OK
14 5	9056	-654.7	-65.7	30.2	0.100	-1.361	-0.217	N	-1.361	OK	0.0546	OK
14 6	9161	-638.0	-70.9	30.9	0.111	-1.386	-0.151	N	-1.386	OK	0.0559	OK
14 7	9161	-638.0	-70.9	30.9	0.111	-1.386	-0.151	N	-1.386	OK	0.0559	OK
14 8	9157	-616.9	-77.0	38.7	0.125	-1.414	-0.073	N	-1.414	OK	0.0699	OK
14 9	9156	-597.3	-85.2	55.3	0.143	-1.462	0.023	N	-1.462	OK	0.0999	OK
15 0	9155	-588.4	-96.5	75.0	0.164	-1.549	0.131	N	-1.549	OK	0.1355	OK
15 1	9237	-595.0	-110.9	88.2	0.186	-1.683	0.249	N	-1.683	OK	0.1595	OK
15 2	9237	-595.0	-110.9	88.2	0.186	-1.683	0.249	N	-1.683	OK	0.1595	OK

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandante:						
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO							
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. FOGLIO
			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B 71 di 151

2 ALLEGATO 2 – SEZIONE TIPO C1

2.1.1 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 =			65,0
Pressione di contrasto (kPa)			Pe=			0
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)			mat=			0
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]			E=			
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("-"=au)			ko			-
Copertura	m	70				
id	Peso di	Potenza				Falda
strato	volume	strato	c'	φ		[1=si;
(dal basso)	[kN/m ³]	[m]	[kPa]	[kPa]		0=no]
6						0
5						0
4						0
3						0
2						0
1	20	70	30,0	37,0		0
mat.al fronte	20	10,7	30,0	37,0		
Stabilità intrinseca		fronte			FSF	0,92
		calotta			FS3	3,94
Tipologia galleria			profonda			z/h>1,5
Larghezza solido di Terzaghi				[m]		25,11

Figura 2-1. intrinseco 70 m

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 72 di 151	

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 =			65,0
Pressione di contrasto (kPa)		Pe=			0
MATERIALE (TERR=0 / ROCCIA=1)		mat=			0
Modulo deformabilità terreno originale [MPa]		E=			
Coefficiente di spinta laterale a riposo ("-"=au)		ko			-
Copertura	m	70			
id	Peso di	Potenza			Falda
strato	volume	strato	c'	φ	[1=si;
(dal basso)	[kN/m3]	[m]	[kPa]	[kPa]	0=no]
6					0
5					0
4					0
3					0
2					0
1	20	70	24,0	31,0	0
mat.al fronte	20	10,7	157,6	31,0	
Stabilità intrinseca	fronte			FSF	1,41
	calotta			FS3	3,53
Tipologia galleria		profonda			z/h>1,5
Larghezza solido di Terzaghi			[m]		26,55

Figura 2-2. progetto 70

Nella seguente tabella un riassunto dei risultati.

Tipo di verifica	Copertura (m)	FS3	FS
Intrinseca	70	3.94	0.92
Stabilità		3.53	1.41

APPALTATORE:	TELESE S.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.					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B
							FOGLIO
							73 di 151

2.1.2 Interazione terreno-struttura

2.1.3 FASI DI SIMULAZIONE

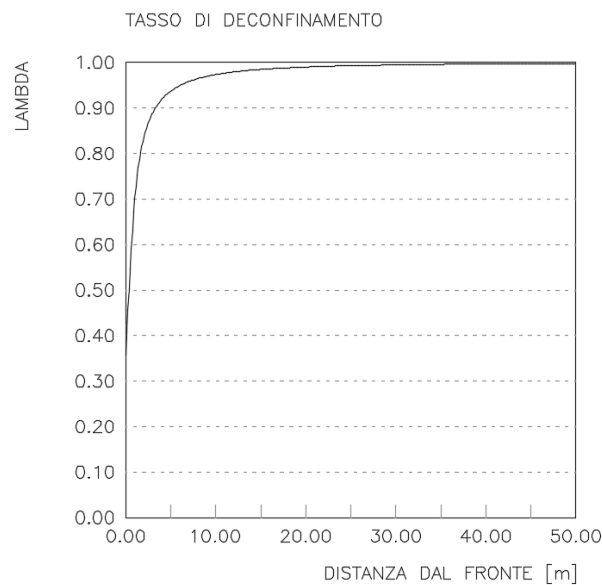


Figura 2-3. Definizione dei tassi di deconfinamento

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. Abbattimento falda	0,47
3	Esecuzione dello sfondo elementare di 1 m	0,82
4	Installazione del rivestimento di prima fase (scarico a 13 m dal fronte)	0,95
5	Installazione dell'arco rovescio (scarico a 39 m dal fronte)	0,98

APPALTATORE:	TELESE S.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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 74 di 151

6	Installazione del rivestimento definitivo di calotta (scarico completo)	1,00
7	Condizione a lungo termine (decadimento del rivestimento di prima fase e dei consolidamenti al contorno). Falda geostatica	1,00

Tabella 2-1 – Fasi di calcolo

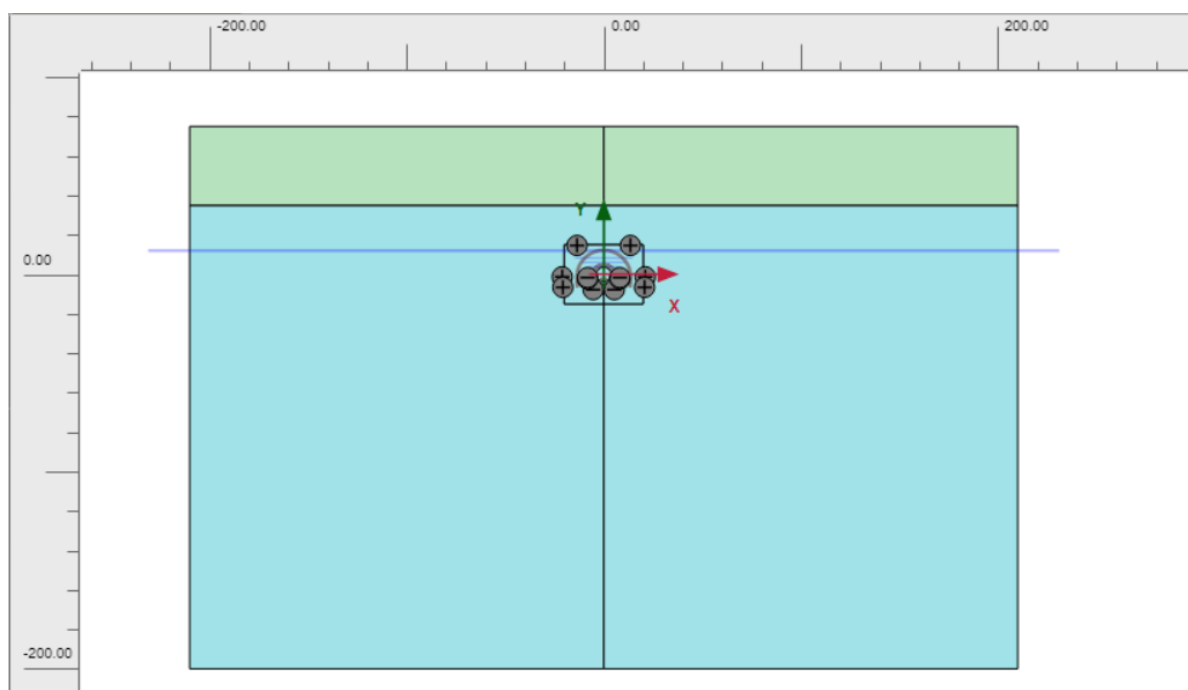


Figura 2-4. Inizializzazione

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			
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B
						FOGLIO
						75 di 151

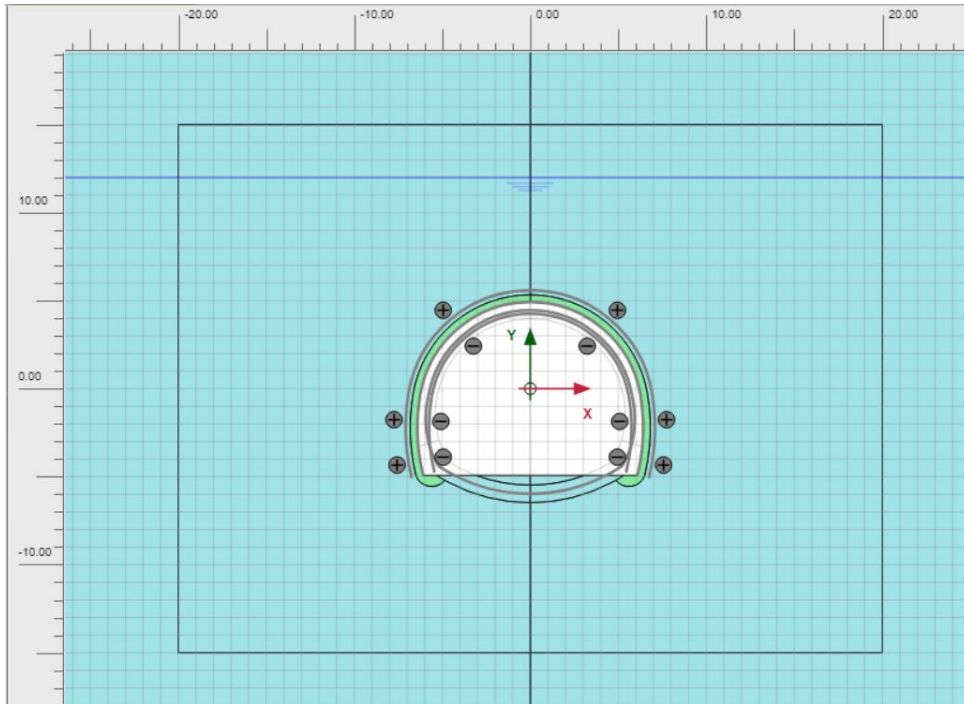


Figura 2-5. Fase 1 e 2

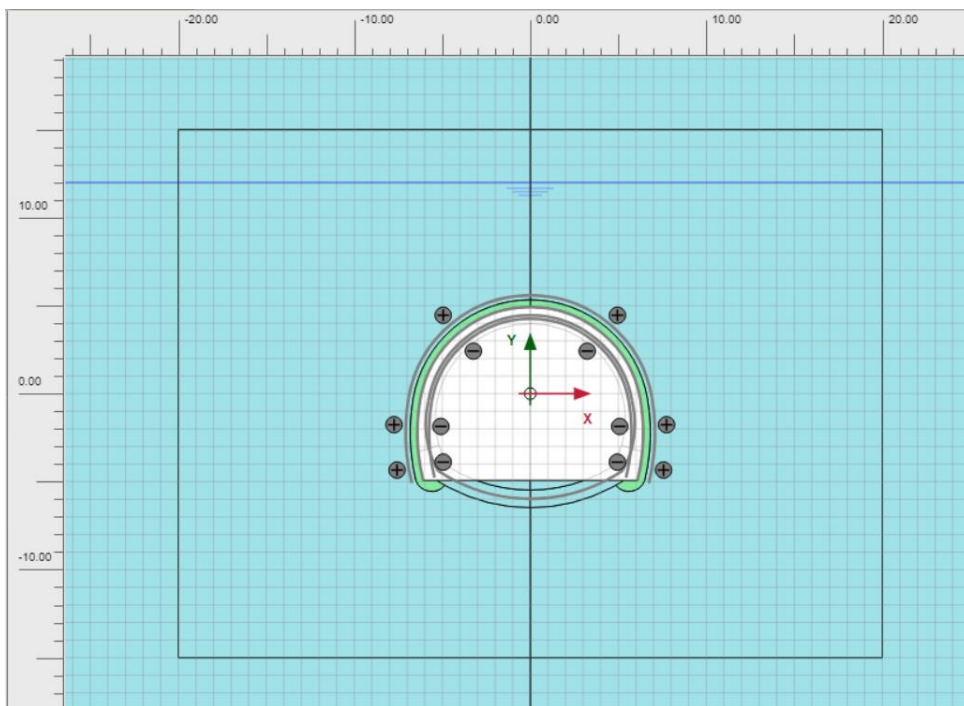


Figura 2-6. Fase 3

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 76 di 151

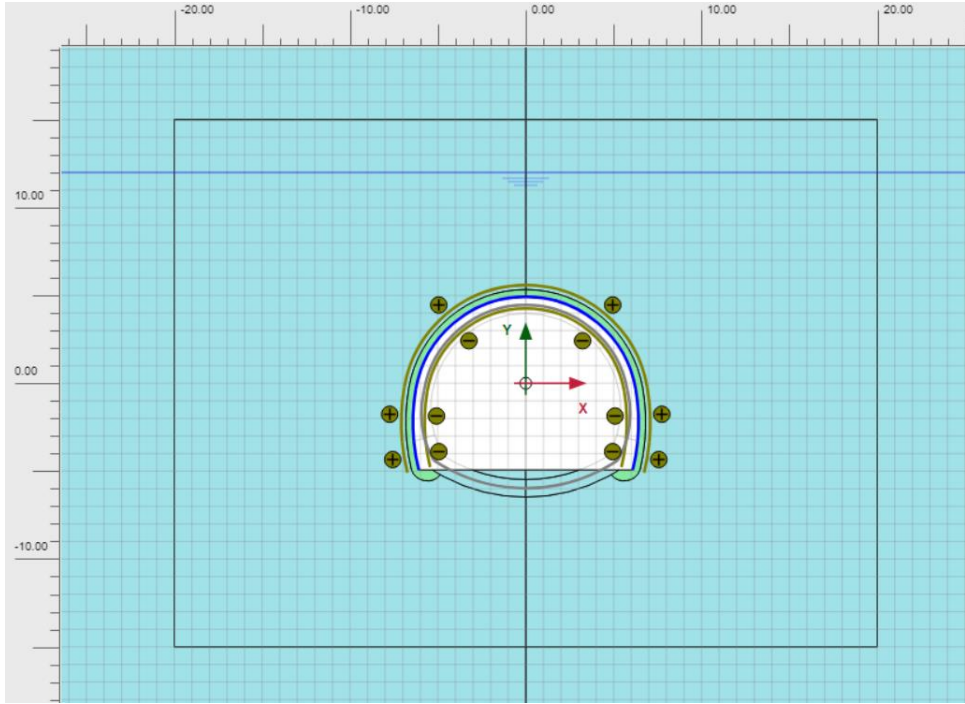


Figura 2-7. Fase 4

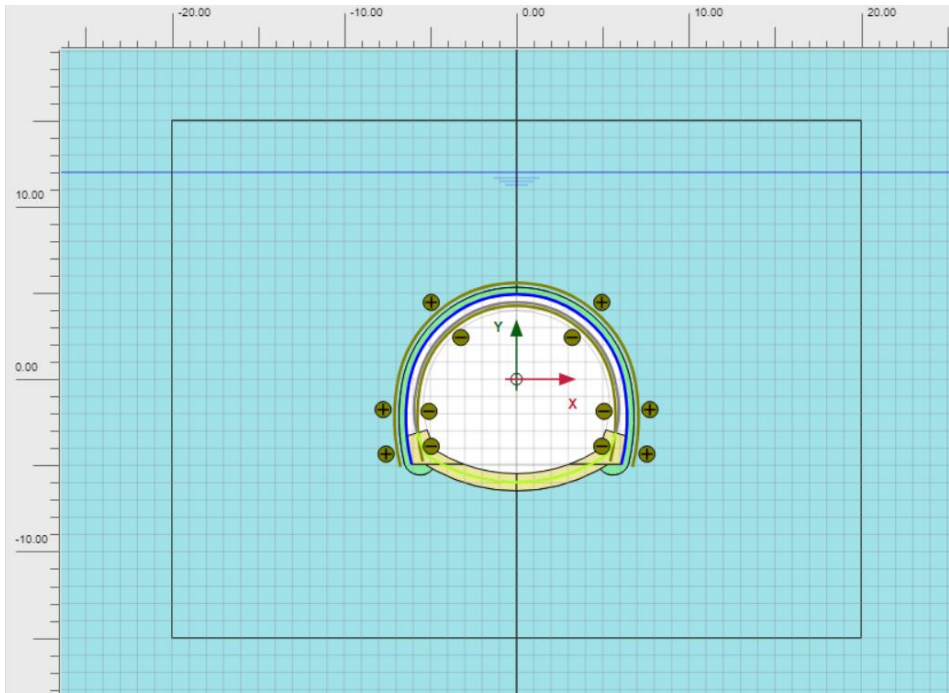


Figura 2-8. Fase 5

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	77 di 151

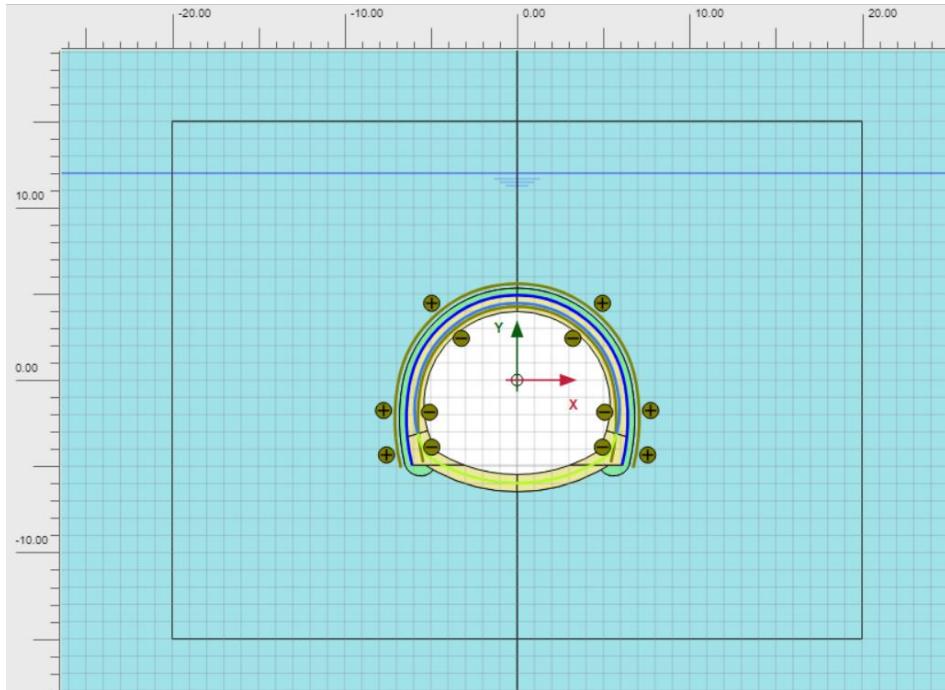


Figura 2-9. Fase 6

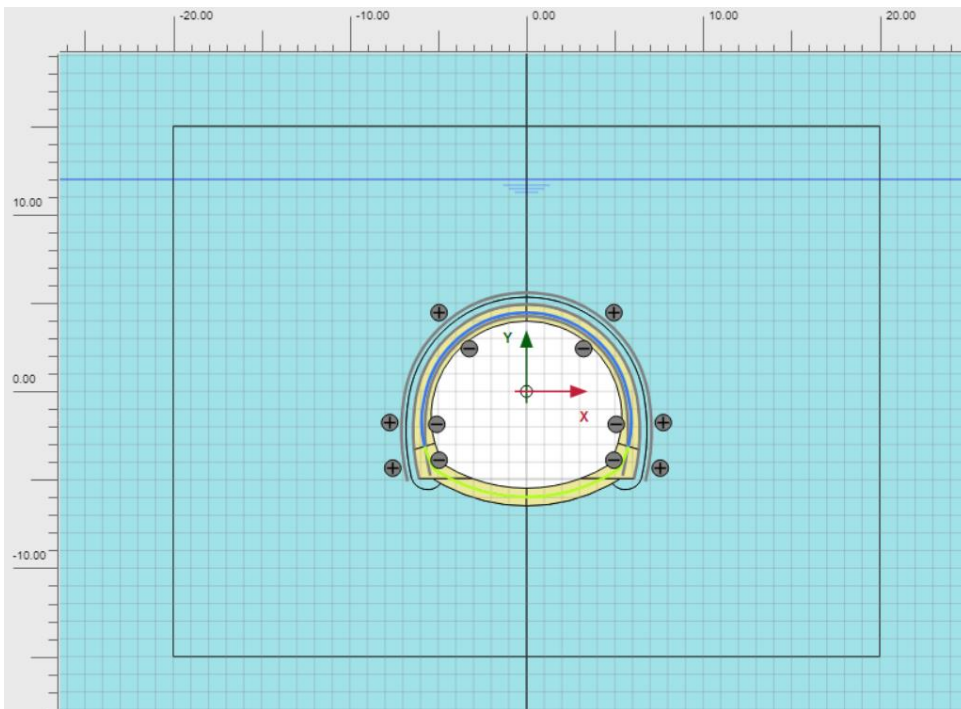


Figura 2-10. Fase 7

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			
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	78 di 151

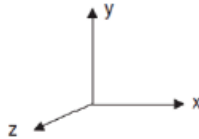
Le unità di misura principali attraverso le quali sono rappresentati i risultati dell'analisi nelle figure contenute nel presente documento sono le seguenti:

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

2.1.4 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.



2.1.5 RISULTATI DELLE FASI. Comportamento

2.1.5.1 Fase 2

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	79 di 151

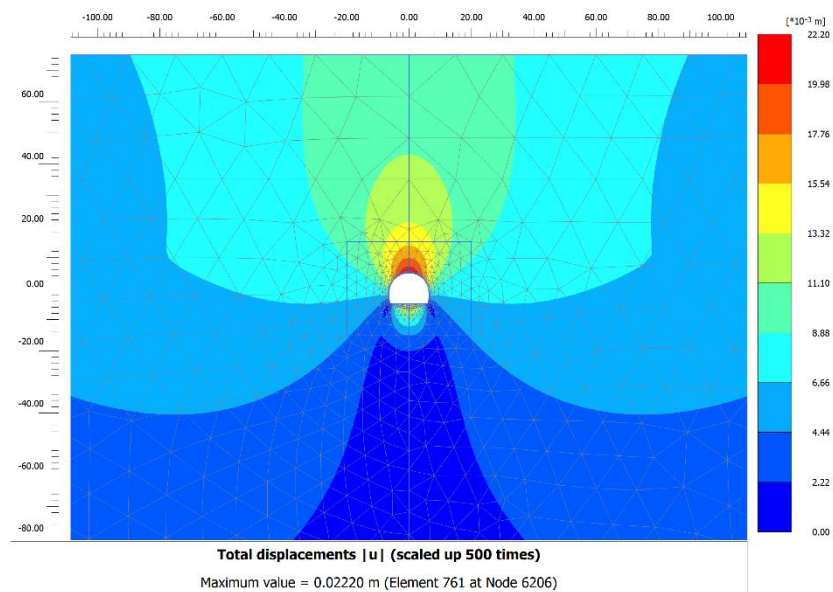


Figura 2-11. Spostamenti Totali [m]

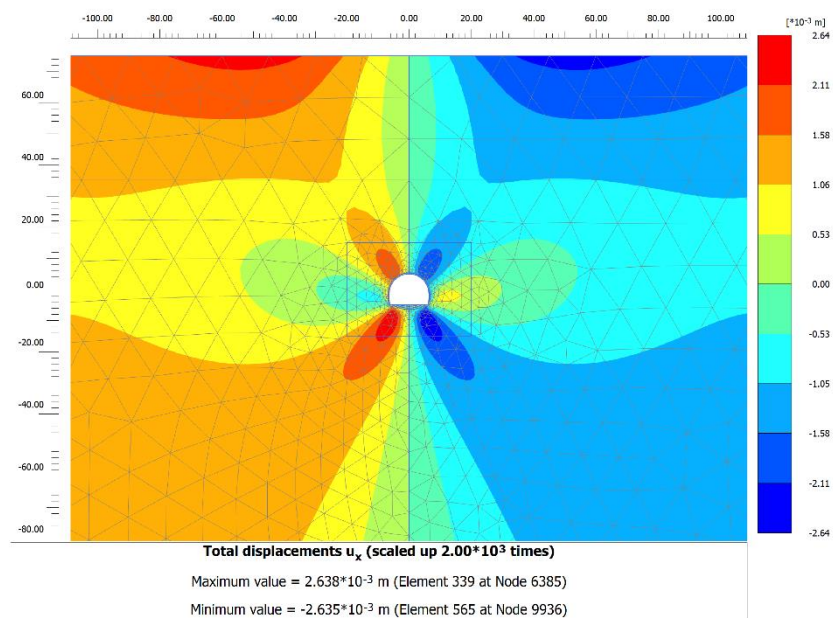


Figura 2-12. Spostamenti Orizzontali [m]

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	80 di 151

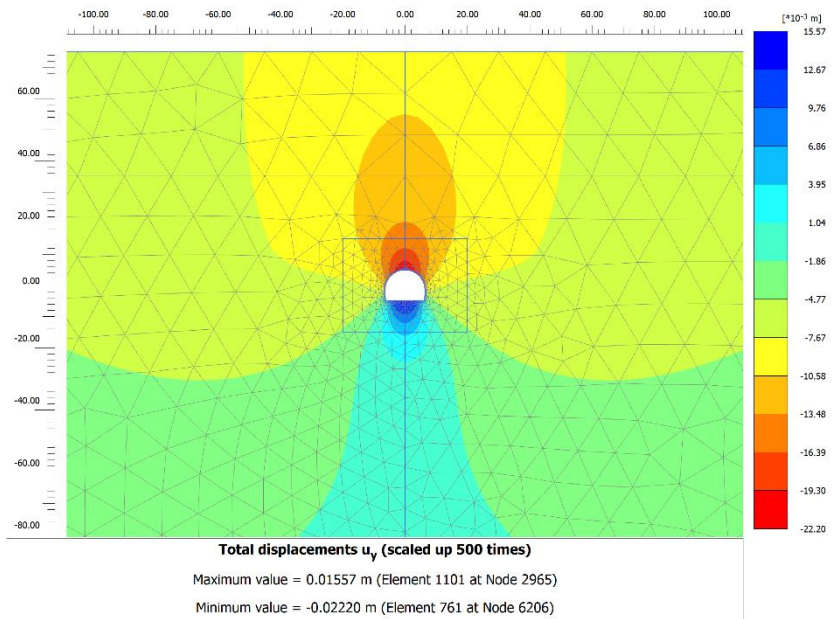


Figura 2-13. Spostamenti Verticali [m]

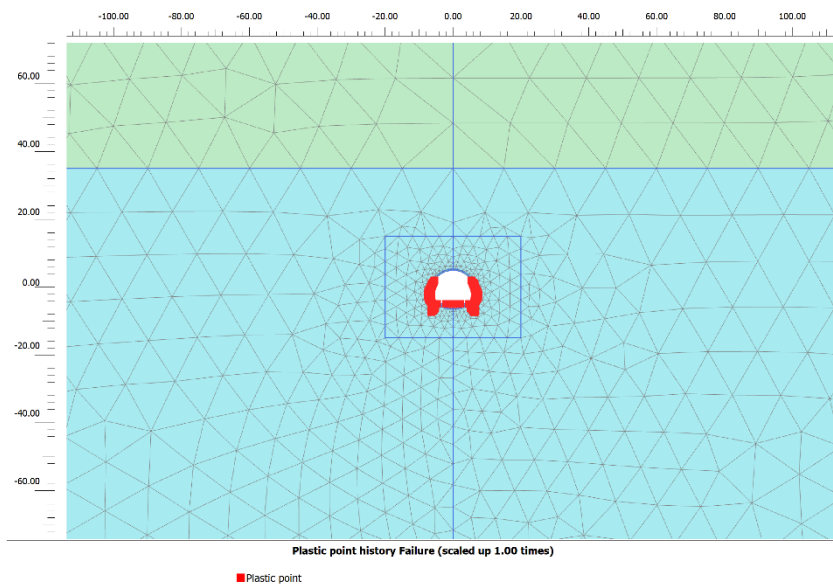
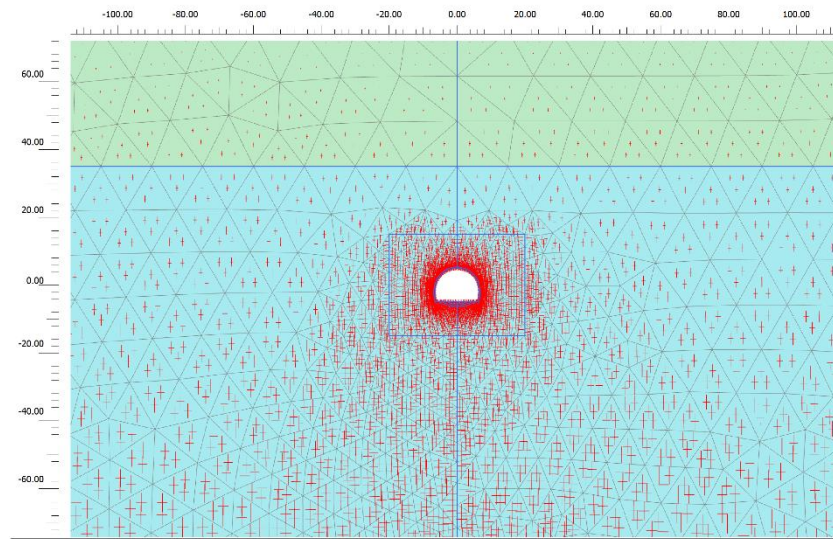


Figura 2-14. Zone Plastiche

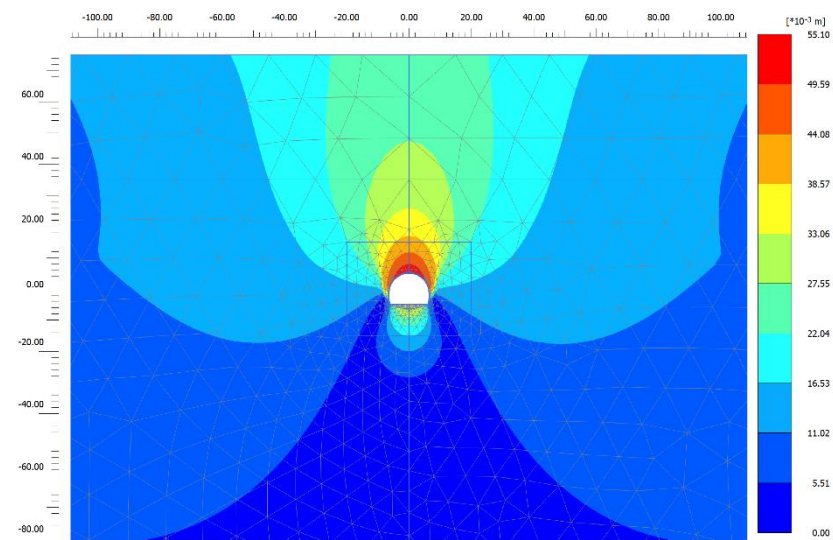
APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 81 di 151	



Total principal stresses (scaled up $2.00 \cdot 10^{-3}$ times)
Maximum value = -3.158 kN/m² (Element 104 at Stress point 1245)
Minimum value = -8145 kN/m² (Element 725 at Stress point 8690)

Figura 2-15. Tensore degli sforzi

2.1.5.2 Fase 3



Total displacements |u| (scaled up 200 times)
Maximum value = 0.05510 m (Element 761 at Node 6206)

Figura 2-16. Spostamenti Totali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 82 di 151

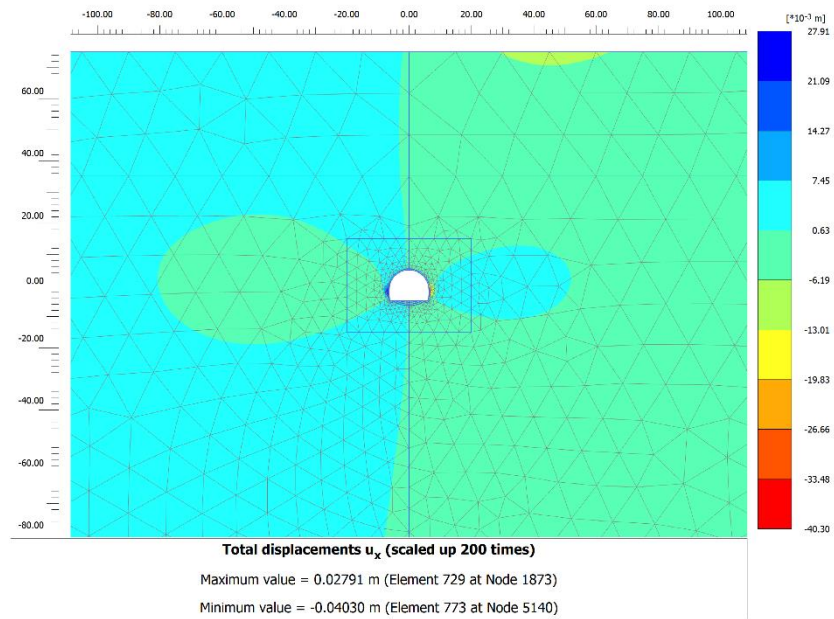


Figura 2-17. Spostamenti Orizzontali [m]

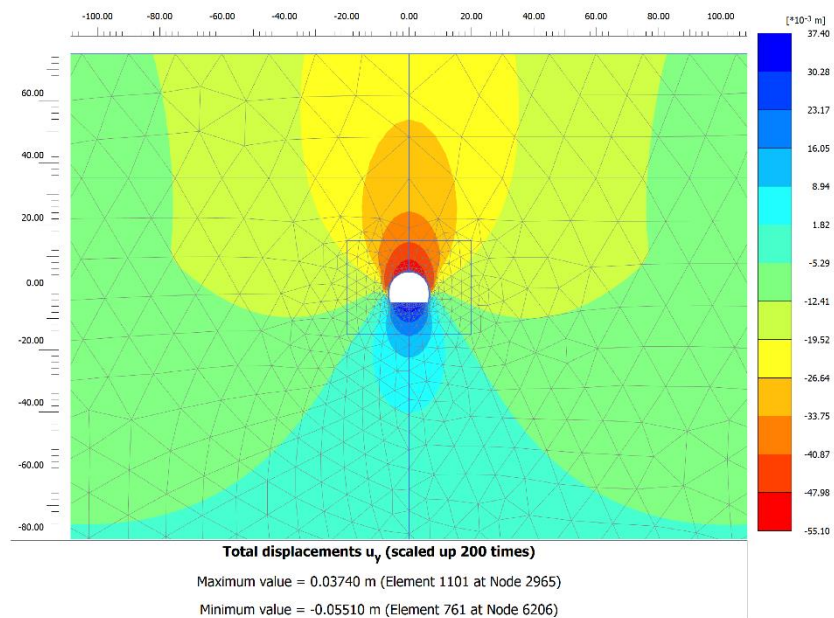


Figura 2-18. Spostamenti Verticali [m]

