

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA
PROGETTAZIONE:

Ing. L. LACCOPO



Responsabile integrazione fra le varie
prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO**

RELAZIONE

GALLERIA ARTIFICIALE E IMBOCCHI GN
GA13 - GALLERIA PONTE - IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

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

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

I F 2 R 3 2 E Z Z C L G A 1 3 0 0 0 0 1 C

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato Data |
|------|-------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|-----------------------|----------|---|
| A | EMISSIONE | N. Cognome E. Maiello | 29/06/21 | N. Cognome L. Repetto | 30/06/21 | N. Cognome M. Nuti | 30/06/21 | IL PROGETTISTA Ing. P. Cucino ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO Dott. Ing. PAOLO CUCINO ISCRIZIONE ALBO N° 2216 |
| B | REVISIONE A SEGUITO RDV | N. Cognome E. Maiello | 29/10/21 | N. Cognome L. Repetto | 30/10/21 | N. Cognome M. Nuti | 30/10/21 | |
| C | REVISIONE A SEGUITO RDV | N. Cognome E. Maiello | 28/11/21 | N. Cognome L. Repetto | 29/11/21 | N. Cognome M. Nuti | 29/11/21 | |
| | | | | | | | | 30/11/21 |

File: IF2R.3.2.E.ZZ.CL.GA.13.0.0.001.C

n. Elab.:

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 2 di 405 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | GENERALITÀ | 5 |
| 1.1 | INTRODUZIONE | 5 |
| 1.2 | OGGETTO SPECIFICO DELLA RELAZIONE – SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO | 5 |
| 2 | NORMATIVA, ELABORATI DI RIFERIMENTO E SOFTWARE UTILIZZATI | 7 |
| 2.1 | NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 7 |
| 2.2 | PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE (RFI, ITF) | 7 |
| 2.3 | ELABORATI DI RIFERIMENTO | 8 |
| 2.3.1 | <i>Documenti Referenziati</i> | 8 |
| 2.3.2 | <i>Documenti Correlati</i> | 8 |
| 2.4 | SOFTWARE IMPIEGATI | 9 |
| 3 | CARATTERISTICHE DEI MATERIALI | 10 |
| 3.1 | SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI | 10 |
| 3.2 | CLASSE DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI | 14 |
| 3.3 | ANCORAGGIO DELL'ARMATURA LONGITUDINALE | 17 |
| 3.4 | LUNGHEZZA DI SOVRAPPOSIZIONE | 18 |
| 4 | CARATERIZZAZIONE GEOLOGICA - GEOTECNICA | 19 |
| 4.1 | INQUADRAMENTO GEOLOGICO | 19 |
| 4.2 | INDAGINI GEOTECNICHE | 20 |
| 4.3 | CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA | 20 |
| 4.3.1 | <i>Caratterizzazione geotecnica</i> | 20 |
| 4.3.2 | <i>Definizione dei parametri geotecnici</i> | 20 |
| 4.3.3 | <i>Regime idraulico</i> | 20 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 3 di 405 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5 | DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA | 21 |
| 6 | ANALISI DI PARATIE DI SOSTEGNO | 24 |
| 6.1 | MODELLAZIONE STRUTTURALE..... | 24 |
| 6.2 | MODELLAZIONE GEOTECNICA..... | 28 |
| 6.3 | MODELLAZIONE SISMICA | 30 |
| 6.3.1 | <i>Paratia flessibile</i> | <i>30</i> |
| 6.3.2 | <i>Effetti idrodinamici</i> | <i>31</i> |
| 7 | DESCRIZIONE DELL'OPERA E SOLUZIONI PROGETTUALI..... | 32 |
| 7.1 | OPERE DI SOSTEGNO | 32 |
| 7.2 | GALLERIA ARTIFICIALE | 32 |
| 8 | APPROCCI PROGETTUALI | 34 |
| 8.1 | COMBINAZIONI DI CARICO..... | 34 |
| 8.2 | OPERE DI SOSTEGNO PROVVISORIE | 37 |
| 8.3 | GALLERIA ARTIFICIALE - STRUTTURE DEFINITIVE | 39 |
| 9 | VERIFICA DELLE OPERE DELL'IMBOCCO | 43 |
| 9.1 | OPERE DI IMBOCCO | 43 |
| 9.1.1 | <i>Sezione 1 - pk 42+197,35.....</i> | <i>44</i> |
| 9.1.2 | <i>Sezione 2 - pk 42+216,31.....</i> | <i>65</i> |
| 9.1.3 | <i>Sezione 3 - pk 42+230,33.....</i> | <i>82</i> |
| 9.1.4 | <i>Sezione 4: lato destro - pk 42+197,35.....</i> | <i>95</i> |
| 9.2 | VERIFICHE DI STABILITÀ DEGLI SCAVI..... | 110 |
| 9.3 | GALLERIA POLICENTRICA..... | 114 |
| 9.3.1 | <i>Carichi applicati.....</i> | <i>119</i> |

| | | | | | | |
|--|---|--|----------|---------------|------|----------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 4 di 405 |

| | | |
|--------|---|------------|
| 9.3.2 | Combinazioni dei carichi..... | 121 |
| 9.3.3 | Risultati dell'analisi non lineare statica | 121 |
| 9.3.4 | Verifiche agli stati limite..... | 127 |
| 9.3.5 | Incidenze medie..... | 133 |
| 10 | CONCLUSIONI..... | 134 |
| 11 | ALLEGATI..... | 135 |
| 11.1 | PARATIE PLUS | 135 |
| 11.1.1 | Sez 1 | 136 |
| 11.1.2 | Sez 2 | 238 |
| 11.1.3 | Sez 3..... | 294 |
| 11.1.4 | Sez 4 | 318 |
| 11.2 | SLIDE 2..... | 359 |
| 11.2.1 | Sez 1 | 360 |
| 11.2.2 | Sez 2 | 369 |
| 11.2.3 | Sez 3..... | 378 |
| 11.2.4 | Stabilità degli scavi | 387 |

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|--------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 5 di 405 |

1 GENERALITÀ

1.1 INTRODUZIONE

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 lotto funzionale compreso tra la Stazione di Frasso Telesino/Dugenta (km 16+500 km) e l'impianto di Vitulano (km 46+950.00) per una estensione complessiva di circa 30,4 Km di linea.

Dall'analisi di tracciato e in funzione delle fasi di esercizio, è prevista una suddivisione dell'intervento in 3 lotti funzionali in relazione ai tratti in cui l'infrastruttura dialoga con gli impianti esistenti di Telese e San Lorenzo:

Lotto 1 (circa 11.2 km): dal km 16+500 fino all'impianto di Telese al km 27+700;

Lotto 2 (circa 11.3 km): da Telese fino all'impianto del PC di San Lorenzo (km 38+700);

Lotto 3 (circa 7.9 km): dall'impianto del PC di San Lorenzo fino a fine intervento (km 46+950km).

La presente relazione sintetizza gli aspetti principali della progettazione esecutiva delle opere di imbocco della galleria Ponte ricadente nel Lotto 3.

La galleria Ponte risulta ubicata fra le progressive km 41+767,67 (imbocco lato Canello) e km 42+234,33 (imbocco lato Benevento) per una lunghezza totale di 466,66 m. Il tratto in naturale è compreso fra le progressive km 41+859,48 e km 42+195,65 per una lunghezza di 336,17 m.

La galleria è a singola canna, doppio binario e verrà scavata con metodo tradizionale. Per l'inquadramento generale delle opere in sotterraneo si rimanda al documento "Relazione tecnica delle opere in sotterraneo" (Rif. [15]).

1.2 OGGETTO SPECIFICO DELLA RELAZIONE – SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Nella presente relazione si affrontano le problematiche progettuali connesse alla realizzazione dell'opera di imbocco della galleria Ponte lato Benevento (GA13) facente parte della linea ferroviaria compresa tra l'impianto di Frasso Telesino - Dugenta e quello di Vitulano, della linea Caserta – Foggia, itinerario Napoli-Bari.

In questo documento, vengono descritte e verificate le parti strutturali costituenti l'opera di imbocco e vengono definite le modalità di esecuzione della stessa. Nello specifico verranno illustrate le soluzioni progettuali adottate, le verifiche di dimensionamento geotecnico e strutturale dell'opera di sostegno, le verifiche di stabilità dell'insieme opera di sostegno – terreno e le verifiche strutturali della galleria artificiale.

L'elaborato in oggetto è stato realizzato con lo scopo di definire, nella zona di interesse:

- il modello geotecnico del terreno;

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 6 di 405 |

- gli intervalli rappresentativi dei parametri geotecnici e geomeccanici dei litotipi individuati;
- le soluzioni progettuali e soddisfare le verifiche di dimensionamento delle opere di sostegno e della galleria artificiale e le verifiche di stabilità.

La progettazione è stata sviluppata nel rispetto della normativa vigente, per i riferimenti normativi si rimanda al capitolo 2.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|--------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 7 di 405 |

2 NORMATIVA, ELABORATI DI RIFERIMENTO E SOFTWARE UTILIZZATI

2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- [1] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 14/01/2008, “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”;
- [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”;
- [3] Decreto Ministeriale 28/10/2005. “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”;
- [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;
- [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;
- [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.

2.2 PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE (RFI, ITF)

- [7] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE I / Aspetti Generali (RFI DTC SI MA IFS 001 A)
- [8] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 1 / Ambiente e Geologia (RFI DTC SI AG MA IFS 001 A – rev 30/12/2016)
- [9] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 2 / Ponti e Strutture (RFI DTC SI PS MA IFS 001 A – rev 30/12/2016)
- [10] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 3 / Corpo Stradale (RFI DTC SI CS MA IFS 001 A – rev 30/12/2016)
- [11] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 4 / Gallerie (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A – rev 30/12/2016)
- [12] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 5 / Prescrizioni per i Marciapiedi e le Pensiline delle Stazioni Ferroviarie a servizio dei Viaggiatori (RFI DTC SI CS MA IFS 002 A – rev 30/12/2016)
- [13] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 6 / Sagome e Profilo minimo degli ostacoli (RFI DTC SI CS MA IFS 003 A– rev 30/12/2016)
- [14] RFI, doc RFI DTC SI SP IFS 001 A “Capitolato generale tecnico di Appalto delle opere civili” datato Dic 2016.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|--------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 8 di 405 |

2.3 ELABORATI DI RIFERIMENTO

2.3.1 Documenti Referenziati

Sono stati utilizzati come input per il presente documento i seguenti elaborati:

- [15] Documento n.° IF2R.3.2.E.ZZ.RG.GN.00.0.0.001 “Relazione tecnica delle opere in sotterraneo”;
- [16] Documento n IF2R.3.2.E.ZZ.CL.GN.05.0.0.001 “Galleria Ponte – Relazione geotecnica e di calcolo”;
- [17] Documento n.° IF2R.3.2.E.ZZ.F6.GN.05.0.0.001 “Profilo geotecnico - Galleria Ponte”;
- [18] Documento n.° IF2R.3.2.E.ZZ.SP.GN.00.0.0.001 “Caratteristiche dei materiali – Note generali”
- [19] Documento n.° IF2R.3.2.E.ZZ.AZ.GA.13.0.0.001 “Planimetria e sezioni di monitoraggio”;
- [20] Documento n.° IF2R.0.2.E.ZZ.RH.GE.00.0.1.002 “Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica”;
- [21] Documento n.° IF2R.0.2.E.ZZ.RB.GE.00.0.5.001 “Relazione geotecnica generale di linea delle opere all’aperto”;
- [22] Gestione Terre e Bonifiche, Elaborati specialistici.
- [23] Documento n.° IF2R.3.2.E.ZZ.L9.GA.13.0.0.001 “Fase provvisoria – Planimetria e profilo longitudinale”;
- [24] Documento n.° IF2R.3.2.E.ZZ.W9.GA.13.0.0.001 “Fase provvisoria – Sezioni caratteristiche”;
- [25] Documento n.° IF2R.3.2.E.ZZ.BZ.GA.13.0.0.001 “Fase provvisoria – Sviluppata delle opere di imbocco e particolari costruttivi”;
- [26] Documento n.° IF2R.3.2.E.ZZ.PZ.GA.13.0.0.001 “Fasi costruttive - Tav. 1 di 2”;
- [27] Documento n.° IF2R.3.2.E.ZZ.PZ.GA.13.0.0.002 “Fasi costruttive - Tav. 2 di 2”;
- [28] Documento n.° IF2R.3.2.E.ZZ.TT.GA.00.0.0.001 “Incidenze armature”;

2.3.2 Documenti Correlati

I documenti correlati, la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell’ambito del quale il presente documento si inquadra, sono:

- [29] PARATIE PLUS 2020 (versione 21.0.3) – Manuale d’uso;
- [30] M. Bustamante, B. Doix (1985). Une méthode pour le calcul des tirants et des micropieux injectés. Bull. Liaison Lab. Ponts et Chaussées, Paris, n. 140, nov-dèc 1985 – Ref. 3047, 75-92.
- [31] C. Viggiani (1999). Fondazioni, Hevelius Edizioni.

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 9 di 405 |

[32] 46, 811 pp.N.R. Morgestern & V.E. Price (1965). The analysis of the stability of generalised slip surfaces. Geotechnique, 15, 79-93.

2.4 SOFTWARE IMPIEGATI

I software utilizzati per la progettazione sono:

- PARATIE PLUS 2020 versione 20.0.0 HarpaCeAS
- Slide2 versione 9.009 Rocscience Inc.
- Straus7 versione 2.4.6 EnginSoft S.p.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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 10 di 405 |

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

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 del "Manuale di progettazione delle opere civili" RFI DTC SI MA IFS 001 A.

Per la completa e puntuale definizione delle caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione dell'opera si rimanda all'elaborato specifico (Rif. [18] - "Caratteristiche dei materiali – Note generali").

Nelle verifiche di resistenza dei calcestruzzi, a favore di sicurezza, viene sempre considerato un calcestruzzo di classe di resistenza C25/30 come indicato nel Capitolato RFI.

3.1 SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI

Nella tabella che segue si riportano in sintesi le classi dei materiali impiegati per l'analisi strutturale:

| ELEMENTI | CALCESTRUZZO |
|--|-----------------------|
| Magrone | C12/15 |
| Spritz-Beton | C25/30 |
| Pali e cordoli | C25/30 |
| GA Policentrica: calotta e piedritti | C25/30 |
| GA Policentrica: arco rovescio e murette | C30/37 |
| ELEMENTI | ACCIAIO PER BARRE |
| Tutti | B450C |
| ELEMENTI | ACCIAIO PER PROFILATI |
| Travi di ripartizione | S355JR |
| ELEMENTI | ACCIAIO PER TIRANTI |
| Tiranti | Armonico |

Tabella 1: Classi dei materiali impiegati per l'analisi strutturale

| Calcestruzzo magro | |
|---|--|
| Classe di resistenza | C12/15 |
| Valore caratteristico resistenza cubica a 28 giorni | $R_{ck} = 15 \text{ MPa}$ |
| Valore caratteristico resistenza cilindrica a 28 giorni | $f_{ck} = 12 \text{ MPa}$ |
| Resistenza a compressione cilindrica media | $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 20 \text{ MPa}$ |

Tabella 2: Specifiche tecniche materiali – Calcestruzzo magro

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 11 di 405 |

| Calcestruzzo per spritz-beton | |
|---|---|
| Classe di resistenza | C25/30 |
| Valore caratteristico resistenza cubica a 28 giorni | $R_{ck} = 30 \text{ MPa}$ |
| Valore caratteristico resistenza cilindrica a 28 giorni | $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ |
| Resistenza a compressione cilindrica media | $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33 \text{ MPa}$ |
| Resistenza a trazione assiale | $f_{ctm} = 0,30 * f_{ck}^{2/3} = 2,56 \text{ MPa}$ |
| Resistenza di progetto a compressione a 28 giorni | $f_{cd} = 0,85 f_{ck}/1,5 = 14,17 \text{ MPa}$ |
| Modulo di Young a 28 giorni | $E_{cm} = 22000 (f_{cm}/10)^{0,3} = 31476 \text{ MPa}$ |
| Tensione massima di compressione in esercizio | $\sigma_c = 0,55f_{ck} = 13,75 \text{ MPa}$ (comb. caratteristica) $\sigma_c = 0,40f_{ck} = 10,00 \text{ MPa}$ (comb. quasi perm.) |
| Verifiche a fessurazione | $\sigma_t = f_{ctm} / 1,2 = 2,14 \text{ MPa}$ |