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	83 di 151

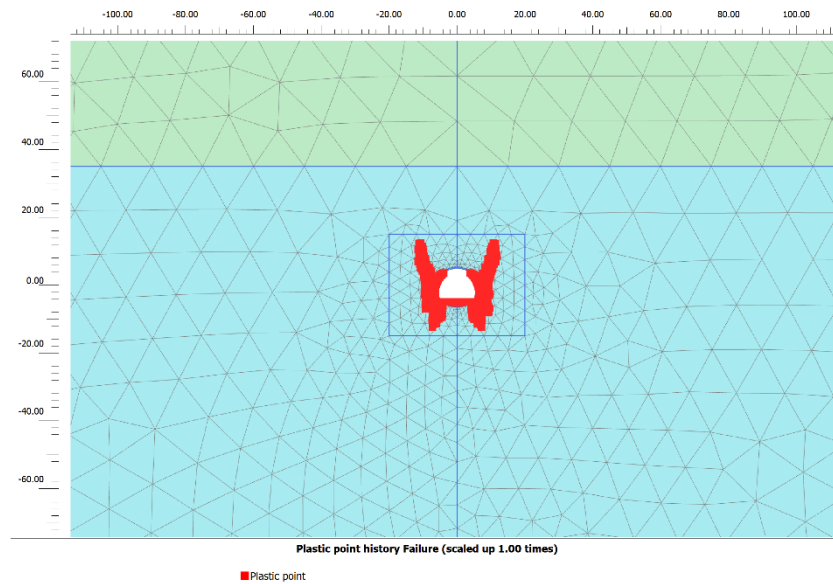


Figura 2-19. Zone Plastiche

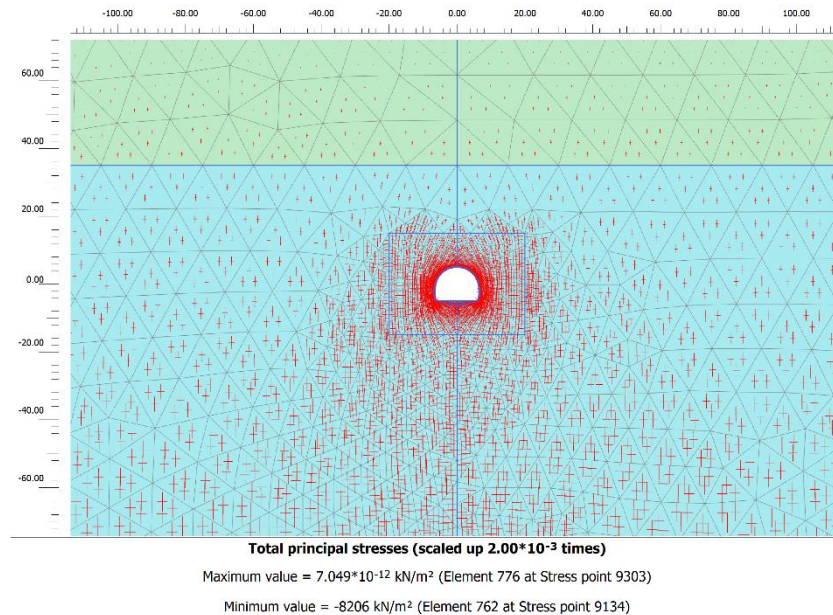


Figura 2-20. Tensore degli sforzi

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	84 di 151

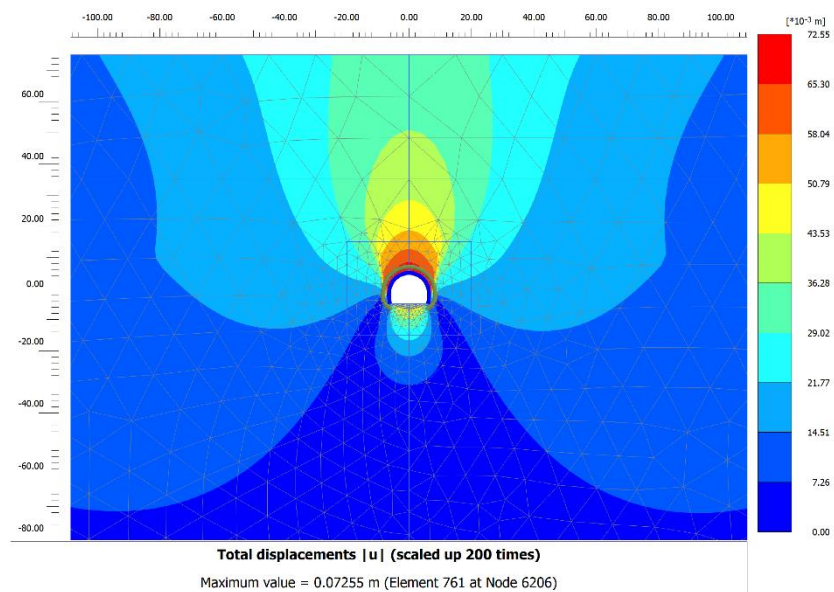


Figura 2-21. Spostamenti Totali [m]

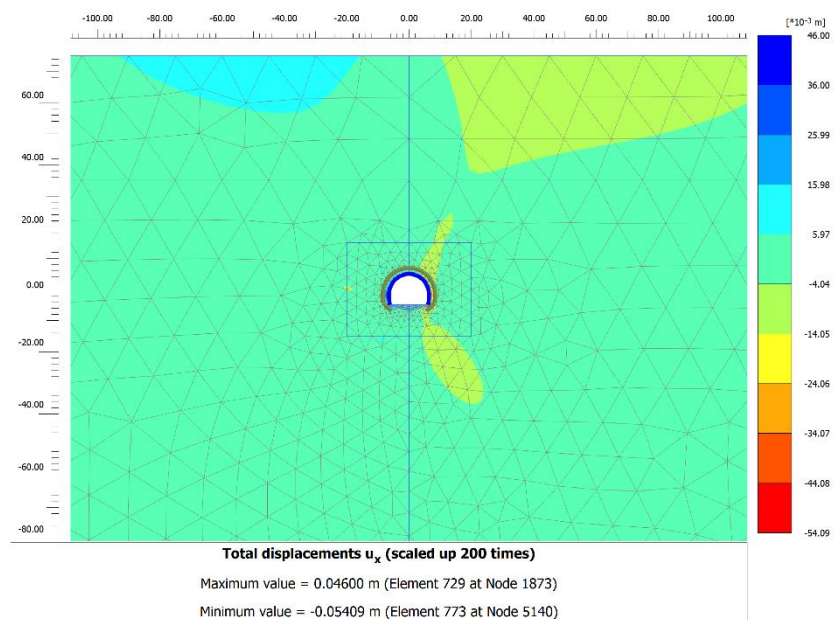


Figura 2-22. Spostamenti Orizzontali [m]

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	85 di 151

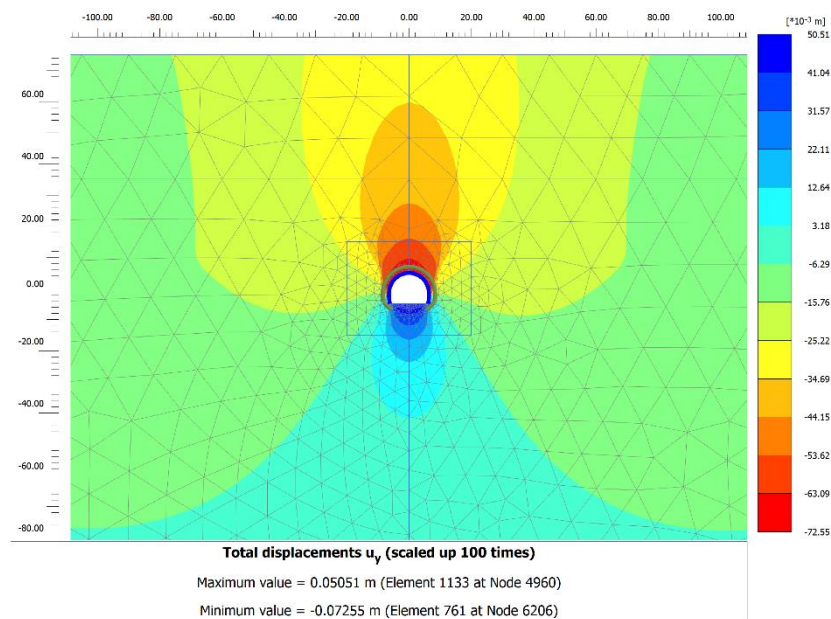


Figura 2-23. Spostamenti Verticali [m]

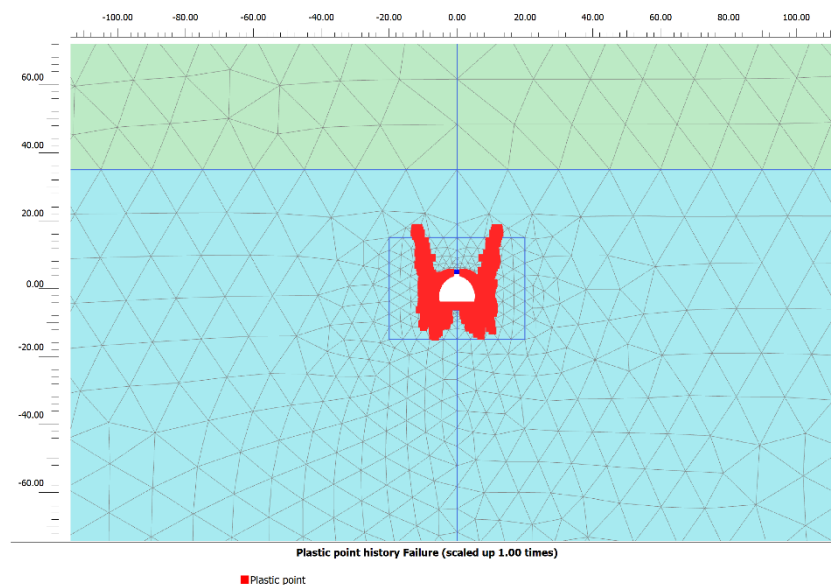
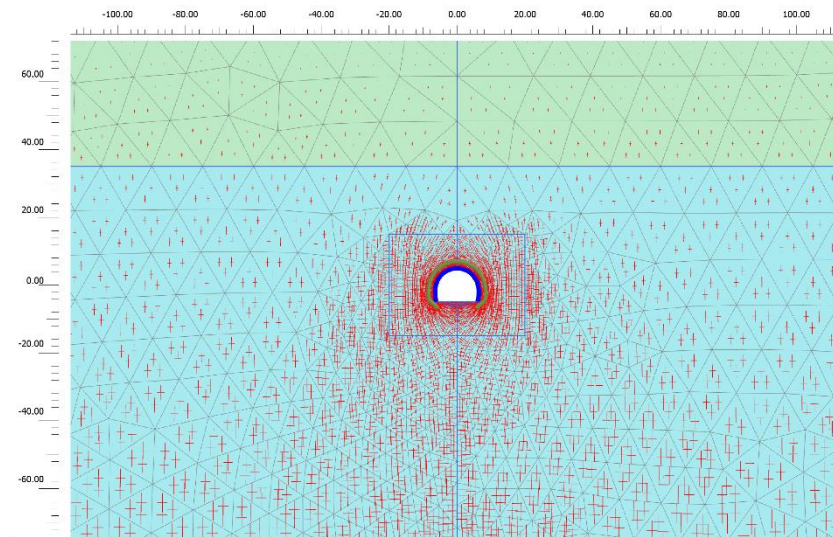


Figura 2-24. Zone Plastiche

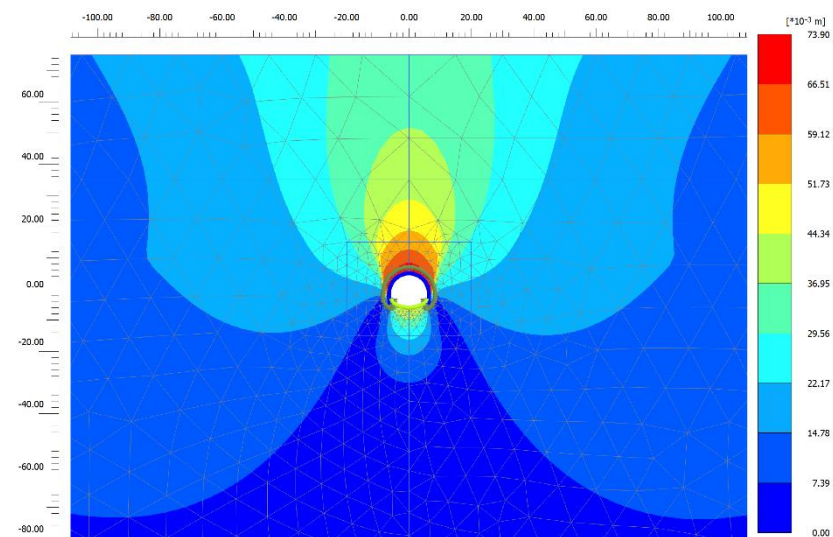
APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO					
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	86 di 151



Total principal stresses (scaled up $2.00 \cdot 10^{-3}$ times)
Maximum value = $1.137 \cdot 10^{-12}$ kN/m² (Element 737 at Stress point 8837)
Minimum value = -6548 kN/m² (Element 803 at Stress point 9627)

Figura 2-25. Tensore degli sforzi

2.1.5.4 Fase 5



Total displacements |u| (scaled up 200 times)
Maximum value = 0.07390 m (Element 761 at Node 6206)

Figura 2-26. 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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	87 di 151

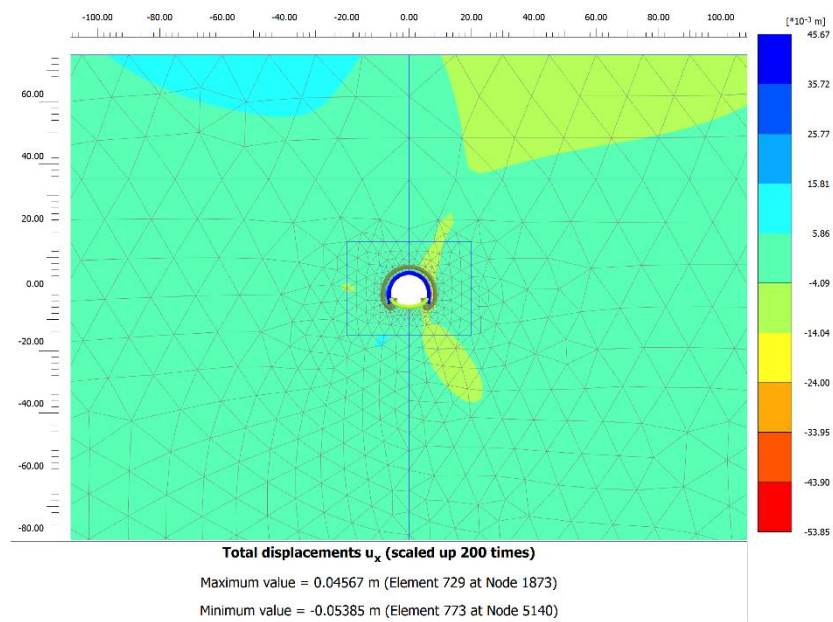


Figura 2-27. Spostamenti Orizzontali [m]

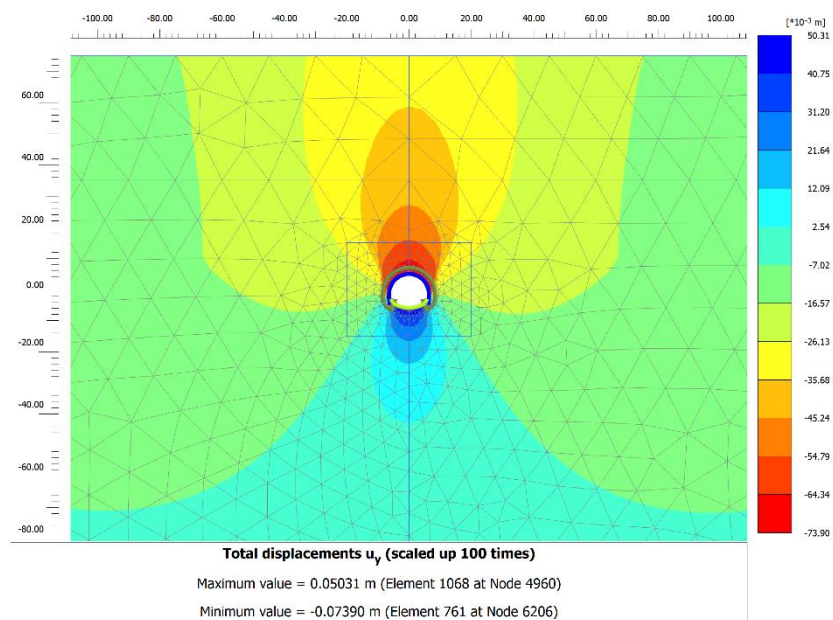


Figura 2-28. Spostamenti Verticali [m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 88 di 151

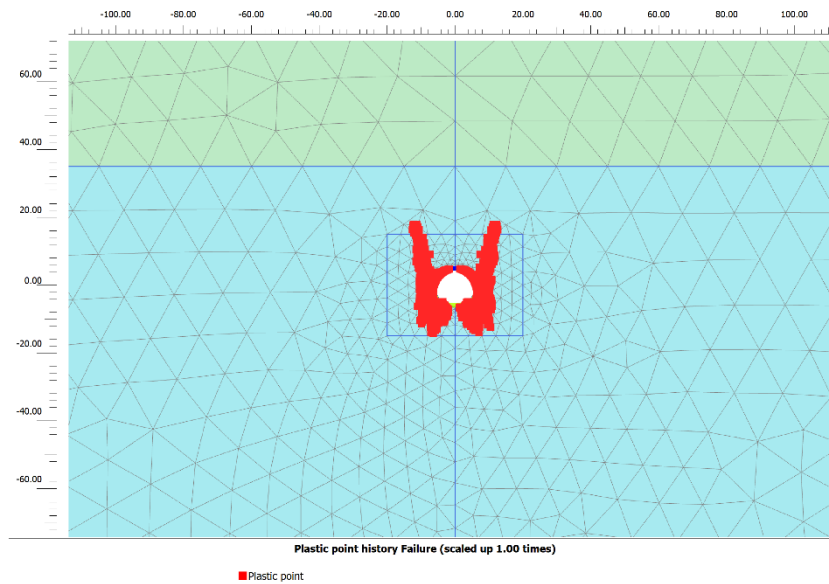


Figura 2-29. Zone Plastiche

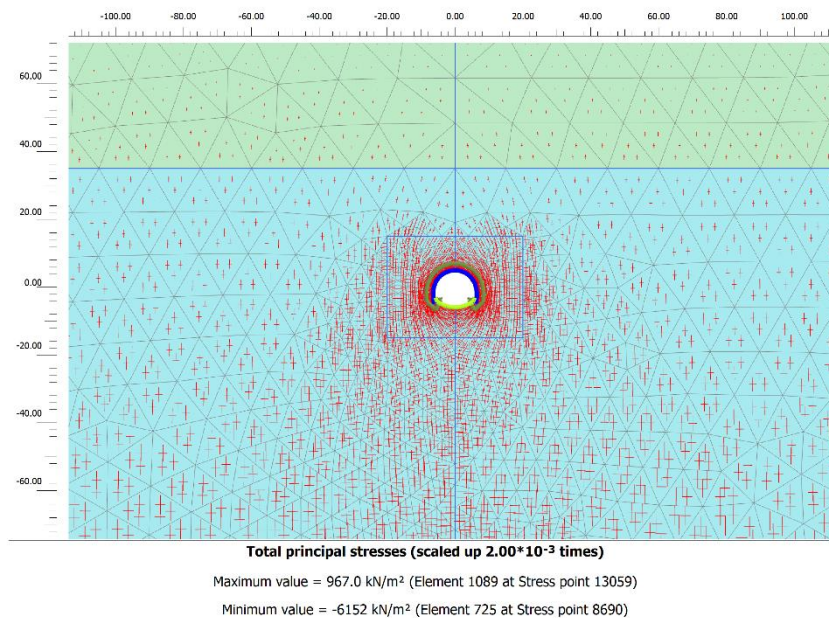


Figura 2-30. Tensore degli sforzi

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	89 di 151

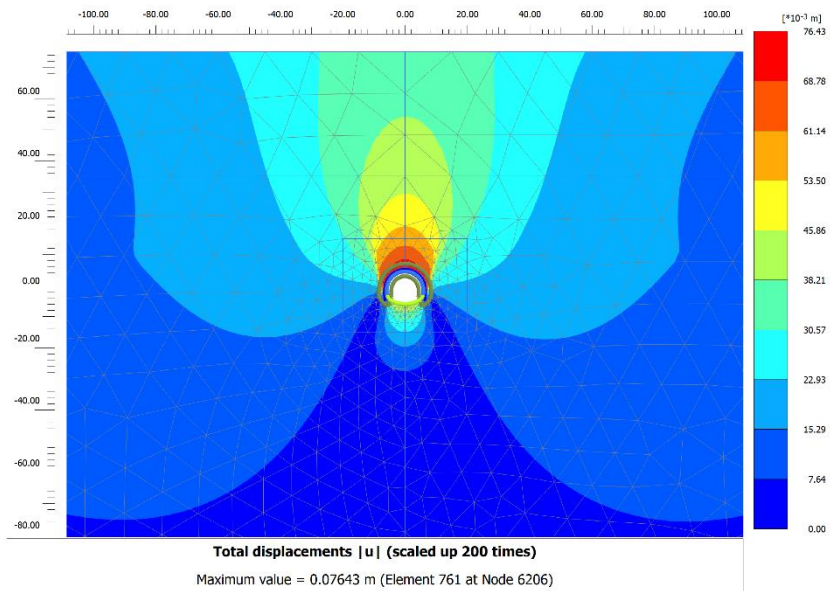


Figura 2-31. Spostamenti Totali [m]

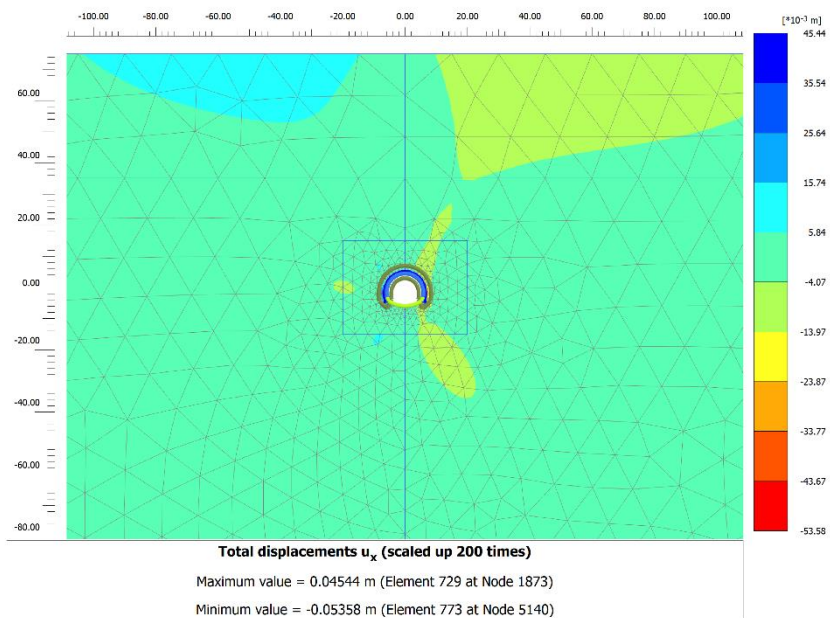


Figura 2-32. Spostamenti Orizzontali [m]

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	90 di 151

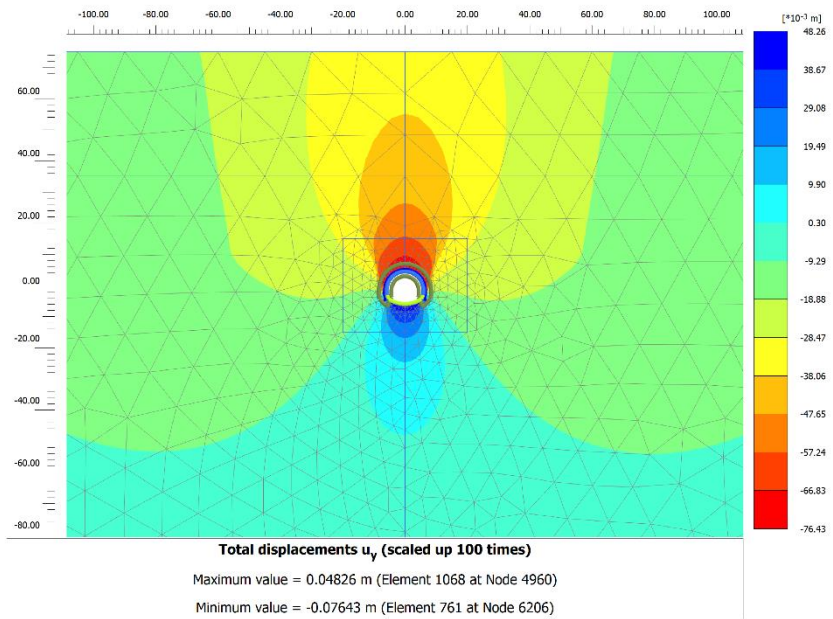


Figura 2-33. Spostamenti Verticali [m]

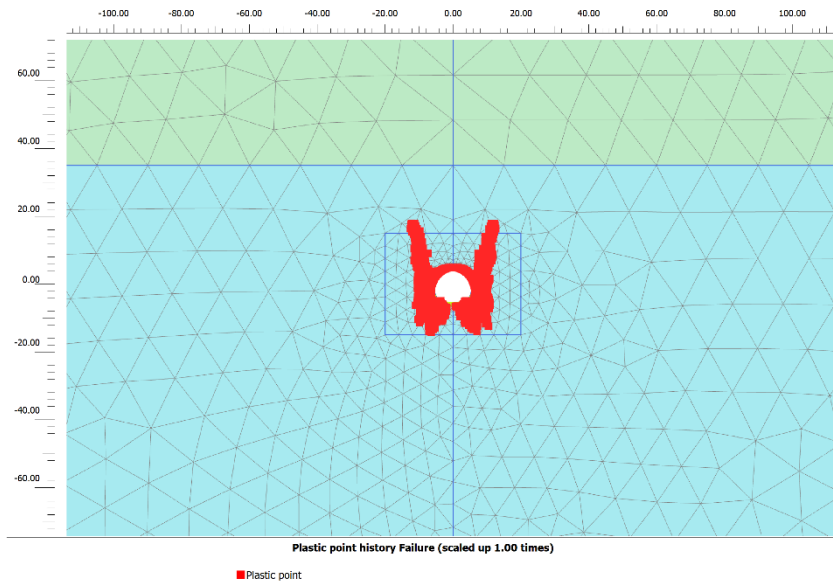
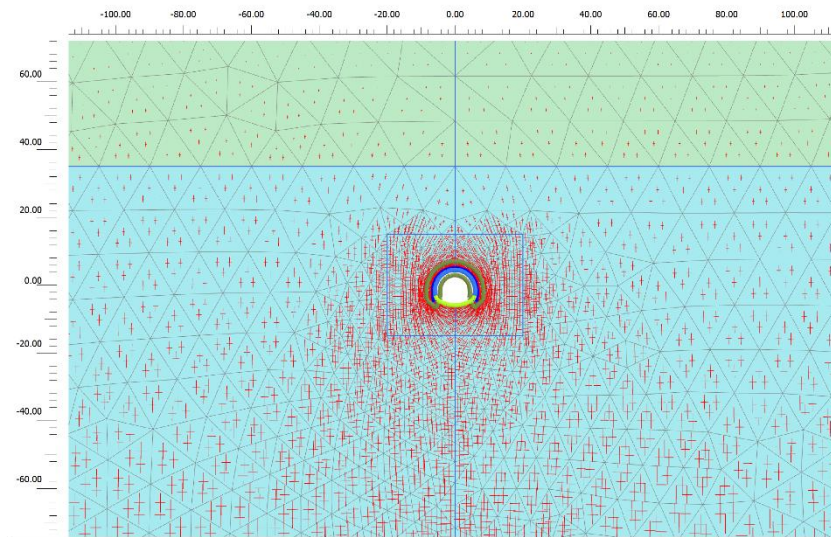


Figura 2-34. Zone Plastiche

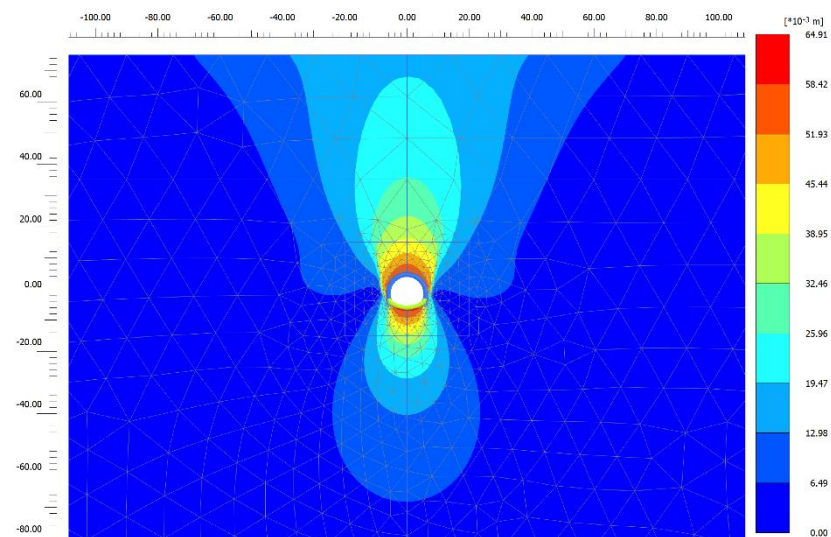
APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 91 di 151	



Total principal stresses (scaled up $2.00 \cdot 10^{-3}$ times)
Maximum value = 1001 kN/m² (Element 1071 at Stress point 12843)
Minimum value = -6133 kN/m² (Element 803 at Stress point 9627)

Figura 2-35. Tensore degli sforzi

2.1.5.6 Fase 7



Total displacements |u| (scaled up 200 times)
Maximum value = 0.06491 m (Element 1068 at Node 4960)

Figura 2-36. 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			
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B
						FOGLIO
						92 di 151

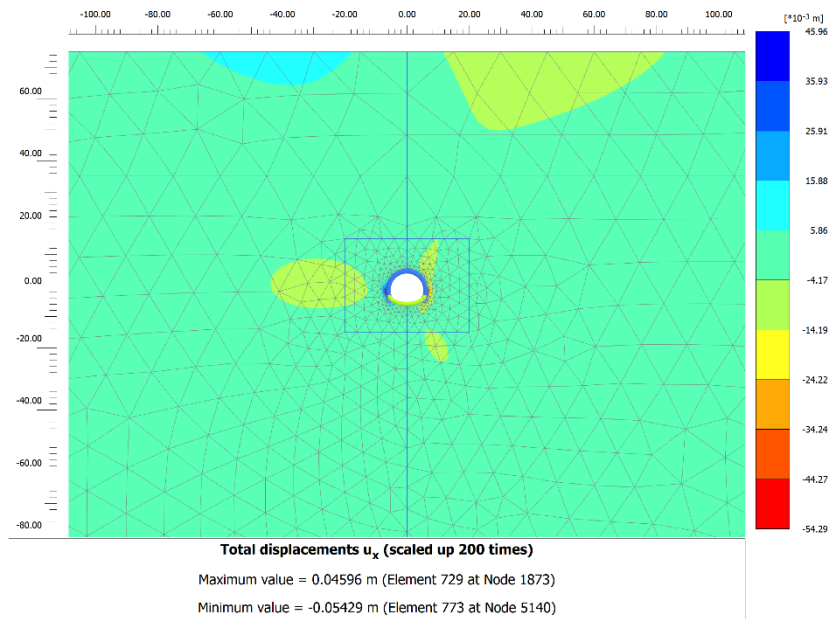


Figura 2-37. Spostamenti Orizzontali [m]

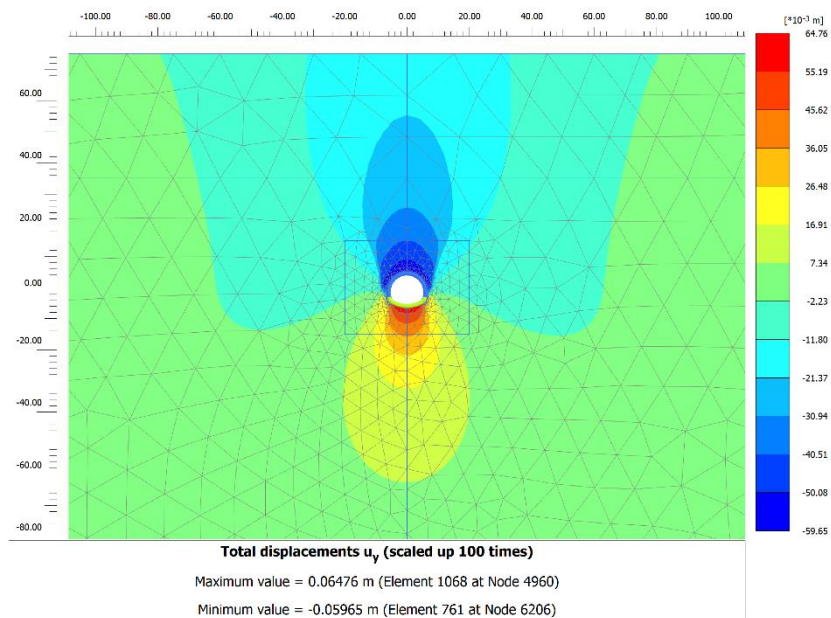


Figura 2-38. Spostamenti Verticali [m]