Tabella 3: Specifiche tecniche materiali – Spritz-beton

| Calcestruzzo per pali e cordoli | |
|---|---|
| Classe di resistenza | C25/30 |
| Valore caratteristico resistenza cubica a 28 giorni | $R_{ck} = 30 \text{ MPa}$ |
| Valore caratteristico resistenza cilindrica a 28 giorni | $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ |
| Resistenza a compressione cilindrica media | $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33 \text{ MPa}$ |
| Resistenza a trazione assiale | $f_{ctm} = 0,30 * f_{ck}^{2/3} = 2,56 \text{ MPa}$ |
| Resistenza di progetto a compressione a 28 giorni | $f_{cd} = 0,85 f_{ck}/1,5 = 14,17 \text{ MPa}$ |
| Modulo di Young a 28 giorni | $E_{cm} = 22000 (f_{cm}/10)^{0,3} = 31476 \text{ MPa}$ |
| Tensione massima di compressione in esercizio | $\sigma_c = 0,55f_{ck} = 13,75 \text{ MPa}$ (comb. caratteristica) $\sigma_c = 0,40f_{ck} = 10,00 \text{ MPa}$ (comb. quasi perm.) |
| Verifiche a fessurazione | $\sigma_t = f_{ctm} / 1,2 = 2,14 \text{ MPa}$ |

Tabella 4: Specifiche tecniche materiali – Pali e cordoli

| | | | | | | |
|--|---|--|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 12 di 405 |

| Calcestruzzo per calotta e piedritti | |
|---|---|
| Classe di resistenza | C25/30 |
| Valore caratteristico resistenza cubica a 28 giorni | $R_{ck} = 30 \text{ MPa}$ |
| Valore caratteristico resistenza cilindrica a 28 giorni | $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ |
| Resistenza a compressione cilindrica media | $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33 \text{ MPa}$ |
| Resistenza a trazione assiale | $f_{ctm} = 0,30 * f_{ck}^{2/3} = 2,56 \text{ MPa}$ |
| Resistenza di progetto a compressione a 28 giorni | $f_{cd} = 0,85 f_{ck}/1,5 = 14,17 \text{ MPa}$ |
| Modulo di Young a 28 giorni | $E_{cm} = 22000 (f_{cm}/10)^{0,3} = 31476 \text{ MPa}$ |
| Tensione massima di compressione in esercizio | $\sigma_c = 0,55f_{ck} = 13,75 \text{ MPa}$ (comb. caratteristica) $\sigma_c = 0,40f_{ck} = 10,00 \text{ MPa}$ (comb. quasi perm.) |
| Verifiche a fessurazione | $\sigma_t = f_{ctm} / 1,2 = 2,14 \text{ MPa}$ |

Tabella 5: Specifiche tecniche materiali – Calotta e piedritti

| Calcestruzzo per arco rovescio e murette | |
|---|---|
| Classe di resistenza | C30/37 |
| Valore caratteristico resistenza cubica a 28 giorni | $R_{ck} = 37 \text{ MPa}$ |
| Valore caratteristico resistenza cilindrica a 28 giorni | $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ |
| Resistenza a compressione cilindrica media | $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 38 \text{ MPa}$ |
| Resistenza a trazione assiale | $f_{ctm} = 0,30 * f_{ck}^{2/3} = 2,90 \text{ MPa}$ |
| Resistenza di progetto a compressione a 28 giorni | $f_{cd} = 0,85 f_{ck}/1,5 = 17,00 \text{ MPa}$ |
| Modulo di Young a 28 giorni | $E_{cm} = 22000 (f_{cm}/10)^{0,3} = 32837 \text{ MPa}$ |
| Tensione massima di compressione in esercizio | $\sigma_c = 0,55f_{ck} = 16,50 \text{ MPa}$ (comb. caratteristica) $\sigma_c = 0,40f_{ck} = 12,00 \text{ MPa}$ (comb. quasi perm.) |
| Verifiche a fessurazione | $\sigma_t = f_{ctm} / 1,2 = 2,42 \text{ MPa}$ |

Tabella 6: Specifiche tecniche materiali – Arco rovescio e murette

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 13 di 405 |

| Acciaio per barre d'armatura | |
|---|---|
| Tipo | B450C |
| Tensione caratteristica di rottura | $f_{uk} = 540 \text{ MPa}$ |
| Tensione caratteristica di snervamento | $f_{yk} = 450 \text{ MPa}$ |
| Resistenza di progetto | $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 391,3 \text{ MPa}$ |
| Modulo di Young | $E = 210000 \text{ MPa}$ |
| Tensione massima di compressione in esercizio | $\sigma_{lim} = 0,75f_{yk} = 337,5 \text{ MPa}$ |

Tabella 7: Specifiche tecniche materiali – Acciaio per barre d'armatura

| Acciaio per profilati | |
|--|--------------------------------------|
| Tipo | S355JR |
| Tensione caratteristica di rottura | $f_{uk} = 510 \text{ MPa}$ |
| Tensione caratteristica di snervamento | $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$ |
| Resistenza di progetto | cfr. 4.2.4 a 4.2.9 del D.M. 14/01/08 |
| Modulo di Young | $E = 210000 \text{ MPa}$ |

Tabella 8: Specifiche tecniche materiali – Acciaio per profilati

| Acciaio armonico per tiranti | |
|--|-----------------------------------|
| Tipo | Trefoli da 0,6" |
| Tensione di rottura caratteristica | $f_{ptk} \geq 1860 \text{ MPa}$ |
| Tensione elastica all'1% di deformazione | $f_{p(1)k} \geq 1670 \text{ MPa}$ |

Tabella 9: Specifiche tecniche materiali – Acciaio per tiranti

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 14 di 405 |

3.2 CLASSE DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI

Con riferimento alle specifiche di cui alla norma UNI 11104, si definiscono di seguito le classi di esposizione del calcestruzzo delle diverse parti della struttura oggetto dei dimensionamenti di cui al presente documento:

| Elemento | Classe cls | Classe esposizione | Ambiente | Diametro massimo aggregati [mm] | Max a/c | Min cemento [kg/mc] | Copriferro [mm] |
|-------------------------|------------|--------------------|------------|------------------------------------|---------|------------------------|--------------------|
| Pali e cordoli | C25/30 | XC2 | Ordinario | 25 | 0,60 | 300 | 60 |
| Calotta e piedritti | C25/30 | XC2 | Ordinario | 32 | 0,60 | 300 | 50 |
| Arco rovescio e murette | C30/37 | XA1 | Aggressivo | 32 | 0,55 | 320 | 50 |

Tabella 10: Classi di esposizione secondo UNI-EN 206-2006

| Classe esposizione norma UNI 9858 | Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1 | Descrizione dell'ambiente | Esempio | Massimo rapporto a/c | Minima Classe di resistenza | Contenuto minimo in aria (%) |
|---|---|--|--|----------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1 Assenza di rischio di corrosione o attacco | | | | | | |
| 1 | X0 | Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici in ambiente molto asciutto. | Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico. | - | C 12/15 | |
| 2 Corrosione indotta da carbonatazione Nota: Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettono quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente. | | | | | | |
| 2 a | XC1 | Asciutto o permanentemente bagnato. | Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensazione o immerse in acqua. | 0,60 | C 25/30 | |
| 2 a | XC2 | Bagnato, raramente asciutto. | Parti di strutture di contenimento liquidi, fognazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo. | 0,60 | C 25/30 | |
| 5 a | XC3 | Umidità moderata. | Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta. | 0,55 | C 28/35 | |
| 4 a 5 b | XC4 | Ciclicamente asciutto e bagnato. | Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non comprese nella classe XC2. | 0,50 | C 32/40 | |
| 3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare | | | | | | |
| 5 a | XD1 | Umidità moderata. | Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri. | 0,55 | C 28/35 | |
| 4 a 5 b | XD2 | Bagnato, raramente asciutto. | Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenente cloruri (Piscine). | 0,50 | C 32/40 | |
| 5 c | XD3 | Ciclicamente bagnato e asciutto. | Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto. | 0,45 | C 35/45 | |

| Classe esposizione norma UNI 9858 | Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1 | Descrizione dell'ambiente | Esempio | Massimo rapporto a/c | Minima Classe di resistenza | Contenuto minimo in aria (%) |
|--|---|--|---|----------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare | | | | | | |
| 4 a 5 b | XS1 | Esposizione alla salinità marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare. | Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità di mare. | 0,50 | C 32/40 | |
| | XS2 | Permanentemente sommerso. | Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immerse in acqua. | 0,45 | C 35/45 | |
| | XS3 | Zone esposte agli spruzzi o alle maree. | Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla battaglia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare. | 0,45 | C 35/45 | |
| 5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti* | | | | | | |
| 2 b | XF1 | Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante. | Superfici verticali di calcestruzzo come facciate e colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua. | 0,50 | C 32/40 | |
| 3 | XF2 | Moderata saturazione d'acqua, in presenza di agente disgelante. | Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti. Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo. | 0,50 | C 25/30 | 3,0 |
| 2 b | XF3 | Elevata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante. | Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo, ed ai sali disgelanti in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare. | 0,50 | C 25/30 | 3,0 |
| 3 | XF4 | Elevata saturazione d'acqua, con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare. | Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo, ed ai sali disgelanti in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare. | 0,45 | C 28/35 | 3,0 |
| 6 Attacco chimico** | | | | | | |
| 5 a | XA1 | Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1 | Contenitori di fanghi e vasche di decantazione. Contenitori e vasche per acque reflue. | 0,55 | C 28/35 | |
| 4 a 5 b | XA2 | Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1 | Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi. | 0,50 | C 32/40 | |
| 5 c | XA3 | Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1 | Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. Contenitori di foraggi, mangimi e liquame provenienti dall'allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi di gas di scarico industriali. | 0,45 | C 35/45 | |

*) Il grado di saturazione della seconda colonna riflette la relativa frequenza con cui si verifica il gelo in condizioni di saturazione:
- moderato: occasionalmente gelato in condizione di saturazione;
- elevato: alta frequenza di gelo in condizioni di saturazione.
**) Da parte di acque del terreno e acque fluenti.

Figura 1: Classi di esposizione secondo UNI-EN 206-2006

La scelta delle classi di resistenza dei conglomerati riportate in precedenza viene di seguito verificata impiegando il Prospetto 4 della UNI-EN 11104 il quale prescrive, in funzione delle Classi di Esposizione, la resistenza minima delle miscele da adottare:

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 15 di 405 |

UNI 11104:2004

prospetto 4 Valori limiti per la composizione e le proprietà del calcestruzzo

| | Classi di esposizione | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------|--------|--------|--|--------|--------|--------|--|-------|------------------------------------|---|----------------------------------|-------|-------|--|---|-----|--|--|
| | Nessun rischio di corrosione dell'armatura | | | | Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione | | | | Corrosione delle armature indotta da cloruri | | | | Attacco da cicli di gelo/disgelo | | | | Ambiente aggressivo per attacco chimico | | | |
| | | | | | | | | | Acqua di mare | | Cloruri provenienti da altre fonti | | | | | | | | | |
| | X0 | XC1 | XC2 | XC3 | XC4 | XS1 | XS2 | XS3 | XD1 | XD2 | XD3 | XF1 | XF2 | XF3 | XF4 | XA1 | XA2 | XA3 | | |
| Massimo rapporto a/c | - | 0,60 | 0,55 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,45 | 0,55 | 0,50 | 0,45 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,45 | 0,55 | 0,50 | 0,45 | | | |
| Minima classe di resistenza ¹⁾ | C12/15 | C25/30 | C28/35 | C32/40 | C32/40 | C35/45 | C28/35 | C32/40 | C35/45 | 32/40 | 25/30 | 28/35 | 28,35 | 32/40 | 35/45 | | | | | |
| Minimo contenuto in cemento (kg/m ³) | - | 300 | 320 | 340 | 340 | 360 | 320 | 340 | 360 | 320 | 340 | 360 | 320 | 340 | 360 | | | | | |
| Contenuto minimo in aria (%) | | | | | | | | | | | | | 3,0 ²⁾ | | | | | | | |
| Altri requisiti | | | | | | | | | | | | Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo | | | | È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati ³⁾ | | | | |

¹⁾ Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a sottofondazioni e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.
^{a)} Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.
^{b)} Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

Figura 2: Classi di resistenza minima del calcestruzzo secondo UNI – 11104

ANALISI DI DURABILITA' E CALCOLO DEL COPRIFERRO

Normativa adottata: NTC08 § 4.1.6.1.3. e § C4.1.6.1.3

Requisiti di durabilità:

| | |
|---|---|
| Vita utile di progetto: | ≥ 100 anni |
| Classe di resistenza del calcestruzzo: | C25/30 |
| Elemento simile ad una soletta: | SI |
| Controllo di qualità della produzione del cls: | NO |
| Controllo delle tolleranze di posa in cantiere: | NO |
| Tipologia di acciaio: | ORDINARIO |
| Diametro max della barra da carpenteria: [mm] | 30 |
| Disposizione delle barre | 2 |
| Classe di esposizione | XC2 |
| XC2: | Corrosione indotta da carbonatazione |

Calcolo del copriferro minimo:

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------|-------------|
| Copriferro minimo Tabella (C 4.1.IV) | C_{min} | 20 | [mm] |
| Incremento dovuto alla vita nominale (>100 anni): | $\Delta C_{vita\ nominale}$ | 10 | [mm] |
| Incremento dovuto alla classe del cls ($C < C_{min}$): | ΔC_{classe} | 0 | [mm] |
| Incremento dovuto al controllo di qualità: | $\Delta C_{controllo}$ | 0 | [mm] |
| Copriferro minimo (Σ) | C_{min} | 30 | [mm] |

Calcolo del copriferro nominale:

| | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------|-------------|
| Copriferro minimo | C_{min} | 30 | [mm] |
| Tolleranza di posa: | ΔC_{dev} | 10 | [mm] |
| Copriferro nominale § 4.4.1.1: | C_{nom} | 40 | [mm] |

Tabella riepilogativa:

| | |
|---|-------------------------------------|
| Classe di esposizione: | XC2 |
| Condizioni ambientali (Tab.4.1 III NTC 08): | Ordinarie |
| Classe strutturale: | S5 |
| Copriferro nominale § 4.4.1.1: | C_{nom} 40 [mm] |

Figura 3: Copriferro nominale – Pali, calotta e piedritti

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 16 di 405 |

Il copriferro netto utilizzato per i pali è pari a 60mm, in analogia al Manuale di Progettazione delle opere civili di RFI.

| ANALISI DI DURABILITA' E CALCOLO DEL COPRIFERRO | | | |
|--|-----------------------------|-------------------|-------------|
| <i>Normativa adottata: NTC08 § 4.1.6.1.3. e § C4.1.6.1.3</i> | | | |
| Requisiti di durabilità: | | | |
| Vita utile di progetto: | | ≥ 100 anni | |
| Classe di resistenza del calcestruzzo: | | C30/37 | |
| Elemento simile ad una soletta: | | SI | |
| Controllo di qualità della produzione del cls: | | NO | |
| Controllo delle tolleranze di posa in cantiere: | | NO | |
| Tipologia di acciaio: | | ORDINARIO | |
| Diametro max della barra da carpenteria: [mm] | | 30 | |
| Disposizione delle barre | | 2 | |
| Classe di esposizione | | XA1 | |
| XA1: Attacco chimico | | | |
| Calcolo del copriferro minimo: | | | |
| Copriferro minimo Tabella (C 4.1.IV) | c_{min} | 30 | [mm] |
| Incremento dovuto alla vita nominale (>100 anni): | $\Delta c_{vita\ nominale}$ | 10 | [mm] |
| Incremento dovuto alla classe del cls ($C < C_{min}$): | Δc_{classe} | 0 | [mm] |
| Incremento dovuto al controllo di qualità: | $\Delta c_{controllo}$ | 0 | [mm] |
| Copriferro minimo (Σ) | c_{min} | 40 | [mm] |
| Calcolo del copriferro nominale: | | | |
| Copriferro minimo | c_{min} | 40 | [mm] |
| Tolleranza di posa: | Δc_{dev} | 10 | [mm] |
| Copriferro nominale § 4.4.1.1: | c_{nom} | 50 | [mm] |
| Tabella riepilogativa: | | | |
| Classe di esposizione: | | XA1 | |
| Condizioni ambientali (Tab.4.1 III NTC 08): | | Aggressive | |
| Classe strutturale: | | S5 | |
| Copriferro nominale § 4.4.1.1: | c_{nom} | 50 | [mm] |

Figura 4: Copriferro nominale – Arco rovescio e murette

Al fine di uniformare i copriferri, a favore di sicurezza, si utilizzano i seguenti valori:

| Elemento | Copriferro |
|-------------------------|------------|
| | [mm] |
| Pali | 60 |
| Calotta e piedritti | 50 |
| Arco rovescio e murette | 50 |

Tabella 11: Copriferro degli elementi adottato in PE

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 17 di 405 |

3.3 ANCORAGGIO DELL'ARMATURA LONGITUDINALE

La lunghezza di ancoraggio delle armature è definita secondo le prescrizioni riportate al paragrafo 8.4 della norma UNI EN 1992-1-1:2005. La lunghezza di ancoraggio di progetto l_{bd} risulta:

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd} \geq l_{b,min}$$

essendo α_1 , α_2 , α_3 , α_4 e α_5 i coefficienti dati nel prospetto 8.2 del paragrafo 8.4.4.

- α_1 tiene conto dell'effetto della forma delle barre posto che il copriferro sia adeguato;
- α_2 tiene conto dell'effetto del ricoprimento minimo di calcestruzzo;
- α_3 tiene conto dell'effetto del confinamento dovuto ad armatura trasversale;
- α_4 tiene conto di una o più barre trasversali saldate ($\phi_t > 0,6\phi$) lungo la lunghezza di ancoraggio di progetto l_{bd} ;
- α_5 tiene conto dell'effetto della pressione trasversale al piano di spacco lungo la lunghezza di ancoraggio di progetto.

Il prodotto ($\alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5$) > 0,7

$l_{b,rqd}$ la lunghezza di ancoraggio necessaria di base è ottenuta con l'espressione:

$$l_{b,rqd} = (\phi / 4) \cdot (\sigma_{sd} / f_{bd})$$

essendo:

- σ_{sd} la tensione di progetto in corrispondenza del punto da cui si misura l'ancoraggio;
- f_{bd} il valore di progetto della tensione di aderenza ultima pari a

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$$

avendo indicato con:

- f_{ctd} il valore di progetto della resistenza a trazione del calcestruzzo secondo il punto 3.1.6 (2)
- η_1 coefficiente legato alla qualità della condizione di aderenza e alla posizione della barra durante il getto:
 - $\eta_1 = 1,0$ in condizione di "buona" aderenza;
 - $\eta_2 = 0,7$ in tutti gli altri casi e per barre in elementi strutturali con casseforme scorrevoli, a meno che non si possa dimostrare che esistano "buone" condizioni di aderenza;
- η_2 è riferito al diametro della barra:
 - $\eta_2 = 1,0$ per $\phi \leq 32\text{mm}$;
 - $\eta_2 = (132 - \phi) / 100$ per $\phi > 32\text{mm}$.
- $l_{b,min}$ è la lunghezza di ancoraggio minima se non sussistono altre limitazioni:

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 18 di 405 |

- per ancoraggi in trazione: $l_{b,min} > \max (0,3 l_{b,rqd}; 10\phi; 100mm);$
- per ancoraggi in compressione $l_{b,min} > \max (0,6 l_{b,rqd}; 10\phi; 100mm).$

3.4 LUNGHEZZA DI SOVRAPPOSIZIONE

La lunghezza di sovrapposizione delle armature è definita secondo le prescrizioni riportate al paragrafo 8.7.3 della norma UNI EN 1992-1-1:2005. La lunghezza di sovrapposizione è pari a:

$$l_0 = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,rqd} \geq l_{b,min}$$

dove:

$l_{b,rqd}$ è calcolato con l'espressione precedente;

$l_{0,min}$ $> \max (0,3 \cdot \alpha_3 \cdot l_{b,rqd}; 15\phi; 200mm).$

I valori di $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ e α_5 possono essere ricavati dal prospetto 8.2 del paragrafo 8.4.4; tuttavia, per il calcolo di α_3 , si raccomanda che $\Sigma A_{st,min}$ sia assunta pari a $1,0 A_s (\sigma_{sd} / f_{yd})$, con:

A_s = area della singola barra sovrapposta;

$\alpha_6 = (\rho_1 / 25)^{0,5}$ ma non maggiore di 1,5, né minore di 1,0, essendo ρ_1 la percentuale di armatura sovrapposta entro la lunghezza $0,65 l_0$ valutata a partire dal centro della lunghezza di sovrapposizione considerata. I valori di α_6 sono dati nel prospetto 8.3 del paragrafo 8.7.3.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 19 di 405 |

4 CARATERIZZAZIONE GEOLOGICA - GEOTECNICA

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

4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area di studio si colloca nella porzione nord-occidentale della regione Campania, più precisamente nel territorio dei comuni di Benevento, Ponte e Torrecuso, in provincia di Benevento (BN). Il tracciato progettuale impegna settori di territorio posti a quote comprese tra 70 m s.l.m. e 180 m s.l.m. circa. 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 interessata dal tracciato 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, alluvionale e detritico-colluviale.

La galleria Ponte attraversa un rilievo costituito dall'unità denominata "Depositi continentali". Tali depositi affiorano alla base dei rilievi montuosi o in corrispondenza dei principali corsi d'acqua ed hanno origine alluvionale; sono costituiti da tre differenti litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa (bn1), sabbioso-limoso (bn2) e limoso-argilloso (bn3).

In particolare, nella zona di interesse relativa alle opere di imbocco è prevalente la litofacies più grossolana (**bn1**), costituita da ghiaie poligeniche ed eterometriche, con locali ciottoli, in matrice sabbiosa e sabbioso-limoso, da scarsa ad abbondante, sciolta o moderatamente cementata; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi, a struttura indistinta, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie; localmente sono presenti lenti e/o livelli di conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, in matrice sabbiosa e sabbioso-limoso.

Possono essere presenti in maniera sporadica e non continua anche le altre litofacies dei depositi alluvionali terrazzati: la litofacies sabbioso-limoso (**bn2**), formata da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi e la litofacies pelitica (**bn3**), costituita da argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi; entrambe le litofacies possono presentare inclusi piroclastici e ghiaie.

Per una dettagliata descrizione del modello geologico del sito si rimanda alla "Relazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica" (Rif. [20]).

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 20 di 405 |

4.2 INDAGINI GEOTECNICHE

Per la presente fase di progettazione, ad integrazione della campagna di indagini geognostiche svolta nel 2015 (Indagini propedeutiche alla progettazione definitiva per il " Raddoppio tratta Canello - Benevento; II° lotto funzionale Frasso Telesino - Vitulano") è stata condotta una nuova campagna di indagini che ha interessato la tratta in progetto. Metodi e risultati della campagna di indagini sono esposti in dettaglio nell'elaborato di progetto "Relazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica" (Rif. [20]).

4.3 CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA

La definizione del modello geotecnico per il sottosuolo di riferimento è trattata diffusamente nella specifica sezione dedicata all'opera in esame nell'ambito dei seguenti documenti di progetto: [17], [20] e [21].

4.3.1 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 e delle rocce interessate dall'opera in sottterraneo lungo il suo tracciato.

Lo scavo della galleria naturale Ponte per tutto il suo sviluppo, incluse le opere di imbocco dal lato Canello e dal lato Benevento, interessa la litofacies ghiaioso-sabbiosa (bn1) dei depositi alluvionali terrazzati.

Per i dettagli relativi alla caratterizzazione geotecnica si rimanda all'elaborato [21].

4.3.2 Definizione dei parametri geotecnici

I parametri geotecnici caratteristici utilizzati nelle analisi di simulazione e verifiche, in riferimento alla stratigrafia assunta, sono riportati nella tabella seguente:

| Strato | γ [kN/m ³] | c_k [kPa] | ϕ_k [°] | E [MPa] |
|--------|----------------------------------|----------------|-----------------|------------|
| bn | 20 | 10 | 37 | 50 |

Tabella 12: Valori caratteristici dei parametri geotecnici utilizzati nelle analisi

4.3.3 Regime idraulico

Il profilo geotecnico indica una quota di falda a circa 68 m s.l.m. ben al di sotto della quota di fondo scavo.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 21 di 405 |

5 DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Nel seguente paragrafo è riportata la valutazione dei parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche di progetto dell'opera cui si riferisce il presente documento, in accordo a quanto specificato dal D.M. 14 Gennaio 2008 e relativa circolare applicativa.

Le opere in progetto per l'imbocco Ponte lato Benevento, si trovano nel comune di Torrecuso, in un sito con le seguenti coordinate geografiche: Latitudine 41.21012; Longitudine 14.70254.

Alle strutture di sostegno, trattandosi di opere provvisorie, si attribuisce una vita nominale V_N di 35 anni e una classe d'uso II a cui corrisponde il coefficiente C_u pari a 1,0 (§ 2.4.2, DM 14/01/2008). Di conseguenza, il periodo di riferimento per la definizione dell'azione sismica, V_R , si assume pari a 35 anni (DM 14/01/2008).

Per la galleria artificiale si definisce una vita nominale V_N pari a 75 anni e una classe d'uso III a cui corrisponde il coefficiente C_u pari a 1.5 (§ 2.4.2, DM 14/01/2008). Di conseguenza il periodo di riferimento per la definizione dell'azione sismica risulta pari a $V_R = V_N \cdot C_u = 112,5$ anni.

Con riferimento alla probabilità di superamento dell'azione sismica, P_{VR} , attribuita allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV), nel periodo V_R dell'opera in progetto, si determina il periodo di ritorno T_R del sisma di progetto. Sulla base delle coordinate geografiche del sito e del tempo di ritorno del sisma di progetto, T_R , sopra definito, si ricavano i parametri che caratterizzano il sisma di progetto relativo al sito di riferimento, rigido ed orizzontale (Tabella 1 dell'allegato B del D.M. 14/01/2008):

- a_g : accelerazione orizzontale massima;
- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Il periodo di ritorno si determina con l'espressione:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})}$$

Per tenere conto dei fattori locali del sito, l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito è valutata con la relazione (DM 14/01/2008):

$$a_{\max} = S_s \cdot S_T \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)$$

dove:

- a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 22 di 405 |

- S_s è il fattore di amplificazione stratigrafica del terreno, funzione della categoria del sottosuolo di fondazione e dei parametri sismici F_0 e a_g/g (Tabella 3.2.V del D.M. 14/01/2008);

Tabella 3.2.V – Espressioni di S_s e di C_c

| Categoria sottosuolo | S_s | C_c |
|----------------------|---|------------------------------|
| A | 1,00 | 1,00 |
| B | $1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$ | $1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$ |
| C | $1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$ | $1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$ |
| D | $0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$ | $1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$ |
| E | $1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$ | $1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$ |

Figura 5: Espressioni di S_s e C_c – Tabella 3.2.V del D.M. 14/01/2008

- S_T è il fattore di amplificazione che tiene conto delle condizioni topografiche, il cui valore dipende dalla categoria topografica e dall'ubicazione dell'opera (Tabella 3.2.VI del D.M. 14/01/2008).

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

| Categoria topografica | Ubicazione dell'opera o dell'intervento | S_T |
|-----------------------|--|-------|
| T1 | - | 1,0 |
| T2 | In corrispondenza della sommità del pendio | 1,2 |
| T3 | In corrispondenza della cresta del rilievo | 1,2 |
| T4 | In corrispondenza della cresta del rilievo | 1,4 |

Figura 6: Coefficienti di amplificazione topografica – Tabella 3.2.VI del D.M. 14/01/2008

La categoria di sottosuolo è stata valutata sulla base dei risultati della caratterizzazione geotecnica, in particolare sulla base della velocità delle onde di taglio ponderata sui primi 30 metri di profondità. Sulla base degli andamenti delle suddette grandezze con la profondità, con riferimento al documento "Relazione geotecnica e di calcolo" (Rif. [16]) cui si rimanda per maggiori approfondimenti, si individua come categoria di sottosuolo la classe sismica "C".

I valori delle grandezze necessarie per la definizione dell'azione sismica per le opere d'imbocco sono riassunti nella tabella seguente:

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 23 di 405 |

| | Imbocco lato Benevento | |
|-------------------------|---|----------------------|
| | Strutture di sostegno | Galleria artificiale |
| Coordinate geografiche | Latitudine 41.21012; Longitudine 14.70254 | |
| T_R | 332 | 1068 |
| a_g/g | 0,218 | 0,366 |
| F_0 | 2,307 | 2,347 |
| Categoria di sottosuolo | C | |
| S_s | 1,398 | 1,185 |
| Categoria topografica | T2 | |
| S_T | 1,2 | 1,2 |
| a_{max}/g | 0,366 | 0,520 |

Tabella 13: Parametri per la definizione dell'azione sismica di progetto

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 24 di 405 |

6 ANALISI DI PARATIE DI SOSTEGNO

6.1 MODELLAZIONE STRUTTURALE

Le analisi finalizzate al dimensionamento delle strutture sono state condotte con il programma di calcolo "Paratie Plus 2017" della HarpaCeAS s.r.l. di Milano.

Lo studio del comportamento di un elemento di paratia inserito nel terreno viene effettuato tenendo conto della deformabilità dell'elemento stesso, considerato in regime elastico, e soggetto alle azioni derivanti dalla spinta dei terreni, dalle eventuali differenze di pressione idrostatiche, dalle spinte dovute ai sovraccarichi esterni e dalla presenza degli elementi di contrasto.

La paratia viene discretizzata con elementi finiti monodimensionali a due gradi di libertà per nodo (spostamento orizzontale e rotazione).

Il terreno viene schematizzato con molle a comportamento elasto-plastico che reagiscono elasticamente sino a valori limite dello spostamento, raggiunti i quali la reazione corrisponde, a seconda del segno dello stesso spostamento, ai valori limite della pressione attiva o passiva. Inoltre, è possibile modellare eventuali elementi di sostegno della paratia (tiranti, puntoni) con molle dotate di opportuna rigidità ($K = E \cdot A / L$).

Gli spostamenti vengono computati a partire dalla situazione di spinta "a riposo".

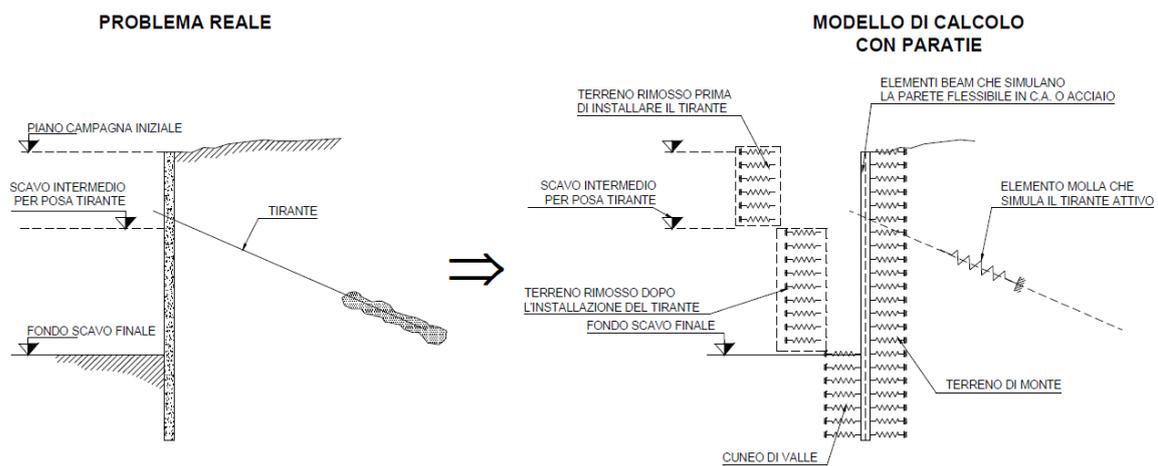


Figura 7: Modello di calcolo con Paratie Plus

In particolare, la paratia è schematizzata attraverso un diaframma di spessore equivalente ricavato attraverso la seguente espressione:

$$S_{eq} = \sqrt[3]{\frac{J_p}{i_p}}$$

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 25 di 405 |

Dove:

- J_p è l'inerzia della sezione del palo;
- i_p è l'interasse dei pali.

Il terreno si comporta come un mezzo elastico sino a che il rapporto tra la tensione orizzontale efficace σ'_h e la tensione verticale efficace σ'_v risulta compreso tra il coefficiente di spinta attivo k_a e quello passivo k_p , mentre quando il rapporto è proprio pari a uno dei due valori il terreno si comporta come un mezzo elasto-plastico.

Questo modello, nella sua semplicità concettuale, derivato direttamente dal modello di Winkler, consente una simulazione del comportamento del terreno adeguata agli scopi progettuali. In particolare, vengono superate le limitazioni dei più tradizionali metodi dell'equilibrio limite, non idonei a seguire il comportamento della struttura al variare delle fasi esecutive.

I parametri di deformabilità del terreno compaiono nella definizione della rigidità delle molle. Per un letto di molle distribuite la rigidità di ciascuna di esse, k , è data da:

$$k = E / L$$

Dove:

- E è il modulo di rigidità del terreno (Young)
- L è la grandezza geometrica caratteristica

Poiché nel programma PARATIE le molle sono posizionate a distanze finite Δ , la rigidità di ogni molla è:

$$K = \frac{E\Delta}{L}$$

Il valore di Δ è fornito dalla schematizzazione ad elementi finiti. Il valore di L è fissato automaticamente dal programma e rappresenta una grandezza caratteristica che è diversa a valle e a monte della paratia perché diversa è la zona di terreno coinvolta dal movimento in zona attiva e passiva.

Si è scelto, in zona attiva o Uphill:

$$L_A = \frac{2}{3} \ell_A \tan(45^\circ - \phi' / 2)$$

mentre in zona passiva o Downhill:

$$L_P = \frac{2}{3} \ell_P \tan(45^\circ + \phi' / 2)$$

dove l_A e l_P e sono rispettivamente:

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 26 di 405 |

$$\ell_A = \min\{l, 2H\};$$

$$\ell_P = \min\{l - H, H\}$$

Dove:

- l è l'altezza totale della paratia;
- H è l'altezza corrente dello scavo.