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	93 di 151

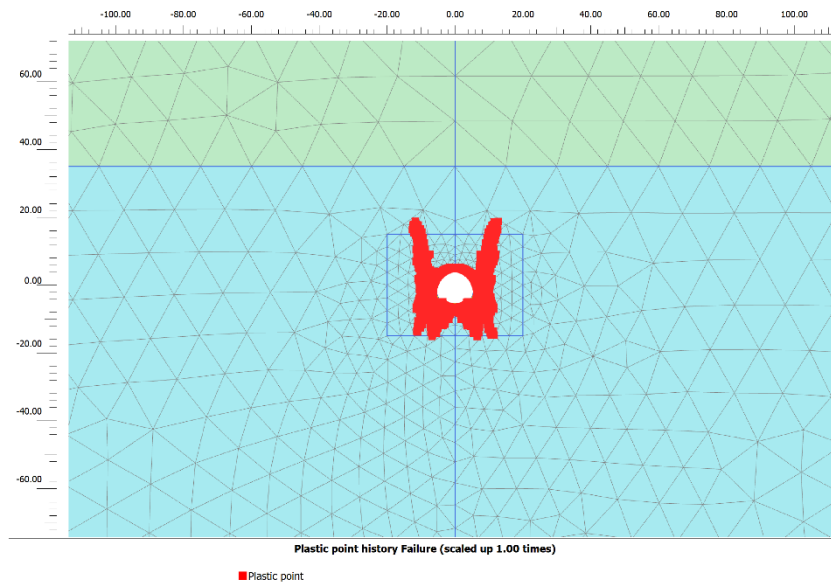


Figura 2-39. Zone Plastiche

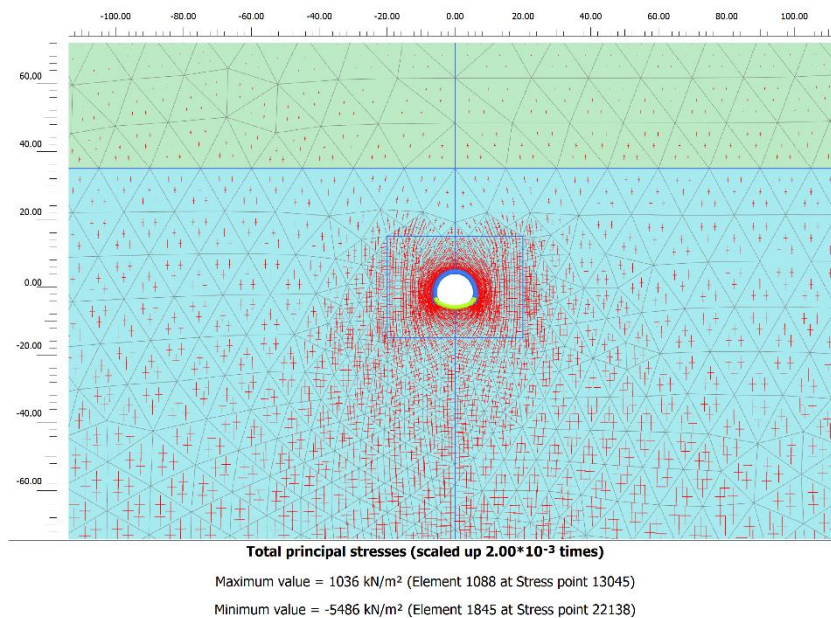


Figura 2-40. Tensore degli sforzi

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 94 di 151

2.1.6 RISULTATI DELLE FASI. Elementi strutturali

2.1.6.1 NUMERAZIONE NODI

2.1.6.1.1 Sostegno di prima fase

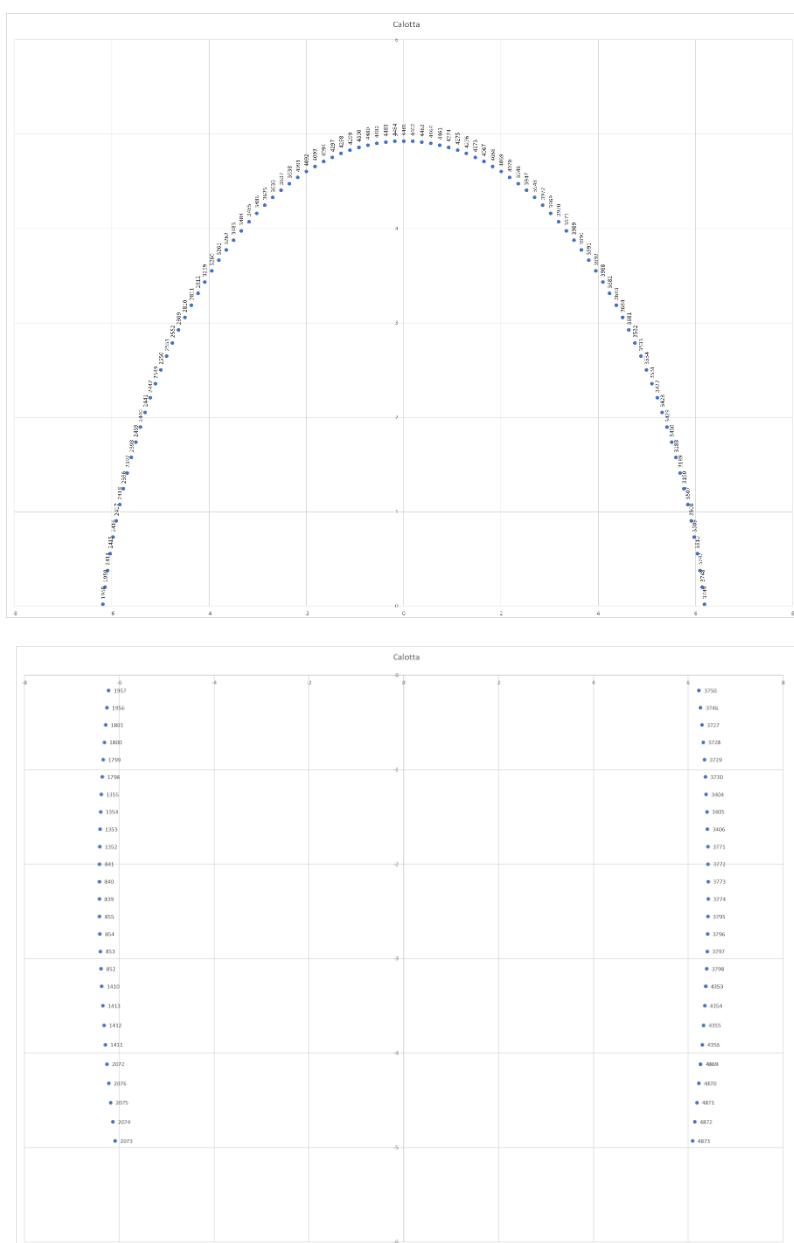


Figura 2-41. Numerazione nodi

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 95 di 151

2.1.6.1.2 Rivestimento definitivo

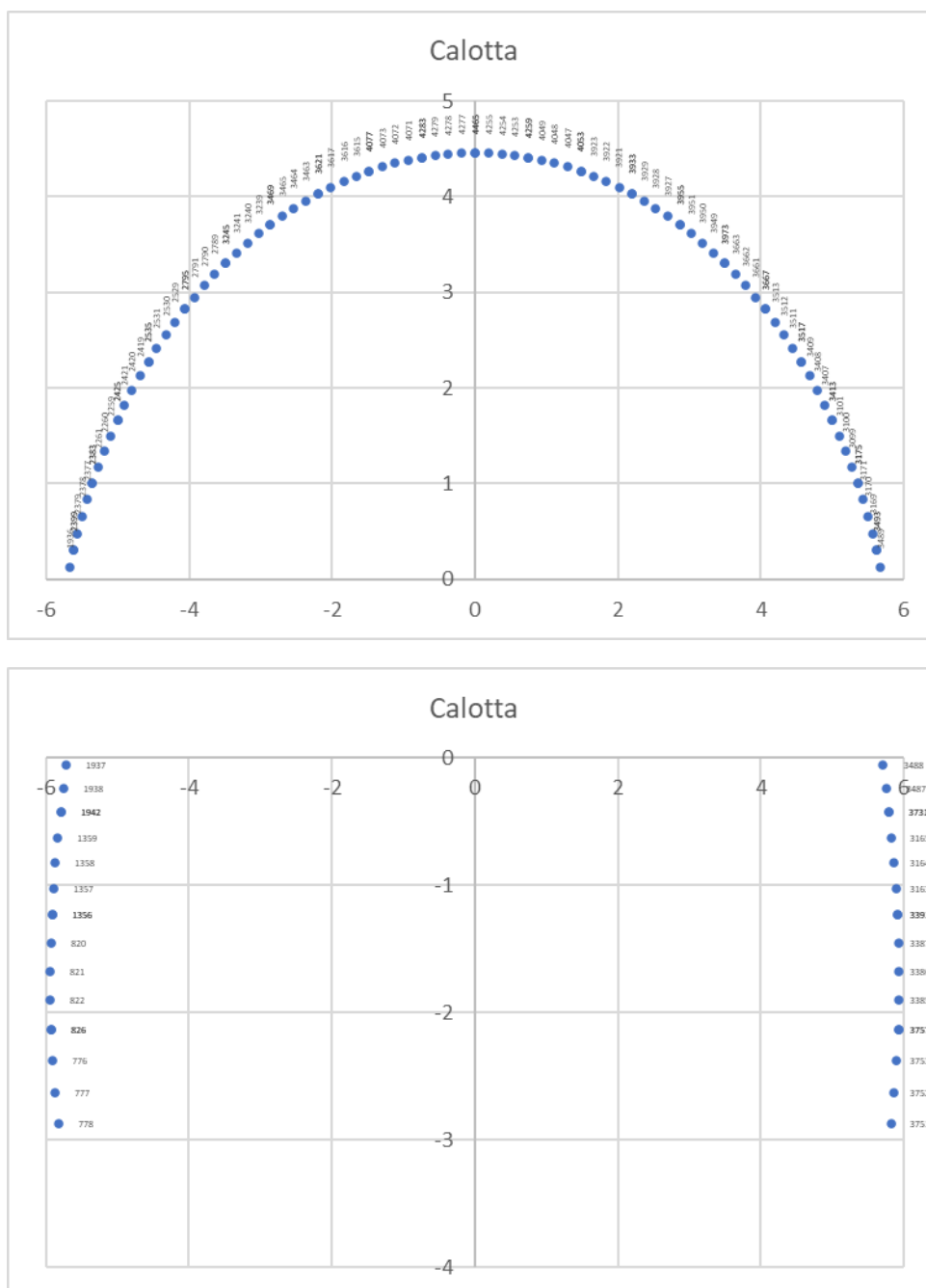


Figura 2-42. Numerazione nodi

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			
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B
						FOGLIO
						96 di 151

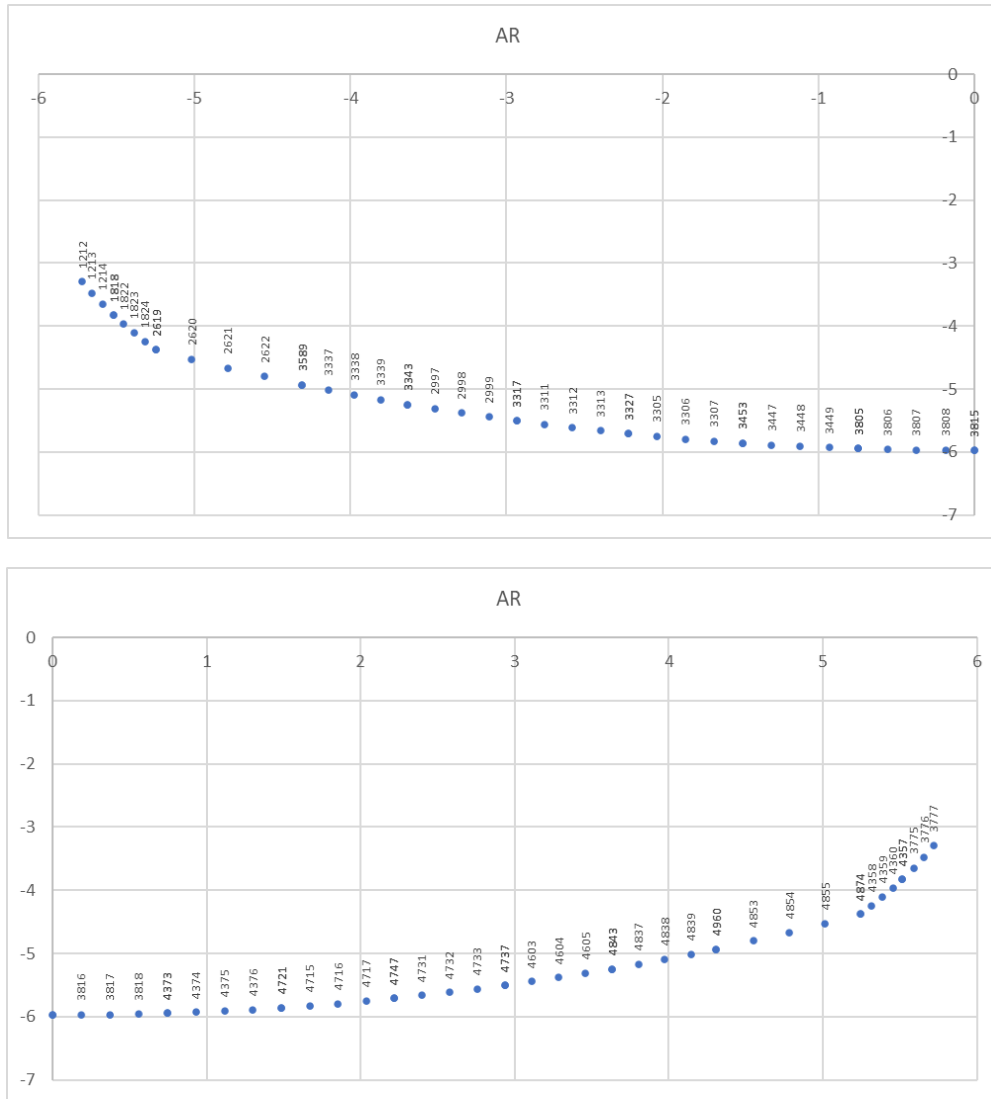


Figura 2-43. Numerazione nodi

2.1.6.2 Rivestimento di prima fase

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 97 di 151

2.1.6.2.1 Fase 4

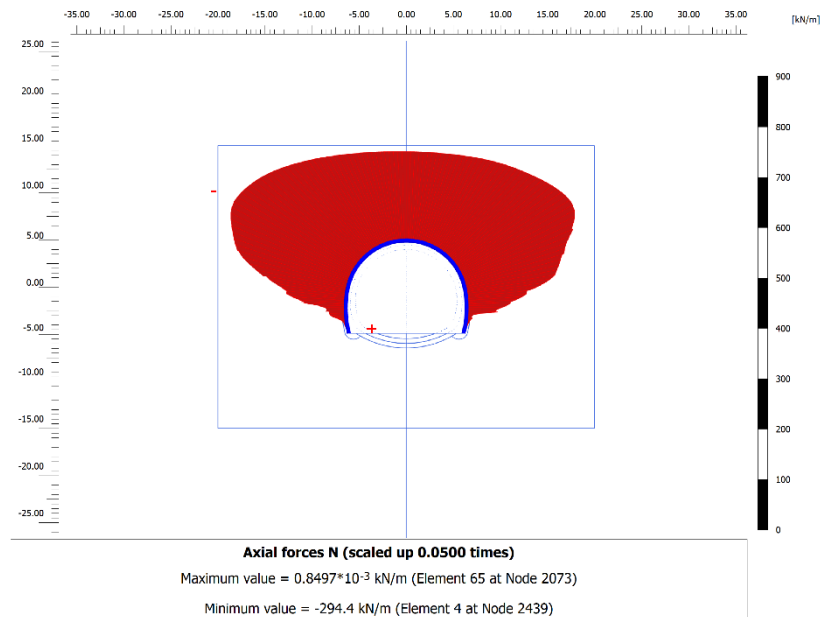


Figura 2-44. Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

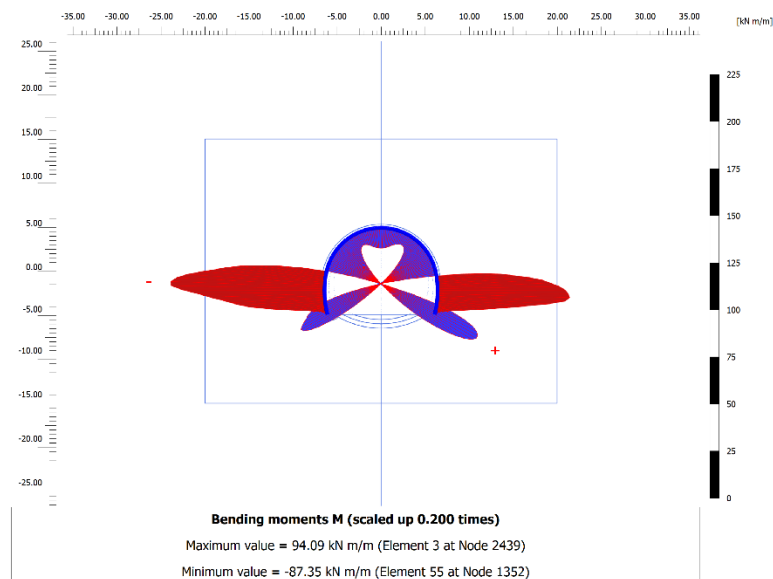


Figura 2-45. Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B
						FOGLIO
						98 di 151

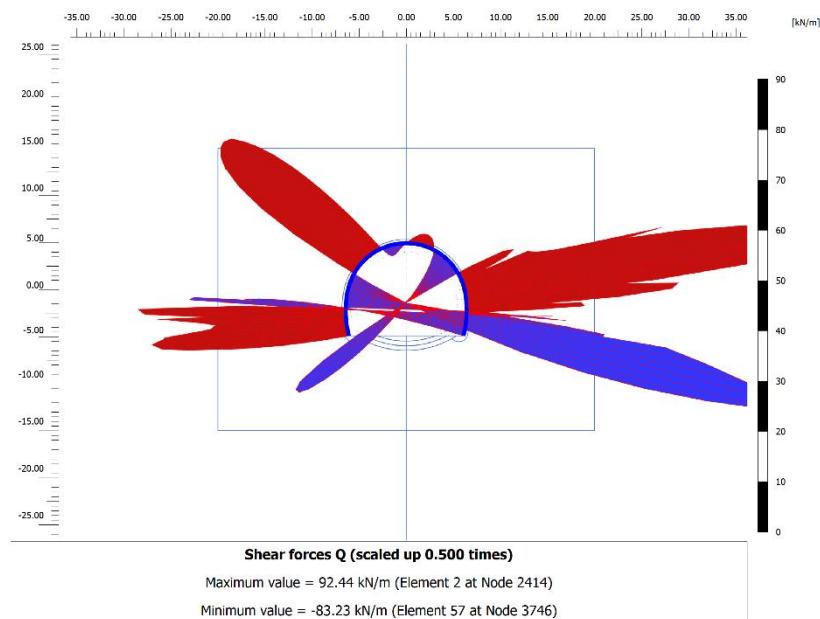


Figura 2-46. Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

2.1.6.2.2 Fase 5

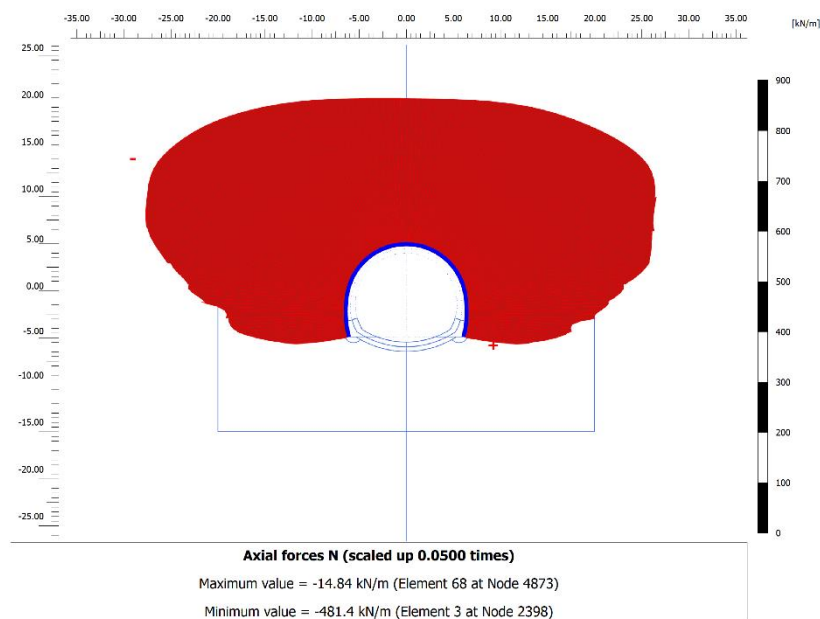


Figura 2-47. Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B
						FOGLIO
						99 di 151

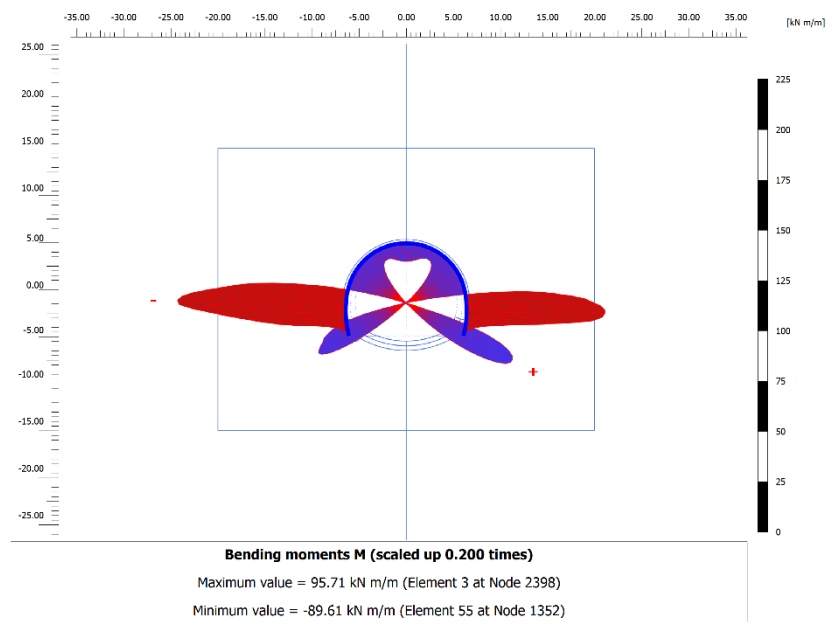


Figura 2-48. Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

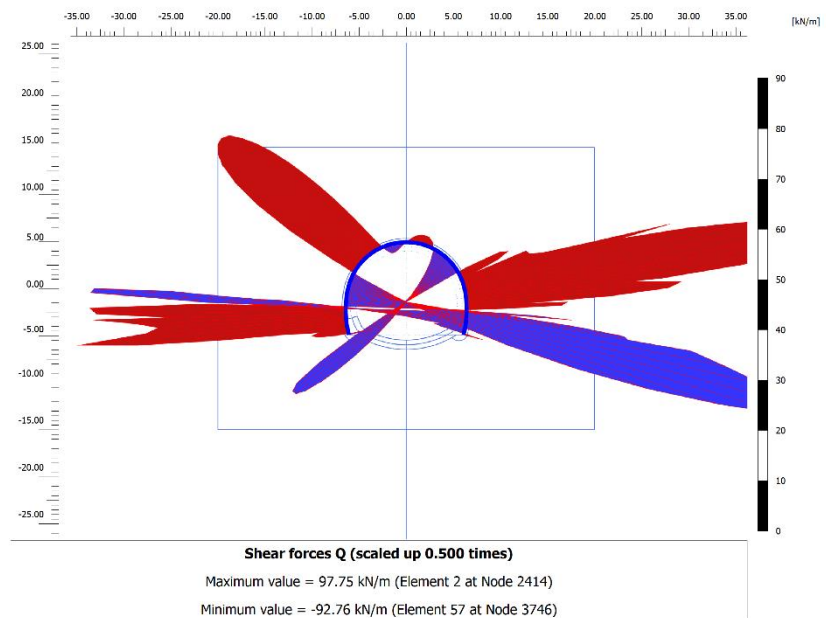


Figura 2-49. Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 100 di 151

2.1.6.2.3 Fase 6

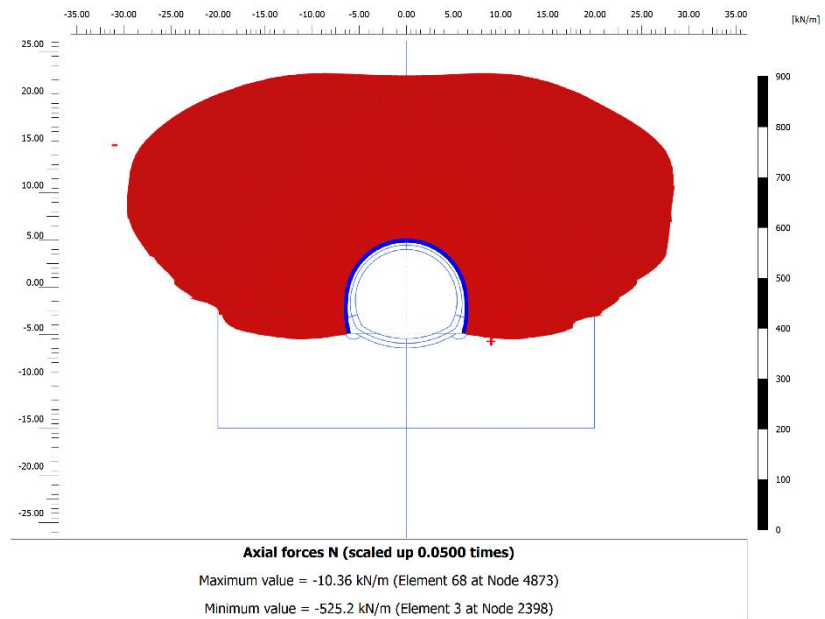


Figura 2-50. Rivestimento di prima fase. Sforzo normale [kN/m]

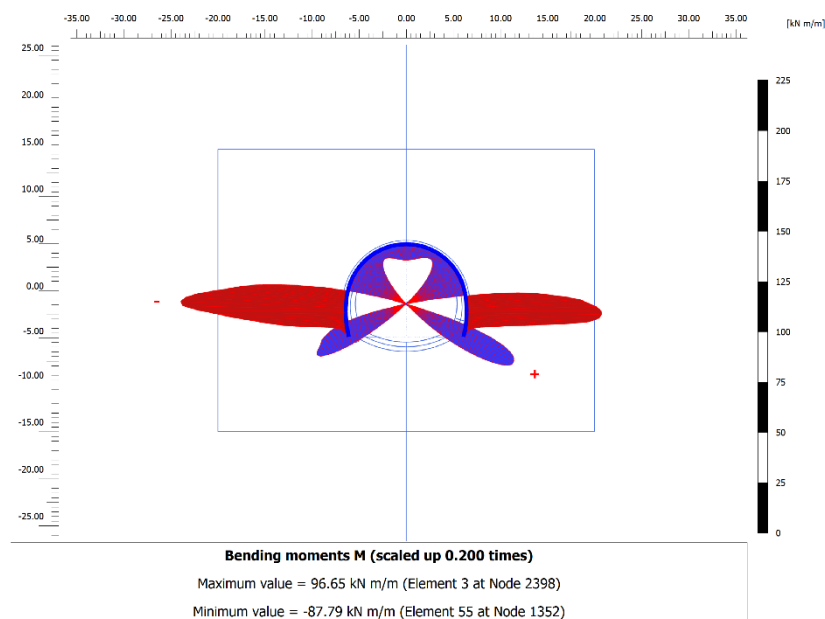


Figura 2-51. Rivestimento di prima fase. Momento flettente [kNm/m]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO				
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO			
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B
						FOGLIO
						101 di 151

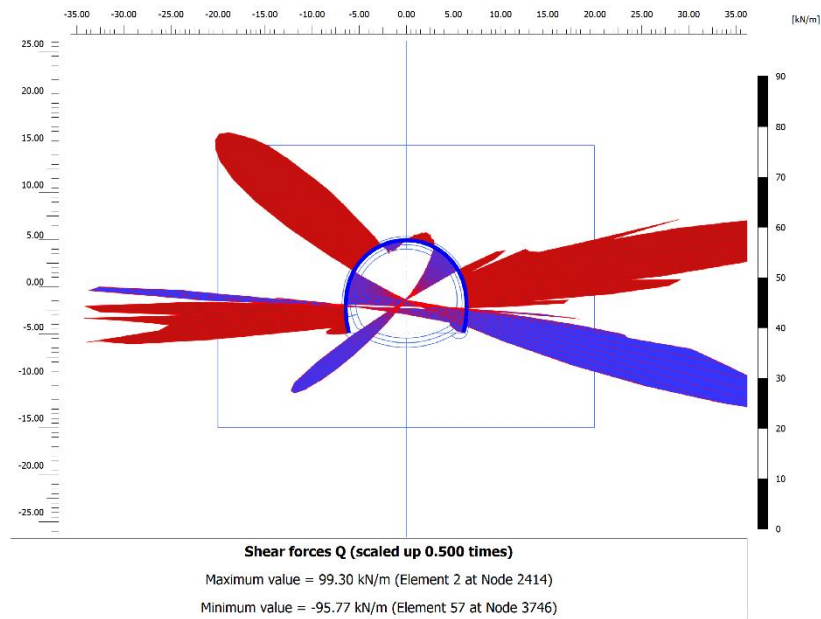


Figura 2-52. Rivestimento di prima fase. Sforzo di taglio [kN/m]

2.1.6.2.4 Fase 6

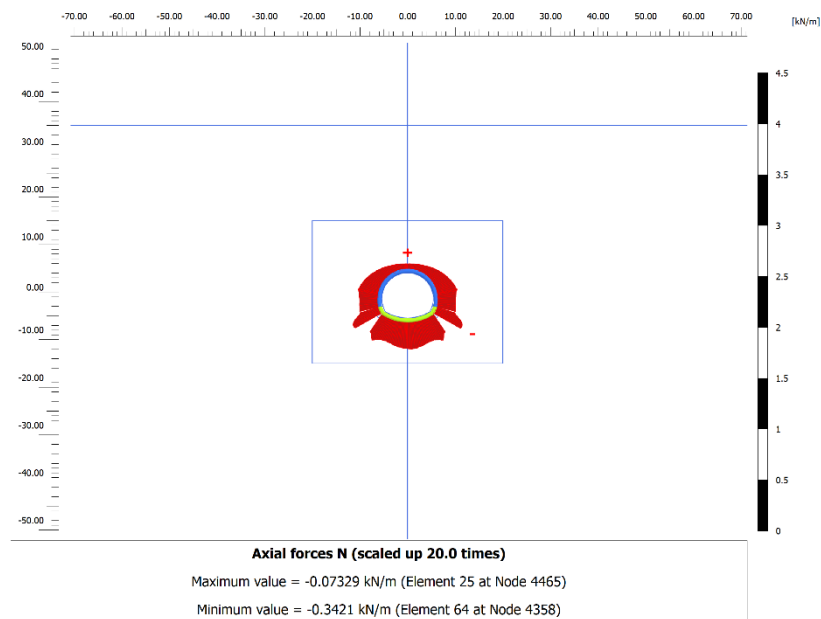


Figura 2-53. Rivestimento definitivo. Sforzo normale [kN/m /1000]

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			
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B
						FOGLIO
						102 di 151

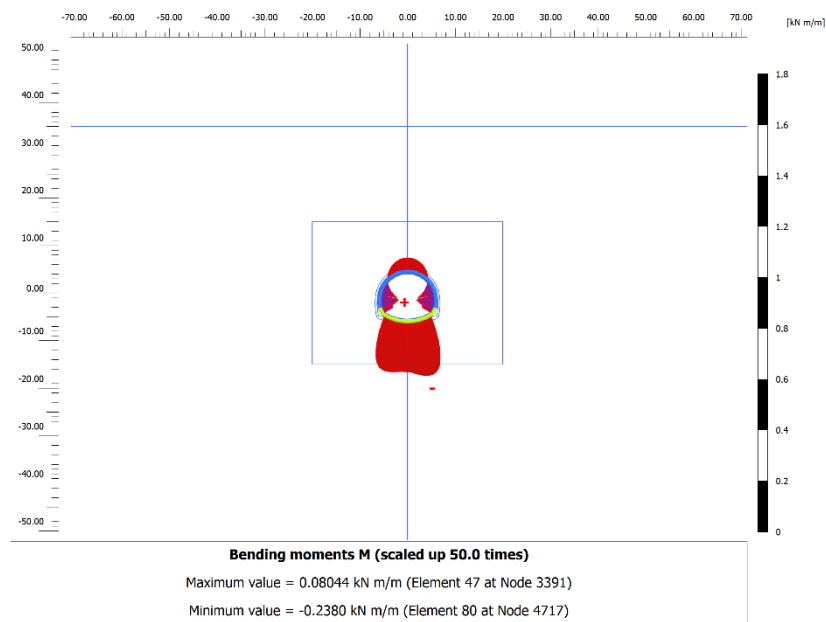


Figura 2-54. Rivestimento definitivo. Momento flettente [kNm / m /1000]

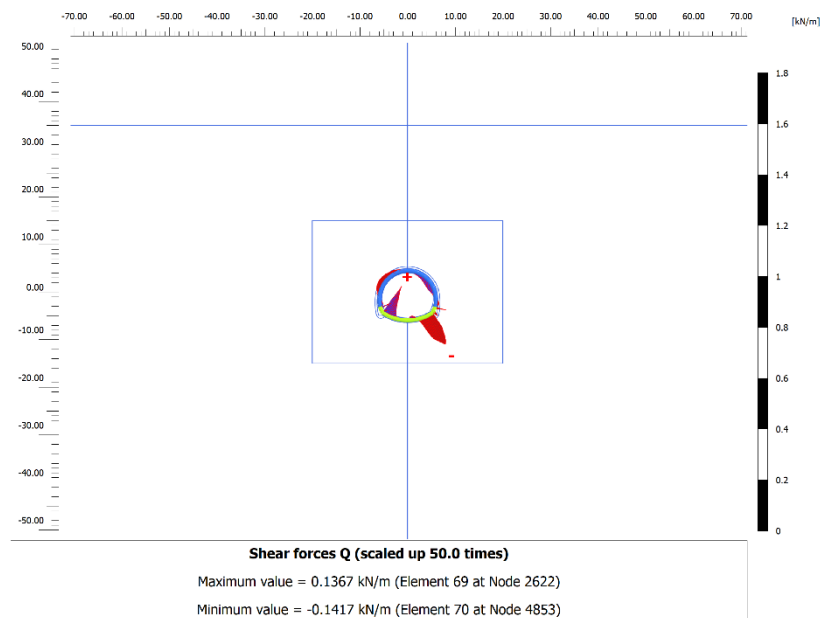


Figura 2-55. Rivestimento definitivo. Sforzo di taglio [kN/m /1000]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO					
Mandataria:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	103 di 151