La logica di questa scelta è illustrata nella pubblicazione di Becci e Nova (1987). Si assume in ogni caso un valore di H non minore di 1/10 dell'altezza totale della parete.

Le figure che seguono mostrano l'input delle strutture inserite nel programma di calcolo.

The screenshot displays the software interface for defining pile characteristics. Key input fields include:

- Nome:** PARATIA
- Inerzia Equivalente:** 0.0201 m⁴/m
- Area Equivalente:** 0.5027 m²
- Mat. omogeneizzazione:** C25/30
- Da utilizzare per:** Muri (checked), Solette (5 kN/m), Puntelli, Puntoni
- Geometria e materiali:**
 - Custom:** Materiale C20/25, Inerzia, Area
 - Diaframma o Pali:**
 - Calcestruzzo:** Materiale C25/30, Spessore Ct = 0.6 m, Diametro Cd = 0.8 m, Passo Cs = 1 m
 - Acciaio:** Materiale Fe360, Passo Ss = 1 m
 - Efficacia del calcestruzzo per il calcolo della rigidezza [0-1]: ac = 1
- Anteprima:** Visualizza quattro pile circolari disposte verticalmente con dimensioni Cd e Cs indicate.

Figura 8: Caratteristiche dei pali inserite in Paratie Plus

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|---------------|----------|-----------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>27 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 27 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 27 di 405 | | | | | | | | |

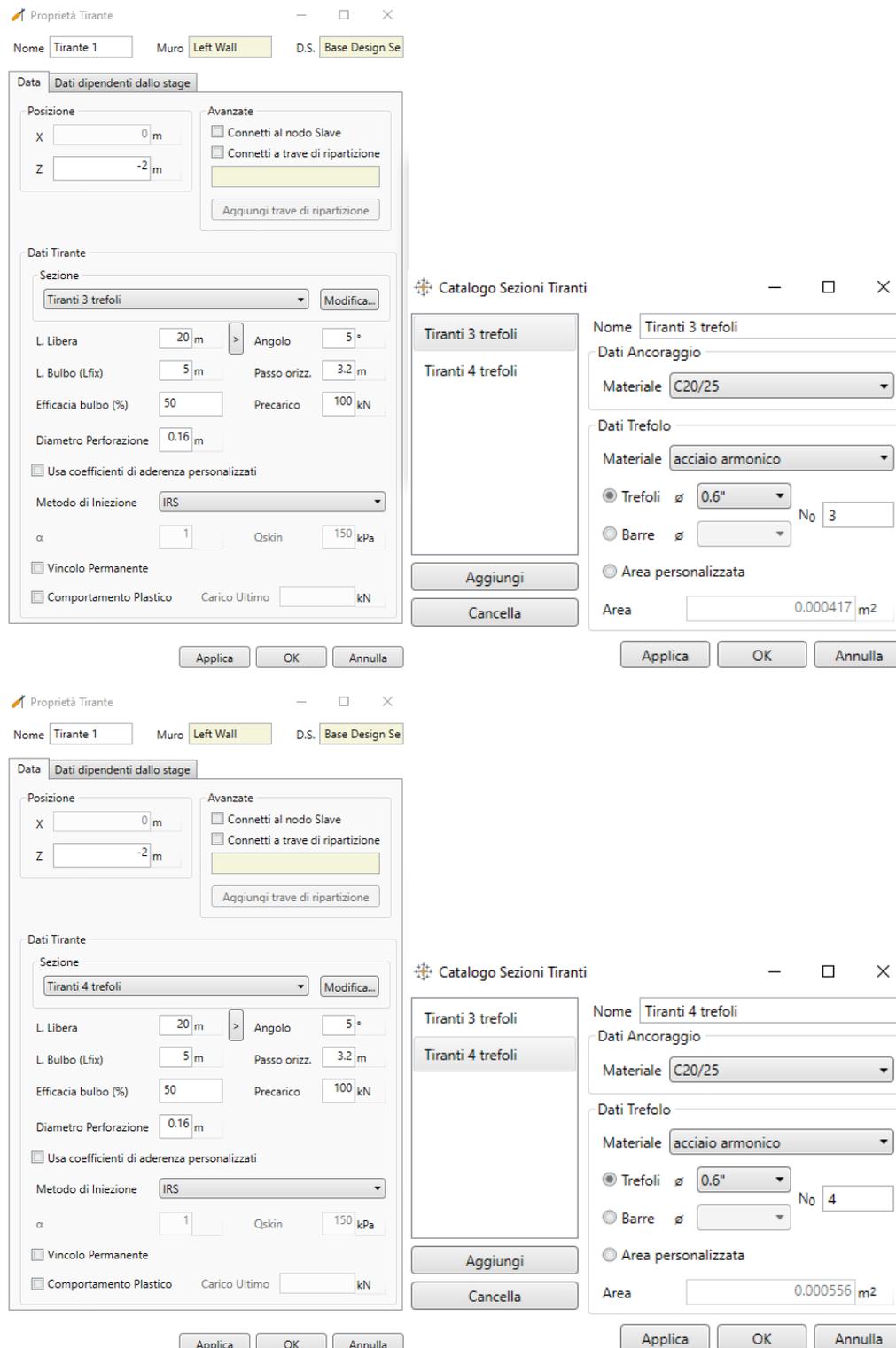


Figura 9: Caratteristiche dei tiranti inserite in Paratie Plus

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 28 di 405 |

6.2 MODELLAZIONE GEOTECNICA

Il programma impiegato richiede, ovviamente, la definizione di parametri geotecnici degli strati in cui è stato suddiviso il terreno al contorno dell'opera e che è stata già riportata nei paragrafi precedenti.

Il problema dell'interazione suolo-struttura consiste nel valutare il raggiungimento dello stato di equilibrio del terreno al variare delle deformazioni della struttura in quanto la tensione orizzontale σ'_h che lo scheletro solido del terreno esercita sulla parete verticale della struttura è funzione dello spostamento che essa subisce.

L'analisi di interazione ha inizio dallo stato indisturbato del terreno che è in equilibrio in condizioni litostatiche:

$$\sigma'_h = K_0 \cdot \sigma'_v \quad \text{pressione a riposo}$$

Secondo la relazione di Kulhawy [1989], il coefficiente di spinta a riposo dipende dalla resistenza del terreno e dal rapporto di sovraconsolidazione del terreno OCR secondo la seguente relazione:

$$K_0 = K_0^{nc} * OCR^m$$

dove:

- k_0^{nc} è il coefficiente di spinta a riposo per terreni normal-consolidati che secondo Jaky [1936] può essere posto pari a $K_0 = (1 - \sin \phi')$;
- m è un parametro empirico, di solito compreso tra 0,40 e 0,70.

Con lo scavo, lo stato di equilibrio litostatico viene perturbato e le spinte variano in funzione dello spostamento:

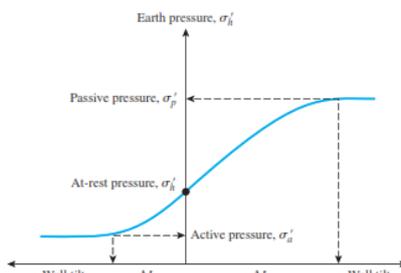


Figure 13.2 Variation of the magnitude of lateral earth pressure with wall tilt

Table 13.7 Typical Values of $\Delta L_w/H$ and $\Delta L_p/H$

| Soil type | $\Delta L_w/H$ | $\Delta L_p/H$ |
|------------|----------------|----------------|
| Loose sand | 0.001-0.002 | 0.01 |
| Dense sand | 0.0005-0.001 | 0.005 |
| Soft clay | 0.02 | 0.04 |
| Stiff clay | 0.01 | 0.02 |

La tensione σ'_a "attiva" sul paramento viene calcolata come:

$$\sigma'_a = K_a \cdot \sigma'_v - 2 \cdot c' \cdot (K_a)^{0.50} \quad \text{pressione attiva}$$

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 29 di 405 |

dove:

- K_a = coefficiente di spinta attiva;
- σ'_v = tensione verticale efficace alla generica profondità;
- c' = coesione efficace.

In condizioni statiche, K_a è funzione dell'angolo di attrito efficace dello scheletro solido φ' , dell'angolo di attrito fra struttura e terreno δ dell'inclinazione β del paramento di monte della struttura di sostegno e dell'inclinazione i del terrapieno a tergo dell'opera.

La tensione σ'_p "passiva" sul paramento viene, parimenti, calcolata come:

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2 \cdot c' \cdot (K_p)^{0,50} \quad \text{pressione passiva}$$

dove:

- K_p = coefficiente di spinta passiva.

Fra le varie formulazioni proposte per il calcolo di K_p si è scelta la formulazione di Lancellotta (2007) per tener conto della non planarità delle superfici di scorrimento.

In accordo con il documento "Criteri per il dimensionamento e verifiche degli imbocchi con berlinesi D.M. 2008, il coefficiente di attrito "terreno-muro" vale:

$$\delta' \cong 2/3 \cdot \varphi' \quad \text{in condizioni statiche}$$

$$\delta' \cong 0 \cdot \varphi' \quad \text{in condizioni sismiche}$$

Il software utilizzato è in grado, dunque, in funzione del campo di spostamento risultante nei vari step di analisi, di risalire all'entità della spinta in ogni fase a partire dal valore iniziale di spinta a riposo.

Le rigidzze delle molle schematizzanti i vari strati di terreno sono proporzionali ai loro moduli elastici.

Per strutture di sostegno alla pressione esercitata dallo scheletro solido deve essere sommata la pressione esercitata dall'acqua assumendo schemi di filtrazione idonei in funzione delle condizioni stratigrafiche ed al contorno. In presenza di falda, va ovviamente aggiunta la pressione idrostatica che alla generica profondità, può essere valutata come di seguito:

$$u = \gamma_w \cdot z$$

In definitiva, l'espressione generale per il calcolo della pressione verticale efficace alla generica profondità z , in caso di eventuale presenza di sovraccarichi sul piano limite e falda è la seguente:

$$\sigma'_v = \gamma \cdot (z - h_w) + \gamma' \cdot h_w + q$$

Essendo:

- γ : peso di volume naturale del terreno;

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 30 di 405 |

- γ' : peso di volume del terreno immerso;
- h_w : altezza di falda rispetto al piano orizzontale posto a quota z ;
- q : intensità del sovraccarico presente su piano limite.

6.3 MODELLAZIONE SISMICA

La modellazione dell'azione sismica per quanto riguarda la paratia flessibile viene effettuata attraverso la teoria di Mononobe-Okabe.

6.3.1 Paratia flessibile

Si è adottato il metodo pseudostatico, calcolando il coefficiente sismico orizzontale secondo le prescrizioni della normativa (DM 14/01/2008):

$$k_h = \alpha \cdot \beta \cdot \left(\frac{a_{max}}{g} \right)$$

dove:

- a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
- α è il coefficiente di deformabilità (Figura 7.11.2 del DM 14/01/2008);
- β è il coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 14/01/2008).

Mediante i coefficienti α e β è possibile tenere in considerazione dell'amplificazione/deamplificazione delle spinte del terreno a monte e a valle dell'opere (§ 7.11.6.3 di NTC08).

L'effetto del sisma è ottenuto applicando un incremento di spinta del terreno valutato secondo la teoria di Mononobe-Okabe, agente direttamente sulla paratia secondo una distribuzione uniforme sull'intera altezza dell'opera.

$$\Delta S_E = \left[\frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot (K_{aE} - K_a) \right] / H$$

dove:

- γ rappresenta il peso dell'unità di volume della formazione con la quale l'opera interagisce;
- H rappresenta l'altezza totale dell'opera (comprensiva del tratto infisso);
- K_{aE} e K_a rappresentano il coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche e statiche rispettivamente.

Per la valutazione della spinta nelle condizioni di equilibrio limite passivo deve porsi $\alpha = 1$ (§7.11.6.3 del DM 14/01/2008). Il coefficiente sismico verticale, k_v , si assume pari a 0 (§7.11.6.3 del DM 14/01/2008).

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 31 di 405 |

In accordo con il documento “*Criteri per il dimensionamento e verifiche degli imbocchi con berlinesi D.M. 2008*” nel caso di opere di sostegno flessibili si trascurano gli effetti inerziali delle masse che costituiscono l’opera (DM 14/01/2008).

I coefficienti di spinta attiva sono stati determinati attraverso la relazione di Mononobe (1929) e Okabe (1926). I coefficienti di spinta passiva sono stati determinati attraverso la relazione di Lancellotta (2007). L’angolo di attrito terreno/struttura, δ , è stato assunto pari a 2/3 della resistenza al taglio del terreno naturale.

6.3.2 Effetti idrodinamici

Gli effetti idrodinamici sono valutati con il metodo di Westergaard (Westergaard, 1931) e sono applicate come pressioni esterne con la relazione:

$$p_w = \frac{7}{8} a_x \gamma_w \sqrt{z_w H}$$

Dove:

- H è l’altezza del livello di falda rispetto al fondo scavo;
- Z_w è la profondità del punto considerato dalla superficie libera della falda.

Quando l’acqua si trova al di sopra della superficie del terreno, le pressioni esterne idrodinamiche sono contenute all’interno dell’equazione sopra riportata. Nel caso si abbia una quota di falda al di sopra della quota di scavo le pressioni idrodinamiche sono incluse nel lato scavo, nella direzione dell’accelerazione orizzontale.

Dipendendo dalla permeabilità del terreno, l’acqua contenuta nel terreno stesso può muoversi indipendentemente o insieme allo scheletro solido.

Poiché il valore soglia convenzionale tra terreno pervio e terreno impervio è: $k = 5 \cdot 10^{-4}$ m/s e tutti i litotipi/terreni coinvolti hanno una permeabilità minore, non si ritiene opportuno prendere in conto la scomposizione della spinta del terreno e dell’acqua in condizioni sismiche.

Si fa dunque l’ipotesi di terreno impervio, condizione che corrisponde alla impossibilità dell’acqua di muoversi in maniera indipendente, per cui gli effetti idrodinamici sono trascurabili ed il cuneo di spinta viene valutato con un peso dato dal γ_{saturo} .

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 32 di 405 |

7 DESCRIZIONE DELL'OPERA E SOLUZIONI PROGETTUALI

La galleria Ponte ha una lunghezza complessiva di circa 466,66m (dalla progr. km 41+767,67 alla 42+234,33), di cui circa 336,17 m in naturale (dalla progr. km 41+859,48 alla 42+195,65).

7.1 OPERE DI SOSTEGNO

Le opere di sostegno provvisorie degli scavi della trincea per la realizzazione della galleria artificiale sono pali di grande diametro, armati con gabbie in acciaio, che si sviluppano per circa 66,3 m (52,3 m per la paratia laterale e 14 m per la paratia frontale). I pali sono realizzati con un diametro di perforazione $\Phi = 800$ mm, posti ad interasse $i = 1,0$ m e collegati in testa da una trave di coronamento in c.a.

Le paratie sono ancorate con più ordini di tiranti (a 3 e 4 trefoli) fino ad un massimo di 4 ordini in corrispondenza della paratia frontale dove si raggiunge la massima altezza di scavo per l'opera di sostegno, pari a circa 16,6 m. Per quanto riguarda le caratteristiche geometriche dei tiranti ed il loro posizionamento, si rimanda allo specifico elaborato (Rif. [25]). L'azione di contrasto dei tiranti è distribuita sui pali attraverso travi di ripartizione costituite da due profili accoppiati HEB 180 in acciaio. Le paratie sono protette mediante uno strato di spritz-beton di appianamento armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato, di spessore definito dalle specifiche di capitolato.

Sulle paratie sono inoltre previsti drenaggi costituiti da tubi microfessurati in PVC di lunghezza pari a 6 m, disposti a quinconce su un numero di allineamenti orizzontali variabile tra 2 e 6 in funzione della sezione considerata, con interasse verticale e orizzontale variabile, al fine di evitare locali accumuli d'acqua a tergo dell'opera di sostegno per eventuali falde sospese e infiltrazioni superficiali.

Un adeguato sistema con canalette a tergo dell'opera consente il controllo e la regimazione delle acque di superficie a presidio del cantiere.

Preliminarmente all'attacco del tratto in naturale, a contrasto delle paratie frontali, è prevista l'esecuzione di una dima in calcestruzzo, di lunghezza pari a 1,70 m.

7.2 GALLERIA ARTIFICIALE

A completamento dell'imbocco è prevista la realizzazione di un tratto in galleria artificiale policentrica di lunghezza pari a 38,65 m.

La galleria artificiale si distingue in:

- Galleria artificiale policentrica di lunghezza 21,15 m (di cui 1,70 m sotto dima);
- Portale a becco di flauto di 17,50 m.

La carpenteria della galleria artificiale di tipo policentrico presenta l'arco rovescio con spessore pari a 100 cm con raggio di curvatura interno pari a 8,90 metri, la calotta ha uno spessore pari 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 33 di 405 |

100 cm e raggio di curvatura interno pari a 5,40 metri. I piedritti hanno sezione minima pari a 100 cm all'attacco con la calotta e sezione massima pari a circa 127 cm all'attacco in corrispondenza delle murette.