2.1.6.2.5 Fase 7

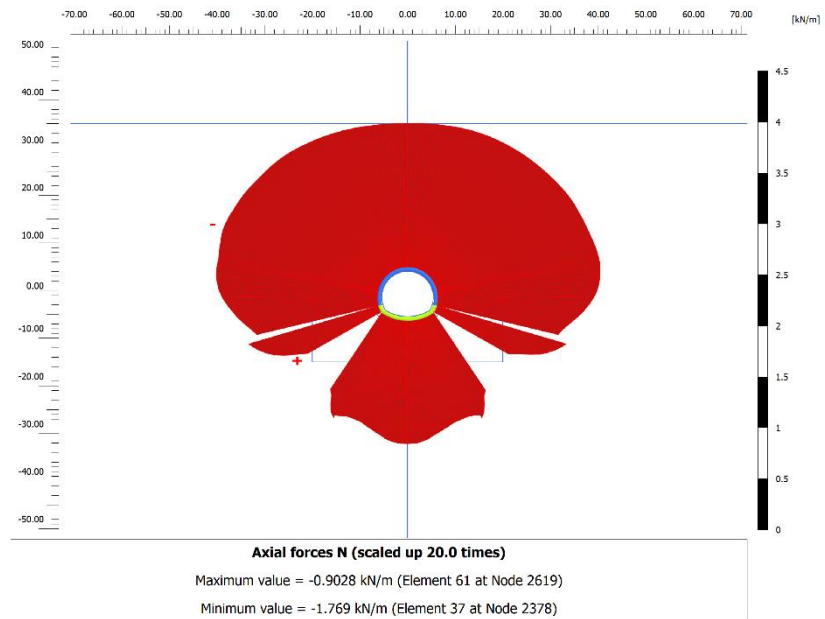


Figura 2-56. Rivestimento definitivo. Sforzo normale [kN/m /1000]

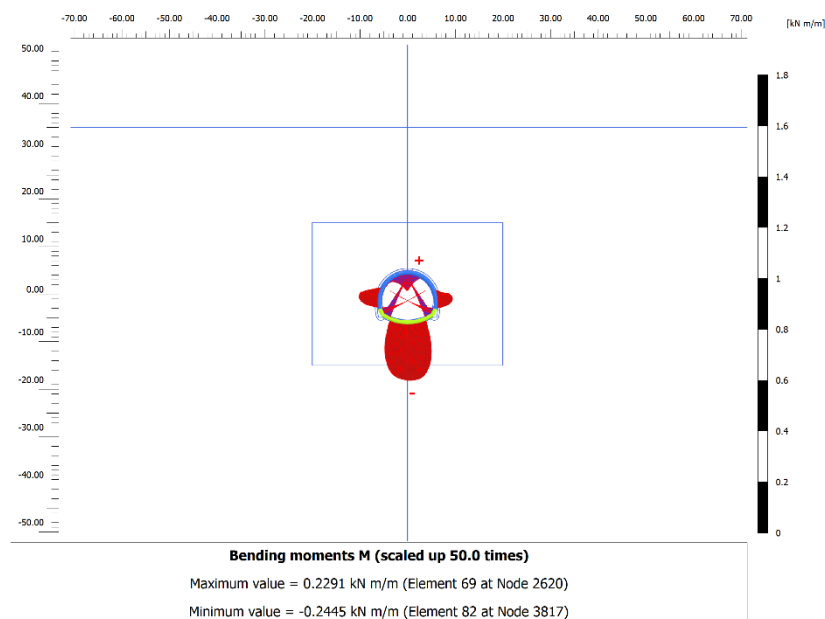


Figura 2-57. Rivestimento definitivo. Momento flettente [kNm /m /1000]

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			
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B
						FOGLIO
						104 di 151

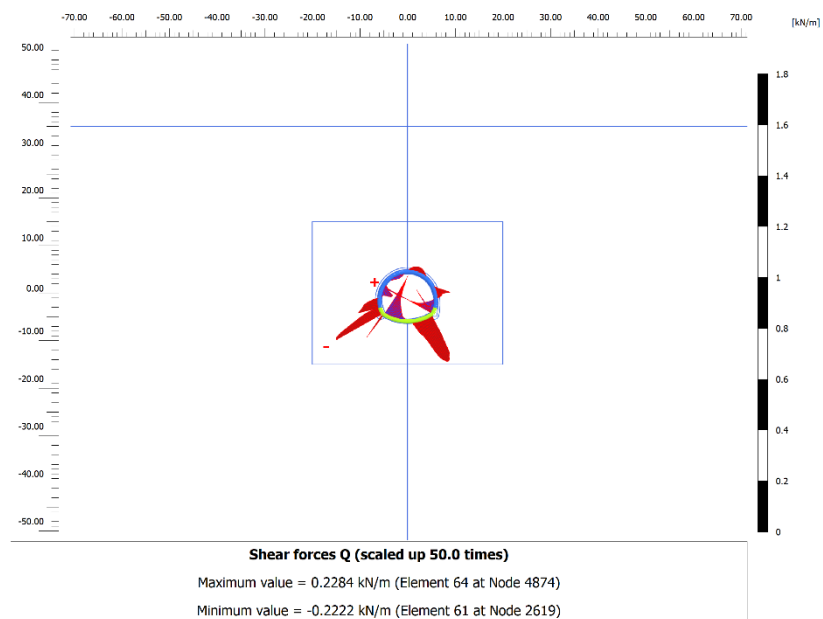


Figura 2-58. Rivestimento definitivo. Sforzo di taglio [kN/m /1000]

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 105 di 151

2.1.7 Verifiche del rivestimento di prima fase

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

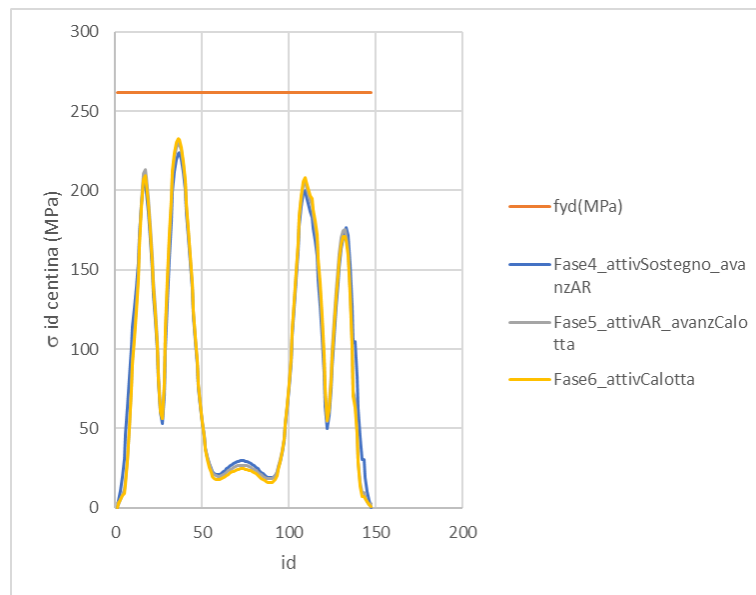


Figura 2-59. Verifiche centine

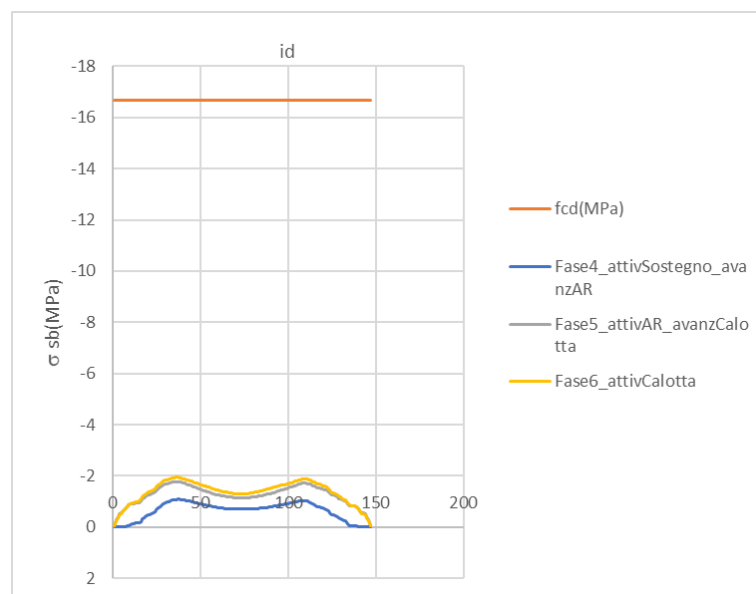


Figura 2-60. Verifiche spritz beton

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 106 di 151	

2.1.7.1 Fase 4

Nod e	Sollecitazioni nominali				Sollecitazioni di calcolo SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk, sb} (kN/m)	N _{sk, cent} (kN/m)	M _{sk, cent} (kNm/m)	T _{sk, cent} (kN/m)	N _{sd, sb} (kN/m)	N _{sd, cent} (kN/m)	M _{sd, cent} (kNm/m)	T _{sd, cent} (kN/m)	σ _{sb, d} (MPa)	Esito verific a	σ _{cent, d} (MPa)	τ _{cent, d} (MPa)	σ _{id, cent, d} (MPa)	Esito verific a
2073	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	OK	0.00	0.00	0.00	OK
2074	-1.0	-0.1	-0.7	-6.9	-1.3	-0.1	-0.9	8.9	0.00	OK	1.68	2.40	4.49	OK
2075	-2.0	-0.2	-2.8	-13.6	-2.5	-0.2	-3.7	17.7	-0.01	OK	6.67	4.77	10.62	OK
2076	-3.0	-0.3	-6.4	-20.3	-3.9	-0.3	-8.3	26.4	-0.01	OK	14.93	7.11	19.35	OK
2072	-4.3	-0.4	-11.3	-26.1	-5.6	-0.5	-14.6	33.9	-0.02	OK	26.40	9.13	30.78	OK
1411	-4.8	-0.4	-17.5	-34.0	-6.3	-0.5	-22.8	44.2	-0.02	OK	41.01	11.90	45.90	OK
1412	-6.2	-0.5	-25.2	-39.7	-8.1	-0.7	-32.8	51.5	-0.03	OK	59.11	13.89	63.82	OK
1413	-9.4	-0.8	-33.7	-41.6	-12.2	-1.1	-43.8	54.1	-0.04	OK	78.99	14.57	82.93	OK
1410	-14.8	-1.3	-42.1	-38.9	-19.3	-1.7	-54.8	50.6	-0.06	OK	98.73	13.64	101.52	OK
852	-23.2	-2.0	-48.2	-29.0	-30.2	-2.6	-62.7	37.6	-0.10	OK	113.11	10.15	114.47	OK
853	-28.0	-2.4	-53.4	-27.7	-36.4	-3.2	-69.4	36.0	-0.12	OK	125.29	9.71	126.41	OK
854	-30.2	-2.6	-58.9	-32.5	-39.3	-3.4	-76.5	42.2	-0.13	OK	138.05	11.38	139.45	OK
855	-36.0	-3.1	-65.6	-28.4	-46.8	-4.1	-85.3	37.0	-0.16	OK	153.89	9.96	154.86	OK
839	-34.5	-3.0	-72.2	-42.8	-44.8	-3.9	-93.9	55.6	-0.15	OK	169.39	14.98	171.36	OK
840	-38.1	-3.3	-80.7	-44.2	-49.6	-4.3	-104.9	57.4	-0.17	OK	189.27	15.48	191.16	OK
841	-52.1	-4.5	-87.2	-23.4	-67.7	-5.9	-113.4	30.5	-0.23	OK	204.65	8.21	205.15	OK
1352	-74.9	-6.5	-87.3	14.5	-97.4	-8.4	-113.6	18.8	-0.32	OK	205.30	5.08	205.49	OK
1353	-84.6	-7.3	-84.2	23.1	-110.0	-9.5	-109.5	30.0	-0.37	OK	198.17	8.09	198.66	OK
1354	-98.3	-8.5	-78.2	39.1	-127.8	-11.1	-101.6	50.9	-0.43	OK	184.21	13.71	185.73	OK
1355	-108.6	-9.4	-70.3	46.9	-141.2	-12.2	-91.4	61.0	-0.47	OK	165.85	16.45	168.28	OK
1798	-109.9	-9.5	-62.5	34.4	-142.9	-12.4	-81.2	44.7	-0.48	OK	147.63	12.05	149.10	OK
1799	-118.3	-10.3	-56.0	37.6	-153.8	-13.3	-72.8	48.9	-0.51	OK	132.68	13.19	134.63	OK
1800	-129.9	-11.3	-48.1	47.1	-168.9	-14.6	-62.5	61.2	-0.56	OK	114.29	16.50	117.81	OK
1801	-141.3	-12.2	-38.7	55.4	-183.6	-15.9	-50.3	72.0	-0.61	OK	92.44	19.41	98.36	OK
1956	-155.2	-13.5	-28.2	68.5	-201.7	-17.5	-36.7	89.1	-0.67	OK	68.17	24.01	79.85	OK
1957	-169.3	-14.7	-14.8	77.4	-220.1	-19.1	-19.2	100.6	-0.73	OK	36.98	27.10	59.76	OK
1958	-184.6	-16.0	0.5	86.8	-239.9	-20.8	0.7	112.9	-0.80	OK	3.91	30.42	52.83	OK
1959	-198.6	-17.2	17.1	92.1	-258.1	-22.4	22.3	119.7	-0.86	OK	42.88	32.26	70.43	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.		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 2.2.E.ZZ CL GN.04.0.0.001 B 107 di 151											
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo														

241 4	-210.7	-18.3	34.0	92.4	-273.9	-23.7	44.3	120.2	-0.91	OK	82.61	32.3 9	99.85	OK
241 5	-217.2	-18.8	50.0	79.6	-282.4	-24.5	65.0	103.5	-0.94	OK	119.9 7	27.8 8	129.3 3	OK
241 6	-223.5	-19.4	63.5	66.4	-290.6	-25.2	82.6	86.3	-0.97	OK	151.6 9	23.2 7	156.9 5	OK
241 7	-229.7	-19.9	74.6	52.9	-298.6	-25.9	96.9	68.8	-1.00	OK	177.6 3	18.5 4	180.5 1	OK
241 8	-235.1	-20.4	83.1	40.5	-305.7	-26.5	108.0	52.7	-1.02	OK	197.6 6	14.2 0	199.1 9	OK
239 6	-241.7	-20.9	89.0	24.2	-314.2	-27.2	115.7	31.5	-1.05	OK	211.5 5	8.48	212.0 6	OK
239 7	-246.6	-21.4	92.4	12.7	-320.6	-27.8	120.1	16.5	-1.07	OK	219.5 3	4.44	219.6 6	OK
239 8	-249.8	-21.7	93.9	4.4	-324.7	-28.1	122.1	5.7	-1.08	OK	223.1 0	1.53	223.1 2	OK
243 9	-251.1	-21.8	94.1	-3.7	-326.4	-28.3	122.3	4.8	-1.09	OK	223.5 9	1.30	223.6 0	OK
244 0	-250.3	-21.7	92.3	-15.1	-325.4	-28.2	120.0	19.6	-1.08	OK	219.4 2	5.27	219.6 1	OK
244 1	-248.6	-21.6	88.7	-24.0	-323.2	-28.0	115.3	31.2	-1.08	OK	210.8 5	8.42	211.3 5	OK
244 2	-246.3	-21.3	83.6	-30.6	-320.2	-27.8	108.6	39.8	-1.07	OK	198.9 0	10.7 1	199.7 6	OK
254 9	-243.4	-21.1	77.5	-35.0	-316.5	-27.4	100.7	45.5	-1.05	OK	184.6 4	12.2 7	185.8 6	OK
255 0	-240.4	-20.8	70.8	-37.4	-312.6	-27.1	92.0	48.6	-1.04	OK	168.8 8	13.0 9	170.4 0	OK
255 1	-237.0	-20.5	63.7	-38.7	-308.2	-26.7	82.8	50.3	-1.03	OK	152.3 2	13.5 6	154.1 2	OK
255 2	-233.4	-20.2	56.5	-39.0	-303.4	-26.3	73.4	50.7	-1.01	OK	135.4 1	13.6 6	137.4 6	OK
280 9	-229.4	-19.9	49.3	-38.3	-298.3	-25.9	64.1	49.8	-0.99	OK	118.5 9	13.4 1	120.8 4	OK
281 0	-225.4	-19.5	42.4	-35.9	-293.0	-25.4	55.2	46.7	-0.98	OK	102.4 5	12.5 7	104.7 4	OK
281 1	-221.2	-19.2	36.1	-33.0	-287.6	-24.9	46.9	42.8	-0.96	OK	87.46	11.5 5	89.72	OK
281 2	-217.1	-18.8	30.3	-29.5	-282.2	-24.5	39.3	38.3	-0.94	OK	73.86	10.3 2	75.99	OK
325 9	-213.0	-18.5	25.2	-25.6	-276.8	-24.0	32.7	33.3	-0.92	OK	61.89	8.96	63.81	OK
326 0	-208.9	-18.1	20.8	-21.3	-271.6	-23.5	27.1	27.7	-0.91	OK	51.68	7.47	53.28	OK
326 1	-205.1	-17.8	17.3	-17.4	-266.6	-23.1	22.4	22.6	-0.89	OK	43.26	6.08	44.53	OK
326 2	-201.3	-17.5	14.4	-13.7	-261.7	-22.7	18.7	17.8	-0.87	OK	36.49	4.81	37.43	OK
348 3	-197.7	-17.1	12.1	-10.5	-257.0	-22.3	15.8	13.7	-0.86	OK	31.21	3.68	31.85	OK
348 4	-194.2	-16.8	10.5	-7.7	-252.4	-21.9	13.6	10.0	-0.84	OK	27.23	2.70	27.63	OK
348 5	-190.8	-16.5	9.3	-5.3	-248.1	-21.5	12.0	6.9	-0.83	OK	24.37	1.87	24.58	OK
348 6	-187.7	-16.3	8.5	-3.3	-244.0	-21.1	11.0	4.3	-0.81	OK	22.46	1.17	22.55	OK
363 5	-184.7	-16.0	8.0	-1.7	-240.1	-20.8	10.4	2.2	-0.80	OK	21.34	0.59	21.36	OK
363 6	-181.8	-15.8	7.8	-0.5	-236.4	-20.5	10.1	0.6	-0.79	OK	20.83	0.17	20.83	OK
363 7	-179.2	-15.5	7.8	0.5	-232.9	-20.2	10.1	0.6	-0.78	OK	20.80	0.17	20.80	OK
363 8	-176.7	-15.3	8.0	1.3	-229.8	-19.9	10.4	1.6	-0.77	OK	21.14	0.44	21.16	OK
409 1	-174.5	-15.1	8.3	1.8	-226.8	-19.7	10.7	2.3	-0.76	OK	21.78	0.63	21.81	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 108 di 151		

409														
2	-172.4	-14.9	8.6	2.1	-224.1	-19.4	11.2	2.7	-0.75	OK	22.60	0.74	22.63	OK
409														
3	-170.5	-14.8	9.0	2.3	-221.6	-19.2	11.7	3.0	-0.74	OK	23.53	0.80	23.57	OK
409														
4	-168.8	-14.6	9.5	2.3	-219.4	-19.0	12.3	3.0	-0.73	OK	24.51	0.81	24.55	OK
429														
7	-167.2	-14.5	9.9	2.3	-217.4	-18.8	12.8	2.9	-0.72	OK	25.47	0.79	25.51	OK
429														
8	-165.9	-14.4	10.3	2.1	-215.6	-18.7	13.4	2.7	-0.72	OK	26.38	0.72	26.41	OK
429														
9	-164.7	-14.3	10.6	1.8	-214.1	-18.6	13.8	2.4	-0.71	OK	27.21	0.64	27.23	OK
430														
0	-163.6	-14.2	10.9	1.6	-212.7	-18.4	14.2	2.0	-0.71	OK	27.93	0.55	27.95	OK
448														
0	-162.8	-14.1	11.2	1.3	-211.6	-18.3	14.6	1.7	-0.71	OK	28.53	0.45	28.54	OK
448														
2	-162.1	-14.1	11.4	1.0	-210.7	-18.3	14.8	1.2	-0.70	OK	29.00	0.34	29.01	OK
448														
3	-161.6	-14.0	11.6	0.7	-210.0	-18.2	15.0	0.8	-0.70	OK	29.35	0.23	29.35	OK
448														
4	-161.2	-14.0	11.7	0.3	-209.6	-18.2	15.2	0.4	-0.70	OK	29.56	0.12	29.56	OK
448														
1	-161.0	-14.0	11.7	0.0	-209.3	-18.1	15.2	0.0	-0.70	OK	29.63	0.01	29.63	OK
446														
2	-161.0	-14.0	11.7	-0.3	-209.3	-18.1	15.2	0.4	-0.70	OK	29.57	0.11	29.57	OK
446														
3	-161.1	-14.0	11.6	-0.6	-209.5	-18.2	15.1	0.8	-0.70	OK	29.37	0.22	29.37	OK
446														
4	-161.4	-14.0	11.4	-0.9	-209.9	-18.2	14.9	1.2	-0.70	OK	29.03	0.33	29.04	OK
446														
1	-161.9	-14.0	11.2	-1.3	-210.5	-18.2	14.6	1.6	-0.70	OK	28.56	0.44	28.57	OK
427														
4	-162.5	-14.1	11.0	-1.6	-211.3	-18.3	14.2	2.1	-0.70	OK	27.94	0.56	27.96	OK
427														
5	-163.3	-14.2	10.6	-1.9	-212.3	-18.4	13.8	2.4	-0.71	OK	27.20	0.66	27.22	OK
427														
6	-164.3	-14.2	10.3	-2.1	-213.6	-18.5	13.3	2.8	-0.71	OK	26.34	0.74	26.38	OK
427														
3	-165.4	-14.3	9.9	-2.3	-215.0	-18.6	12.8	3.0	-0.72	OK	25.39	0.81	25.43	OK
406														
7	-166.7	-14.5	9.4	-2.5	-216.7	-18.8	12.2	3.2	-0.72	OK	24.37	0.86	24.42	OK
406														
8	-168.2	-14.6	8.9	-2.5	-218.6	-19.0	11.6	3.3	-0.73	OK	23.32	0.88	23.37	OK
406														
9	-169.8	-14.7	8.5	-2.5	-220.7	-19.1	11.0	3.2	-0.74	OK	22.26	0.86	22.31	OK
407														
0	-171.6	-14.9	8.0	-2.3	-223.0	-19.3	10.5	2.9	-0.74	OK	21.25	0.79	21.29	OK
394														
6	-173.5	-15.0	7.6	-2.1	-225.6	-19.6	9.9	2.7	-0.75	OK	20.33	0.73	20.37	OK
394														
7	-175.6	-15.2	7.3	-1.7	-228.3	-19.8	9.5	2.2	-0.76	OK	19.54	0.59	19.57	OK
394														
8	-177.9	-15.4	7.0	-1.1	-231.3	-20.0	9.1	1.4	-0.77	OK	18.96	0.39	18.97	OK
397														
2	-180.3	-15.6	6.9	-0.4	-234.4	-20.3	8.9	0.5	-0.78	OK	18.66	0.14	18.67	OK
396														
9	-182.8	-15.9	6.9	0.4	-237.7	-20.6	8.9	0.6	-0.79	OK	18.70	0.16	18.70	OK
397														
0	-185.5	-16.1	7.1	1.6	-241.1	-20.9	9.2	2.1	-0.80	OK	19.17	0.57	19.20	OK
397														
1	-188.2	-16.3	7.5	3.2	-244.7	-21.2	9.8	4.1	-0.82	OK	20.24	1.11	20.33	OK
398														
9	-191.0	-16.6	8.3	5.2	-248.3	-21.5	10.7	6.7	-0.83	OK	22.05	1.81	22.27	OK
399														
0	-193.9	-16.8	9.4	7.5	-252.1	-21.9	12.3	9.7	-0.84	OK	24.82	2.63	25.23	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 109 di 151

399														
1	-196.9	-17.1	11.1	10.3	-255.9	-22.2	14.4	13.4	-0.85	OK	28.70	3.62	29.37	OK
399														
2	-199.8	-17.3	13.3	13.8	-259.8	-22.5	17.3	17.9	-0.87	OK	33.94	4.82	34.95	OK
398														
8	-202.9	-17.6	16.2	17.7	-263.8	-22.9	21.1	23.0	-0.88	OK	40.81	6.21	42.20	OK
368														
2	-206.0	-17.9	20.0	22.7	-267.9	-23.2	25.9	29.5	-0.89	OK	49.61	7.96	51.49	OK
368														
3	-209.4	-18.1	24.6	27.6	-272.2	-23.6	32.0	35.9	-0.91	OK	60.56	9.67	62.84	OK
368												11.3		
4	-212.8	-18.4	30.2	32.4	-276.7	-24.0	39.2	42.1	-0.92	OK	73.60	4	76.18	OK
368												12.8		
1	-216.5	-18.8	36.6	36.6	-281.4	-24.4	47.6	47.5	-0.94	OK	88.66	1	91.40	OK
353											105.4	14.1	108.2	
2	-220.2	-19.1	43.7	40.3	-286.3	-24.8	56.9	52.4	-0.95	OK	3	4	4	OK
353											123.4	14.8	126.1	
3	-224.0	-19.4	51.4	42.4	-291.2	-25.2	66.9	55.1	-0.97	OK	7	5	2	OK
353											141.9	14.9	144.3	
4	-227.7	-19.7	59.3	42.5	-296.0	-25.7	77.1	55.3	-0.99	OK	8	0	1	OK
353											160.1	14.2	162.0	
1	-231.1	-20.0	67.1	40.6	-300.4	-26.0	87.2	52.8	-1.00	OK	3	2	2	OK
342											176.5	12.0	177.7	
7	-234.5	-20.3	74.1	34.4	-304.8	-26.4	96.3	44.7	-1.02	OK	5	4	7	OK
342											189.5		190.1	
8	-237.2	-20.6	79.6	24.9	-308.3	-26.7	103.5	32.4	-1.03	OK	2	8.73	2	OK
342											197.7		197.9	
9	-238.9	-20.7	83.1	12.6	-310.6	-26.9	108.1	16.4	-1.04	OK	8	4.42	3	OK
343											200.1		200.1	
0	-239.2	-20.7	84.1	-2.8	-311.0	-27.0	109.4	3.6	-1.04	OK	3	0.97	4	OK
318											196.9		197.0	
8	-237.2	-20.6	82.8	-10.6	-308.3	-26.7	107.6	13.8	-1.03	OK	5	3.73	5	OK
318											191.6		191.8	
9	-232.6	-20.2	80.6	-12.8	-302.4	-26.2	104.7	16.7	-1.01	OK	7	4.49	3	OK
319											186.3		186.4	
0	-225.8	-19.6	78.3	-10.5	-293.5	-25.4	101.8	13.7	-0.98	OK	3	3.68	4	OK
350											182.8		183.0	
7	-220.4	-19.1	76.9	-15.3	-286.6	-24.8	99.9	19.9	-0.96	OK	4	5.37	8	OK
350											175.6		175.9	
8	-209.8	-18.2	73.8	-17.0	-272.8	-23.6	96.0	22.1	-0.91	OK	5	5.96	5	OK
350											167.6		168.1	
9	-200.6	-17.4	70.5	-20.4	-260.8	-22.6	91.6	26.6	-0.87	OK	5	7.16	0	OK
351											157.0		158.0	
0	-193.6	-16.8	66.0	-28.4	-251.7	-21.8	85.8	37.0	-0.84	OK	5	9.96	0	OK
374											141.6	12.6	143.3	
7	-186.3	-16.1	59.4	-36.0	-242.2	-21.0	77.3	46.8	-0.81	OK	6	2	4	OK
374											123.4	16.7	126.7	
8	-181.1	-15.7	51.7	-47.7	-235.4	-20.4	67.2	62.0	-0.78	OK	3	2	8	OK
374											100.1	20.7	106.4	
9	-175.7	-15.2	41.8	-59.2	-228.4	-19.8	54.3	76.9	-0.76	OK	9	3	3	OK
375												24.6		
0	-170.3	-14.8	29.8	-70.4	-221.4	-19.2	38.7	91.5	-0.74	OK		5	83.75	OK
374												29.1		
6	-165.5	-14.3	15.7	-83.2	-215.2	-18.7	20.4	108.2	-0.72	OK		6	63.88	OK
372												28.8		
7	-156.8	-13.6	0.3	-82.3	-203.9	-17.7	0.4	107.0	-0.68	OK		5	50.06	OK
372												26.3		
8	-145.4	-12.6	-14.4	-75.2	-189.0	-16.4	-18.7	97.7	-0.63	OK		4	57.89	OK
372												21.4		
9	-131.2	-11.4	-27.1	-61.1	-170.6	-14.8	-35.2	79.5	-0.57	OK		2	74.95	OK
373												11.5		
0	-111.2	-9.6	-36.5	-33.0	-144.5	-12.5	-47.4	42.9	-0.48	OK		5	89.18	OK
340											104.4	15.8	107.9	
4	-110.0	-9.5	-44.0	-45.2	-143.0	-12.4	-57.2	58.8	-0.48	OK	4	4	8	OK
340											123.8	15.3	126.6	
5	-102.4	-8.9	-52.3	-43.7	-133.1	-11.5	-68.0	56.8	-0.44	OK	1	2	2	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 110 di 151	

340												140.5	11.4	141.9	
6	-90.7	-7.9	-59.6	-32.5	-117.9	-10.2	-77.4	42.3	-0.39	OK	8	0	6	OK	
377											150.9	8.53	151.6		
1	-81.0	-7.0	-64.1	-24.4	-105.3	-9.1	-83.3	31.7	-0.35	OK	2		5	OK	
377											162.4	8.79	163.1		
2	-75.3	-6.5	-69.0	-25.1	-97.8	-8.5	-89.7	32.6	-0.33	OK	6		7	OK	
377											170.3	4.86	170.5		
3	-64.5	-5.6	-72.5	-13.9	-83.8	-7.3	-94.2	18.0	-0.28	OK	3		4	OK	
377											174.3	1.46	174.4		
4	-54.7	-4.7	-74.2	-4.2	-71.1	-6.2	-96.5	5.4	-0.24	OK	9		0	OK	
379											176.3	6.41	176.6		
5	-56.2	-4.9	-75.1	-18.3	-73.1	-6.3	-97.6	23.8	-0.24	OK	0		5	OK	
379											170.3	12.8	171.8		
6	-26.3	-2.3	-72.7	36.7	-34.2	-3.0	-94.5	47.7	-0.11	OK	6	6	1	OK	
379											148.9	20.6	153.1		
7	-12.5	-1.1	-63.6	58.9	-16.3	-1.4	-82.7	76.6	-0.05	OK	0	5	4	OK	
379											122.4	20.3	127.4		
8	-9.5	-0.8	-52.3	58.1	-12.3	-1.1	-68.0	75.5	-0.04	OK	8	5	4	OK	
435											100.3	15.3	103.8		
3	-11.7	-1.0	-42.9	43.7	-15.3	-1.3	-55.7	56.8	-0.05	OK	8	2	3	OK	
435											100.3	16.7	104.4		
3	-10.3	-0.9	-42.9	47.8	-13.4	-1.2	-55.7	62.1	-0.04	OK	6	3	6	OK	
435											77.92	15.4	82.40		
4	-7.8	-0.7	-33.3	44.2	-10.2	-0.9	-43.3	57.5	-0.03	OK		8		OK	
435											57.63	13.7	62.33		
5	-6.1	-0.5	-24.6	39.1	-8.0	-0.7	-32.0	50.8	-0.03	OK		0		OK	
435											40.07	11.5	44.77		
6	-5.0	-0.4	-17.1	32.9	-6.4	-0.6	-22.2	42.8	-0.02	OK		3		OK	
486											25.72	9.21	30.27		
9	-4.0	-0.3	-11.0	26.3	-5.2	-0.4	-14.3	34.2	-0.02	OK				OK	
486											25.72	9.13	30.20		
9	-4.0	-0.4	-11.0	26.1	-5.3	-0.5	-14.3	33.9	-0.02	OK				OK	
487											14.52	6.93	18.84		
0	-2.9	-0.3	-6.2	19.8	-3.8	-0.3	-8.0	25.7	-0.01	OK				OK	
487											6.48	4.64	10.32		
1	-1.9	-0.2	-2.8	13.2	-2.5	-0.2	-3.6	17.2	-0.01	OK				OK	
487											1.63	2.33	4.35		
2	-1.0	-0.1	-0.7	6.6	-1.2	-0.1	-0.9	8.6	0.00	OK				OK	
487											0.00	0.00	0.00		
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	OK				OK	

2.1.7.2 Fase 5

Nod e	Sollecitazioni nominali				Sollecitazioni di calcolo SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk, sb} (kN/m)	N _{sk, cent} (kN/m)	M _{sk, cent} (kNm/m)	T _{sk, cent} (kN/m)	N _{sd, sb} (kN/m)	N _{sd, cent} (kN/m)	M _{sd, cent} (kNm/m)	T _{sd, cent} (kN/m)	σ _{sb, d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent, d} (MPa)	τ _{cent, d} (MPa)	σ _{id, cent, d} (MPa)	Esito verifica
207	-13.6	-1.2	0.0	5.2	-17.7	-1.5	0.0	6.8	0.06	OK	0.19	1.82	3.16	OK
207	-62.5	-5.4	0.2	-2.3	-81.3	-7.0	0.3	2.9	0.27	OK	1.47	0.79	2.01	OK
207	-95.5	-8.3	-0.7	-6.5	124.2	-10.8	-0.9	8.5	0.41	OK	3.05	2.29	5.01	OK
207	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
207	116.6	-10.1	-2.3	-7.7	151.5	-13.1	-2.9	10.0	0.51	OK	6.94	2.70	8.37	OK
207	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.5	-	11.5	-
207	132.2	-11.5	-3.7	-7.8	171.8	-14.9	-4.8	10.1	0.57	OK	8	2.73	8	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 111 di 151		

141	-										15.3		17.3	
1	150.1	-13.0	-5.6	-13.3	195.1	-16.9	-7.3	17.3	0.65	OK	3	4.65	2	OK
141	-										25.5		30.5	
2	167.1	-14.5	-9.9	-27.6	217.3	-18.8	-12.9	35.9	0.72	OK	8	9.67	8	OK
141	-										43.0	15.5	50.7	
3	183.2	-15.9	-17.3	-44.4	238.2	-20.7	-22.5	57.8	0.79	OK	2	7	7	OK
141	-										68.3	19.7	76.4	
0	197.2	-17.1	-28.0	-56.5	256.4	-22.2	-36.5	73.4	0.85	OK	7	8	8	OK
852	-										89.3	14.9	93.0	
	205.4	-17.8	-37.0	-42.7	267.0	-23.1	-48.1	55.5	0.89	OK	9	5	6	OK
853	-										107.	13.9	109.	
	210.0	-18.2	-44.5	-39.9	273.0	-23.7	-57.9	51.9	0.91	OK	12	7	82	OK
854	-										125.	15.6	127.	
	212.0	-18.4	-52.2	-44.7	275.5	-23.9	-67.9	58.1	0.92	OK	07	6	98	OK
855	-										146.	13.1	148.	
	217.3	-18.8	-61.3	-37.6	282.5	-24.5	-79.7	48.8	0.94	OK	38	6	14	OK
839	-										166.	18.5	169.	
	215.6	-18.7	-69.7	-53.0	280.3	-24.3	-90.6	68.9	0.93	OK	06	6	14	OK
840	-										190.	19.0	193.	
	218.9	-19.0	-80.1	-54.4	284.5	-24.7	-104.2	70.7	0.95	OK	45	5	29	OK
841	-										209.	11.0	210.	
	232.4	-20.1	-88.3	-31.7	302.2	-26.2	-114.8	41.2	1.01	OK	85	9	73	OK
135	-										213.		213.	
2	255.0	-22.1	-89.6	9.9	331.5	-28.7	-116.5	12.8	1.10	OK	16	3.45	24	OK
135	-										207.		207.	
3	264.2	-22.9	-87.1	21.3	343.5	-29.8	-113.2	27.7	1.15	OK	40	7.46	81	OK
135	-										193.	13.8	195.	
4	277.6	-24.1	-81.1	39.5	360.8	-31.3	-105.5	51.3	1.20	OK	69	3	17	OK
135	-										174.	16.8	177.	
5	287.4	-24.9	-73.1	48.1	373.7	-32.4	-95.0	62.5	1.25	OK	98	4	40	OK
179	-										156.	12.0	157.	
8	288.1	-25.0	-65.1	34.4	374.6	-32.5	-84.7	44.8	1.25	OK	42	7	81	OK
179	-										141.	13.6	143.	
9	295.9	-25.6	-58.6	39.0	384.6	-33.3	-76.1	50.7	1.28	OK	15	7	12	OK
180	-										121.	17.4	125.	
0	306.8	-26.6	-50.2	49.8	398.8	-34.6	-65.3	64.8	1.33	OK	86	6	55	OK
180	-										98.5	20.8	104.	
1	317.5	-27.5	-40.2	59.5	412.7	-35.8	-52.3	77.3	1.38	OK	2	4	93	OK
195	-										72.1	25.9	85.0	
6	330.7	-28.7	-28.9	74.1	429.8	-37.3	-37.5	96.3	1.43	OK	8	6	4	OK
195	-										38.7	28.7	63.0	
7	344.0	-29.8	-14.5	82.0	447.2	-38.8	-18.8	106.6	1.49	OK	8	2	8	OK
195	-											31.8	55.9	
8	358.5	-31.1	1.6	91.0	466.0	-40.4	2.1	118.2	1.55	OK	8.96	7	2	OK
195	-										49.6	33.6	76.6	
9	371.5	-32.2	19.0	96.1	482.9	-41.9	24.7	125.0	1.61	OK	7	8	2	OK
241	-										91.2	34.2	108.	
4	382.6	-33.2	36.7	97.8	497.4	-43.1	47.7	127.1	1.66	OK	2	5	81	OK
241	-										130.	28.9	139.	
5	387.9	-33.6	53.4	82.7	504.3	-43.7	69.4	107.5	1.68	OK	38	6	69	OK
241	-										162.	23.6	167.	
6	392.9	-34.1	67.3	67.4	510.7	-44.3	87.5	87.6	1.70	OK	94	0	99	OK
241	-										188.	18.1	191.	
7	397.5	-34.5	78.3	51.9	516.7	-44.8	101.8	67.4	1.72	OK	84	7	44	OK
241	-										207.	12.9	209.	
8	401.3	-34.8	86.5	36.9	521.7	-45.2	112.4	48.0	1.74	OK	97	4	17	OK
239	-										220.		220.	
6	406.1	-35.2	91.8	21.1	528.0	-45.8	119.3	27.4	1.76	OK	36	7.38	73	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											
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO						
				IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	112 di 151						

239	-										227.		227.	
7	409.3	-35.5	94.6	10.1	532.1	-46.1	123.0	13.1	1.77	OK	07	3.53	15	OK
239	-										229.		229.	
8	410.7	-35.6	95.7	2.4	533.9	-46.3	124.4	3.1	1.78	OK	64	0.85	64	OK
243	-										229.		229.	
9	410.1	-35.6	95.6	-5.1	533.1	-46.2	124.3	6.7	1.78	OK	38	1.80	40	OK
244	-										224.		224.	
0	407.4	-35.3	93.6	-16.2	529.6	-45.9	121.7	21.1	1.77	OK	62	5.69	84	OK
244	-										215.		216.	
1	403.7	-35.0	89.7	-25.0	524.9	-45.5	116.6	32.5	1.75	OK	55	8.77	08	OK
244	-										203.	11.0	204.	
2	399.4	-34.6	84.5	-31.4	519.2	-45.0	109.8	40.9	1.73	OK	18	1	07	OK
254	-										188.	12.5	189.	
9	394.6	-34.2	78.2	-35.8	512.9	-44.5	101.7	46.5	1.71	OK	54	4	79	OK
255	-										172.	13.3	173.	
0	389.5	-33.8	71.4	-38.1	506.4	-43.9	92.8	49.6	1.69	OK	43	6	97	OK
255	-										155.	13.8	157.	
1	384.1	-33.3	64.2	-39.5	499.3	-43.3	83.4	51.3	1.66	OK	51	2	34	OK
255	-										138.	13.9	140.	
2	378.3	-32.8	56.8	-39.7	491.8	-42.6	73.9	51.7	1.64	OK	24	2	32	OK
280	-										121.	13.6	123.	
9	372.3	-32.3	49.5	-39.0	484.0	-42.0	64.4	50.7	1.61	OK	08	5	36	OK
281	-										104.	12.8	106.	
0	366.1	-31.7	42.5	-36.6	475.9	-41.3	55.3	47.6	1.59	OK	60	3	93	OK
281	-										89.2	11.8	91.5	
1	359.8	-31.2	36.0	-33.7	467.7	-40.5	46.8	43.8	1.56	OK	6	0	7	OK
281	-										75.3	10.5	77.5	
2	353.5	-30.6	30.1	-30.2	459.5	-39.8	39.1	39.2	1.53	OK	2	8	1	OK
325	-										63.0		64.9	
9	347.3	-30.1	24.8	-26.2	451.5	-39.1	32.3	34.1	1.50	OK	1	9.18	9	OK
326	-										52.5		54.1	
0	341.2	-29.6	20.4	-21.9	443.5	-38.4	26.5	28.5	1.48	OK	2	7.68	7	OK
326	-										43.8		45.1	
1	335.2	-29.1	16.7	-17.9	435.8	-37.8	21.7	23.3	1.45	OK	2	6.28	5	OK
326	-										36.7		37.7	
2	329.5	-28.6	13.7	-14.2	428.3	-37.1	17.8	18.5	1.43	OK	8	4.99	8	OK
348	-										31.2		31.9	
3	323.9	-28.1	11.4	-10.9	421.0	-36.5	14.8	14.2	1.40	OK	7	3.82	6	OK
348	-										27.1		27.5	
4	318.4	-27.6	9.6	-8.0	413.9	-35.9	12.5	10.5	1.38	OK	0	2.82	4	OK
348	-										24.0		24.3	
5	313.2	-27.2	8.4	-5.6	407.2	-35.3	10.9	7.3	1.36	OK	8	1.97	2	OK
348	-										22.0		22.1	
6	308.2	-26.7	7.5	-3.6	400.7	-34.7	9.8	4.7	1.34	OK	1	1.28	3	OK
363	-										20.7		20.7	
5	303.4	-26.3	7.0	-2.1	394.5	-34.2	9.1	2.7	1.31	OK	2	0.73	6	OK
363	-										20.0		20.0	
6	298.9	-25.9	6.7	-0.9	388.5	-33.7	8.8	1.2	1.30	OK	1	0.32	2	OK
363	-										19.7		19.7	
7	294.6	-25.5	6.7	0.0	382.9	-33.2	8.7	0.1	1.28	OK	7	0.01	7	OK
363	-										19.9		19.9	
8	290.6	-25.2	6.7	0.8	377.7	-32.7	8.8	1.0	1.26	OK	0	0.26	0	OK
409	-										20.2		20.2	
1	286.8	-24.9	6.9	1.3	372.8	-32.3	9.0	1.7	1.24	OK	7	0.45	9	OK
409	-										20.8		20.8	
2	283.3	-24.6	7.2	1.6	368.3	-31.9	9.3	2.1	1.23	OK	5	0.56	7	OK
409	-										21.5		21.5	
3	280.1	-24.3	7.5	1.8	364.2	-31.6	9.8	2.3	1.21	OK	4	0.63	7	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													
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO										
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	113 di 151										

409	-											22.3		22.3	
4	277.2	-24.0	7.8	1.9	360.4	-31.2	10.2	2.5	1.20	OK	1	0.67	4	OK	
429	-											23.0		23.1	
7	274.6	-23.8	8.2	1.9	357.0	-30.9	10.7	2.5	1.19	OK	9	0.67	2	OK	
429	-											23.8		23.9	
8	272.3	-23.6	8.5	1.8	354.0	-30.7	11.1	2.4	1.18	OK	7	0.63	0	OK	
429	-											24.6		24.6	
9	270.3	-23.4	8.9	1.7	351.4	-30.5	11.5	2.2	1.17	OK	0	0.58	2	OK	
430	-											25.2		25.2	
0	268.6	-23.3	9.2	1.5	349.1	-30.3	11.9	1.9	1.16	OK	5	0.51	7	OK	
448	-											25.8		25.8	
0	267.1	-23.2	9.4	1.2	347.3	-30.1	12.2	1.6	1.16	OK	1	0.43	2	OK	
448	-											26.2		26.2	
2	266.0	-23.1	9.6	0.9	345.8	-30.0	12.5	1.2	1.15	OK	5	0.32	6	OK	
448	-											26.5		26.5	
3	265.2	-23.0	9.7	0.6	344.7	-29.9	12.7	0.8	1.15	OK	7	0.22	8	OK	
448	-											26.7		26.7	
4	264.6	-22.9	9.8	0.3	344.0	-29.8	12.8	0.4	1.15	OK	7	0.11	7	OK	
448	-											26.8		26.8	
1	264.3	-22.9	9.9	0.0	343.7	-29.8	12.8	0.0	1.15	OK	4	0.01	4	OK	
446	-											26.7		26.7	
2	264.4	-22.9	9.8	-0.3	343.7	-29.8	12.8	0.4	1.15	OK	7	0.11	7	OK	
446	-											26.5		26.5	
3	264.7	-22.9	9.8	-0.6	344.1	-29.8	12.7	0.8	1.15	OK	8	0.22	8	OK	
446	-											26.2		26.2	
4	265.3	-23.0	9.6	-0.9	344.9	-29.9	12.5	1.2	1.15	OK	5	0.32	6	OK	
446	-											25.8		25.8	
1	266.2	-23.1	9.4	-1.2	346.1	-30.0	12.2	1.5	1.15	OK	1	0.41	2	OK	
427	-											25.2		25.2	
4	267.4	-23.2	9.2	-1.5	347.7	-30.1	11.9	1.9	1.16	OK	5	0.51	6	OK	
427	-											24.5		24.6	
5	268.9	-23.3	8.9	-1.7	349.6	-30.3	11.5	2.2	1.17	OK	9	0.59	1	OK	
427	-											23.8		23.8	
6	270.7	-23.5	8.5	-1.8	351.9	-30.5	11.1	2.4	1.17	OK	5	0.64	8	OK	
427	-											23.0		23.0	
3	272.8	-23.6	8.2	-1.9	354.6	-30.7	10.7	2.5	1.18	OK	6	0.68	9	OK	
406	-											22.2		22.2	
7	275.1	-23.8	7.8	-2.0	357.7	-31.0	10.2	2.6	1.19	OK	4	0.70	7	OK	
406	-											21.4		21.4	
8	277.8	-24.1	7.5	-2.0	361.1	-31.3	9.7	2.6	1.20	OK	2	0.69	6	OK	
406	-											20.6		20.6	
9	280.7	-24.3	7.1	-1.9	364.9	-31.6	9.2	2.5	1.22	OK	2	0.67	6	OK	
407	-											19.8		19.8	
0	283.8	-24.6	6.8	-1.8	369.0	-32.0	8.8	2.3	1.23	OK	5	0.61	8	OK	
394	-											19.1		19.2	
6	287.3	-24.9	6.4	-1.6	373.5	-32.4	8.4	2.1	1.24	OK	7	0.56	0	OK	
394	-											18.6		18.6	
7	291.0	-25.2	6.2	-1.3	378.2	-32.8	8.0	1.6	1.26	OK	0	0.44	2	OK	
394	-											18.2		18.2	
8	294.8	-25.6	6.0	-0.7	383.3	-33.2	7.8	1.0	1.28	OK	2	0.26	2	OK	
397	-											18.1		18.1	
2	298.9	-25.9	5.9	0.0	388.6	-33.7	7.7	0.0	1.30	OK	1	0.01	1	OK	
396	-											18.3		18.3	
9	303.2	-26.3	6.0	0.9	394.2	-34.2	7.8	1.2	1.31	OK	6	0.31	7	OK	
397	-											19.0		19.0	
0	307.7	-26.7	6.3	2.0	400.0	-34.7	8.1	2.6	1.33	OK	5	0.71	9	OK	
397	-											20.3		20.4	
1	312.2	-27.1	6.8	3.5	405.9	-35.2	8.8	4.6	1.35	OK	1	1.24	2	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 114 di 151		

398	-				-						22.3		22.5	
9	316.9	-27.5	7.6	5.5	412.0	-35.7	9.9	7.2	1.37	OK	0	1.94	5	OK
399	-				-						25.2		25.7	
0	321.7	-27.9	8.8	7.9	418.2	-36.3	11.5	10.3	1.39	OK	7	2.77	2	OK
399	-				-						29.3		30.0	
1	326.6	-28.3	10.6	10.8	424.5	-36.8	13.7	14.0	1.42	OK	6	3.78	8	OK
399	-				-						34.8		35.8	
2	331.5	-28.7	12.9	14.2	431.0	-37.4	16.7	18.5	1.44	OK	3	4.98	8	OK
398	-				-						41.9		43.3	
8	336.6	-29.2	15.9	18.3	437.5	-37.9	20.6	23.8	1.46	OK	3	6.40	7	OK
368	-				-						51.0		52.9	
2	341.7	-29.6	19.7	23.4	444.2	-38.5	25.7	30.4	1.48	OK	3	8.19	7	OK
368	-				-						62.3		64.6	
3	347.0	-30.1	24.5	28.3	451.1	-39.1	31.9	36.8	1.50	OK	2	9.93	4	OK
368	-				-						75.7	11.6	78.3	
4	352.5	-30.6	30.2	33.1	458.3	-39.7	39.3	43.1	1.53	OK	1	0	3	OK
368	-				-						91.1	13.0	93.9	
1	358.2	-31.1	36.8	37.3	465.7	-40.4	47.8	48.5	1.55	OK	4	8	1	OK
353	-				-						108.	14.4	111.	
2	364.0	-31.6	44.1	41.1	473.2	-41.0	57.3	53.5	1.58	OK	28	2	12	OK
353	-				-						126.	15.1	129.	
3	369.8	-32.1	51.9	43.2	480.8	-41.7	67.5	56.2	1.60	OK	70	4	39	OK
353	-				-						145.	15.2	147.	
4	375.5	-32.6	60.0	43.4	488.2	-42.3	78.0	56.4	1.63	OK	60	0	96	OK
353	-				-						164.	14.5	166.	
1	381.0	-33.0	67.9	41.4	495.3	-42.9	88.2	53.8	1.65	OK	15	1	06	OK
342	-				-						180.	12.3	182.	
7	386.4	-33.5	75.0	35.1	502.3	-43.5	97.5	45.7	1.67	OK	92	0	18	OK
342	-				-						194.		194.	
8	391.0	-33.9	80.7	25.7	508.3	-44.1	104.9	33.4	1.69	OK	25	8.99	87	OK
342	-				-						202.		203.	
9	394.6	-34.2	84.4	13.4	512.9	-44.5	109.7	17.4	1.71	OK	87	4.70	04	OK
343	-				-						205.		205.	
0	396.7	-34.4	85.5	-2.0	515.7	-44.7	111.2	2.6	1.72	OK	61	0.70	61	OK
318	-				-						202.		202.	
8	396.4	-34.4	84.3	-9.6	515.3	-44.7	109.6	12.5	1.72	OK	84	3.36	92	OK
318	-				-						198.		198.	
9	393.5	-34.1	82.3	-11.5	511.6	-44.3	107.0	14.9	1.71	OK	10	4.02	22	OK
319	-				-						193.		193.	
0	388.4	-33.7	80.4	-8.8	504.9	-43.8	104.5	11.4	1.68	OK	44	3.08	52	OK
350	-				-						190.		191.	
7	384.7	-33.4	79.3	-14.9	500.1	-43.4	103.0	19.4	1.67	OK	80	5.23	01	OK
350	-				-						184.		184.	
8	375.6	-32.6	76.4	-15.4	488.2	-42.3	99.3	20.0	1.63	OK	04	5.40	28	OK
350	-				-						176.		177.	
9	367.8	-31.9	73.4	-18.3	478.1	-41.4	95.5	23.7	1.59	OK	95	6.40	29	OK
351	-				-						167.		167.	
0	362.2	-31.4	69.3	-27.1	470.8	-40.8	90.1	35.3	1.57	OK	16	9.50	97	OK
374	-				-						151.	12.2	153.	
7	356.1	-30.9	62.7	-34.8	462.9	-40.1	81.6	45.3	1.54	OK	80	0	26	OK
374	-				-						133.	17.1	136.	
8	352.1	-30.5	55.0	-48.8	457.7	-39.7	71.5	63.5	1.53	OK	61	1	86	OK
374	-				-						109.	21.9	115.	
9	347.8	-30.2	44.7	-62.7	452.2	-39.2	58.1	81.5	1.51	OK	38	7	81	OK
375	-				-						79.1	26.7	91.7	
0	343.3	-29.8	31.8	-76.4	446.3	-38.7	41.3	99.3	1.49	OK	8	7	6	OK
374	-				-						43.0	32.5	70.8	
6	339.3	-29.4	16.4	-92.8	441.1	-38.2	21.3	120.6	1.47	OK	8	0	8	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						
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO	Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
				IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	115 di 151	

372	-				-									
7	331.2	-28.7	-0.6	-89.4	430.6	-37.3	-0.7	116.2	1.44	OK	6.05	31.3	54.5	
												2	8	OK
372	-				-						42.8	28.0	64.8	
8	320.3	-27.8	-16.4	-80.2	416.4	-36.1	-21.3	104.2	1.39	OK	0	9	0	OK
372	-				-						74.1	22.5	83.7	
9	306.7	-26.6	-29.8	-64.5	398.7	-34.6	-38.8	83.8	1.33	OK	0	9	9	OK
373	-				-						97.0	12.2	99.3	
0	287.2	-24.9	-39.8	-34.9	373.3	-32.4	-51.7	45.4	1.24	OK	4	3	2	OK
340	-				-						115.	16.0	118.	
4	286.4	-24.8	-47.5	-45.9	372.3	-32.3	-61.7	59.6	1.24	OK	13	7	45	OK
340	-				-						134.	15.0	137.	
5	279.3	-24.2	-55.8	-43.0	363.0	-31.5	-72.6	55.9	1.21	OK	50	7	01	OK
340	-				-						150.	10.6	151.	
6	268.0	-23.2	-62.8	-30.4	348.4	-30.2	-81.6	39.5	1.16	OK	67	4	79	OK
377	-				-						159.		160.	
1	258.7	-22.4	-66.7	-21.5	336.3	-29.1	-86.8	28.0	1.12	OK	74	7.53	28	OK
377	-				-						169.		170.	
2	253.2	-22.0	-71.0	-20.2	329.2	-28.5	-92.3	26.3	1.10	OK	63	7.09	08	OK
377	-				-						174.		174.	
3	242.8	-21.0	-73.3	-6.5	315.6	-27.4	-95.3	8.4	1.05	OK	88	2.27	92	OK
377	-				-						175.		175.	
4	233.3	-20.2	-73.5	6.3	303.3	-26.3	-95.5	8.2	1.01	OK	10	2.20	14	OK
379	-				-						171.		171.	
5	235.1	-20.4	-72.0	-5.3	305.6	-26.5	-93.6	6.9	1.02	OK	74	1.86	77	OK
379	-				-						158.	19.3	162.	
6	205.4	-17.8	-66.7	55.3	267.1	-23.2	-86.7	71.9	0.89	OK	82	8	33	OK
379	-				-						128.	28.0	137.	
7	192.0	-16.6	-53.9	80.0	249.6	-21.6	-70.1	103.9	0.83	OK	74	1	58	OK
379	-				-						93.0	27.7	104.	
8	189.2	-16.4	-38.7	79.2	246.0	-21.3	-50.3	103.0	0.82	OK	9	6	77	OK
435	-				-						62.0	22.3	73.1	
3	191.7	-16.6	-25.4	63.8	249.2	-21.6	-33.0	82.9	0.83	OK	8	4	5	OK
435	-				-						62.0	16.0	68.0	
3	190.5	-16.5	-25.4	45.8	247.7	-21.5	-33.0	59.5	0.83	OK	6	5	0	OK
435	-				-						40.2	14.2	47.2	
4	180.4	-15.6	-16.1	40.7	234.6	-20.3	-20.9	52.9	0.78	OK	4	7	2	OK
435	-				-						23.7		28.9	
5	166.9	-14.5	-9.1	27.3	217.0	-18.8	-11.9	35.4	0.72	OK	5	9.55	4	OK
435	-				-						13.4		15.6	
6	150.7	-13.1	-4.8	13.3	195.9	-17.0	-6.3	17.3	0.65	OK	2	4.65	6	OK
486	-				-									
9	129.9	-11.3	-3.0	5.3	168.9	-14.6	-3.9	6.9	0.56	OK	8.91	1.85	9.46	OK
486	-				-									
9	132.4	-11.5	-3.0	6.7	172.1	-14.9	-3.9	8.7	0.57	OK	8.94	2.34	9.82	OK
487	-				-									
0	118.0	-10.2	-1.7	6.6	153.4	-13.3	-2.2	8.6	0.51	OK	5.72	2.31	6.99	OK
487	-				-									
1	-96.8	-8.4	-0.5	5.2	125.8	-10.9	-0.6	6.8	0.42	OK	2.47	1.82	4.01	OK
487	-				-									
2	-62.9	-5.4	0.3	1.4	-81.7	-7.1	0.3	1.9	0.27	OK	1.52	0.50	1.76	OK
487	-				-									
3	-12.7	-1.1	0.0	-4.3	-16.5	-1.4	0.0	5.6	0.05	OK	0.18	1.50	2.60	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 116 di 151	

2.1.7.3 Fase 6

Nod e	Sollecitazioni nominali				Sollecitazioni di calcolo SLU				Verifica spritz-beton		Verifica centine metalliche			
	N _{sk, sb} (kN/m)	N _{sk, cent} (kN/m)	M _{sk, cent} (kNm/m)	T _{sk, cent} (kN/m)	N _{sd, sb} (kN/m)	N _{sd, cent} (kN/m)	M _{sd, cent} (kNm/m)	T _{sd, cent} (kN/m)	σ _{sb, d} (MPa)	Esito verifica	σ _{cent, d} (MPa)	T _{cent, d} (MPa)	σ _{id, cent, d} (MPa)	Esito verifica
2073	-9.9	-0.9	0.0	-0.5	-12.8	-1.1	0.0	0.7	0.04	OK	0.14	0.18	0.35	OK
2074	-53.6	-4.7	-0.4	-3.3	-69.7	-6.0	-0.6	4.3	0.23	OK	1.75	1.16	2.67	OK
2075	-84.7	-7.3	-1.3	-4.7	110.1	-9.5	-1.7	6.1	0.37	OK	4.19	1.64	5.06	OK
2076	106.2	-9.2	-2.3	-4.6	138.1	-12.0	-2.9	6.0	0.46	OK	6.81	1.61	7.36	OK
2072	123.6	-10.7	-3.1	-2.9	160.7	-13.9	-4.0	3.8	0.54	OK	8.97	1.03	9.14	OK
1411	144.6	-12.5	-4.4	-12.7	187.9	-16.3	-5.8	16.5	0.63	OK	12.43	4.45	14.63	OK
1412	164.8	-14.3	-9.0	-29.8	214.3	-18.6	-11.7	38.7	0.71	OK	23.31	10.43	29.49	OK
1413	184.3	-16.0	-16.7	-45.9	239.6	-20.8	-21.8	59.7	0.80	OK	41.76	16.08	50.19	OK
1410	201.5	-17.5	-27.3	-55.5	262.0	-22.7	-35.5	72.2	0.87	OK	66.70	19.46	74.73	OK
852	211.7	-18.3	-35.8	-39.9	275.2	-23.9	-46.6	51.9	0.92	OK	86.83	13.98	90.14	OK
853	218.2	-18.9	-42.9	-37.6	283.7	-24.6	-55.8	48.9	0.95	OK	103.47	13.17	105.95	OK
854	222.2	-19.3	-50.3	-44.3	288.8	-25.0	-65.4	57.6	0.96	OK	120.79	15.51	123.74	OK
855	229.5	-19.9	-59.5	-34.3	298.3	-25.9	-77.4	44.6	0.99	OK	142.47	12.01	143.99	OK
839	229.8	-19.9	-67.6	-52.3	298.7	-25.9	-87.9	67.9	1.00	OK	161.30	18.31	164.39	OK
840	235.2	-20.4	-78.1	-55.5	305.7	-26.5	-101.5	72.2	1.02	OK	185.91	19.45	188.94	OK
841	250.8	-21.7	-86.5	-32.8	326.1	-28.3	-112.5	42.6	1.09	OK	205.87	11.49	206.83	OK
1352	275.4	-23.9	-87.8	11.1	358.1	-31.0	-114.1	14.4	1.19	OK	209.20	3.88	209.31	OK
1353	286.3	-24.8	-85.2	21.5	372.2	-32.3	-110.8	28.0	1.24	OK	203.36	7.54	203.78	OK
1354	301.3	-26.1	-79.1	41.0	391.6	-33.9	-102.8	53.3	1.31	OK	189.18	14.35	190.80	OK
1355	312.8	-27.1	-70.7	49.8	406.6	-35.2	-91.9	64.8	1.36	OK	169.84	17.45	172.51	OK
1798	314.8	-27.3	-62.7	31.2	409.2	-35.5	-81.5	40.6	1.36	OK	151.13	10.95	152.31	OK
1799	323.7	-28.1	-56.5	38.0	420.8	-36.5	-73.4	49.5	1.40	OK	136.71	13.33	138.64	OK
1800	335.7	-29.1	-48.3	49.7	436.5	-37.8	-62.8	64.6	1.45	OK	117.66	17.42	121.47	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											
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.			PROGETTO ESECUTIVO											
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 117 di 151						

180	-														
1	347.6	-30.1	-38.2	59.5	451.9	-39.2	-49.7	77.3	1.51	OK	94.3	20.8	101.		
											2	4	00	OK	
195	-										68.0	25.9	81.5		
6	361.9	-31.4	-26.9	74.1	470.4	-40.8	-34.9	96.4	1.57	OK	2	7	4	OK	
195	-										34.7	28.5	60.4		
7	376.3	-32.6	-12.5	81.6	489.2	-42.4	-16.3	106.0	1.63	OK	1	8	6	OK	
195	-										13.7	31.6	56.4		
8	391.7	-34.0	3.5	90.3	509.2	-44.1	4.5	117.3	1.70	OK	0	2	6	OK	
195	-										54.1	33.4	79.3		
9	405.5	-35.1	20.7	95.6	527.1	-45.7	26.9	124.2	1.76	OK	5	8	5	OK	
241	-										95.6	34.7	113.		
4	417.4	-36.2	38.3	99.3	542.6	-47.0	49.8	129.1	1.81	OK	0	9	01	OK	
241	-										135.	29.0	144.		
5	423.0	-36.7	55.2	83.0	549.9	-47.7	71.8	107.9	1.83	OK	15	7	23	OK	
241	-										167.	23.4	172.		
6	428.4	-37.1	69.1	66.8	556.9	-48.3	89.8	86.9	1.86	OK	67	2	51	OK	
241	-										193.	17.7	195.		
7	433.4	-37.6	80.0	50.8	563.5	-48.8	104.0	66.0	1.88	OK	21	9	65	OK	
241	-										211.	12.0	212.		
8	437.7	-37.9	87.9	34.3	569.0	-49.3	114.3	44.6	1.90	OK	81	3	83	OK	
239	-										223.		223.		
6	442.9	-38.4	92.9	20.1	575.8	-49.9	120.7	26.1	1.92	OK	49	7.04	82	OK	
239	-										229.		230.		
7	446.4	-38.7	95.6	9.7	580.3	-50.3	124.3	12.6	1.93	OK	93	3.41	01	OK	
239	-										232.		232.		
8	448.0	-38.8	96.7	2.1	582.4	-50.5	125.7	2.7	1.94	OK	38	0.72	39	OK	
243	-										231.		231.		
9	447.6	-38.8	96.5	-5.6	581.9	-50.4	125.4	7.3	1.94	OK	93	1.96	96	OK	
244	-										226.		227.		
0	445.0	-38.6	94.4	-16.8	578.6	-50.2	122.7	21.8	1.93	OK	97	5.87	20	OK	
244	-										217.		218.		
1	441.6	-38.3	90.4	-25.6	574.0	-49.8	117.5	33.3	1.91	OK	66	8.97	22	OK	
244	-										205.	11.2	205.		
2	437.4	-37.9	85.0	-32.0	568.6	-49.3	110.5	41.6	1.90	OK	04	2	96	OK	
254	-										190.	12.7	191.		
9	432.8	-37.5	78.7	-36.3	562.6	-48.8	102.3	47.2	1.88	OK	15	2	42	OK	
255	-										173.	13.5	175.		
0	428.0	-37.1	71.7	-38.7	556.4	-48.2	93.2	50.3	1.85	OK	81	6	39	OK	
255	-										156.	14.0	158.		
1	423.0	-36.7	64.4	-40.2	549.8	-47.7	83.7	52.2	1.83	OK	60	7	49	OK	
255	-										139.	14.1	141.		
2	417.7	-36.2	56.9	-40.4	543.0	-47.1	74.0	52.6	1.81	OK	03	6	18	OK	
280	-										121.	13.7	123.		
9	412.1	-35.7	49.5	-39.3	535.7	-46.4	64.4	51.1	1.79	OK	64	8	96	OK	
281	-										105.	12.9	107.		
0	406.6	-35.2	42.5	-36.8	528.6	-45.8	55.2	47.9	1.76	OK	09	1	44	OK	
281	-										89.5	12.0	91.9		
1	400.9	-34.8	35.9	-34.3	521.2	-45.2	46.6	44.6	1.74	OK	5	3	4	OK	
281	-										75.2	10.9	77.6		
2	395.1	-34.3	29.8	-31.2	513.6	-44.5	38.7	40.5	1.71	OK	8	2	1	OK	
325	-										62.5		64.6		
9	389.1	-33.7	24.4	-27.0	505.8	-43.9	31.7	35.0	1.69	OK	8	9.44	8	OK	
326	-										51.9		53.6		
0	384.2	-33.3	19.9	-22.4	499.4	-43.3	25.8	29.1	1.66	OK	0	7.83	5	OK	
326	-										42.8		44.3		
1	379.0	-32.9	16.0	-18.8	492.7	-42.7	20.8	24.5	1.64	OK	9	6.60	9	OK	
326	-										35.3		36.6		
2	373.7	-32.4	12.9	-15.6	485.8	-42.1	16.7	20.2	1.62	OK	9	5.46	3	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 118 di 151		

348	-										29.3		30.2	
3	368.3	-31.9	10.3	-11.9	478.8	-41.5	13.4	15.5	1.60	OK	6	4.17	3	OK
348	-										24.9		25.4	
4	363.7	-31.5	8.5	-8.4	472.8	-41.0	11.0	10.9	1.58	OK	5	2.95	6	OK
348	-										21.7		22.0	
5	358.8	-31.1	7.1	-6.0	466.5	-40.4	9.3	7.8	1.55	OK	6	2.10	6	OK
348	-										19.5		19.6	
6	353.7	-30.7	6.2	-4.1	459.8	-39.9	8.1	5.3	1.53	OK	3	1.44	9	OK
363	-										18.0		18.1	
5	348.1	-30.2	5.6	-2.7	452.5	-39.2	7.3	3.5	1.51	OK	6	0.95	4	OK
363	-										17.4		17.4	
6	343.7	-29.8	5.4	-0.3	446.8	-38.7	7.0	0.4	1.49	OK	5	0.11	5	OK
363	-										17.4		17.4	
7	338.9	-29.4	5.4	0.5	440.6	-38.2	7.0	0.7	1.47	OK	0	0.18	0	OK
363	-										17.6		17.7	
8	333.9	-28.9	5.5	1.0	434.0	-37.6	7.2	1.3	1.45	OK	9	0.34	0	OK
409	-										18.2		18.3	
1	329.2	-28.5	5.8	2.0	428.0	-37.1	7.5	2.6	1.43	OK	7	0.69	1	OK
409	-										18.9		18.9	
2	324.5	-28.1	6.1	1.6	421.8	-36.6	8.0	2.1	1.41	OK	4	0.56	6	OK
409	-										19.6		19.6	
3	320.2	-27.8	6.4	1.8	416.3	-36.1	8.4	2.3	1.39	OK	2	0.61	4	OK
409	-										20.3		20.3	
4	316.4	-27.4	6.8	1.9	411.3	-35.7	8.8	2.5	1.37	OK	4	0.67	7	OK
429	-										21.0		21.1	
7	312.8	-27.1	7.1	2.0	406.6	-35.3	9.2	2.6	1.36	OK	7	0.70	1	OK
429	-										21.8		21.8	
8	309.4	-26.8	7.4	1.7	402.2	-34.9	9.7	2.2	1.34	OK	2	0.60	5	OK
429	-										22.4		22.4	
9	306.4	-26.6	7.7	1.5	398.4	-34.5	10.1	1.9	1.33	OK	7	0.52	8	OK
430	-										23.0		23.0	
0	303.9	-26.3	8.0	1.3	395.1	-34.3	10.4	1.7	1.32	OK	3	0.46	5	OK
448	-										23.5		23.5	
0	301.8	-26.2	8.2	1.0	392.4	-34.0	10.7	1.3	1.31	OK	5	0.35	6	OK
448	-										23.9		23.9	
2	300.3	-26.0	8.4	0.8	390.4	-33.8	10.9	1.0	1.30	OK	2	0.28	2	OK
448	-										24.2		24.2	
3	299.2	-25.9	8.5	0.6	389.0	-33.7	11.1	0.7	1.30	OK	0	0.20	0	OK
448	-										24.3		24.3	
4	298.6	-25.9	8.6	0.3	388.2	-33.7	11.2	0.4	1.29	OK	8	0.11	8	OK
448	-										24.4		24.4	
1	298.4	-25.9	8.6	0.0	387.9	-33.6	11.2	0.1	1.29	OK	5	0.02	5	OK
446	-										24.4		24.4	
2	298.6	-25.9	8.6	-0.3	388.2	-33.6	11.2	0.4	1.29	OK	0	0.10	0	OK
446	-										24.2		24.2	
3	299.2	-25.9	8.5	-0.6	389.0	-33.7	11.1	0.7	1.30	OK	3	0.19	3	OK
446	-										23.9		23.9	
4	300.3	-26.0	8.4	-0.8	390.4	-33.8	10.9	1.0	1.30	OK	5	0.28	6	OK
446	-										23.5		23.6	
1	301.9	-26.2	8.2	-1.2	392.5	-34.0	10.7	1.6	1.31	OK	9	0.43	0	OK
427	-										23.0		23.1	
4	303.9	-26.3	8.0	-1.2	395.1	-34.3	10.4	1.6	1.32	OK	9	0.43	0	OK
427	-										22.5		22.5	
5	306.5	-26.6	7.8	-1.4	398.4	-34.5	10.1	1.8	1.33	OK	6	0.49	8	OK
427	-										21.9		21.9	
6	309.5	-26.8	7.5	-1.7	402.3	-34.9	9.7	2.2	1.34	OK	5	0.59	7	OK
427	-										21.1		21.2	
3	312.8	-27.1	7.2	-1.7	406.7	-35.3	9.3	2.2	1.36	OK	9	0.60	1	OK