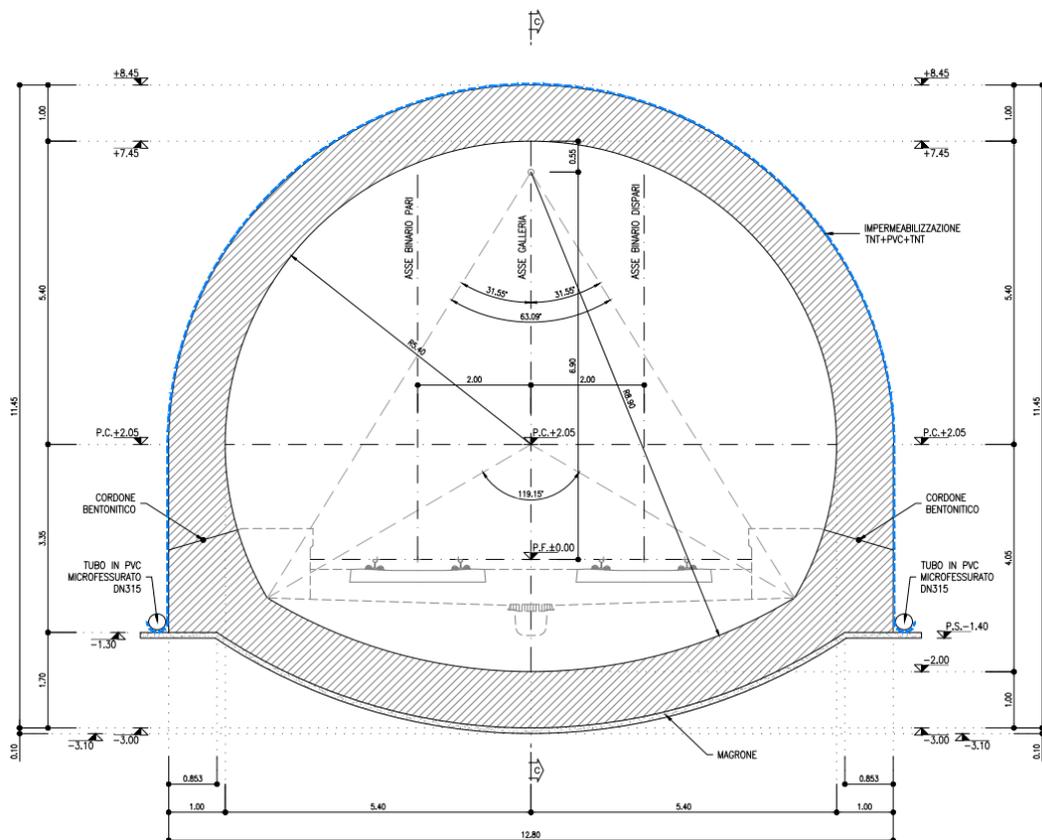


Figura 10: Sezione trasversale galleria policentrica

Il ritombamento al di sopra della calotta della galleria artificiale viene realizzato con materiale proveniente dagli scavi e rimodellato lungo le scarpate di progetto al fine di ripristinare lo stato originario dei luoghi.

A completamento dell'imbocco viene realizzato il rivestimento definitivo del tratto in artificiale e la chiusura con un portale con taglio a becco di flauto secondo le geometrie di progetto; quindi, l'opera può essere ultimata con il ritombamento e la sistemazione definitiva.

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 34 di 405 |

8 APPROCCI PROGETTUALI

Le verifiche sono state condotte in accordo con le prescrizioni e le indicazioni del DM 14/01/2008 e della Circolare n.617/09.

Le azioni considerate per la verifica delle strutture di sostegno dell'imbocco sono le seguenti:

- **Azioni permanenti strutturali (G₁):** peso proprio degli elementi strutturali;
- **Azioni permanenti non strutturali (G₂):** spinta del terreno a monte e a valle dell'opera; carico triangolare distribuito sul piano campagna a monte della struttura di sostegno al fine di simulare il piano campagna non orizzontale;
- **Azioni variabili (Q_k):** carico variabile sul piano campagna atto a simulare la presenza di sovraccarichi variabili in fase costruttiva legato alle varie fasi realizzative;
- **Azione sismica (E):** Accelerazione orizzontale e verticale come definita al Cap. 5.

8.1 COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini della determinazione delle sollecitazioni di verifica, le azioni nominali, descritte al precedente paragrafo, vanno combinate nei vari Stati Limite di verifica previsti (SLE, SLU, SIS) in accordo a quanto previsto al punto 2.5.3 delle NTC08:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.2)$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2):

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

Le Tabelle che seguono meglio specificano i valori dei coefficienti da attribuire ai carichi nominali analizzati separando le opere sotto binario dalle opere stradali e/o non soggette a carichi ferroviari e differenziando in funzione dello stato limite:

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 35 di 405 |

- SLU Opere Ferroviarie:

5.2.3.3.1 *Requisiti concernenti gli SLU*

Per le verifiche agli stati limite ultimi si adottano i valori dei coefficienti parziali in Tab. 5.2.V e i coefficienti di combinazione ψ in Tab. 5.2.VI.

Tabella 5.2.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica

| | | Coefficiente | EQU ⁽¹⁾ | A1 STR | A2 GEO | Combinazione eccezionale | Combinazione Sismica |
|---|-------------|---------------|---------------------|---------------------|--------|--------------------------|----------------------|
| Carichi permanenti | favorevoli | γ_{G1} | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | sfavorevoli | | 1,10 | 1,35 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾ | favorevoli | γ_{G2} | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 |
| | sfavorevoli | | 1,50 | 1,50 | 1,30 | 1,00 | 1,00 |
| Ballast ⁽³⁾ | favorevoli | γ_B | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | sfavorevoli | | 1,50 | 1,50 | 1,30 | 1,00 | 1,00 |
| Carichi variabili da traffico ⁽⁴⁾ | favorevoli | γ_Q | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sfavorevoli | | 1,45 | 1,45 | 1,25 | 0,20 ⁽⁵⁾ | 0,20 ⁽⁵⁾ |
| Carichi variabili | favorevoli | γ_{Qi} | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sfavorevoli | | 1,50 | 1,50 | 1,30 | 1,00 | 0,00 |
| Precompressione | favorevole | γ_p | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | sfavorevole | | 1,00 ⁽⁶⁾ | 1,00 ⁽⁷⁾ | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.
⁽⁴⁾ I e componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.
⁽⁵⁾ Aliquota di carico da traffico da considerare.
⁽⁶⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁷⁾ 1,20 per effetti locali

Nella Tab. 5.2.V il significato dei simboli è il seguente:

- γ_{G1} coefficiente parziale del peso proprio della struttura, del terreno e dell'acqua, quando pertinente;
- γ_{G2} coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;
- γ_B coefficiente parziale del peso proprio del ballast;
- γ_Q coefficiente parziale delle azioni variabili da traffico;
- γ_{Qi} coefficiente parziale delle azioni variabili.

Figura 11: Tabella 5.2.V – NTC 2008

SLU Opere Stradali:

Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

| | | Coefficiente | EQU ⁽¹⁾ | A1 STR | A2 GEO |
|--|-------------|---|---------------------|---------------------|--------|
| Carichi permanenti | favorevoli | γ_{G1} | 0,90 | 1,00 | 1,00 |
| | sfavorevoli | | 1,10 | 1,35 | 1,00 |
| Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾ | favorevoli | γ_{G2} | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sfavorevoli | | 1,50 | 1,50 | 1,30 |
| Carichi variabili da traffico | favorevoli | γ_Q | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sfavorevoli | | 1,35 | 1,35 | 1,15 |
| Carichi variabili | favorevoli | γ_{Qi} | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sfavorevoli | | 1,50 | 1,50 | 1,30 |
| Distorsioni e presollecitazioni di progetto | favorevoli | γ_{e1} | 0,90 | 1,00 | 1,00 |
| | sfavorevoli | | 1,00 ⁽³⁾ | 1,00 ⁽⁴⁾ | 1,00 |
| Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari | favorevoli | $\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sfavorevoli | | 1,20 | 1,20 | 1,00 |

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

Figura 12: Tabella 5.1.V – NTC 2008

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 36 di 405 |

SLE Opere Ferroviarie:

Tabella 5.2.VI - Coefficienti di combinazione ψ delle azioni.

| Azioni | | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 |
|----------------------------|---|--------------|--------------|----------|
| Azioni singole da traffico | Carico sul rilevato a tergo delle spalle | 0,80 | 0,50 | 0,0 |
| | Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli | 0,80 | 0,50 | 0,0 |
| Gruppi di carico | gr_1 | $0,80^{(2)}$ | $0,80^{(1)}$ | 0,0 |
| | gr_2 | $0,80^{(2)}$ | $0,80^{(1)}$ | - |
| | gr_3 | $0,80^{(2)}$ | $0,80^{(1)}$ | 0,0 |
| | gr_4 | 1,00 | $1,00^{(1)}$ | 0,0 |
| Azioni del vento | Γ_{Wk} | 0,60 | 0,50 | 0,0 |
| Azioni da neve | in fase di esecuzione | 0,80 | 0,0 | 0,0 |
| | SLU e SLE | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Azioni termiche | T_k | 0,60 | 0,60 | 0,50 |

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Figura 13: Tabella 5.2.VI – NTC 2008

Tabella 5.2.VII - Ulteriori coefficienti di combinazione ψ delle azioni.

| | Azioni | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------|----------------|
| Azioni singole da traffico | Treno di carico LM 71 | $0,80^{(3)}$ | ⁽¹⁾ | 0,0 |
| | Treno di carico SW /0 | $0,80^{(3)}$ | 0,80 | 0,0 |
| | Treno di carico SW/2 | $0,0^{(3)}$ | 0,80 | 0,0 |
| | Treno scarico | $1,00^{(3)}$ | - | - |
| | Centrifuga | ⁽²⁾⁽³⁾ | ⁽²⁾ | ⁽²⁾ |
| | Azione laterale (serpeggio) | $1,00^{(3)}$ | 0,80 | 0,0 |

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Si usano gli stessi coefficienti ψ adottati per i carichi che provocano dette azioni.

(3) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Figura 14: Tabella 5.2.VII – NTC 2008

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 37 di 405 |

SLE Opere Stradali:

Tabella 5.1.VI - Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

| Azioni | Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV) | Coefficiente ψ , di combinazione | Coefficiente ψ_1 (valori frequenti) | Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti) |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV) | Schema 1 (Carichi tandem) | 0,75 | 0,75 | 0,0 |
| | Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti) | 0,40 | 0,40 | 0,0 |
| | Schemi 3 e 4 (carichi concentrati) | 0,40 | 0,40 | 0,0 |
| | Schema 2 | 0,0 | 0,75 | 0,0 |
| | 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Vento q_s | 4 (folla) | --- | 0,75 | 0,0 |
| | 5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Vento a ponte scarico SLU e SLE | 0,6 | 0,2 | 0,0 |
| | Esecuzione | 0,8 | --- | 0,0 |
| Neve q_s | Vento a ponte carico | 0,6 | | |
| | SLU e SLE | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Temperatura | esecuzione | 0,8 | 0,6 | 0,5 |
| | T_k | 0,6 | 0,6 | 0,5 |

Figura 15: Tabella 5.1.VI – NTC 2008

Le combinazioni allo Stato Limite Ultimo sono di seguito descritte ed analizzate in dettaglio.

Alle precedenti matrici dei coefficienti di combinazione si affiancano i fattori parziali di sicurezza da applicare ai parametri geotecnici del terreno che, come da Normativa, possono seguire due Approcci (§ 6.5.3.1.2).

8.2 OPERE DI SOSTEGNO PROVVISORIE

Sulla base della definizione dei carichi di cui sopra, in accordo a quanto prescritto dal DM 14/01/2008, sono state individuate le combinazioni di carico per le verifiche di stati limite ultimi in condizioni statiche e in condizioni sismiche.

- Combinazione fondamentale (SLU);
- Combinazione sismica (SLV): il coefficiente di combinazione per il carico variabile Q_1 è assunto pari a 0,2.

In accordo con il § 6.5.3 di NTC08, le verifiche delle strutture di sostegno sono state condotte nei riguardi dei seguenti stati limite ultimi (SLU GEO e SLU STR):

- collasso del complesso opera-terreno;
- instabilità globale dell'insieme terreno-opera;

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 38 di 405 |

- raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali.

Come prescritto dal DM 14/01/2008 per le strutture di sostegno flessibili, è stato adottato l'Approccio 1 con le due combinazioni di coefficienti parziali (tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I del DM 14/01/2008):

- Combinazione 1: $A1 + M1 + R1$
- Combinazione 2: $A2 + M2 + R1$.

Il dimensionamento geotecnico dell'opera è stato condotto con la verifica di stati limite ultimi GEO, applicando la Combinazione 2 ($A2+M2+R1$); per quanto riguarda le verifiche di stati limite ultimi STR l'analisi è stata condotta la Combinazione 1 ($A1+M1+R1$).

Per le verifiche di stabilità globale è stato applicato l'Approccio 1 - Combinazione 2 ($A2+M2+R2$ – tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I del DM 14/01/2008).

Il corretto dimensionamento nei confronti degli SLU GEO assicura che gli spostamenti dell'opera siano compatibili con le esigenze di funzionalità della stessa; pertanto, trattandosi di opere provvisoriale, in assenza di fabbricati o altre opere da salvaguardare a ridosso delle stesse, non si ritengono necessarie ulteriori valutazioni di verifica nei confronti degli SLE.

Le verifiche in condizioni sismiche sono state condotte con riferimento allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV), con riferimento alla configurazione finale dell'opera di sostegno. Per le verifiche in condizioni sismiche i coefficienti parziali sulle azioni sono pari all'unità.

Fare riferimento al §6.3 per i dettagli relativi all'applicazione dell'azione sismica nei modelli di calcolo.

Le analisi sono state condotte mediante l'ausilio del codice di calcolo PARATIE Plus (versione 20.0.0).

Le analisi e le verifiche di stabilità globale sono state condotte con il codice di calcolo Slide2 (versione 9.009).

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 39 di 405 |

8.3 GALLERIA ARTIFICIALE - STRUTTURE DEFINITIVE

Sulla base della definizione dei carichi descritti al §8, in accordo a quanto prescritto dal DM 14/01/2008, sono state individuate le combinazioni di carico per le verifiche di stati limite ultimi e di esercizio in condizioni statiche e in condizioni sismiche.

- Combinazione fondamentale (SLU);
- Combinazione caratteristica (SLE), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio irreversibili: il coefficiente di combinazione per il carico variabile Q_1 è pari a 1;
- Combinazione frequente (SLE), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio reversibili: il coefficiente di combinazione per il carico variabile Q_1 è pari a 0,8;
- Combinazione frequente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti di lungo termine: il coefficiente di combinazione per il carico variabile Q_1 è pari a 0;
- Combinazione sismica (SLV): il coefficiente di combinazione per il carico variabile Q_1 è assunto pari a 0,2.

In accordo con il § 6.5.3 di NTC08, le verifiche delle strutture sono state condotte nei riguardi dei seguenti stati limite ultimi (SLU STR e SLE):

- Stati limite ultimi (SLU):
 - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali.
- Stati limite di esercizio (SLE):
 - controllo dello stato tensionale e fessurativo degli elementi strutturali.

Come prescritto dal DM 14/01/2008 per quanto riguarda le verifiche di stati limite ultimi STR l'analisi è stata condotta la Combinazione 1 (A1+M1+R1).

Le verifiche in condizioni sismiche per la galleria artificiale policentrica sono state condotte con riferimento allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV), con riferimento alla configurazione finale dell'opera di sostegno. Per le verifiche in condizioni sismiche i coefficienti parziali sulle azioni sono pari all'unità. Si è adottato il metodo pseudostatico, calcolando il coefficiente sismico orizzontale e verticale secondo le prescrizioni della normativa (DM 14/01/2008):

$$k_h = \beta_m \cdot \left(\frac{a_{max}}{g} \right)$$

$$k_v = \pm 0.5 k_h$$

dove:

- a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 40 di 405 |

- β_m coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito, a favore di sicurezza e in ipotesi di strutture rigide ed impedito di subire spostamenti relativi rispetto al terreno si assume $\beta_h=1$.

L'effetto del sisma è ottenuto applicando un incremento di spinta del terreno valutato secondo la teoria di Wood (1973), agente direttamente sulla paratia secondo una distribuzione uniforme sull'intera altezza di scavo.

$$\Delta S_E = k_h \cdot \gamma \cdot H_{scavo}$$

dove:

- γ rappresenta il peso dell'unità di volume della formazione con la quale l'opera interagisce;
- H rappresenta l'altezza dello scavo;
- K_h rappresenta il coefficiente di spinta in condizioni sismiche.

Con particolare riferimento al dimensionamento degli elementi strutturali quali gallerie policentriche, elementi scatolari, solette di copertura e fodere di rivestimento interno, vengono riportate le combinazioni adottate per le combinazioni statiche (SLE e SLU) e sismiche (SLV) ritenute più significative e quindi adottate nelle analisi numeriche.

In accordo con il documento "Criteri per il dimensionamento e verifiche delle gallerie artificiali D.M. 2008" risulta:

| | | COMBINAZIONE DEI CARICHI SECONDO IL DOCUMENTO "CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE DELLE GALLERIE ARTIFICIALI D.M. 2008" | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|---|------|------|------|------|------|------|---------|--------|------|--------|-------|-----|-----|-----|--------|-------|-----|--------|
| | | SLU | | | | | | | CH | | | FR | | | | | QP | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7a | 7b | 8 | 8a | 8b | 9 | 10 | 11 | 11a | 11b | 12 | 12a |
| | | SLU1 | SLU2 | SLU3 | SLU4 | SLU5 | SLU6 | SLU7 | SLU_H20 | SLU_LM | CH1 | CH_H20 | CH_LM | FR1 | FR2 | FR3 | FR_H20 | FR_LM | QP | QP_H20 |
| 1 | Peso Proprio | P.P. | 1,3 | 1,3 | 1 | 1,3 | 1 | 1,3 | 1 | 1,35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Peso copertura | P. cop | 1,3 | 1,3 | 1 | 1,3 | 1 | 1,3 | 1 | 1,35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Spinta terreno sx | SP.sx | 1,3 | 1 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1 | 1 | 1 | 1,45 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Spinta terreno dx | SP. dx | 1,3 | 1 | 1,3 | 1 | 1 | 1,3 | 1,3 | 1 | 1,45 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Accidentale | V | 1,5 | 1,5 | 0 | 1,5 | 0 | 1,5 | 0 | 1,35 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,8 | 0 | 0 | 0,8 | 0 | 0 |
| 6 | Accidentale sx | SV. sx | 1,5 | 0 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 1,45 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0,8 | 0 | 0 | 0,8 | 0 |
| 7 | Accidentale dx | SV. dx | 1,5 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 1,5 | 1,5 | 0 | 1,45 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,8 | 0 | 0,8 | 0 |
| 8 | Sisma orizzontale | $\Delta S.h$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | Sisma verticale | $\Delta S.v$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | Inerzia orizzontale | I. h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | Inerzia verticale | I. v | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | LM71_SX | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | LM71_DX | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | LM71_DOPPIO | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,45 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 0 | 0 |
| 15 | H20 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,35 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |

Tabella 14: Coefficienti di combinazione – Condizioni statiche

| | |
|--|--|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 3.2.E.ZZ CL GA.13.0.0.001 C 41 di 405 |

| | | | SLV | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| | | | SLV1 | SLV2 | SLV3 | SLV4 | SLV5 | SLV6 | SLV7 | SLV8 | SLV9 | SLV10 | SLV11 | SLV12 | SLV13 | SLV14 | SLV15 | SLV16 |
| 1 | Peso Proprio | P.P. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Peso copertura | P. cop | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Spinta terreno sx | SP.sx | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Spinta terreno dx | SP. dx | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Accidentale | V | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 6 | Accidentale sx | SV. sx | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 7 | Accidentale dx | SV. dx | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 8 | Sisma orizzontale | $\Delta S.h$ | 1 | -1 | 1 | -1 | 0,3 | -0,3 | 0,3 | -0,3 | 1 | -1 | 1 | -1 | 0,3 | -0,3 | 0,3 | -0,3 |
| 9 | Sisma verticale | $\Delta S.v$ | -0,3 | -0,3 | 0,3 | 0,3 | -1 | -1 | 1 | 1 | -0,3 | -0,3 | 0,3 | 0,3 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| 10 | Inerzia orizzontale | $I.h$ | 1 | -1 | 1 | -1 | 0,3 | -0,3 | 0,3 | -0,3 | -1 | 1 | -1 | 1 | -0,3 | 0,3 | -0,3 | 0,3 |
| 11 | Inerzia verticale | $I.v$ | -0,3 | -0,3 | 0,3 | 0,3 | -1 | -1 | 1 | 1 | 0,3 | 0,3 | -0,3 | -0,3 | 1 | 1 | -1 | -1 |
| 12 | LM71_SX | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | LM71_DX | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | LM71_DOPPIO | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | H20 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Tabella 15: Coefficienti di combinazione – Condizioni sismiche

Per il calcolo delle sollecitazioni si ricorre ad un modello ad elementi finiti di tipo *frame* ad asse rettilineo definiti sulla linea d'asse della carpenteria.

L'interazione terreno-struttura è simulata attraverso molle di tipo "*compression only*" (in grado di resistere solo a compressione) e di opportuna rigidità da valutare in funzione della geometria del rivestimento e della rigidità del mezzo al contorno.

$$k = \frac{E'}{R_{eq} \cdot (1 + \nu)} \quad (\text{per i tratti curvilinei di arco di calotta})$$

$$k = \frac{E'}{B \cdot (1 - \nu^2)} \quad (\text{per i tratti di arco di calotta})$$

$$k = \frac{E'}{B \cdot (1 - \nu^2) \cdot c_t} \quad (\text{per l'arco rovescio})$$

dove:

- R_{eq} è il raggio di curvatura del tratto di carpenteria interessato;
- B è la lunghezza del tratto rettilineo di carpenteria. Per l'arco rovescio è pari alla dimensione trasversale totale (trascurandone la curvatura);
- i è l'interasse tra le bielle;
- ν e E' è il coefficiente di Poisson ed il modulo elastico del mezzo al contorno;
- c_t è il coefficiente di forma della fondazione ottenuto attraverso le relazioni proposte da Bowles (1960) (L = lato maggiore della fondazione):

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|---------------|----------|-----------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|-----------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>42 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 42 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 42 di 405 | | | | | | | | |

- $c_t = 0,853 + 0,534 \ln(L/B)$ fondazione rettangolare con $(L / B) \leq 10$;
- $c_t = 2 + 0,0089 \ln(L/B)$ fondazione rettangolare con $(L / B) > 10$.

Le analisi sono state condotte mediante l'ausilio del codice di calcolo PARATIE Plus (versione 20.0.0).

Le analisi delle gallerie artificiali di tipo policentrico e scatolare sono state condotte mediante il codice di calcolo Straus/Strand7 (Versione 2.4.6).

Le analisi e le verifiche di stabilità globale sono state condotte con il codice di calcolo Slide2 (versione 9.009).

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 44 di 405 |

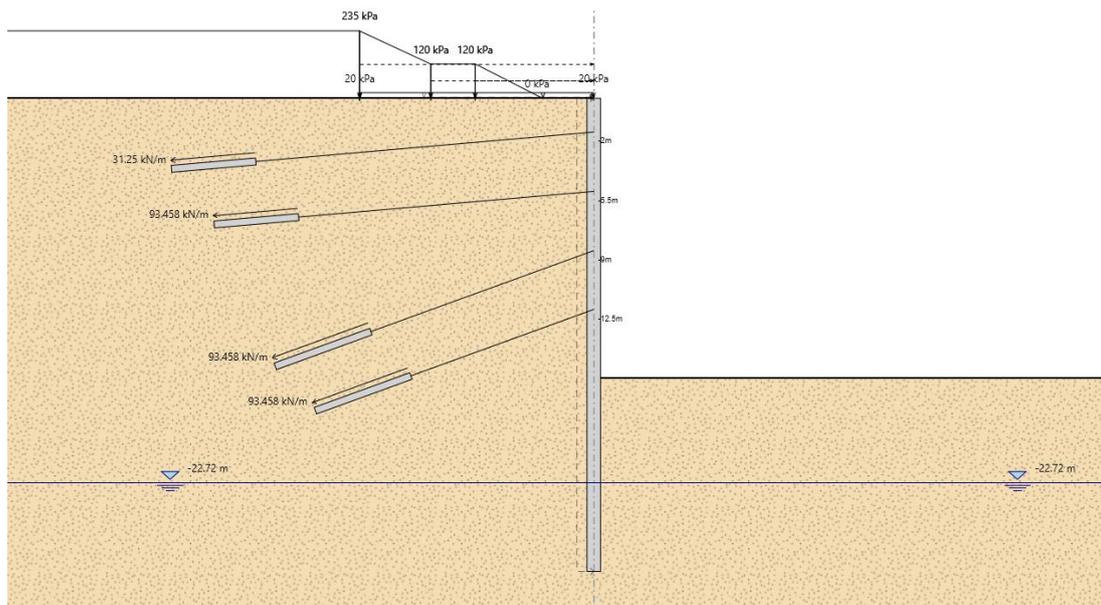
9.1.1 Sezione 1 - pk 42+197,35

La sezione oggetto di studio è stata presa alla pk km 42+197,35 (in corrispondenza della paratia frontale) caratterizzata dalla massima altezza di scavo (16,6 m) e quattro ordini di tiranti.

Sono di seguito riportate le principali caratteristiche dell'opera di sostegno e del modello geotecnico utilizzati per le analisi di verifica.

9.1.1.1 Modello numerico

La Figura 17 mostra un confronto tra la sezione reale e quella simulata; si può osservare ad esempio come l'inclinazione del pendio a monte dell'opera sia stata modellata mediante l'applicazione di un carico fittizio equivalente, su un piano campagna simulato orizzontale.



| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 45 di 405 |

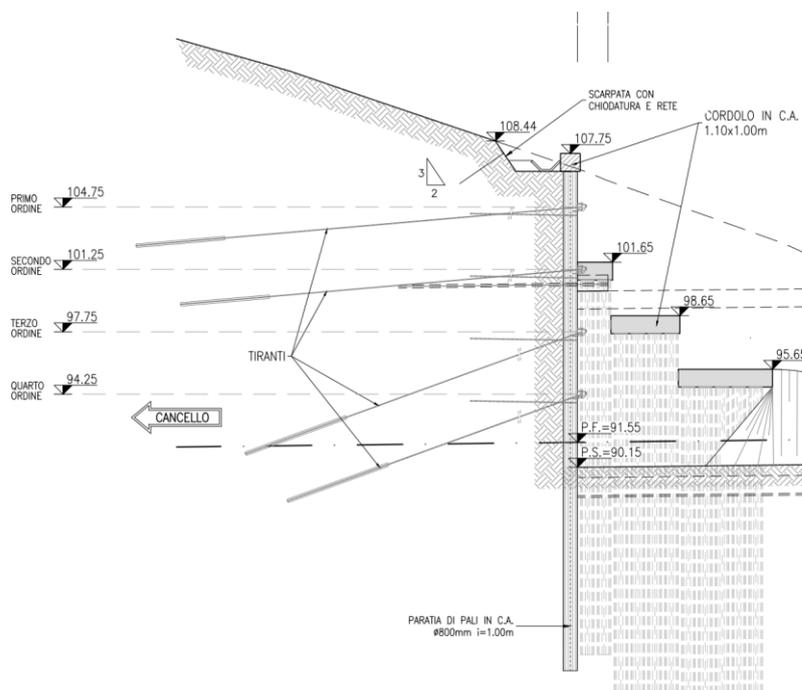


Figura 17: Confronto tra la sezione modellata (sopra) e quella reale (sotto)

Sono di seguito descritte le principali caratteristiche della struttura e del modello geotecnico per le analisi di verifica.

| | |
|---|---|
| Tipologia struttura di sostegno | Paratia di pali di medio diametro $\varnothing = 800$ mm, posti ad interasse $i = 1,00$ m |
| Altezza totale paratia | $H_{tot} = 28,00$ m |
| Altezza libera paratia | $H = 16,60$ m |
| Ordini di tiranti (n°) | 4 |
| Passo orizzontale tiranti | 3,2 m |
| Passo verticale dei tiranti | 3,5 m |
| Inclinazione del piano campagna a monte | Prescavo 3:2, terreno naturale circa 0-30° |
| Inclinazione del piano campagna a valle | 0° |
| Sovraccarichi permanenti a monte | Carico fittizio variabile equivalente alla pendenza del p.c. |
| Sovraccarichi permanenti a valle | - |
| Sovraccarichi variabili a monte | $Q_{1,k} = 20$ kPa, estensione 10,00 m |
| Sovraccarichi variabili a valle | - |

Tabella 16: Caratteristiche geometriche della sezione 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 46 di 405 |

I parametri geotecnici adottati nelle analisi variano a seconda della combinazione di riferimento adottata in considerazione della specifica verifica prevista dal D.M. 14/01/2008 così come riportato nel prospetto che segue.

| Terreno | Gruppo coeff. parziali | Condizione | γ | c_d | φ'_d | δ | E' | E'_{ur} | k_o | K_{ah} | K_{ph} |
|--------------|------------------------|------------|----------------------|-------|--------------|----------|-------|-----------|-------|----------|----------|
| | | | (kN/m ³) | (kPa) | (°) | (°) | (MPa) | (MPa) | (-) | (-) | (-) |
| bn (da p.c.) | M1 | SLU | 20 | 10 | 37 | 24,67 | 50 | 80 | 0,398 | 0,205 | 7,549 |
| | | SLV | | | | 0 | | | 0,398 | - | - |
| | M2 | SLU | | | | 20,7 | | | 0,484 | 0,267 | 4,971 |
| | | SLV | | | | 0 | | | 0,484 | - | - |

γ = peso dell'unità di volume
 c'_d = coesione efficace (valore di calcolo)
 φ'_d = angolo di resistenza al taglio (valore di calcolo)
 δ = angolo d'attrito struttura/terreno
 E' = modulo di Young
 E'_{ur} = modulo di Young (scarico/ricarico)
 k_o = coefficiente di spinta a riposo
 K_{ah} = coefficiente di spinta attiva
 K_{ph} = coefficiente di resistenza passiva

Tabella 17: Parametri geotecnici di calcolo

| Sezione di calcolo | H (m) | Terreno | Gruppo coeff. parziali | Condizione | Categoria sottosuolo | α | u_s | β | K_h | K_{ahE} | K_{phE} |
|--------------------|-------|---------|------------------------|------------|----------------------|----------|-------|---------|--------|-----------|-----------|
| | | | | | (-) | (-) | (m) | (-) | (-) | (-) | (-) |
| 1 | 28 | bn | M1 | SLV | C | 0,563 | 0,14 | 0,346 | 0,0732 | 0,243 | - |
| | | | | | | 1 | | | 0,1264 | - | 3,726 |
| | | | M2 | SLV | | 0,563 | 0,14 | 0,346 | 0,0732 | 0,311 | - |
| | | | | | | 1 | | | 0,1264 | - | 2,872 |

α = coefficiente di deformabilità (Figura 7.11.2 del DM 14/01/2008)
 u_s = spostamento ammissibile
 β = coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 14/01/2008)
 k_h = coefficiente sismico
 K_{ahE} = coefficiente di spinta sismico orizzontale
 K_{phE} = coefficiente di spinta attiva orizzontale
 K_{phE} = coefficiente di resistenza passiva orizzontale

Tabella 18: Parametri per l'analisi sismica

Con riferimento alla valutazione del coefficiente sismico orizzontale k_h , i valori di α e β sono stati assunti rispettivamente pari a 0,563 e 0,346 avendo considerato un sottosuolo di tipo C e uno spostamento massimo ammissibile μ_s pari a $0,005 \times 28 \text{ m} = 0,14 \text{ m}$ (cfr. § 7.11.6.3.2 del D.M. 14/01/2008).

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 47 di 405 |

Si sottolinea che i coefficienti di spinta sono stati determinati considerando orizzontale il piano campagna a monte dell'opera.

L'incremento di spinta del terreno, dovuto all'azione sismica, valutato secondo la teoria di Mononobe-Okabe e agente direttamente sulla paratia secondo una distribuzione uniforme sull'intera altezza dell'opera è pari a:

| SLU | ΔS |
|-----|-------------|
| STR | 10,68 kPa/m |
| GEO | 12,43 kPa/m |

Tabella 19: Azione sismica

Si riportano le fasi di calcolo in cui è articolata l'analisi numerica:

- STAGE 0. Inizializzazione dello stato tensionale geostatico;
- STAGE 1. Simulazione della paratia di pali e applicazione del carico variabile Q_1 (rappresentativo dei mezzi di cantiere);
- STAGE 2. Scavo di ribasso fino a quota -3,00 m rispetto alla testa dell'opera;
- STAGE 3. Realizzazione del primo ordine di tiranti a quota -2,00 m rispetto alla testa dell'opera e applicazione della relativa pretensione;
- STAGE 4. Scavo di ribasso fino a quota -6,50 m rispetto alla testa dell'opera;
- STAGE 5. Realizzazione del secondo ordine di tiranti a quota -5,50 m rispetto alla testa dell'opera e applicazione della relativa pretensione;
- STAGE 6. Scavo di ribasso fino a quota -10,00 m rispetto alla testa dell'opera;
- STAGE 7. Realizzazione del terzo ordine di tiranti a quota -9,00 m rispetto alla testa dell'opera e applicazione della relativa pretensione;
- STAGE 8. Scavo di ribasso fino a quota -13,50 m rispetto alla testa dell'opera;
- STAGE 9. Realizzazione del quarto ordine di tiranti a quota -12,50 m rispetto alla testa dell'opera e applicazione della relativa pretensione;
- STAGE 10. Scavo di ribasso fino a quota -16,58 m rispetto alla testa dell'opera;
- STAGE 11. Applicazione dell'azione sismica come definita in Tabella 19.