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO						
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				PROGETTO ESECUTIVO						
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 119 di 151	

406	-													
7	316.6	-27.4	6.8	-2.1	411.6	-35.7	8.8	2.7	1.37	OK	20.4		20.4	
											0	0.73	4	OK
406	-										19.5		19.5	
8	320.6	-27.8	6.4	-2.2	416.7	-36.1	8.3	2.9	1.39	OK	1	0.79	6	OK
406	-										18.6		18.6	
9	324.7	-28.1	6.0	-2.2	422.1	-36.6	7.8	2.8	1.41	OK	1	0.76	5	OK
407	-										17.8		17.8	
0	329.1	-28.5	5.6	-2.3	427.8	-37.1	7.3	3.0	1.43	OK	0	0.80	5	OK
394	-										17.0		17.1	
6	333.5	-28.9	5.3	-1.5	433.6	-37.6	6.9	2.0	1.45	OK	8	0.53	1	OK
394	-										16.5		16.5	
7	338.2	-29.3	5.0	-1.4	439.6	-38.1	6.5	1.8	1.47	OK	1	0.48	3	OK
394	-										16.0		16.0	
8	342.9	-29.7	4.8	-1.3	445.8	-38.6	6.2	1.7	1.49	OK	2	0.45	4	OK
397	-										15.6		15.6	
2	347.6	-30.1	4.6	-0.7	451.8	-39.2	5.9	0.9	1.51	OK	3	0.24	3	OK
396	-										15.6		15.6	
9	351.6	-30.5	4.5	0.6	457.1	-39.6	5.9	0.8	1.52	OK	4	0.21	5	OK
397	-										16.3		16.3	
0	355.7	-30.8	4.8	2.3	462.4	-40.1	6.3	3.0	1.54	OK	2	0.80	8	OK
397	-										17.7		17.9	
1	359.9	-31.2	5.4	4.2	467.9	-40.6	7.0	5.5	1.56	OK	7	1.47	6	OK
398	-										20.0		20.4	
9	364.6	-31.6	6.4	6.7	474.0	-41.1	8.3	8.7	1.58	OK	8	2.34	9	OK
399	-										23.4		24.1	
0	368.1	-31.9	7.8	9.0	478.5	-41.5	10.1	11.7	1.59	OK	9	3.15	2	OK
399	-										28.0		29.0	
1	372.0	-32.2	9.7	12.0	483.6	-41.9	12.7	15.7	1.61	OK	9	4.22	2	OK
399	-										34.1		35.4	
2	376.2	-32.6	12.3	15.6	489.1	-42.4	16.0	20.3	1.63	OK	1	5.46	0	OK
398	-										41.7		43.4	
8	380.7	-33.0	15.5	19.6	494.9	-42.9	20.2	25.4	1.65	OK	6	6.85	1	OK
368	-										51.2		53.2	
2	384.3	-33.3	19.6	24.0	499.5	-43.3	25.4	31.2	1.67	OK	3	8.41	6	OK
368	-										62.7	10.0	65.1	
3	388.2	-33.6	24.5	28.8	504.6	-43.7	31.8	37.4	1.68	OK	2	8	1	OK
368	-										76.2	11.7	78.9	
4	392.4	-34.0	30.2	33.6	510.2	-44.2	39.3	43.6	1.70	OK	8	6	6	OK
368	-										91.8	13.2	94.7	
1	397.1	-34.4	36.9	37.7	516.3	-44.8	47.9	49.0	1.72	OK	9	2	0	OK
353	-										109.	14.5	112.	
2	402.3	-34.9	44.2	41.5	523.0	-45.3	57.5	54.0	1.74	OK	19	5	06	OK
353	-										127.	15.2	130.	
3	407.7	-35.3	52.2	43.6	530.0	-45.9	67.8	56.7	1.77	OK	78	9	50	OK
353	-										146.	15.3	149.	
4	413.1	-35.8	60.3	43.9	537.1	-46.6	78.4	57.1	1.79	OK	88	8	28	OK
353	-										165.	14.7	167.	
1	418.4	-36.3	68.3	42.0	544.0	-47.2	88.8	54.6	1.81	OK	68	2	63	OK
342	-										182.	12.5	184.	
7	423.7	-36.7	75.6	35.7	550.9	-47.8	98.2	46.4	1.84	OK	72	0	00	OK
342	-										196.		196.	
8	428.3	-37.1	81.3	26.2	556.8	-48.3	105.7	34.1	1.86	OK	27	9.18	91	OK
342	-										205.		205.	
9	431.8	-37.4	85.1	14.1	561.4	-48.7	110.6	18.3	1.87	OK	15	4.92	32	OK
343	-										208.		208.	
0	433.8	-37.6	86.4	-1.4	563.9	-48.9	112.3	1.8	1.88	OK	23	0.50	23	OK
318	-										205.		205.	
8	433.3	-37.6	85.3	-9.0	563.2	-48.8	110.9	11.7	1.88	OK	71	3.17	78	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											
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 120 di 151						

318	-													
9	430.2	-37.3	83.4	-10.9	559.2	-48.5	108.5	14.2	1.86	OK	201.21	3.81	201.32	OK
319	-													
0	424.7	-36.8	81.6	-8.0	552.2	-47.9	106.1	10.5	1.84	OK	196.83	2.82	196.89	OK
350	-													
7	420.8	-36.5	80.7	-14.8	547.0	-47.4	104.9	19.2	1.82	OK	194.59	5.18	194.80	OK
350	-													
8	411.2	-35.6	77.8	-15.5	534.6	-46.3	101.1	20.1	1.78	OK	187.73	5.42	187.97	OK
350	-													
9	402.9	-34.9	74.9	-17.3	523.8	-45.4	97.4	22.5	1.75	OK	180.92	6.07	181.22	OK
351	-													
0	396.7	-34.4	70.9	-26.1	515.7	-44.7	92.2	34.0	1.72	OK	171.51	9.16	172.25	OK
374	-													
7	389.8	-33.8	64.4	-32.3	506.7	-43.9	83.7	42.0	1.69	OK	156.10	11.32	157.32	OK
374	-													
8	384.7	-33.4	57.0	-47.3	500.1	-43.4	74.1	61.5	1.67	OK	138.77	16.57	141.70	OK
374	-													
9	379.4	-32.9	46.9	-62.0	493.3	-42.8	60.9	80.6	1.64	OK	115.03	21.71	121.02	OK
375	-													
0	374.0	-32.4	34.1	-76.5	486.2	-42.1	44.3	99.5	1.62	OK	84.95	26.81	96.81	OK
374	-													
6	369.1	-32.0	18.5	-95.8	479.8	-41.6	24.1	124.5	1.60	OK	48.58	33.55	75.75	OK
372	-													
7	360.0	-31.2	1.3	-89.8	468.1	-40.6	1.7	116.7	1.56	OK	8.25	31.45	55.10	OK
372	-													
8	348.0	-30.2	-14.4	-79.6	452.5	-39.2	-18.8	103.5	1.51	OK	38.71	27.90	61.92	OK
372	-													
9	333.1	-28.9	-27.8	-64.0	433.0	-37.5	-36.1	83.1	1.44	OK	69.71	22.41	79.78	OK
373	-													
0	312.1	-27.1	-37.6	-34.5	405.7	-35.2	-48.9	44.9	1.35	OK	92.47	12.09	94.81	OK
340	-													
4	309.8	-26.9	-45.3	-45.8	402.7	-34.9	-59.0	59.5	1.34	OK	110.45	16.03	113.88	OK
340	-													
5	301.1	-26.1	-53.7	-43.1	391.4	-33.9	-69.8	56.0	1.30	OK	129.77	15.08	132.37	OK
340	-													
6	288.2	-25.0	-60.7	-30.5	374.7	-32.5	-78.9	39.7	1.25	OK	145.96	10.70	147.13	OK
377	-													
1	277.2	-24.0	-64.7	-21.7	360.4	-31.2	-84.0	28.2	1.20	OK	155.12	7.60	155.68	OK
377	-													
2	270.1	-23.4	-69.0	-20.7	351.1	-30.4	-89.7	26.9	1.17	OK	165.13	7.25	165.61	OK
377	-													
3	257.8	-22.3	-71.4	-7.2	335.1	-29.0	-92.8	9.3	1.12	OK	170.60	2.51	170.66	OK
377	-													
4	246.3	-21.4	-71.7	5.5	320.2	-27.8	-93.2	7.1	1.07	OK	171.13	1.91	171.16	OK
379	-													
5	246.2	-21.3	-70.4	-7.3	320.0	-27.7	-91.5	9.5	1.07	OK	168.13	2.56	168.18	OK
379	-													
6	214.2	-18.6	-65.1	55.8	278.4	-24.1	-84.7	72.5	0.93	OK	155.38	19.54	159.02	OK
379	-													
7	198.4	-17.2	-52.3	80.4	257.9	-22.4	-67.9	104.5	0.86	OK	125.04	28.17	134.22	OK
379	-													
8	193.4	-16.8	-37.1	78.2	251.4	-21.8	-48.2	101.7	0.84	OK	89.41	27.40	101.23	OK
435	-													
3	193.6	-16.8	-24.2	60.8	251.7	-21.8	-31.4	79.1	0.84	OK	59.25	21.31	69.81	OK
435	-													
3	192.5	-16.7	-24.2	37.3	250.3	-21.7	-31.4	48.5	0.83	OK	59.24	13.07	63.42	OK
435	-													
4	179.5	-15.6	-15.6	41.1	233.3	-20.2	-20.2	53.5	0.78	OK	38.97	14.41	46.28	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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 121 di 151	

435	-				-						21.6	10.4	28.1	
5	163.0	-14.1	-8.2	29.8	211.9	-18.4	-10.7	38.7	0.71	OK	0	3	6	OK
435	-				-						10.3		13.1	
6	143.9	-12.5	-3.5	13.3	187.1	-16.2	-4.6	17.4	0.62	OK	5	4.68	4	OK
486	-				-									
9	121.2	-10.5	-2.2	3.1	157.5	-13.7	-2.9	4.0	0.53	OK	6.93	1.08	7.18	OK
486	-				-									
9	123.0	-10.7	-2.2	2.0	159.9	-13.9	-2.9	2.5	0.53	OK	6.96	0.68	7.06	OK
487	-				-									
0	107.2	-9.3	-1.6	3.3	139.3	-12.1	-2.0	4.3	0.46	OK	5.16	1.15	5.53	OK
487	-				-									
1	-85.5	-7.4	-0.9	2.9	111.2	-9.6	-1.2	3.8	0.37	OK	3.34	1.02	3.78	OK
487	-				-									
2	-53.6	-4.6	-0.4	2.2	-69.7	-6.0	-0.5	2.9	0.23	OK	1.63	0.77	2.10	OK
487	-				-									
3	-8.8	-0.8	0.0	1.4	-11.5	-1.0	0.0	1.8	0.04	OK	0.13	0.47	0.83	OK

2.1.8 Verifiche del rivestimento definitivo

Le verifiche sono condotte considerando le seguenti condizioni

- calotta in calcestruzzo C25/30; spessore 0.95m, armatura simmetrica 5+5 ϕ 20/m trasversale e ϕ 12/30/40 a taglio
- murette e arco rovescio in calcestruzzo C30/37; spessore 1.00m, armatura simmetrica 1+1 ϕ 22/20m 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.

2.1.8.1 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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	122 di 151

2.1.8.1.1 Muretta e a.r.

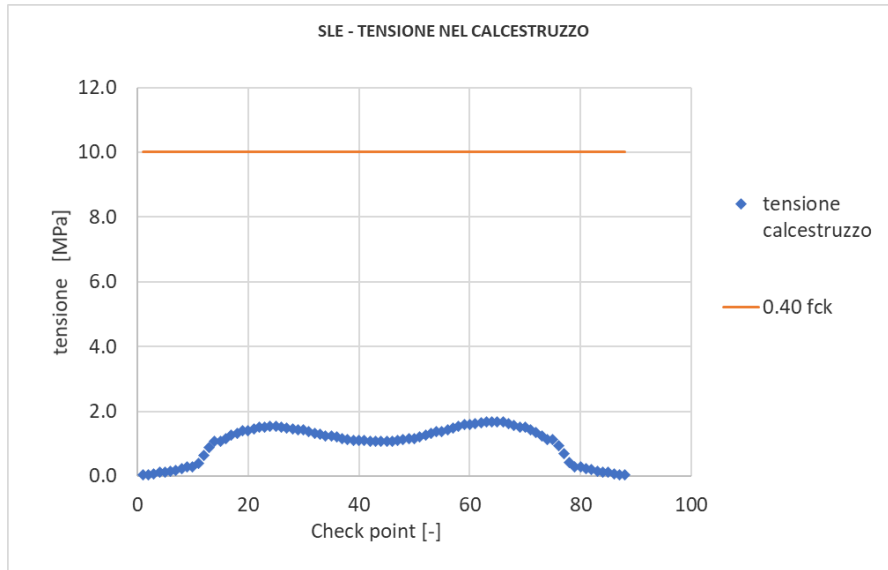


Figura 2-61. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

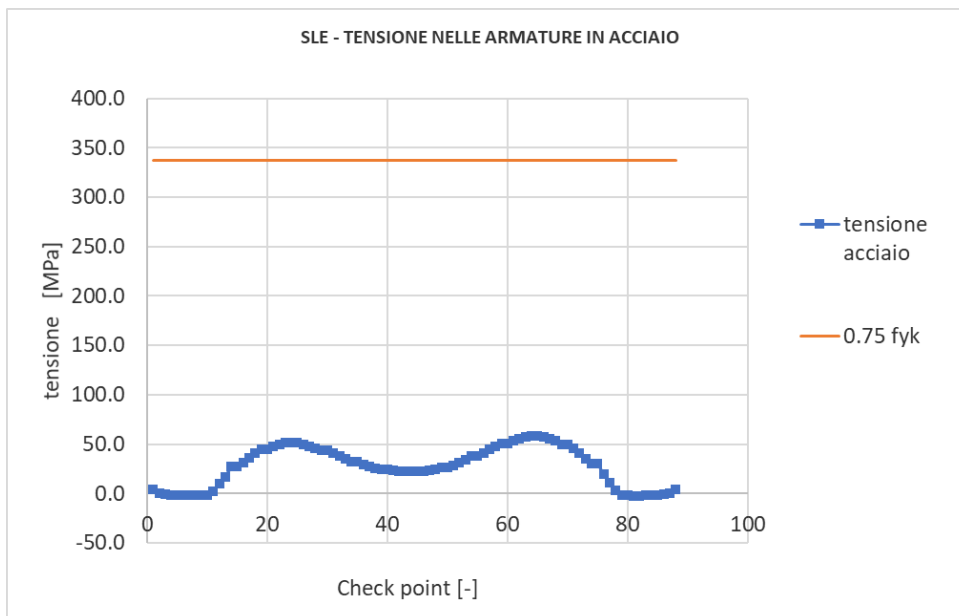


Figura 2-62. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 123 di 151

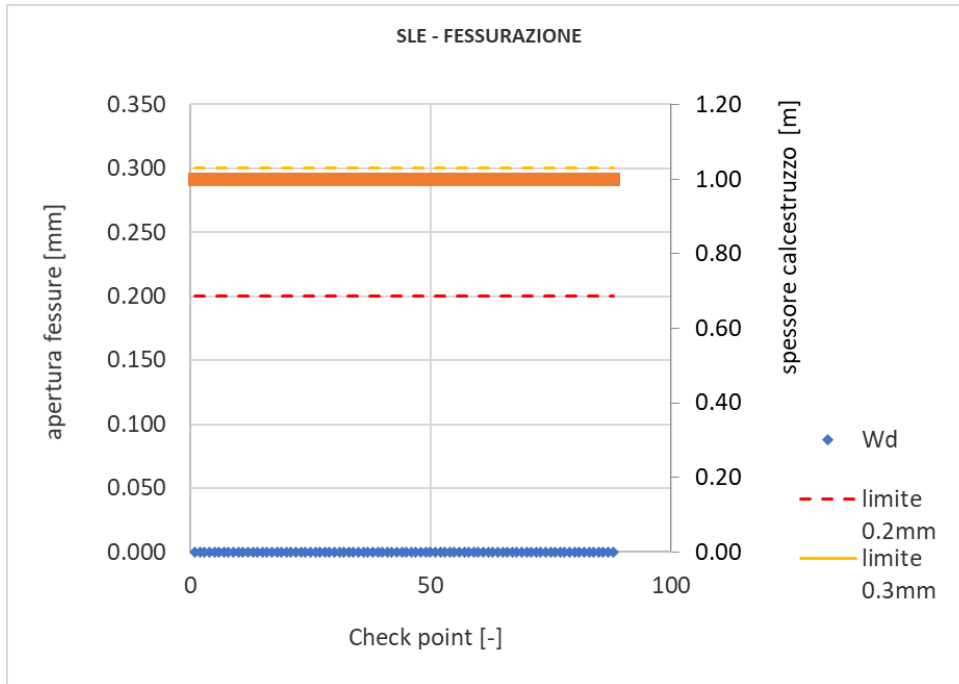


Figura 2-63. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

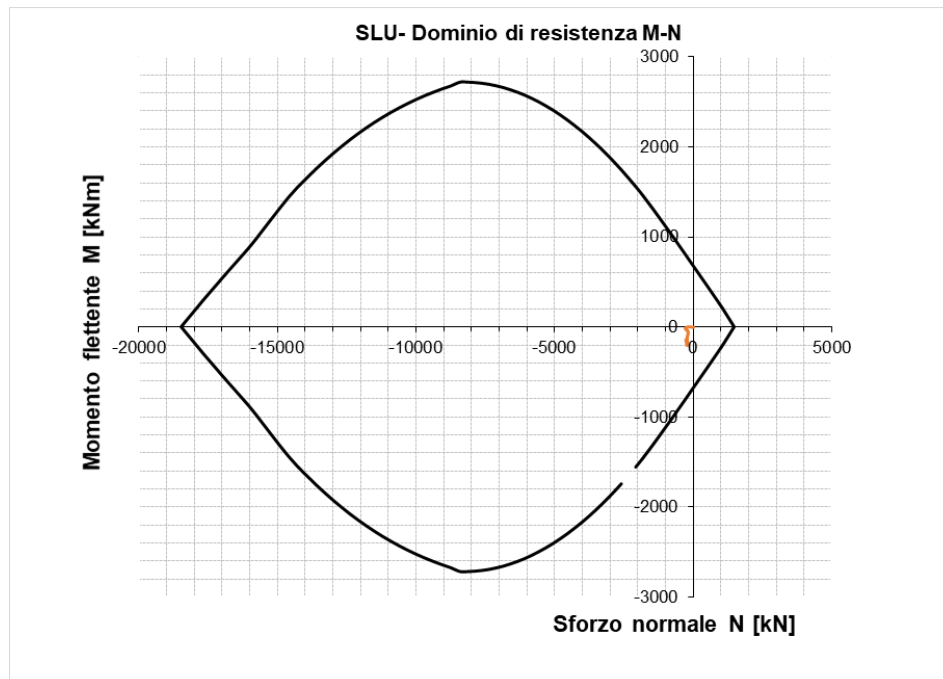


Figura 2-64. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandante:						
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B
							FOGLIO
							124 di 151

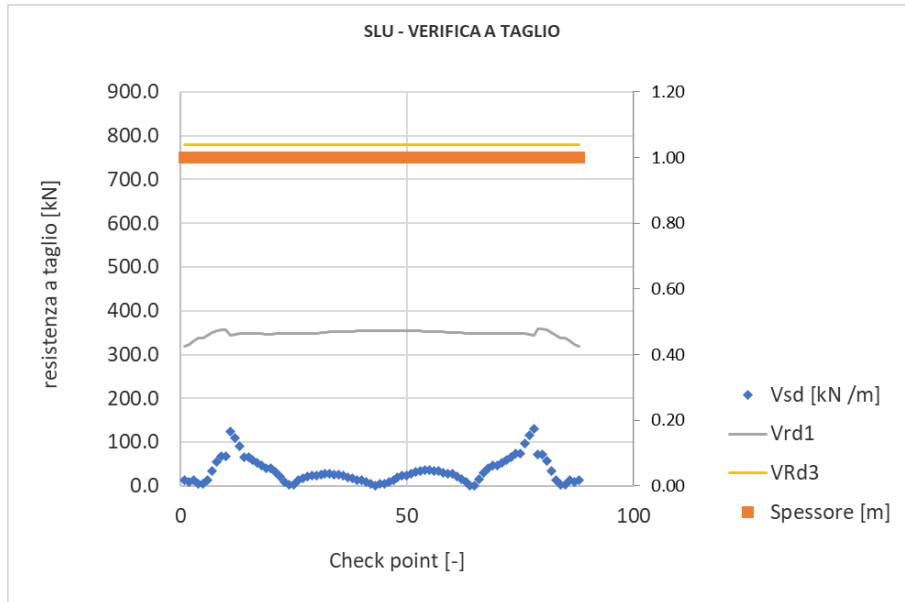


Figura 2-65. Verifica SLU. Resistenza a taglio

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

2.1.8.2 Fase 6

2.1.8.2.1 Calotta

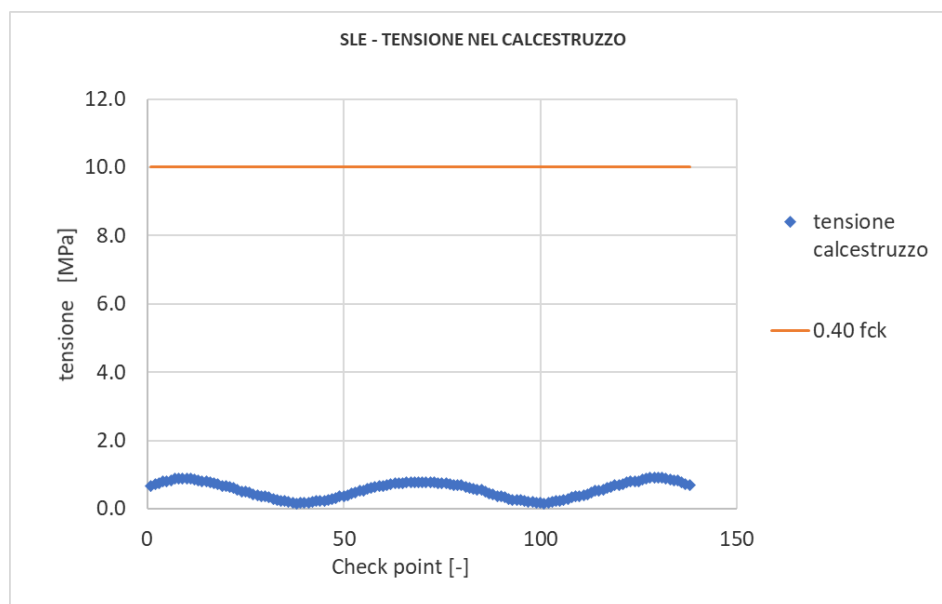


Figura 2-66. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	125 di 151

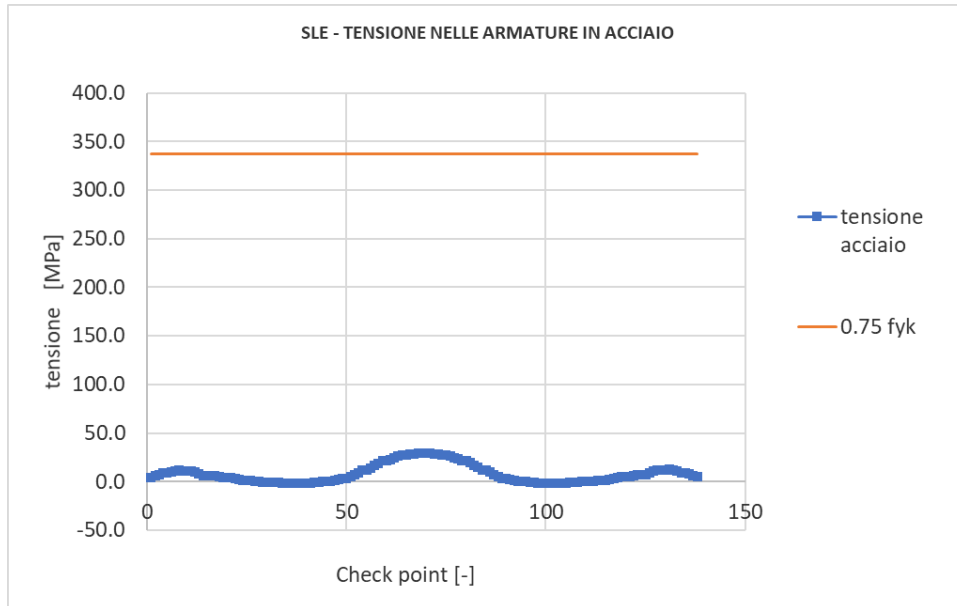


Figura 2-67. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio



Figura 2-68. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 127 di 151		

1	778	-217.1	63.4	10.9	0.7	4.3	0.000	-282.2	82.4	14.2	318.4	738.5	549.4
2	777	-214.0	66.4	13.3	0.7	5.6	0.000	-278.2	86.3	17.3	317.8	738.5	547.7
3	776	-212.3	69.8	13.4	0.8	7.1	0.000	-276.0	90.8	17.4	317.5	738.5	546.8
4	826	-210.5	73.0	12.2	0.8	8.7	0.000	-273.6	94.9	15.9	317.2	738.5	545.8
5	826	-210.5	73.0	12.2	0.8	8.7	0.000	-273.6	94.9	15.9	317.2	738.5	545.8
6	822	-208.0	75.5	10.1	0.8	10.2	0.000	-270.4	98.2	13.2	316.7	738.5	544.5
7	821	-208.5	77.5	7.5	0.9	11.2	0.000	-271.0	100.8	9.8	316.8	738.5	544.7
8	820	-211.2	78.9	4.4	0.9	11.6	0.000	-274.6	102.6	5.7	317.3	738.5	546.2
9	1356	-215.8	79.5	0.6	0.9	11.2	0.000	-280.5	103.3	0.8	318.2	738.5	548.7
10	1356	-215.8	79.5	0.6	0.9	11.2	0.000	-280.5	103.3	0.8	318.2	738.5	548.7
11	1357	-217.8	79.3	2.8	0.9	10.8	0.000	-283.1	103.0	3.7	318.5	738.5	549.8
12	1358	-222.1	78.3	6.4	0.9	9.8	0.000	-288.7	101.8	8.4	319.3	738.5	552.1
13	1359	-227.5	76.7	10.1	0.8	8.4	0.000	-295.8	99.6	13.1	320.3	738.5	555.1
14	1942	-236.3	74.2	8.7	0.8	6.5	0.000	-307.1	96.5	11.3	321.9	738.5	559.8
15	1942	-236.3	74.2	8.7	0.8	6.5	0.000	-307.1	96.5	11.3	321.9	738.5	559.8
16	1938	-230.6	72.2	12.1	0.8	6.3	0.000	-299.8	93.9	15.8	320.9	738.5	556.8
17	1937	-225.5	69.7	14.5	0.7	5.8	0.000	-293.2	90.7	18.8	319.9	738.5	554.0
18	1936	-221.2	66.9	16.3	0.7	5.1	0.000	-287.6	86.9	21.2	319.2	738.5	551.7
19	2399	-217.3	63.6	17.9	0.7	4.4	0.000	-282.5	82.7	23.3	318.4	738.5	549.5
20	2399	-217.3	63.6	17.9	0.7	4.4	0.000	-282.5	82.7	23.3	318.4	738.5	549.5
21	2379	-211.9	60.1	19.6	0.6	3.7	0.000	-275.4	78.2	25.5	317.4	738.5	546.6
22	2378	-206.6	56.3	21.0	0.6	3.0	0.000	-268.6	73.2	27.3	316.5	738.5	543.7
23	2377	-201.7	52.3	22.2	0.6	2.3	0.000	-262.2	67.9	28.8	315.6	738.5	541.0
24	2383	-197.5	48.0	23.2	0.5	1.6	0.000	-256.7	62.4	30.1	314.8	738.5	538.7
25	2383	-197.5	48.0	23.2	0.5	1.6	0.000	-256.7	62.4	30.1	314.8	738.5	538.7
26	2261	-191.0	43.7	23.7	0.5	1.0	0.000	-248.3	56.8	30.9	313.6	738.5	535.2
27	2260	-185.6	39.2	24.1	0.4	0.5	0.000	-241.2	50.9	31.4	312.6	738.5	532.2
28	2259	-180.5	34.6	24.3	0.4	0.1	0.000	-234.7	45.0	31.6	311.7	738.5	529.5
29	2425	-176.1	30.1	24.6	0.4	-0.3	0.000	-228.9	39.1	32.0	310.9	738.5	527.1
30	2425	-176.1	30.1	24.6	0.4	-0.3	0.000	-228.9	39.1	32.0	310.9	738.5	527.1
31	2421	-170.0	25.5	24.5	0.3	-0.5	0.000	-221.0	33.2	31.8	309.8	738.5	523.8
32	2420	-164.7	20.9	24.3	0.3	-0.8	0.000	-214.2	27.2	31.6	308.8	738.5	520.9
33	2419	-159.7	16.4	24.0	0.3	-1.1	0.000	-207.6	21.3	31.3	307.9	738.5	518.2
34	2535	-155.0	11.9	23.8	0.2	-1.4	0.000	-201.6	15.5	31.0	307.1	738.5	515.6
35	2535	-155.0	11.9	23.8	0.2	-1.4	0.000	-201.6	15.5	31.0	307.1	738.5	515.6
36	2531	-149.5	7.6	23.3	0.2	-1.7	0.000	-194.4	9.8	30.2	306.1	738.5	512.6
37	2530	-144.6	3.3	22.7	0.2	-1.9	0.000	-188.0	4.2	29.5	305.2	738.5	509.9
38	2529	-139.9	-0.9	22.1	0.1	-2.0	0.000	-181.8	-1.2	28.7	304.3	738.5	507.4
39	2795	-135.3	-5.0	21.5	0.2	-1.7	0.000	-175.8	-6.5	27.9	303.4	738.5	504.8

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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 128 di 151		