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 48 di 405 |

9.1.1.2 Risultati delle analisi

I risultati delle analisi sono di seguito descritti in sintesi ed illustrati in maggior dettaglio nell'allegato pertinente (All. 11.1.1).

9.1.1.3 Verifiche SLU/SLV GEO

9.1.1.3.1 Verifica del complesso opera – terreno

La verifica è finalizzata a garantire il corretto dimensionamento dell'opera con particolare riferimento alla profondità di infissione della paratia, sia in condizioni statiche (SLU) che sismiche (SLV). A tale scopo, nei prospetti che seguono, sono riportati gli output relativi alle fasi finali dell'analisi statica (stage 10) e sismica (stage 11) in termini di deformata dell'opera e di percentuale di spinta passiva mobilitata.

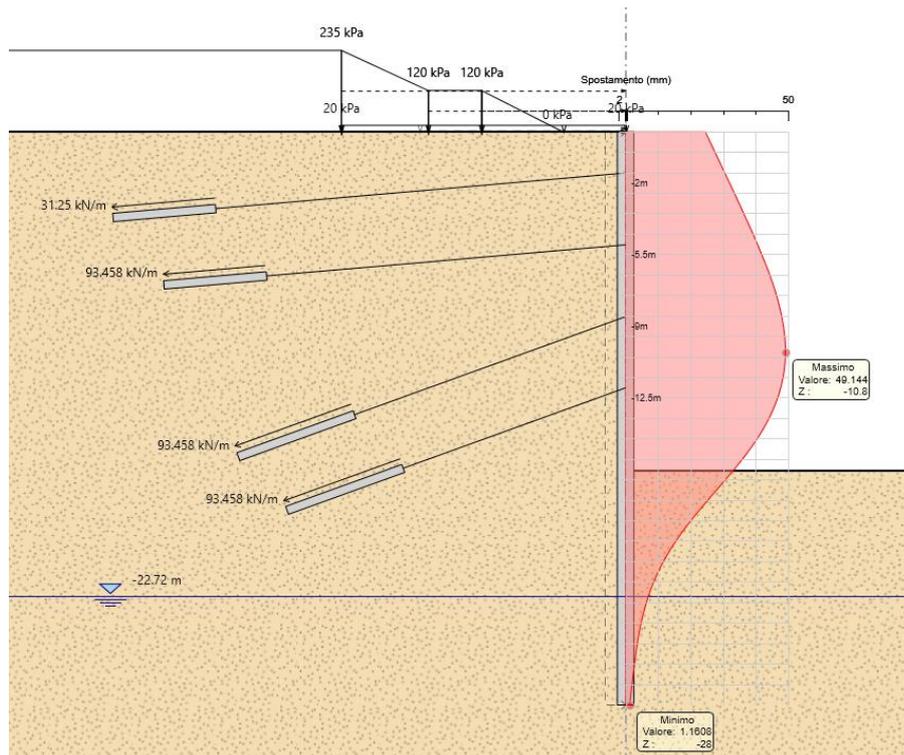


Figura 18: Risultati dell'analisi SLU-GEO: diagramma degli spostamenti

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 49 di 405 |

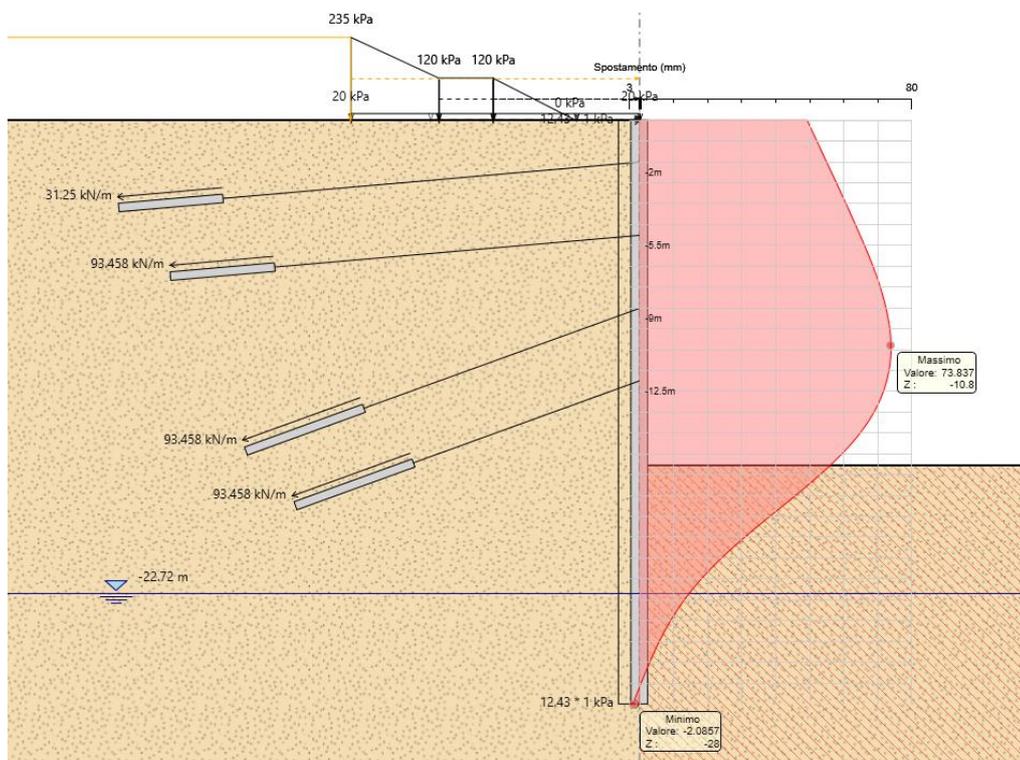


Figura 19: Risultati dell'analisi SLV-GEO: diagramma degli spostamenti

Massimi rapporti di mobilitazione spinta passiva

D.A. <A2+M2+R1>

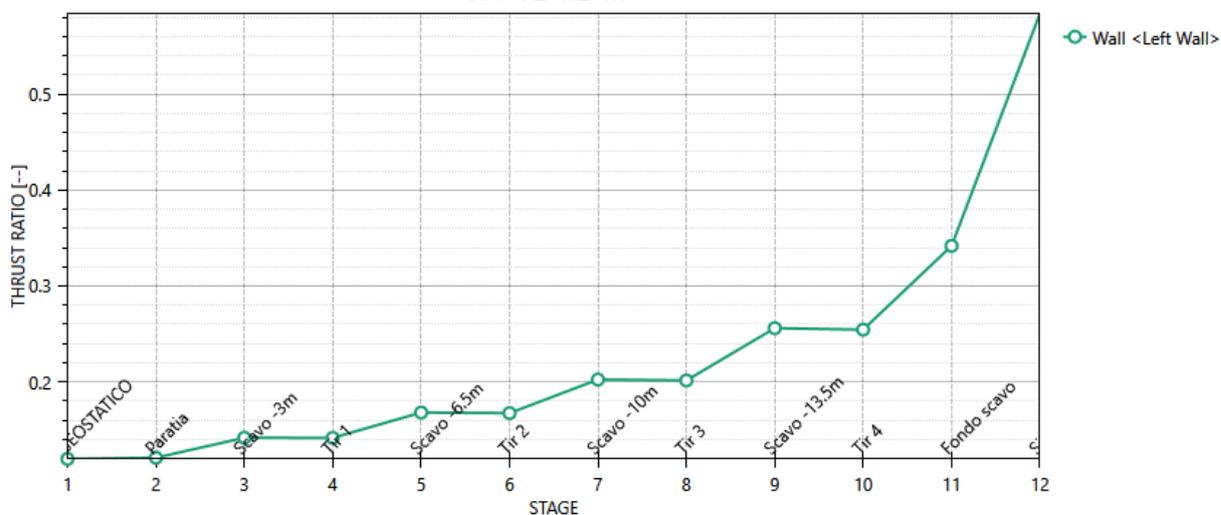


Figura 20: Risultati dell'analisi SLU-GEO: Riepilogo delle spinte: spinta reale efficace/spinta passiva = 0,342

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|---------------|----------|-----------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|-----------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>50 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 50 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 50 di 405 | | | | | | | | |

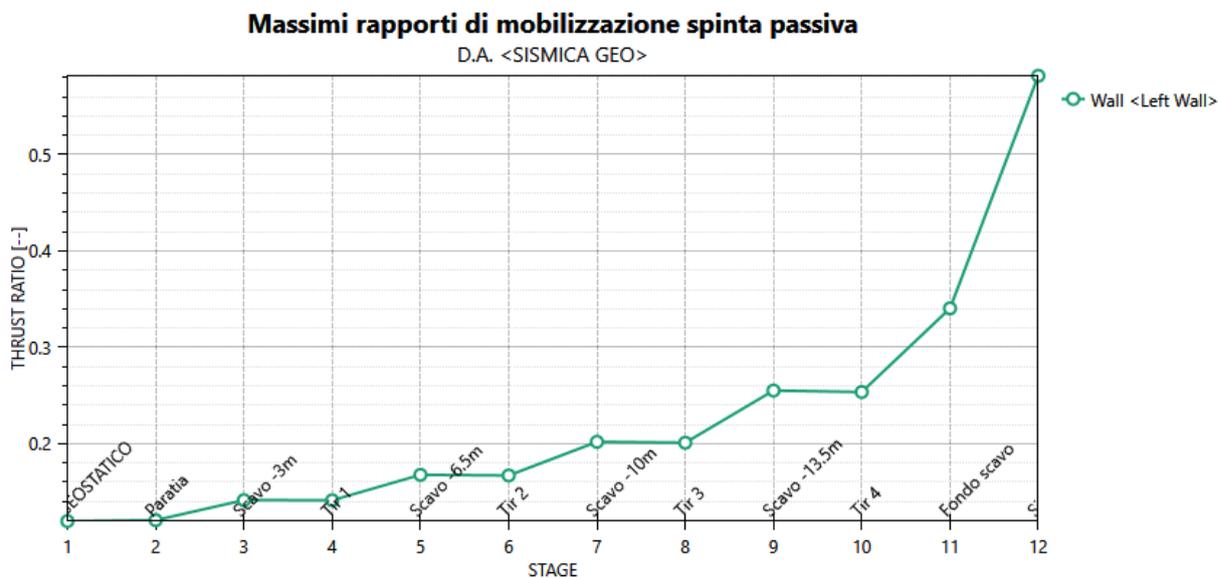


Figura 21: Risultati dell'analisi SLV-GEO: Riepilogo delle spinte: spinta reale efficace/spinta passiva = 0,581
La percentuale di spinta passiva mobilitata, per la paratia più sollecitata, è pari al 34% in condizione statica e al 58% in condizione sismica.

9.1.1.3.2 Verifica stabilità globale del sistema opera – terreno

Per le verifiche di stabilità ci si è avvalsi del software di calcolo SLIDE2 (Rocscience Inc.). Le verifiche sulla stabilità sono state condotte con il metodo dell'equilibrio limite implementato (nel software utilizzato) con la formulazione di Bishop. Le verifiche di stabilità globale sono condotte con riferimento ad una sezione di calcolo longitudinale cui compete la massima altezza di scavo in corrispondenza della paratia frontale (sezione n.1, pk 42+197,35); la stratigrafia di calcolo è quella riportata in Figura 22.

In considerazione del contesto geotecnico sostanzialmente omogeneo ed isotropo vengono analizzate superfici di scorrimento circolari. Considerato lo scopo dell'analisi le superfici di scorrimento indagate sono definite in modo tale da non intersecare l'opera di sostegno, limitando l'estensione del cerchio critico a tergo della paratia, per circoscrivere il dominio di calcolo al solo volume significativo, evitando di verificare superfici di scivolamento che coinvolgano volumi di terreno eccessivamente grandi e non rappresentative della condizione reale. Le analisi sono condotte mediante il metodo dell'equilibrio limite implementato (nel software utilizzato) con la formulazione di Bishop.

A monte della paratia è previsto un carico variabile pari a $Q_1 = 20$ kPa per simulare la presenza di eventuali mezzi di cantiere. Il coefficiente per i carichi variabili Q_1 in combinazione sismica (SLV) è preso uguale a 0,2. Il carico variabile in un modello SLV è, dunque calcolato $Q_1 = 0,2 \times 20$ kPa = 4 kPa.

Nel prospetto che segue sono riportati i coefficienti di riduzione utilizzati:

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 51 di 405 |

| | | | |
|-----------------------------|--------------|----------------|------------------|
| | | SLU (A2+M2) | SLV (A2+M2+E) |
| Azioni | Permanenti | 1 | 1 |
| | Variabili | 1.3 | 1 |
| Parametri del terreno | $\tan \phi'$ | 1.25 | 1.25 |
| | c' | 1.25 | 1.25 |
| | c_u | 1.4 | 1.4 |

Tabella 20: Coefficienti sulle azioni e sui materiali utilizzati per l'analisi di stabilità

Le azioni sismiche pseudo-statiche sono sintetizzate nella seguente tabella:

| Categoria sottosuolo | Parametri sismici | | | | |
|-------------------------|-------------------|-----------|---------|--------|--------|
| | a_g | a_{max} | β | k_h | k_v |
| | [g] | [g] | [-] | [-] | [-] |
| C | 0,218 | 0,366 | 0,28 | 0,1025 | 0,0512 |

Tabella 21: Azione sismica adottata nel modello SLIDE2

I risultati sono espressi in termini di rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e quella mobilitata lungo le superfici di scorrimento analizzate. In tabella sono riportati i gradi di sovra resistenza (R_d/E_d) rispetto alle azioni sollecitanti di progetto $E_d (=E \cdot \gamma_E)$ ottenuti secondo la formulazione di Bishop e per ciascuna combinazione delle azioni. Al fine di cogliere l'effetto derivante dalla riduzione dei parametri geotecnici di resistenza, secondo i coefficienti del gruppo M2, nel prospetto che segue sono riportati anche i risultati dell'analisi condotta con i valori caratteristici dei parametri geotecnici e delle azioni.

| Combinazione | Formulazione |
|------------------|--------------|
| | Bishop |
| "Caratteristica" | 2,284 |
| "SLU - A2+M2" | 1,819 |
| "SLV - A2+M2+E" | 1,473 |

Tabella 22: Sintesi dei risultati delle analisi di stabilità globale

Eseguendo il calcolo mediante il D.M. 14/01/2008, Approccio 1 - Combinazione 2: (A2+M2+R2), il coefficiente parziale γ_R vale 1,1; quindi considerando la resistenza di progetto $R_d = R/\gamma_R$ (cfr. § 6.2.3.1), risulta sempre verificata la disuguaglianza:

$$E_d \leq R_d$$

per cui la verifica di stabilità globale può considerarsi soddisfatta.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 52 di 405 |

Nella figura di seguito riportata è rappresentata la superficie critica di scorrimento a cui corrisponde il minor grado di sovreresistenza ($R_d/E_d = 1,473$).

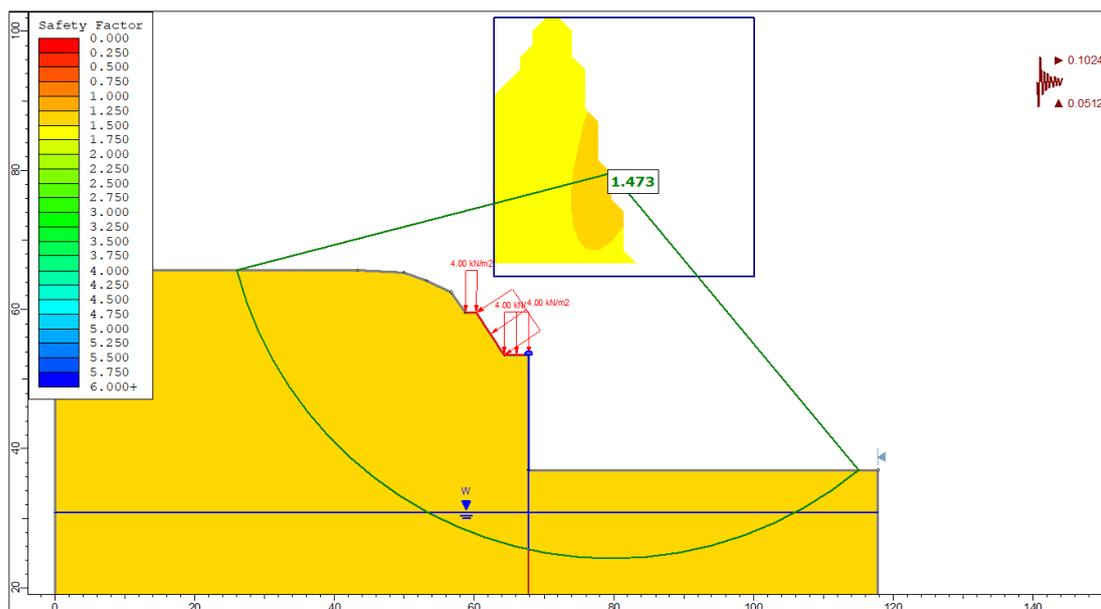


Figura 22: Modello di calcolo e superficie di scorrimento critica

9.1.1.4 Verifiche SLU STR

9.1.1.4.1 Verifica dei tiranti

Nel prospetto che segue, per ciascun ordine di tiranti, sono riportate le principali caratteristiche geometriche e strutturali e gli sforzi di calcolo massimi tra le combinazioni statica e sismica.