40	2795	-135.3	-5.0	21.5	0.2	-1.7	0.000	-175.8	-6.5	27.9	303.4	738.5	504.8
41	2791	-130.5	-9.0	20.7	0.2	-1.3	0.000	-169.6	-11.6	27.0	302.6	738.5	502.2
42	2790	-126.1	-12.8	20.0	0.2	-0.9	0.000	-163.9	-16.6	26.0	301.8	738.5	499.9
43	2789	-121.8	-16.4	19.2	0.2	-0.5	0.000	-158.3	-21.3	24.9	301.0	738.5	497.5
44	3245	-117.5	-19.9	18.3	0.2	-0.2	0.000	-152.8	-25.9	23.8	300.2	738.5	495.2
45	3245	-117.5	-19.9	18.3	0.2	-0.2	0.000	-152.8	-25.9	23.8	300.2	738.5	495.2
46	3241	-113.8	-23.3	17.6	0.3	0.2	0.000	-147.9	-30.3	22.9	299.5	738.5	493.2
47	3240	-110.3	-26.5	17.1	0.3	0.8	0.000	-143.4	-34.5	22.2	298.9	738.5	491.3
48	3239	-106.7	-29.7	16.6	0.3	1.7	0.000	-138.7	-38.6	21.6	298.2	738.5	489.3
49	3469	-102.7	-32.7	15.9	0.4	3.0	0.000	-133.5	-42.6	20.7	297.5	738.5	487.1
50	3469	-102.7	-32.7	15.9	0.4	3.0	0.000	-133.5	-42.6	20.7	297.5	738.5	487.1
51	3465	-99.6	-35.7	15.5	0.4	4.7	0.000	-129.4	-46.4	20.1	296.9	738.5	485.4
52	3464	-96.5	-38.5	14.8	0.4	6.7	0.000	-125.5	-50.1	19.3	296.4	738.5	483.8
53	3463	-93.3	-41.2	14.0	0.5	9.1	0.000	-121.3	-53.6	18.2	295.8	738.5	482.0
54	3621	-90.1	-43.7	12.9	0.5	11.7	0.000	-117.1	-56.9	16.8	295.2	738.5	480.3
55	3621	-90.1	-43.7	12.9	0.5	11.7	0.000	-117.1	-56.9	16.8	295.2	738.5	480.3
56	3617	-87.9	-46.1	12.1	0.6	14.1	0.000	-114.2	-59.9	15.8	294.8	738.5	479.1
57	3616	-85.8	-48.3	11.2	0.6	16.5	0.000	-111.5	-62.8	14.5	294.4	738.5	477.9
58	3615	-83.4	-50.3	10.1	0.6	18.8	0.000	-108.4	-65.4	13.2	294.0	738.5	476.6
59	4077	-80.9	-52.1	8.9	0.7	21.1	0.000	-105.1	-67.7	11.5	293.5	738.5	475.3
60	4077	-80.9	-52.1	8.9	0.7	21.1	0.000	-105.1	-67.7	11.5	293.5	738.5	475.3
61	4073	-79.7	-53.7	7.9	0.7	22.9	0.000	-103.7	-69.7	10.3	293.3	738.5	474.6
62	4072	-78.5	-55.0	6.8	0.7	24.5	0.000	-102.1	-71.5	8.9	293.1	738.5	474.0
63	4071	-77.0	-56.2	5.7	0.7	26.0	0.000	-100.1	-73.1	7.5	292.8	738.5	473.2
64	4283	-74.9	-57.2	4.6	0.8	27.5	0.000	-97.4	-74.3	6.0	292.4	738.5	472.0
65	4283	-74.9	-57.2	4.6	0.8	27.5	0.000	-97.4	-74.3	6.0	292.4	738.5	472.0
66	4279	-75.2	-57.9	3.5	0.8	28.1	0.000	-97.8	-75.3	4.5	292.5	738.5	472.2
67	4278	-75.0	-58.5	2.4	0.8	28.7	0.000	-97.5	-76.0	3.1	292.4	738.5	472.0
68	4277	-74.3	-58.8	1.2	0.8	29.2	0.000	-96.6	-76.4	1.6	292.3	738.5	471.7
69	4465	-73.3	-58.9	0.3	0.8	29.6	0.000	-95.3	-76.6	0.3	292.1	738.5	471.1
70	4465	-73.3	-58.9	0.3	0.8	29.6	0.000	-95.3	-76.6	0.3	292.1	738.5	471.1
71	4255	-74.3	-58.8	1.0	0.8	29.2	0.000	-96.6	-76.5	1.3	292.3	738.5	471.7
72	4254	-75.0	-58.5	2.2	0.8	28.7	0.000	-97.5	-76.1	2.8	292.4	738.5	472.1
73	4253	-75.3	-58.0	3.2	0.8	28.2	0.000	-97.9	-75.5	4.2	292.5	738.5	472.2
74	4259	-75.0	-57.3	4.4	0.8	27.6	0.000	-97.5	-74.5	5.7	292.4	738.5	472.1
75	4259	-75.0	-57.3	4.4	0.8	27.6	0.000	-97.5	-74.5	5.7	292.4	738.5	472.1
76	4049	-77.1	-56.4	5.5	0.7	26.1	0.000	-100.3	-73.4	7.1	292.8	738.5	473.2
77	4048	-78.7	-55.3	6.6	0.7	24.7	0.000	-102.3	-71.9	8.5	293.1	738.5	474.0
78	4047	-79.9	-54.0	7.6	0.7	23.1	0.000	-103.8	-70.2	9.9	293.3	738.5	474.7

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 PROGETTO ESECUTIVO						
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.												
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO							COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo							IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	129 di 151	

79	4053	-80.6	-52.4	8.7	0.7	21.5	0.000	-104.8	-68.2	11.4	293.5	738.5	475.1
80	4053	-80.6	-52.4	8.7	0.7	21.5	0.000	-104.8	-68.2	11.4	293.5	738.5	475.1
81	3923	-83.5	-50.7	9.8	0.7	19.2	0.000	-108.6	-65.9	12.7	294.0	738.5	476.7
82	3922	-85.9	-48.8	10.8	0.6	16.9	0.000	-111.6	-63.5	14.0	294.4	738.5	478.0
83	3921	-88.0	-46.7	11.7	0.6	14.5	0.000	-114.4	-60.7	15.3	294.8	738.5	479.1
84	3933	-89.7	-44.4	12.8	0.5	12.3	0.000	-116.6	-57.7	16.6	295.1	738.5	480.1
85	3933	-89.7	-44.4	12.8	0.5	12.3	0.000	-116.6	-57.7	16.6	295.1	738.5	480.1
86	3929	-93.4	-42.0	13.6	0.5	9.6	0.000	-121.4	-54.6	17.7	295.8	738.5	482.1
87	3928	-96.6	-39.3	14.4	0.5	7.2	0.000	-125.6	-51.2	18.7	296.4	738.5	483.8
88	3927	-99.7	-36.6	15.0	0.4	5.1	0.000	-129.6	-47.6	19.6	296.9	738.5	485.5
89	3955	-102.3	-33.7	15.8	0.4	3.4	0.000	-133.0	-43.8	20.5	297.4	738.5	486.9
90	3955	-102.3	-33.7	15.8	0.4	3.4	0.000	-133.0	-43.8	20.5	297.4	738.5	486.9
91	3951	-106.4	-30.7	16.3	0.3	2.0	0.000	-138.4	-40.0	21.2	298.2	738.5	489.2
92	3950	-109.9	-27.6	17.0	0.3	1.0	0.000	-142.9	-35.9	22.2	298.8	738.5	491.1
93	3949	-113.3	-24.4	17.9	0.3	0.4	0.000	-147.3	-31.7	23.3	299.4	738.5	492.9
94	3973	-116.8	-20.9	19.1	0.2	-0.1	0.000	-151.8	-27.2	24.8	300.1	738.5	494.8
95	3973	-116.8	-20.9	19.1	0.2	-0.1	0.000	-151.8	-27.2	24.8	300.1	738.5	494.8
96	3663	-121.5	-17.3	19.9	0.2	-0.5	0.000	-158.0	-22.5	25.9	300.9	738.5	497.4
97	3662	-126.0	-13.5	20.8	0.2	-0.8	0.000	-163.8	-17.5	27.1	301.8	738.5	499.8
98	3661	-130.5	-9.5	21.5	0.2	-1.2	0.000	-169.6	-12.4	28.0	302.6	738.5	502.2
99	3667	-134.8	-5.4	22.2	0.2	-1.6	0.000	-175.3	-7.0	28.8	303.4	738.5	504.6
100	3667	-134.8	-5.4	22.2	0.2	-1.6	0.000	-175.3	-7.0	28.8	303.4	738.5	504.6
101	3513	-139.9	-1.2	22.7	0.1	-2.0	0.000	-181.9	-1.6	29.5	304.3	738.5	507.4
102	3512	-144.6	3.1	23.2	0.2	-2.0	0.000	-188.0	4.0	30.1	305.2	738.5	510.0
103	3511	-149.5	7.4	23.6	0.2	-1.7	0.000	-194.3	9.7	30.6	306.0	738.5	512.6
104	3517	-154.4	11.9	23.8	0.2	-1.4	0.000	-200.7	15.4	31.0	306.9	738.5	515.2
105	3517	-154.4	11.9	23.8	0.2	-1.4	0.000	-200.7	15.4	31.0	306.9	738.5	515.2
106	3409	-159.5	16.4	24.2	0.3	-1.1	0.000	-207.4	21.3	31.5	307.9	738.5	518.1
107	3408	-164.5	20.9	24.5	0.3	-0.8	0.000	-213.8	27.2	31.9	308.8	738.5	520.8
108	3407	-169.7	25.5	24.7	0.3	-0.5	0.000	-220.7	33.2	32.1	309.7	738.5	523.6
109	3413	-175.1	30.1	24.5	0.4	-0.2	0.000	-227.6	39.2	31.9	310.7	738.5	526.5
110	3413	-175.1	30.1	24.5	0.4	-0.2	0.000	-227.6	39.2	31.9	310.7	738.5	526.5
111	3101	-180.3	34.8	24.6	0.4	0.1	0.000	-234.4	45.2	32.0	311.7	738.5	529.4
112	3100	-185.3	39.3	24.4	0.4	0.5	0.000	-240.9	51.1	31.7	312.6	738.5	532.1
113	3099	-190.8	43.9	24.0	0.5	1.1	0.000	-248.0	57.0	31.2	313.6	738.5	535.1
114	3175	-196.3	48.3	23.2	0.5	1.7	0.000	-255.2	62.8	30.2	314.6	738.5	538.1
115	3175	-196.3	48.3	23.2	0.5	1.7	0.000	-255.2	62.8	30.2	314.6	738.5	538.1
116	3171	-201.2	52.6	22.7	0.6	2.4	0.000	-261.5	68.4	29.5	315.5	738.5	540.7
117	3170	-206.0	56.8	21.7	0.6	3.1	0.000	-267.8	73.8	28.3	316.4	738.5	543.3

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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 130 di 151	

118	3169	-211.3	60.7	20.6	0.6	3.9	0.000	-274.7	78.9	26.8	317.3	738.5	546.3
119	3493	-217.0	64.4	18.9	0.7	4.7	0.000	-282.1	83.8	24.6	318.4	738.5	549.4
120	3493	-217.0	64.4	18.9	0.7	4.7	0.000	-282.1	83.8	24.6	318.4	738.5	549.4
121	3489	-221.3	67.8	17.2	0.7	5.5	0.000	-287.6	88.2	22.4	319.2	738.5	551.7
122	3488	-225.7	70.9	15.1	0.8	6.2	0.000	-293.4	92.1	19.6	320.0	738.5	554.1
123	3487	-230.9	73.4	12.3	0.8	6.7	0.000	-300.2	95.5	16.0	320.9	738.5	556.9
124	3731	-237.0	75.4	8.8	0.8	6.9	0.000	-308.1	98.1	11.5	322.0	738.5	560.2
125	3731	-237.0	75.4	8.8	0.8	6.9	0.000	-308.1	98.1	11.5	322.0	738.5	560.2
126	3165	-226.3	77.8	9.7	0.9	9.0	0.000	-294.2	101.1	12.6	320.1	738.5	554.4
127	3164	-221.2	79.4	6.1	0.9	10.4	0.000	-287.5	103.2	7.9	319.1	738.5	551.6
128	3163	-217.8	80.3	2.6	0.9	11.4	0.000	-283.1	104.4	3.3	318.5	738.5	549.8
129	3391	-215.5	80.4	0.9	0.9	11.8	0.000	-280.2	104.6	1.1	318.1	738.5	548.5
130	3391	-215.5	80.4	0.9	0.9	11.8	0.000	-280.2	104.6	1.1	318.1	738.5	548.5
131	3387	-209.3	79.9	4.3	0.9	12.4	0.000	-272.1	103.8	5.6	317.0	738.5	545.2
132	3386	-207.5	78.5	7.5	0.9	11.9	0.000	-269.8	102.1	9.8	316.6	738.5	544.2
133	3385	-208.2	76.5	10.2	0.9	10.7	0.000	-270.7	99.5	13.3	316.8	738.5	544.6
134	3757	-209.5	74.0	12.2	0.8	9.3	0.000	-272.3	96.1	15.8	317.0	738.5	545.2
135	3757	-209.5	74.0	12.2	0.8	9.3	0.000	-272.3	96.1	15.8	317.0	738.5	545.2
136	3753	-210.1	70.8	13.2	0.8	7.7	0.000	-273.1	92.0	17.2	317.1	738.5	545.6
137	3752	-213.0	67.4	12.9	0.7	6.0	0.000	-276.9	87.7	16.8	317.7	738.5	547.2
138	3751	-217.5	64.4	10.6	0.7	4.6	0.000	-282.7	83.8	13.8	318.5	738.5	549.6

2.1.8.3 Fase 7

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 131 di 151	

2.1.8.3.1 Muretta e a.r.

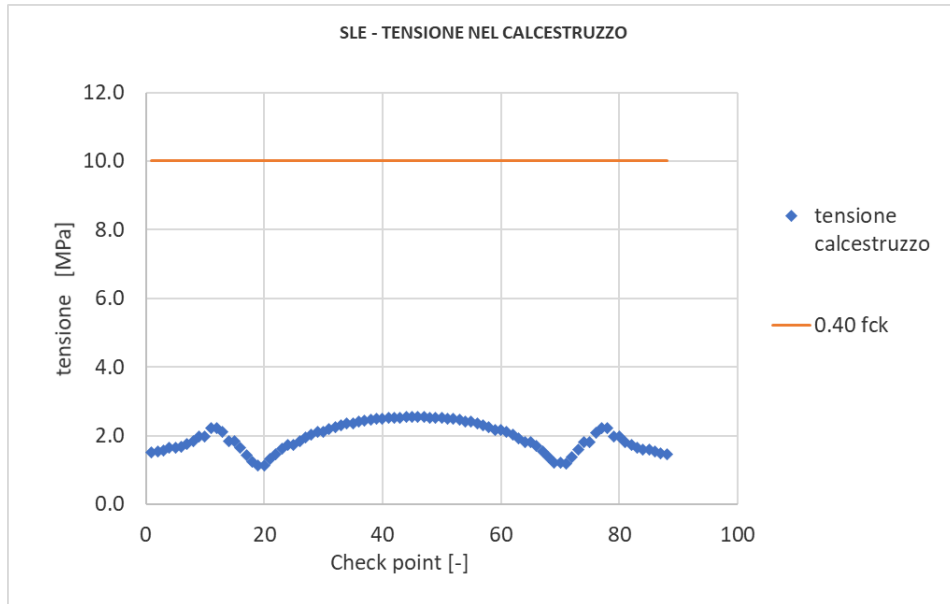


Figura 2-71. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

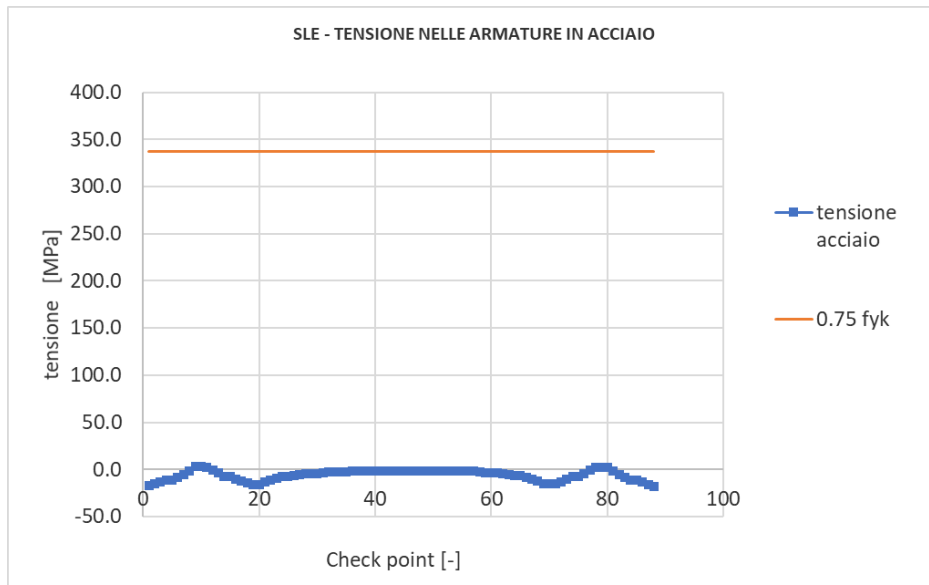


Figura 2-72. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

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			
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	132 di 151

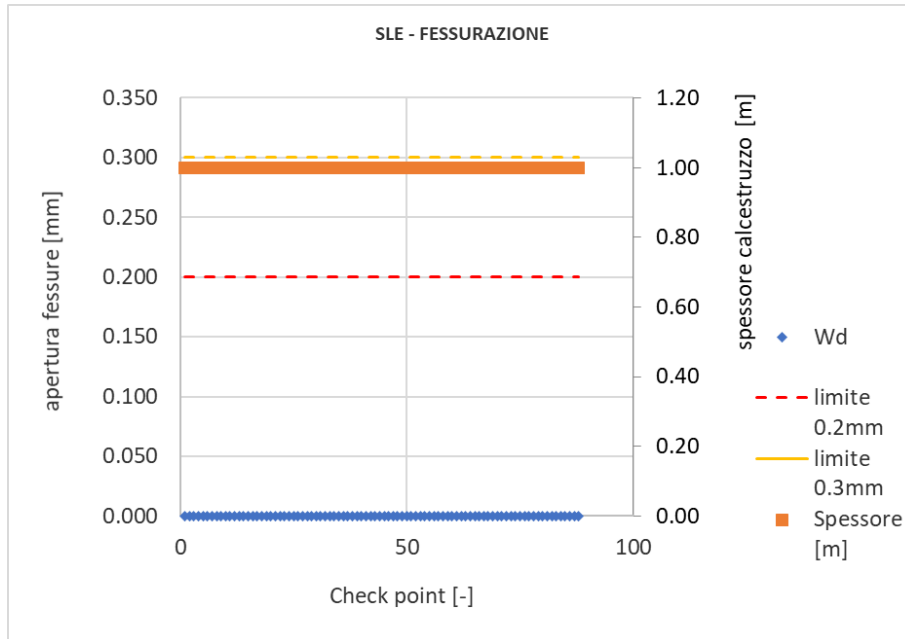


Figura 2-73. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

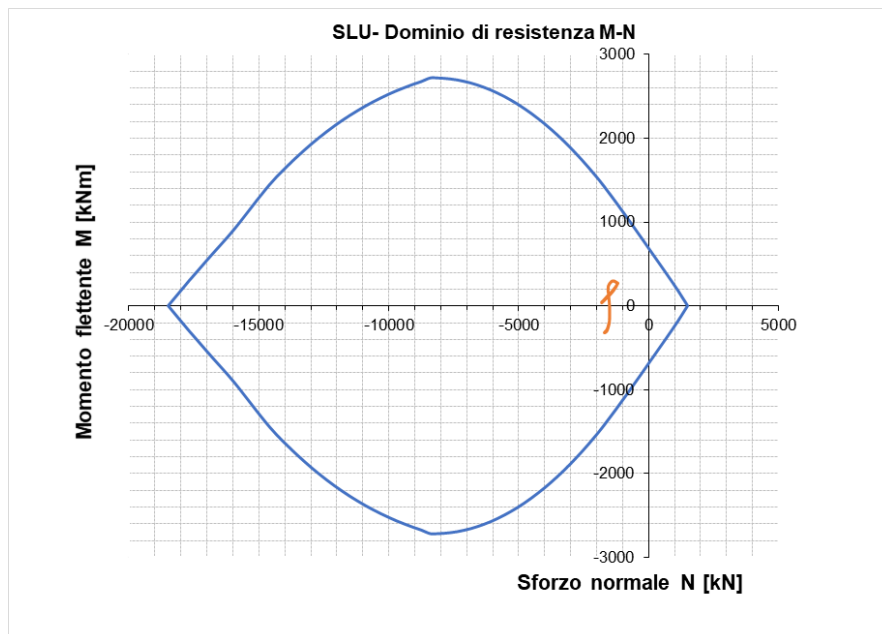


Figura 2-74. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 133 di 151	

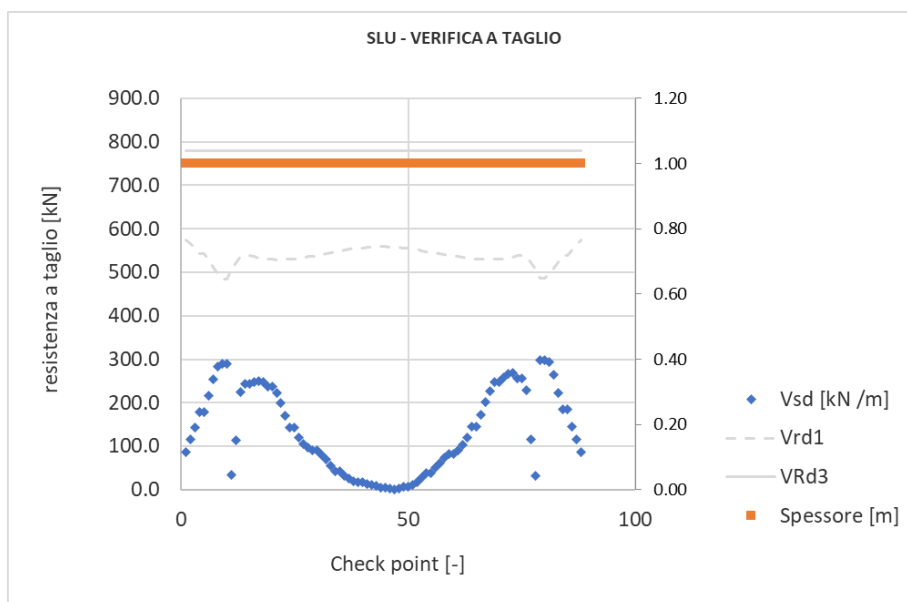


Figura 2-75. Verifica SLU. Resistenza a taglio

ID	Nodo	SLE N [kN/m]	M [kN m/m]	V [kN /m]	sc [MPa]	ss [MPa]	wk [mm]	SLU Nsd [kN/m]	Msd [kN m/m]	Vsd [kN /m]	Vrd1 (kN)	V _{Rd3} (armat a)	Mrd(N=cos t)
1	1212	1396.7	34.2	66.0	1.5	-17.4	0.000	1815.7	44.5	85.8	574.3	780.0	1462.7
2	1213	1347.2	48.8	88.4	1.5	-15.7	0.000	1751.4	63.4	114.9	565.3	780.0	1436.3
3	1214	1289.7	67.6	110.0	1.6	-13.6	0.000	1676.6	87.9	142.9	554.7	780.0	1405.5
4	1818	1221.4	90.7	137.0	1.6	-11.0	0.000	1587.9	117.9	178.1	542.2	780.0	1369.0
5	1818	1221.4	90.7	137.0	1.6	-11.0	0.000	1587.9	117.9	178.1	542.2	780.0	1369.0
6	1822	1140.3	113.9	165.9	1.7	-8.2	0.000	1482.4	148.1	215.7	527.3	780.0	1325.6
7	1823	1059.0	141.9	196.1	1.8	-5.1	0.000	1376.7	184.4	255.0	512.4	780.0	1281.5
8	1824	-977.9	173.6	218.6	1.8	-1.7	0.000	1271.3	225.7	284.1	497.6	780.0	1236.8
9	2619	-902.8	207.8	222.2	2.0	2.8	0.000	1173.6	270.1	288.8	483.8	780.0	1195.5
10	2619	-902.8	207.8	222.2	2.0	2.8	0.000	1173.6	270.1	288.8	483.8	780.0	1195.5

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						
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo							COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 134 di 151	

11	2620	-	1031.6	229.1	26.3	2.2	2.2	0.000	1341.0	297.9	34.2	507.4	780.0	1266.4
12	2621	-	1114.3	219.4	87.3	2.2	-0.3	0.000	1448.5	285.2	113.5	522.6	780.0	1311.7
13	2622	-	1191.3	184.3	172.4	2.1	-4.0	0.000	1548.8	239.6	224.2	536.7	780.0	1352.9
14	3589	-	1197.6	133.6	186.6	1.8	-7.7	0.000	1556.9	173.7	242.6	537.8	780.0	1356.3
15	3589	-	1197.6	133.6	186.6	1.8	-7.7	0.000	1556.9	173.7	242.6	537.8	780.0	1356.3
16	3337	-	1185.9	98.4	190.8	1.6	-10.0	0.000	1541.7	127.9	248.0	535.7	780.0	1350.0
17	3338	-	1173.8	62.6	192.3	1.4	-12.3	0.000	1526.0	81.3	250.0	533.5	780.0	1343.5
18	3339	-	1162.7	26.9	190.2	1.2	-14.6	0.000	1511.5	34.9	247.2	531.4	780.0	1337.6
19	3343	-	1153.0	-8.1	183.2	1.1	-15.8	0.000	1498.9	-10.5	238.1	529.7	780.0	1332.4
20	3343	-	1153.0	-8.1	183.2	1.1	-15.8	0.000	1498.9	-10.5	238.1	529.7	780.0	1332.4
21	2997	-	1150.4	-41.3	171.3	1.3	-13.4	0.000	1495.5	-53.6	222.7	529.2	780.0	1331.0
22	2998	-	1151.0	-71.5	152.9	1.5	-11.3	0.000	1496.4	-93.0	198.8	529.3	780.0	1331.3
23	2999	-	1152.7	-98.1	131.3	1.6	-9.5	0.000	1498.5	-127.6	170.7	529.6	780.0	1332.2
24	3317	-	1153.9	-120.6	109.5	1.7	-7.9	0.000	1500.0	-156.7	142.4	529.8	780.0	1332.9
25	3317	-	1153.9	-120.6	109.5	1.7	-7.9	0.000	1500.0	-156.7	142.4	529.8	780.0	1332.9
26	3311	-	1161.8	-139.3	92.6	1.8	-6.7	0.000	1510.3	-181.1	120.4	531.3	780.0	1337.1
27	3312	-	1173.7	-155.5	81.3	1.9	-5.8	0.000	1525.9	-202.1	105.6	533.5	780.0	1343.5
28	3313	-	1186.7	-169.9	73.9	2.0	-5.0	0.000	1542.7	-220.8	96.1	535.8	780.0	1350.4
29	3327	-	1196.0	-183.2	69.5	2.1	-4.2	0.000	1554.8	-238.1	90.3	537.5	780.0	1355.4
30	3327	-	1196.0	-183.2	69.5	2.1	-4.2	0.000	1554.8	-238.1	90.3	537.5	780.0	1355.4
31	3305	-	1210.6	-195.5	62.0	2.2	-3.5	0.000	1573.8	-254.1	80.6	540.2	780.0	1363.2
32	3306	-	1223.6	-206.2	53.0	2.3	-2.9	0.000	1590.7	-268.1	68.8	542.6	780.0	1370.2

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										
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO					
				IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	135 di 151					

33	3307	-	1236.7	-215.2	42.9	2.3	-2.5	0.000	1607.8	-279.7	55.7	545.0	780.0	1377.2
34	3453	-	1250.6	-222.2	33.3	2.4	-2.2	0.000	1625.8	-288.8	43.3	547.6	780.0	1384.6
35	3453	-	1250.6	-222.2	33.3	2.4	-2.2	0.000	1625.8	-288.8	43.3	547.6	780.0	1384.6
36	3447	-	1270.6	-227.5	24.8	2.4	-2.1	0.000	1651.7	-295.8	32.3	551.2	780.0	1395.3
37	3448	-	1283.4	-231.6	19.2	2.4	-2.0	0.000	1668.4	-301.1	24.9	553.6	780.0	1402.2
38	3449	-	1291.7	-234.8	15.4	2.5	-1.9	0.000	1679.2	-305.2	20.0	555.1	780.0	1406.6
39	3805	-	1298.7	-237.4	12.7	2.5	-1.8	0.000	1688.4	-308.6	16.5	556.4	780.0	1410.4
40	3805	-	1298.7	-237.4	12.7	2.5	-1.8	0.000	1688.4	-308.6	16.5	556.4	780.0	1410.4
41	3806	-	1307.9	-239.6	10.8	2.5	-1.8	0.000	1700.2	-311.4	14.0	558.0	780.0	1415.3
42	3807	-	1310.8	-241.4	8.8	2.5	-1.7	0.000	1704.1	-313.8	11.5	558.6	780.0	1416.9
43	3808	-	1310.9	-242.8	6.6	2.5	-1.6	0.000	1704.2	-315.7	8.6	558.6	780.0	1416.9
44	3815	-	1311.3	-243.8	4.3	2.5	-1.5	0.000	1704.7	-317.0	5.6	558.7	780.0	1417.1
45	3815	-	1311.3	-243.8	4.3	2.5	-1.5	0.000	1704.7	-317.0	5.6	558.7	780.0	1417.1
46	3816	-	1310.3	-244.4	1.6	2.5	-1.5	0.000	1703.4	-317.7	2.1	558.5	780.0	1416.6
47	3817	-	1309.7	-244.5	0.7	2.5	-1.5	0.000	1702.6	-317.8	0.9	558.4	780.0	1416.2
48	3818	-	1305.9	-244.1	2.9	2.5	-1.4	0.000	1697.7	-317.4	3.7	557.7	780.0	1414.2
49	4373	-	1295.6	-243.4	5.3	2.5	-1.3	0.000	1684.3	-316.4	6.9	555.8	780.0	1408.7
50	4373	-	1295.6	-243.4	5.3	2.5	-1.3	0.000	1684.3	-316.4	6.9	555.8	780.0	1408.7
51	4374	-	1287.2	-242.1	8.6	2.5	-1.3	0.000	1673.4	-314.8	11.2	554.3	780.0	1404.2
52	4375	-	1277.4	-240.1	13.8	2.5	-1.3	0.000	1660.7	-312.1	18.0	552.5	780.0	1399.0
53	4376	-	1264.3	-236.9	20.7	2.5	-1.3	0.000	1643.6	-307.9	26.8	550.1	780.0	1391.9
54	4721	-	1246.6	-232.3	29.0	2.4	-1.4	0.000	1620.6	-301.9	37.7	546.8	780.0	1382.5

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						
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo							COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 136 di 151	

55	4721	-	1246.6	-232.3	29.0	2.4	-1.4	0.000	1620.6	-301.9	37.7	546.8	780.0	1382.5
56	4715	-	1233.5	-226.0	38.4	2.4	-1.7	0.000	1603.5	-293.8	49.9	544.4	780.0	1375.4
57	4716	-	1221.9	-217.9	47.7	2.3	-2.1	0.000	1588.4	-283.3	62.0	542.3	780.0	1369.2
58	4717	-	1210.4	-208.2	56.3	2.2	-2.6	0.000	1573.5	-270.7	73.2	540.2	780.0	1363.1
59	4747	-	1198.3	-197.0	63.5	2.2	-3.2	0.000	1557.8	-256.1	82.5	538.0	780.0	1356.7
60	4747	-	1198.3	-197.0	63.5	2.2	-3.2	0.000	1557.8	-256.1	82.5	538.0	780.0	1356.7
61	4731	-	1187.9	-184.6	69.8	2.1	-3.9	0.000	1544.2	-240.0	90.8	536.0	780.0	1351.0
62	4732	-	1176.0	-170.8	79.7	2.0	-4.7	0.000	1528.8	-222.0	103.6	533.9	780.0	1344.7
63	4733	-	1165.7	-154.7	93.1	1.9	-5.7	0.000	1515.5	-201.1	121.0	532.0	780.0	1339.2
64	4737	-	1158.2	-135.8	110.9	1.8	-6.9	0.000	1505.6	-176.6	144.2	530.6	780.0	1335.2
65	4737	-	1158.2	-135.8	110.9	1.8	-6.9	0.000	1505.6	-176.6	144.2	530.6	780.0	1335.2
66	4603	-	1158.2	-113.2	132.5	1.7	-8.5	0.000	1505.7	-147.1	172.2	530.6	780.0	1335.2
67	4604	-	1156.1	-86.3	155.2	1.6	-10.4	0.000	1502.9	-112.2	201.7	530.2	780.0	1334.0
68	4605	-	1154.1	-55.5	175.2	1.4	-12.5	0.000	1500.4	-72.1	227.8	529.9	780.0	1333.0
69	4843	-	1155.8	-21.4	189.9	1.2	-14.9	0.000	1502.5	-27.8	246.9	530.2	780.0	1333.9
70	4843	-	1155.8	-21.4	189.9	1.2	-14.9	0.000	1502.5	-27.8	246.9	530.2	780.0	1333.9
71	4837	-	1160.5	14.8	198.0	1.2	-15.4	0.000	1508.6	19.2	257.4	531.0	780.0	1336.4
72	4838	-	1168.6	52.5	205.2	1.4	-12.9	0.000	1519.1	68.3	266.8	532.5	780.0	1340.7
73	4839	-	1180.7	91.0	206.7	1.6	-10.4	0.000	1535.0	118.2	268.7	534.7	780.0	1347.2
74	4960	-	1197.7	128.9	197.6	1.8	-8.0	0.000	1557.0	167.6	256.9	537.9	780.0	1356.3
75	4960	-	1197.7	128.9	197.6	1.8	-8.0	0.000	1557.0	167.6	256.9	537.9	780.0	1356.3
76	4853	-	1189.8	181.6	175.8	2.1	-4.2	0.000	1546.7	236.0	228.5	536.4	780.0	1352.1

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					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 137 di 151

77	4854	- 1112. 7	217.3	88.7	2.2	-0.5	0.000	- 1446. 5	282.5	115.3	522.3	780.0	1310.8
78	4855	- 1036. 0	227.3	24.8	2.2	1.9	0.000	- 1346. 8	295.5	32.2	508.2	780.0	1268.8
79	4874	-916.2	206.1	228.4	2.0	2.2	0.000	- 1191. 0	268.0	296.9	486.2	780.0	1202.9
80	4874	-916.2	206.1	228.4	2.0	2.2	0.000	- 1191. 0	268.0	296.9	486.2	780.0	1202.9
81	4358	-969.5	170.9	226.1	1.8	-1.8	0.000	- 1260. 4	222.2	293.9	496.0	780.0	1232.2
82	4359	- 1041. 9	138.0	203.0	1.7	-5.1	0.000	- 1354. 5	179.4	264.0	509.3	780.0	1272.0
83	4360	- 1122. 5	109.1	171.3	1.6	-8.3	0.000	- 1459. 2	141.8	222.7	524.1	780.0	1316.1
84	4357	- 1200. 5	85.2	142.9	1.6	-11.1	0.000	- 1560. 6	110.8	185.8	538.4	780.0	1357.8
85	4357	- 1200. 5	85.2	142.9	1.6	-11.1	0.000	- 1560. 6	110.8	185.8	538.4	780.0	1357.8
86	3775	- 1275. 0	61.8	110.9	1.5	-13.8	0.000	- 1657. 6	80.3	144.2	552.0	780.0	1397.7
87	3776	- 1337. 7	42.9	88.3	1.5	-16.0	0.000	- 1739. 0	55.8	114.8	563.5	780.0	1431.2
88	3777	- 1392. 5	28.4	65.7	1.5	-17.8	0.000	- 1810. 3	36.9	85.5	573.6	780.0	1460.6

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	138 di 151

2.1.8.3.2 Calotta

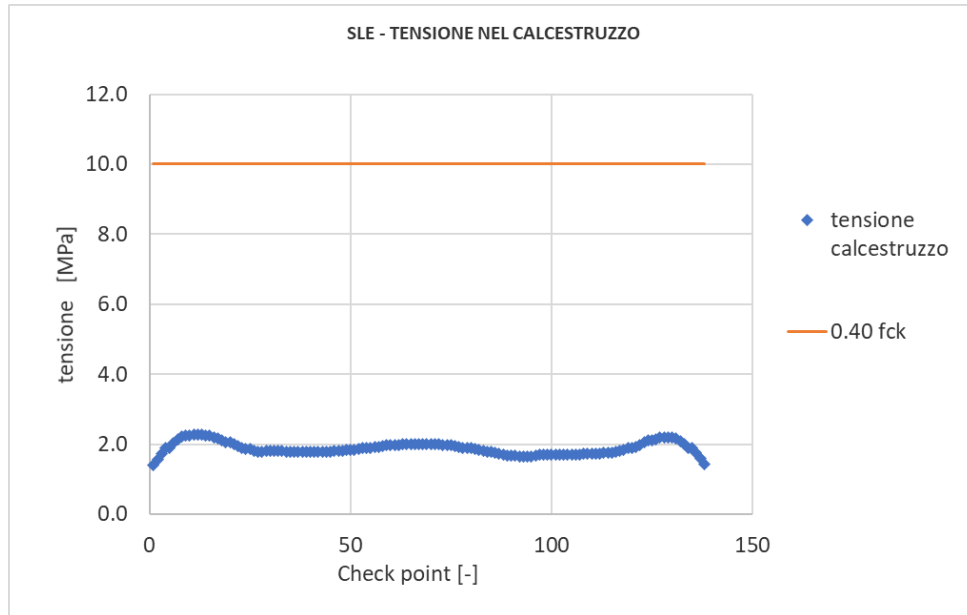


Figura 2-76. Verifica SLE. Tensioni sul calcestruzzo

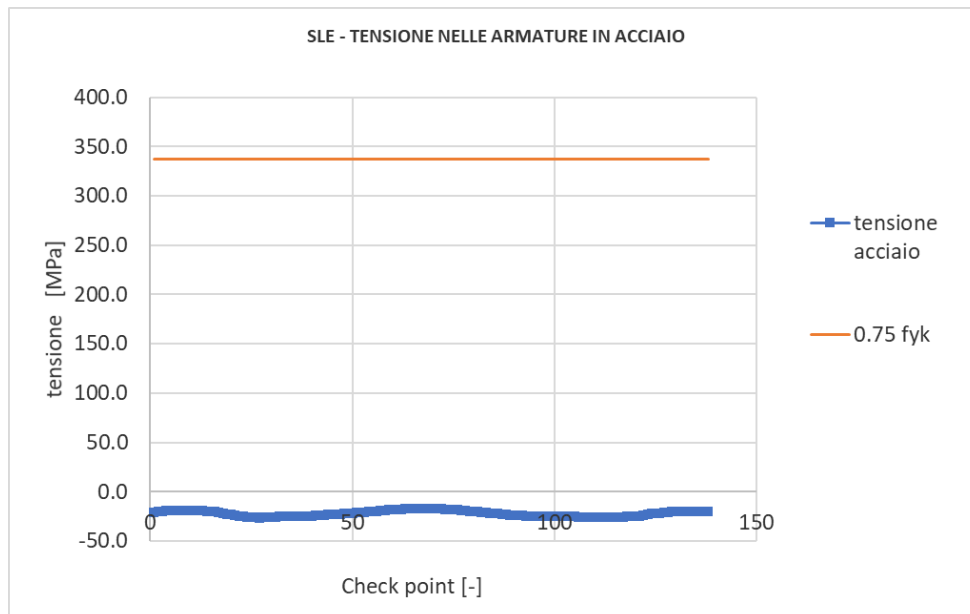


Figura 2-77. Verifica SLE. Tensioni sull'acciaio

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				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 139 di 151

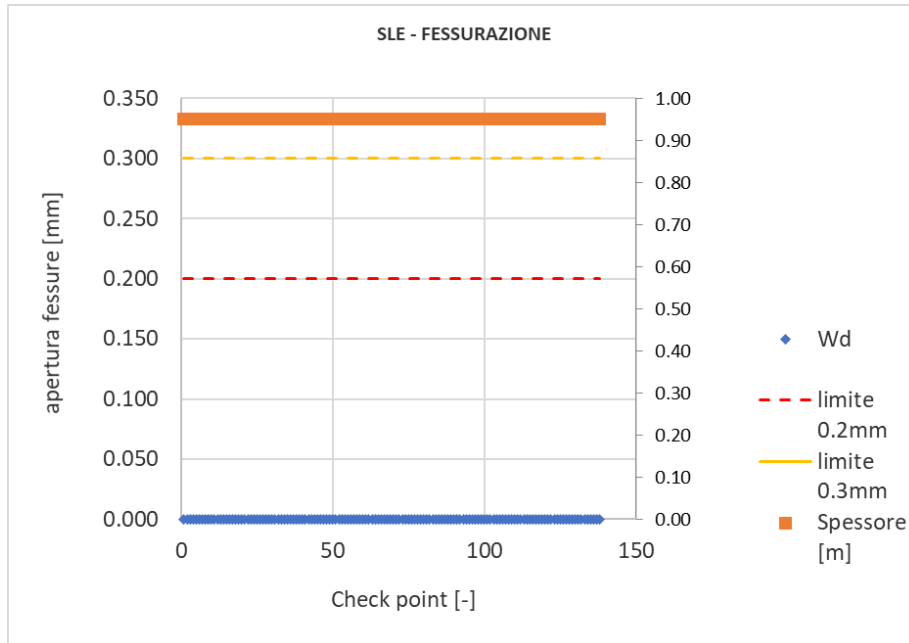


Figura 2-78. Verifica SLE. Verifica a fessurazione

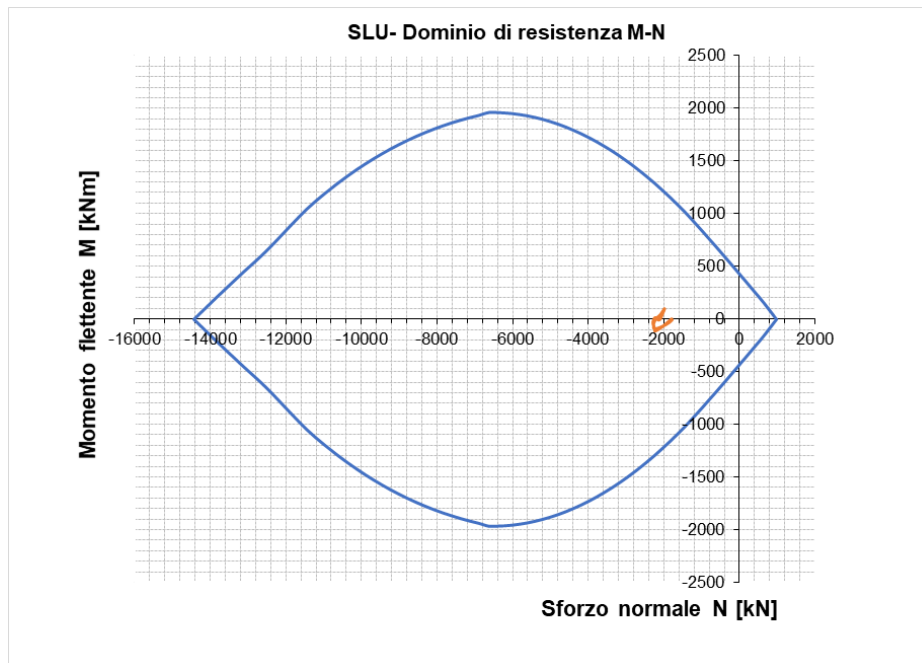


Figura 2-79. Verifica SLU. Diagramma di interazione per pressoflessione

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:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 140 di 151	

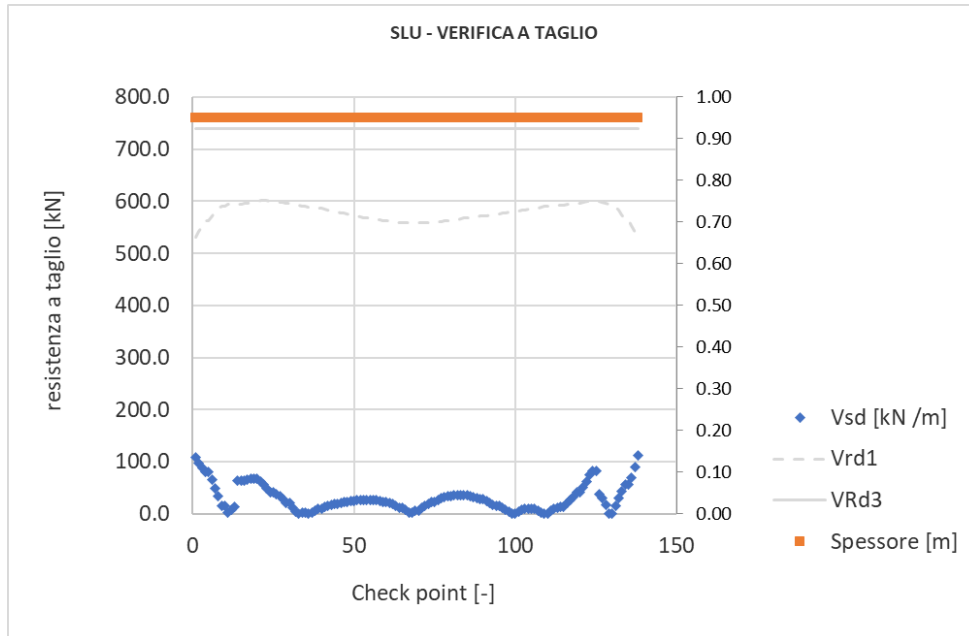


Figura 2-80. Verifica SLU. Resistenza a taglio

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	778	-1380.4	2.1	83.4	1.4	-20.8	0.000	-1794.5	2.7	108.4	530.9	738.5	1143.5	
2	777	-1442.7	-17.7	74.7	1.6	-20.5	0.000	-1875.5	-23.0	97.1	542.3	738.5	1171.2	
3	776	-1505.1	-35.5	68.1	1.7	-20.0	0.000	-1956.6	-46.1	88.5	553.7	738.5	1198.3	
4	826	-1556.9	-51.9	61.7	1.9	-19.5	0.000	-2023.9	-67.4	80.2	563.2	738.5	1220.8	
5	826	-1556.9	-51.9	61.7	1.9	-19.5	0.000	-2023.9	-67.4	80.2	563.2	738.5	1220.8	
6	822	-1608.6	-64.4	49.9	2.0	-19.3	0.000	-2091.2	-83.8	64.9	572.6	738.5	1242.6	
7	821	-1653.7	-74.4	38.0	2.1	-19.2	0.000	-2149.9	-96.7	49.4	580.8	738.5	1261.3	
8	820	-1689.1	-81.5	25.6	2.2	-19.1	0.000	-2195.8	-106.0	33.2	587.3	738.5	1276.0	
9	1356	-1711.6	-85.8	12.1	2.3	-19.1	0.000	-2225.1	-111.6	15.7	591.4	738.5	1285.3	
10	1356	-1711.6	-85.8	12.1	2.3	-19.1	0.000	-2225.1	-111.6	15.7	591.4	738.5	1285.3	

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						
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo							COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 141 di 151	

11	1357	-	-87.2	1.3	2.3	-19.3	0.000	-	-	1.6	594.3	738.5	1291.8
12	1358	-	-86.6	6.4	2.3	-19.4	0.000	-	-	8.3	595.5	738.5	1294.5
13	1359	-	-84.8	11.0	2.3	-19.6	0.000	-	-	14.3	595.5	738.5	1294.5
14	1942	-	-82.3	48.7	2.2	-19.7	0.000	-	-	63.4	594.2	738.5	1291.7
15	1942	-	-82.3	48.7	2.2	-19.7	0.000	-	-	63.4	594.2	738.5	1291.7
16	1938	-	-73.2	48.8	2.2	-20.5	0.000	-	-	63.5	595.3	738.5	1294.1
17	1937	-	-63.9	50.7	2.2	-21.3	0.000	-	-	65.9	596.7	738.5	1297.0
18	1936	-	-54.3	52.3	2.1	-22.2	0.000	-	-	68.0	598.3	738.5	1300.4
19	2399	-	-44.5	52.2	2.1	-23.2	0.000	-	-	67.9	600.2	738.5	1304.6
20	2399	-	-44.5	52.2	2.1	-23.2	0.000	-	-	67.9	600.2	738.5	1304.6
21	2379	-	-35.1	48.0	2.0	-24.0	0.000	-	-	62.4	601.4	738.5	1307.3
22	2378	-	-26.5	43.5	2.0	-24.7	0.000	-	-	56.5	601.9	738.5	1308.4
23	2377	-	-18.9	38.2	1.9	-25.3	0.000	-	-	49.7	601.6	738.5	1307.8
24	2383	-	-12.3	32.0	1.9	-25.8	0.000	-	-	41.7	600.5	738.5	1305.4
25	2383	-	-12.3	32.0	1.9	-25.8	0.000	-	-	41.7	600.5	738.5	1305.4
26	2261	-	-6.7	28.4	1.8	-26.1	0.000	-	-	36.9	599.0	738.5	1302.1
27	2260	-	-1.6	25.8	1.8	-26.4	0.000	-	-	33.5	597.9	738.5	1299.8
28	2259	-	2.8	22.2	1.8	-26.2	0.000	-	-	28.8	597.2	738.5	1298.1
29	2425	-	6.5	16.0	1.8	-25.9	0.000	-	-	20.8	596.2	738.5	1296.1
30	2425	-	6.5	16.0	1.8	-25.9	0.000	-	-	20.8	596.2	738.5	1296.1
31	2421	-	8.9	9.5	1.8	-25.6	0.000	-	-	12.4	594.7	738.5	1292.8
32	2420	-	10.1	3.9	1.8	-25.3	0.000	-	-	5.0	593.1	738.5	1289.1
33	2419	-	10.4	0.0	1.8	-25.2	0.000	-	-	0.0	591.5	738.5	1285.6
34	2535	-	10.3	1.3	1.8	-25.1	0.000	-	-	1.7	590.2	738.5	1282.7
35	2535	-	10.3	1.3	1.8	-25.1	0.000	-	-	1.7	590.2	738.5	1282.7
36	2531	-	10.0	0.8	1.8	-25.0	0.000	-	-	1.0	589.2	738.5	1280.2
37	2530	-	10.1	1.4	1.8	-24.9	0.000	-	-	1.8	588.2	738.5	1278.0
38	2529	-	10.6	4.3	1.8	-24.8	0.000	-	-	5.6	587.3	738.5	1275.9
39	2795	-	11.7	7.2	1.8	-24.6	0.000	-	-	9.3	586.3	738.5	1273.6

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO										
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO										
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO					
				IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	142 di 151					

40	2795	-	1683.4	11.7	7.2	1.8	-24.6	0.000	-	2188.4	15.2	9.3	586.3	738.5	1273.6
41	2791	-	1676.4	13.3	9.8	1.8	-24.4	0.000	-	2179.4	17.3	12.7	585.0	738.5	1270.7
42	2790	-	1668.2	15.3	11.9	1.8	-24.1	0.000	-	2168.7	19.9	15.4	583.5	738.5	1267.3
43	2789	-	1659.2	17.7	13.5	1.8	-23.8	0.000	-	2157.0	23.0	17.6	581.9	738.5	1263.6
44	3245	-	1649.9	20.3	14.7	1.8	-23.4	0.000	-	2144.9	26.5	19.1	580.1	738.5	1259.7
45	3245	-	1649.9	20.3	14.7	1.8	-23.4	0.000	-	2144.9	26.5	19.1	580.1	738.5	1259.7
46	3241	-	1640.3	23.2	16.0	1.8	-23.1	0.000	-	2132.4	30.2	20.8	578.4	738.5	1255.7
47	3240	-	1630.9	26.3	17.1	1.8	-22.7	0.000	-	2120.1	34.2	22.3	576.7	738.5	1251.8
48	3239	-	1622.0	29.6	18.2	1.8	-22.3	0.000	-	2108.5	38.5	23.6	575.0	738.5	1248.1
49	3469	-	1613.6	33.1	18.9	1.8	-21.9	0.000	-	2097.6	43.0	24.5	573.5	738.5	1244.6
50	3469	-	1613.6	33.1	18.9	1.8	-21.9	0.000	-	2097.6	43.0	24.5	573.5	738.5	1244.6
51	3465	-	1605.1	36.8	19.9	1.8	-21.4	0.000	-	2086.6	47.8	25.8	572.0	738.5	1241.1
52	3464	-	1596.9	40.6	20.6	1.9	-21.0	0.000	-	2075.9	52.7	26.7	570.5	738.5	1237.7
53	3463	-	1589.3	44.4	21.0	1.9	-20.6	0.000	-	2066.1	57.8	27.3	569.1	738.5	1234.5
54	3621	-	1582.2	48.4	20.9	1.9	-20.2	0.000	-	2056.8	62.9	27.1	567.8	738.5	1231.6
55	3621	-	1582.2	48.4	20.9	1.9	-20.2	0.000	-	2056.8	62.9	27.1	567.8	738.5	1231.6
56	3617	-	1574.6	52.3	20.9	1.9	-19.7	0.000	-	2047.0	68.0	27.2	566.4	738.5	1228.4
57	3616	-	1567.4	56.2	20.4	1.9	-19.3	0.000	-	2037.6	73.0	26.5	565.1	738.5	1225.4
58	3615	-	1560.9	59.9	19.5	1.9	-18.9	0.000	-	2029.2	77.9	25.3	563.9	738.5	1222.6
59	4077	-	1555.2	63.4	17.9	2.0	-18.6	0.000	-	2021.8	82.4	23.2	562.9	738.5	1220.1
60	4077	-	1555.2	63.4	17.9	2.0	-18.6	0.000	-	2021.8	82.4	23.2	562.9	738.5	1220.1
61	4073	-	1549.0	66.6	16.3	2.0	-18.2	0.000	-	2013.6	86.6	21.2	561.7	738.5	1217.4
62	4072	-	1543.4	69.5	14.1	2.0	-17.9	0.000	-	2006.4	90.3	18.4	560.7	738.5	1214.9
63	4071	-	1539.2	71.9	11.6	2.0	-17.6	0.000	-	2001.0	93.5	15.1	559.9	738.5	1213.1
64	4283	-	1537.0	73.8	8.7	2.0	-17.4	0.000	-	1998.1	95.9	11.3	559.5	738.5	1212.2
65	4283	-	1537.0	73.8	8.7	2.0	-17.4	0.000	-	1998.1	95.9	11.3	559.5	738.5	1212.2
66	4279	-	1532.5	75.1	5.5	2.0	-17.3	0.000	-	1992.2	97.7	7.2	558.7	738.5	1210.2
67	4278	-	1530.0	75.8	2.2	2.0	-17.2	0.000	-	1988.9	98.6	2.8	558.2	738.5	1209.1
68	4277	-	1529.3	75.9	1.4	2.0	-17.2	0.000	-	1988.1	98.7	1.8	558.1	738.5	1208.8

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										
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO					
				IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	143 di 151					

69	4465	-	75.3	5.3	2.0	-17.2	0.000	-	97.9	6.9	558.3	738.5	1209.3
		1530.5						1989.6					
70	4465	-	75.3	5.3	2.0	-17.2	0.000	-	97.9	6.9	558.3	738.5	1209.3
		1530.5						1989.6					
71	4255	-	74.1	8.4	2.0	-17.3	0.000	-	96.3	10.9	558.2	738.5	1209.1
		1529.9						1988.8					
72	4254	-	72.2	11.9	2.0	-17.5	0.000	-	93.9	15.4	558.4	738.5	1209.6
		1531.1						1990.4					
73	4253	-	69.7	15.1	2.0	-17.7	0.000	-	90.6	19.6	559.0	738.5	1210.9
		1534.1						1994.3					
74	4259	-	66.6	18.2	2.0	-18.1	0.000	-	86.5	23.6	559.9	738.5	1213.0
		1539.0						2000.7					
75	4259	-	66.6	18.2	2.0	-18.1	0.000	-	86.5	23.6	559.9	738.5	1213.0
		1539.0						2000.7					
76	4049	-	62.9	20.8	1.9	-18.4	0.000	-	81.8	27.1	560.3	738.5	1214.1
		1541.5						2003.9					
77	4048	-	58.8	23.1	1.9	-18.8	0.000	-	76.5	30.0	561.1	738.5	1216.0
		1545.9						2009.6					
78	4047	-	54.3	24.9	1.9	-19.2	0.000	-	70.6	32.4	562.2	738.5	1218.4
		1551.4						2016.9					
79	4053	-	49.5	26.5	1.9	-19.7	0.000	-	64.4	34.4	563.4	738.5	1221.4
		1558.3						2025.7					
80	4053	-	49.5	26.5	1.9	-19.7	0.000	-	64.4	34.4	563.4	738.5	1221.4
		1558.3						2025.7					
81	3923	-	44.5	27.4	1.9	-20.2	0.000	-	57.8	35.6	564.2	738.5	1223.4
		1562.8						2031.6					
82	3922	-	39.3	27.9	1.8	-20.7	0.000	-	51.1	36.2	565.3	738.5	1225.9
		1568.6						2039.2					
83	3921	-	34.1	27.8	1.8	-21.2	0.000	-	44.3	36.2	566.4	738.5	1228.5
		1574.8						2047.3					
84	3933	-	28.9	27.6	1.8	-21.7	0.000	-	37.6	35.8	567.7	738.5	1231.4
		1581.7						2056.2					
85	3933	-	28.9	27.6	1.8	-21.7	0.000	-	37.6	35.8	567.7	738.5	1231.4
		1581.7						2056.2					
86	3929	-	23.9	26.6	1.8	-22.2	0.000	-	31.0	34.6	568.6	738.5	1233.4
		1586.6						2062.6					
87	3928	-	19.0	25.3	1.7	-22.7	0.000	-	24.7	32.9	569.6	738.5	1235.7
		1592.2						2069.9					
88	3927	-	14.4	23.6	1.7	-23.1	0.000	-	18.8	30.7	570.6	738.5	1238.1
		1597.8						2077.1					
89	3955	-	10.2	21.7	1.7	-23.5	0.000	-	13.3	28.2	571.7	738.5	1240.5
		1603.6						2084.7					
90	3955	-	10.2	21.7	1.7	-23.5	0.000	-	13.3	28.2	571.7	738.5	1240.5
		1603.6						2084.7					
91	3951	-	6.4	19.3	1.7	-23.9	0.000	-	8.3	25.1	572.6	738.5	1242.5
		1608.4						2090.9					
92	3950	-	3.0	16.8	1.7	-24.3	0.000	-	3.9	21.8	573.5	738.5	1244.7
		1613.7						2097.9					
93	3949	-	0.1	14.0	1.6	-24.6	0.000	-	0.2	18.3	574.5	738.5	1247.0
		1619.2						2105.0					
94	3973	-	-2.3	11.4	1.7	-24.5	0.000	-	-2.9	14.8	575.6	738.5	1249.4
		1625.1						2112.6					
95	3973	-	-2.3	11.4	1.7	-24.5	0.000	-	-2.9	14.8	575.6	738.5	1249.4
		1625.1						2112.6					
96	3663	-	-4.1	8.6	1.7	-24.4	0.000	-	-5.3	11.1	576.7	738.5	1251.8
		1631.0						2120.2					
97	3662	-	-5.4	5.8	1.7	-24.4	0.000	-	-7.1	7.5	577.8	738.5	1254.4
		1637.1						2128.2					

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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							PROGETTO ESECUTIVO						
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo							COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 144 di 151	

98	3661	-	-6.2	2.8	1.7	-24.5	0.000	-	-8.1	3.7	578.9	738.5	1256.9
		1643.0						2135.9					
99	3667	-	-6.5	0.2	1.7	-24.5	0.000	-	-8.4	0.3	579.9	738.5	1259.1
		1648.5						2143.1					
100	3667	-	-6.5	0.2	1.7	-24.5	0.000	-	-8.4	0.3	579.9	738.5	1259.1
		1648.5						2143.1					
101	3513	-	-6.2	3.5	1.7	-24.6	0.000	-	-8.0	4.5	581.0	738.5	1261.6
		1654.5						2150.8					
102	3512	-	-5.2	6.2	1.7	-24.8	0.000	-	-6.8	8.0	582.2	738.5	1264.3
		1660.9						2159.2					
103	3511	-	-3.9	7.9	1.7	-25.0	0.000	-	-5.1	10.3	583.4	738.5	1267.1
		1667.6						2167.9					
104	3517	-	-2.4	8.2	1.7	-25.2	0.000	-	-3.1	10.7	584.6	738.5	1269.9
		1674.4						2176.7					
105	3517	-	-2.4	8.2	1.7	-25.2	0.000	-	-3.1	10.7	584.6	738.5	1269.9
		1674.4						2176.7					
106	3409	-	-0.9	7.5	1.7	-25.5	0.000	-	-1.1	9.8	586.1	738.5	1273.2
		1682.3						2187.1					
107	3408	-	0.4	5.4	1.7	-25.6	0.000	-	0.5	7.0	587.5	738.5	1276.4
		1690.1						2197.2					
108	3407	-	1.1	2.3	1.7	-25.7	0.000	-	1.4	3.0	588.8	738.5	1279.5
		1697.5						2206.8					
109	3413	-	1.2	1.1	1.7	-25.8	0.000	-	1.6	1.5	590.0	738.5	1282.1
		1703.9						2215.1					
110	3413	-	1.2	1.1	1.7	-25.8	0.000	-	1.6	1.5	590.0	738.5	1282.1
		1703.9						2215.1					
111	3101	-	0.7	4.7	1.7	-25.9	0.000	-	0.8	6.2	591.0	738.5	1284.3
		1709.1						2221.8					
112	3100	-	-0.5	7.4	1.7	-25.9	0.000	-	-0.6	9.6	591.3	738.5	1285.2
		1711.2						2224.6					
113	3099	-	-2.1	9.2	1.7	-25.9	0.000	-	-2.7	12.0	591.7	738.5	1286.1
		1713.3						2227.3					
114	3175	-	-3.9	10.8	1.8	-25.8	0.000	-	-5.1	14.0	592.7	738.5	1288.3
		1718.6						2234.2					
115	3175	-	-3.9	10.8	1.8	-25.8	0.000	-	-5.1	14.0	592.7	738.5	1288.3
		1718.6						2234.2					
116	3171	-	-6.4	15.6	1.8	-25.6	0.000	-	-8.3	20.3	593.4	738.5	1289.8
		1722.3						2239.0					
117	3170	-	-9.7	20.1	1.8	-25.4	0.000	-	-12.6	26.1	594.1	738.5	1291.5
		1726.4						2244.3					
118	3169	-	-13.9	25.1	1.8	-25.2	0.000	-	-18.1	32.6	595.1	738.5	1293.7
		1732.0						2251.6					
119	3493	-	-19.2	31.8	1.9	-24.9	0.000	-	-25.0	41.3	596.8	738.5	1297.2
		1740.9						2263.2					
120	3493	-	-19.2	31.8	1.9	-24.9	0.000	-	-25.0	41.3	596.8	738.5	1297.2
		1740.9						2263.2					
121	3489	-	-25.8	38.4	1.9	-24.5	0.000	-	-33.5	49.9	597.9	738.5	1299.6
		1746.9						2270.9					
122	3488	-	-33.8	47.7	2.0	-23.9	0.000	-	-44.0	62.0	599.1	738.5	1302.4
		1753.9						2280.1					
123	3487	-	-43.6	57.3	2.0	-23.2	0.000	-	-56.7	74.5	599.4	738.5	1303.0
		1755.5						2282.2					
124	3731	-	-55.0	63.9	2.1	-22.1	0.000	-	-71.6	83.0	598.0	738.5	1299.9
		1747.7						2272.0					
125	3731	-	-55.0	63.9	2.1	-22.1	0.000	-	-71.6	83.0	598.0	738.5	1299.9
		1747.7						2272.0					
126	3165	-	-61.0	29.6	2.2	-21.8	0.000	-	-79.3	38.5	599.8	738.5	1303.8
		1757.4						2284.6					

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO		
		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	145 di 151		

127	3164	- 1751.6	-66.5	24.1	2.2	-21.3	0.000	- 2277.1	-86.5	31.3	598.7	738.5	1301.5
128	3163	- 1739.3	-70.5	13.4	2.2	-20.8	0.000	- 2261.0	-91.6	17.4	596.5	738.5	1296.6
129	3391	- 1723.2	-71.8	0.3	2.2	-20.4	0.000	- 2240.2	-93.3	0.5	593.5	738.5	1290.2
130	3391	- 1723.2	-71.8	0.3	2.2	-20.4	0.000	- 2240.2	-93.3	0.5	593.5	738.5	1290.2
131	3387	- 1701.5	-70.4	11.9	2.2	-20.2	0.000	- 2211.9	-91.5	15.4	589.6	738.5	1281.1
132	3386	- 1664.4	-66.5	22.7	2.1	-20.0	0.000	- 2163.7	-86.5	29.5	582.8	738.5	1265.7
133	3385	- 1616.8	-60.2	32.9	2.0	-19.7	0.000	- 2101.9	-78.3	42.8	574.1	738.5	1246.0
134	3757	- 1563.6	-51.7	42.7	1.9	-19.6	0.000	- 2032.7	-67.2	55.6	564.4	738.5	1223.7
135	3757	- 1563.6	-51.7	42.7	1.9	-19.6	0.000	- 2032.7	-67.2	55.6	564.4	738.5	1223.7
136	3753	- 1499.3	-39.7	53.6	1.8	-19.6	0.000	- 1949.0	-51.6	69.7	552.6	738.5	1195.8
137	3752	- 1430.5	-24.2	69.5	1.6	-19.8	0.000	- 1859.7	-31.5	90.4	540.1	738.5	1165.9
138	3751	- 1370.3	-4.8	86.2	1.4	-20.4	0.000	- 1781.4	-6.3	112.0	529.1	738.5	1138.9

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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 146 di 151

3 ALLEGATO 3 – ANALISI GV4

S LORENZO B1

GV4 - CALCOLO GALLERIE - METODO CONVERGENZA-CONFINAMENTO

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

Na-Ba

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA

VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3

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

2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)

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

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

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

D A T I A N A L I S I

R galleria [m] 6.40000

PARAMETRI GEOTECNICI -----

Tensione originaria [MPa]92800

Modulo di Young [MPa] 265.00000

Coefficiente di Poisson30000

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

Pressione interstiziale falda indisturbata [MPa] .. .00000

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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	147 di 151

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] .....	.03000
Angolo attrito picco [deg]	37.00000
Coesione residua [MPa] .....	.03000
Angolo attrito residuo [MPa]	37.00000
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] .....	.12500
Pressione sul fronte di scavo [MPa] .....	.12500
Parametri di resistenza equivalenti del fronte rinforzato	
Coesione picco [MPa] .....	.15500
Coesione residua [MPa] .....	.03000
INIEZIONI O JET-GROUTING	
Spessore corona trattata [m]	1.00000
Modulo terreno trattato [MPa]	265.00000
Coefficiente di Poisson terreno trattato .....	.00000
Coesione picco terreno trattato [MPa] .....	.05160
Angolo attrito picco terreno trattato [deg]	37.00000
Coesione residua terreno trattato [MPa] .....	.05160
Angolo attrito residuo terreno trattato [MPa]	37.00000
Angolo dilatanza terreno trattato [deg] .....	.00000
Modulo di softening apparente Ha [MPa] .....	.00000
Modulo di softening H [MPa] .....	.00000

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

APPALTATORE:	TELESE S.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.				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001
					REV.	FOGLIO
					B	148 di 151

Press. fine calcolo curva galleria [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale galleria [m] .....	.091447
Raggio plastico galleria [m]	12.697737
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.125000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.012717
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m] .....	.023798
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m] ...	.030559
Raggio plastico fronte sferico [m]	6.539159

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] .....	.091447
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	12.697737
Pressione fine calcolo (L.T.) [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo (L.T.) [m] ...	.105377
Raggio plastico galleria fine calcolo (L.T.) [m] ..	13.769977
CORONA DI ROCCIA CONSOLIDATA MEDIANTE GROUTING -----	
fattore di sicurezza	1.00000

S LORENZO C1

GV4 - CALCOLO GALLERIE - METODO CONVERGENZA-CONFINAMENTO

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

Na-Ba

-

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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001	B	149 di 151

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA

VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 3

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

2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)

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

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

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

D A T I A N A L I S I

R galleria [m] 6.40000

PARAMETRI GEOTECNICI -----

Tensione originaria [MPa] 1.52600

Modulo di Young [MPa] 265.00000

Coefficiente di Poisson30000

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

Pressione interstiziale falda indisturbata [MPa] .. .00000

Pressione interstiziale al bordo scavo B.T. [MPa].. .00000

Raggio influenza idraulica galleria B.T. [m] 6.40000

Pressione interstiziale al bordo scavo L.T. [MPa].. .00000

Raggio influenza idraulica galleria L.T. [m] 6.40000

RESISTENZA ROCCIA

Coesione picco [MPa]03000

Angolo attrito picco [deg] 37.00000

Coesione residua [MPa]03000

Angolo attrito residuo [MPa] 37.00000

Angolo dilatanza [deg]00000

Modulo di softening apparente H_a [MPa]00000

Modulo di softening H [MPa]00000

FRONTE DI SCAVO RINFORZATO

Consolidamento generico del 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:			PROGETTO ESECUTIVO			
Mandataria:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo			IF2R	2.2.E.ZZ	CL	GN.04.0.0.001
					REV.	FOGLIO
					B	150 di 151

Incremento coesione picco [MPa] .....	.16700
Pressione sul fronte di scavo [MPa] .....	.16700
Parametri di resistenza equivalenti del fronte rinforzato	
Coesione picco [MPa] .....	.19700
Coesione residua [MPa] .....	.03000
INIEZIONI O JET-GROUTING	
Spessore corona trattata [m]	1.00000
Modulo terreno trattato [MPa]	2500.00000
Coefficiente di Poisson terreno trattato .....	.00000
Coesione picco terreno trattato [MPa] .....	.62323
Angolo attrito picco terreno trattato [deg]	37.00000
Coesione residua terreno trattato [MPa] .....	.62323
Angolo attrito residuo terreno trattato [MPa]	37.00000
Angolo dilatanza terreno trattato [deg] .....	.00000
Modulo di softening apparente Ha [MPa] .....	.00000
Modulo di softening H [MPa] .....	.00000

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

Press. fine calcolo curva galleria [MPa] .....	.000000
Spostamento radiale galleria [m] .....	.046151
Raggio plastico galleria [m]	7.989966
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa] .....	.167000
Spostamento radiale fronte sferico [m] .....	.022478
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m] .....	.042140
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m] ...	.071530
Raggio plastico fronte sferico [m]	6.763781

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
------------------------------------	---------

APPALTATORE: TELESE S.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					
GN04 - GALLERIA SAN LORENZO Galleria San Lorenzo - Relazione geotecnica e di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GN.04.0.0.001	REV. B	FOGLIO 151 di 151

Spost. radiale galleria fine calcolo [m] .....	.046151
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	7.989966
Pressione fine calcolo (L.T.) [MPa] .....	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo (L.T.) [m] ...	.246655
Raggio plastico galleria fine calcolo (L.T.) [m] ..	16.361461
CORONA DI ROCCIA CONSOLIDATA MEDIANTE GROUTING -----	
fattore di sicurezza	1.00000