Si sottolinea che la lunghezza libera del tirante, riportata in Tabella 23, è da intendersi comprensiva dell'incremento valutato in condizioni sismiche secondo la formulazione proposta dal D.M. 14/01/2008 nel § 7.11.6.4 in funzione della massima accelerazione sismica di progetto.

| Ordine | D_p | n_{tr} | A_{tr} | L_p | L_a | i | α | Pretensione | Condiz. | $t_{max} = N_{S,d}/i$ | $N_{S,d}$ |
|--------|-------|----------|--------------------|-------|-------|------|----------|-------------|---------|-----------------------|-----------|
| [-] | [mm] | [-] | [mm ²] | [m] | [m] | [m] | [°] | [kN] | [-] | [kN/m] | [kN] |
| 1 | 160 | 3 | 139 | 20 | 5 | 3.2 | 5 | 100 | SLU | 50 | 160 |
| 2 | 160 | 3 | 139 | 17.5 | 5 | 2.14 | 5 | 200 | SLU | 151 | 324 |
| 3 | 160 | 4 | 139 | 14 | 6 | 2.14 | 20 | 200 | SLU | 180 | 385 |
| 4 | 160 | 4 | 139 | 11.5 | 6 | 2.14 | 20 | 200 | SLU | 176 | 376 |
| 1 | 160 | 3 | 139 | 20 | 5 | 3.2 | 5 | 100 | SLV | 65 | 207 |
| 2 | 160 | 3 | 139 | 17.5 | 5 | 2.14 | 5 | 200 | SLV | 155 | 331 |
| 3 | 160 | 4 | 139 | 14 | 6 | 2.14 | 20 | 200 | SLV | 186 | 398 |
| 4 | 160 | 4 | 139 | 11.5 | 6 | 2.14 | 20 | 200 | SLV | 181 | 387 |

Tabella 23: - Caratteristiche geometriche dei tiranti e risultati di maggiore rilievo ottenuti dalle analisi

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 53 di 405 |

Verifica a sfilamento della fondazione dei tiranti

Per la verifica a sfilamento della fondazione dei tiranti, in considerazione della tecnologia realizzativa e delle caratteristiche geotecniche del mezzo al contorno, la resistenza caratteristica a sfilamento all'interfaccia bulbo di ancoraggio – terreno è stata valutata secondo le indicazioni di Bustamante e Doix '85 (Rif. [29]) e Viggiani '99 (Rif. [31]). Nello specifico per la resistenza a sfilamento dell'interfaccia bulbo di fondazione-terreno, τ_{ak} , viene assunto, per i tiranti ricadenti nel litotipo "bn" un valore caratteristico pari a 250 kPa da piano campagna a 87 m s.l.m.

La resistenza a sfilamento di progetto è determinata attraverso la seguente relazione:

$$N_{R,ad} = \frac{N_{R,ak}}{\gamma_{Ra,p}} = \frac{\pi \cdot D_p \cdot \alpha \cdot \tau_{ak} \cdot L_a}{\gamma_{Ra,p} \cdot \xi}$$

dove:

$N_{R,ad}$ è la resistenza a sfilamento di progetto dell'interfaccia bulbo di fondazione-terreno;

D_p è il diametro di perforazione della fondazione del tirante;

α è un coefficiente correttivo che tiene conto della tecnologia realizzativa dell'ancoraggio e del contesto geotecnico, nel caso in esame assunto pari a 1,2 (Viggiani, '99) in funzione del tipo di iniezione ripetuta selettiva (IRS) e del litotipo di fondazione.

τ_{ak} è la tensione resistente a sfilamento caratteristica dell'interfaccia bulbo di fondazione-terreno;

L_a è la lunghezza della fondazione del tirante;

$\gamma_{Ra,p}$ è il coefficiente parziale per la resistenza degli ancoraggi (R3); a favore di sicurezza si considera il valore del coefficiente parziale relativo agli ancoraggi permanenti;

ξ è un fattore di correlazione che dipende dal numero di profili di indagine geotecnica disponibili per la determinazione della resistenza caratteristica τ_{ak} .

La verifica viene condotta nel rispetto della seguente disuguaglianza:

$$N_{R,ad} \geq N_{S,d}$$

dove $N_{S,d}$ rappresenta il valore dell'azione sollecitante sui tiranti.

Nella tabella che segue è riassunto il calcolo per la determinazione di $N_{R,ad}$ per le verifiche dei cinque ordini di tiranti e l'esito della verifica.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 54 di 405 |

| D_p [mm] | α [-] | Strato [-] | τ_{ak} [kPa] | L_a [m] | $\gamma_{Ra,p}$ [-] | ξ [-] | $N_{R,ak}$ kN | $N_{R,ad}$ kN | Condiz. [-] | $N_{S,d}$ [kN] | WR [-] | Verifica [-] |
|---------------|-----------------|---------------|----------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------|------------------|----------------|-------------------|-----------|-----------------|
| 160 | 1.2 | 1 | 250 | 5 | 1.2 | 1.8 | 419 | 349 | SLU | 160 | 46% | ok |
| 160 | 1.2 | 1 | 250 | 5 | 1.2 | 1.8 | 419 | 349 | SLU | 324 | 93% | ok |
| 160 | 1.2 | 1 | 250 | 6 | 1.2 | 1.8 | 503 | 419 | SLU | 385 | 92% | ok |
| 160 | 1.2 | 1 | 250 | 6 | 1.2 | 1.8 | 503 | 419 | SLU | 376 | 90% | ok |
| 160 | 1.2 | 1 | 250 | 5 | 1.2 | 1.8 | 419 | 349 | SLV | 207 | 59% | ok |
| 160 | 1.2 | 1 | 250 | 5 | 1.2 | 1.8 | 419 | 349 | SLV | 331 | 95% | ok |
| 160 | 1.2 | 1 | 250 | 6 | 1.2 | 1.8 | 503 | 419 | SLV | 398 | 95% | ok |
| 160 | 1.2 | 1 | 250 | 6 | 1.2 | 1.8 | 503 | 419 | SLV | 387 | 92% | ok |

Tabella 24: Verifiche a sfilamento della fondazione dei tiranti

Verifica strutturale dei tiranti

La resistenza a trazione di calcolo dei tiranti è valutata secondo la seguente relazione:

$$N_{R,pd} = \frac{f_{p(1)k} \cdot A_{tr} \cdot n_{tr}}{\gamma_s}$$

dove:

$f_{p(1)k}$ è la resistenza elastica dell'acciaio armonico alla deformazione dell'1%;

A_{tr} è l'area del singolo trefolo;

n_{tr} è il numero di trefoli per tirante;

γ_s è il coefficiente parziale dell'acciaio.

La verifica viene condotta nel rispetto della seguente disuguaglianza:

$$N_{R,pd} \geq N_{S,d}$$

Nella tabella che segue è riassunto il calcolo per la determinazione di $N_{R,pd}$ per le verifiche dei quattro ordini di tiranti e l'esito della verifica.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 55 di 405 |

| $f_{p(1)k}$ [MPa] | A_{tr} [mm ²] | n_{tr} [-] | γ_s [-] | $N_{R,pk}$ kN | $N_{R,pd}$ kN | Condiz. [-] | $N_{s,d}$ [kN] | WR [-] | Verifica [-] |
|----------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|----------------|-------------------|-----------|-----------------|
| 1670 | 139 | 3 | 1.15 | 696 | 606 | SLU | 160 | 26% | ok |
| 1670 | 139 | 3 | 1.15 | 696 | 606 | SLU | 324 | 54% | ok |
| 1670 | 139 | 4 | 1.15 | 929 | 807 | SLU | 385 | 48% | ok |
| 1670 | 139 | 4 | 1.15 | 929 | 807 | SLU | 376 | 47% | ok |
| 1670 | 139 | 3 | 1.15 | 696 | 606 | SLV | 207 | 34% | ok |
| 1670 | 139 | 3 | 1.15 | 696 | 606 | SLV | 331 | 55% | ok |
| 1670 | 139 | 4 | 1.15 | 929 | 807 | SLV | 398 | 49% | ok |
| 1670 | 139 | 4 | 1.15 | 929 | 807 | SLV | 387 | 48% | ok |

Tabella 25 - Verifiche strutturali dell'armatura dei tiranti

Infine, nel rispetto della gerarchia delle resistenze, è necessario verificare che la resistenza caratteristica al limite di snervamento del tratto libero sia sempre maggiore della resistenza caratteristica a sfilamento della fondazione dell'ancoraggio. Dal confronto tra i risultati riportati in Tabella 24 e in Tabella 25, emerge che tale verifica è ampiamente soddisfatta essendo:

$$N_{R,pk} > N_{R,dk}$$

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 56 di 405 |

9.1.1.4.2 Verifica dell'elemento strutturale costituente la struttura di sostegno

Nei prospetti che seguono, per le combinazioni STR SLU e SLV, si riportano gli involuppi degli andamenti delle caratteristiche della sollecitazione sui pali ed i valori numerici relativi alle sezioni di sollecitazioni massime, scelte come rappresentative per le verifiche strutturali.

Si trascura l'effetto dei carichi verticali per paratie di imbocco, puntonate, tirantate, a sbalzo.

| Condizione | Fase di calcolo | Soll. Max | Quota | M _{Sd} | N _{Sd} | T _{Sd} |
|------------|-----------------|----------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| [-] | [-] | [-] | [m] | [kNm/m] | [kN/m] | [kN/m] |
| SLU | Stage 10 | Momento/Taglio | -13,7/-16,7 | 508,2 | 0 | 275,1 |
| SLV | Stage 11 | Momento/Taglio | -13,9/-17,1 | 450,2 | 0 | 233,8 |

Tabella 26: Sollecitazioni allo SLU e SLV nella combinazione A1+M1+R1

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 57 di 405 |

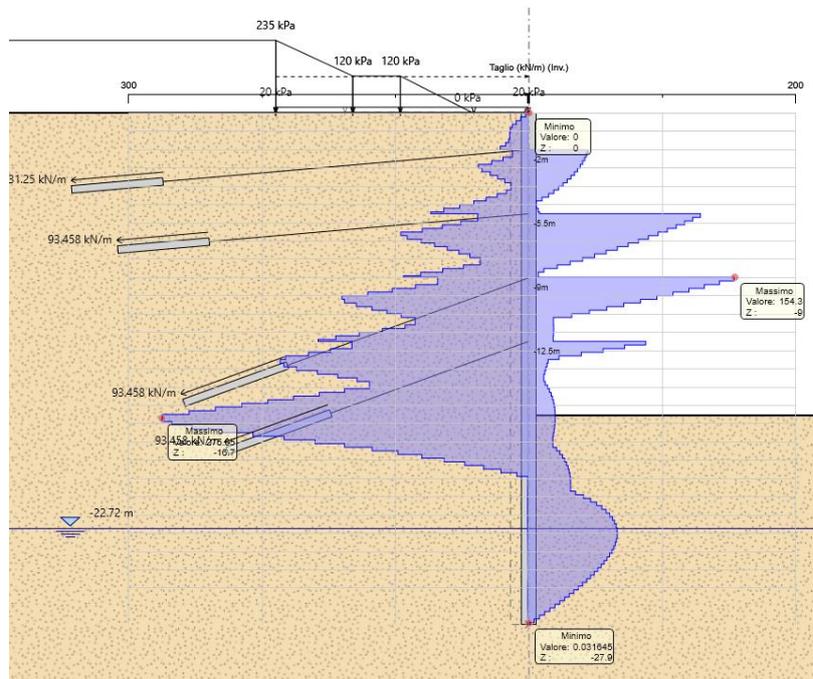
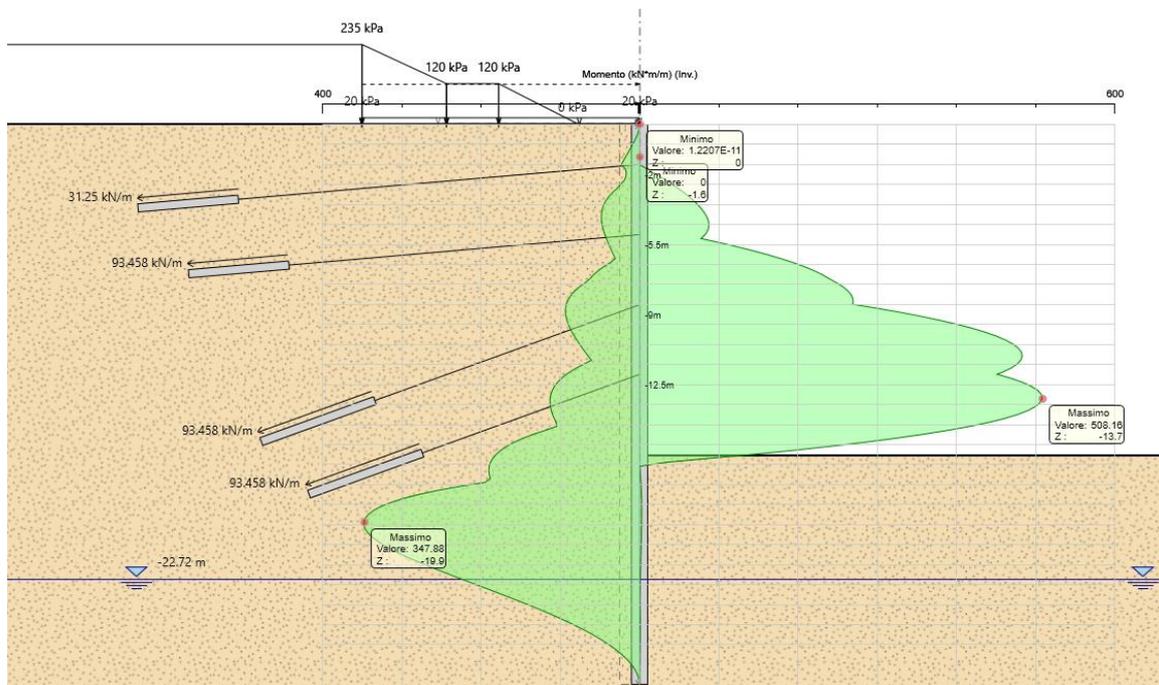


Figura 23: Risultati dell'analisi SLU-STR: Caratteristiche della sollecitazione

| | | | | | | |
|---|---|--|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 58 di 405 |

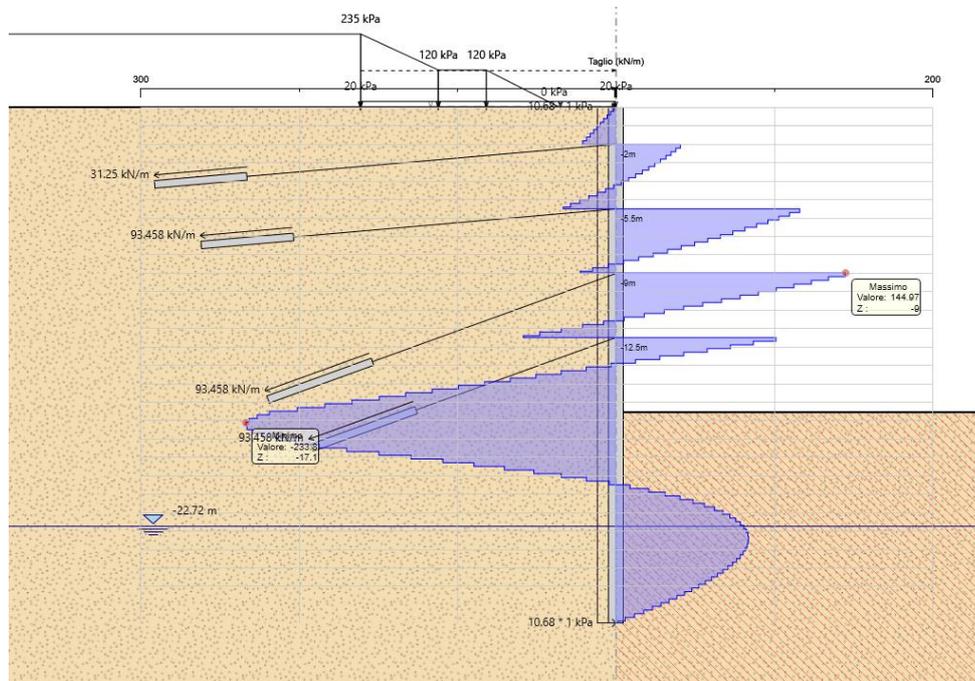
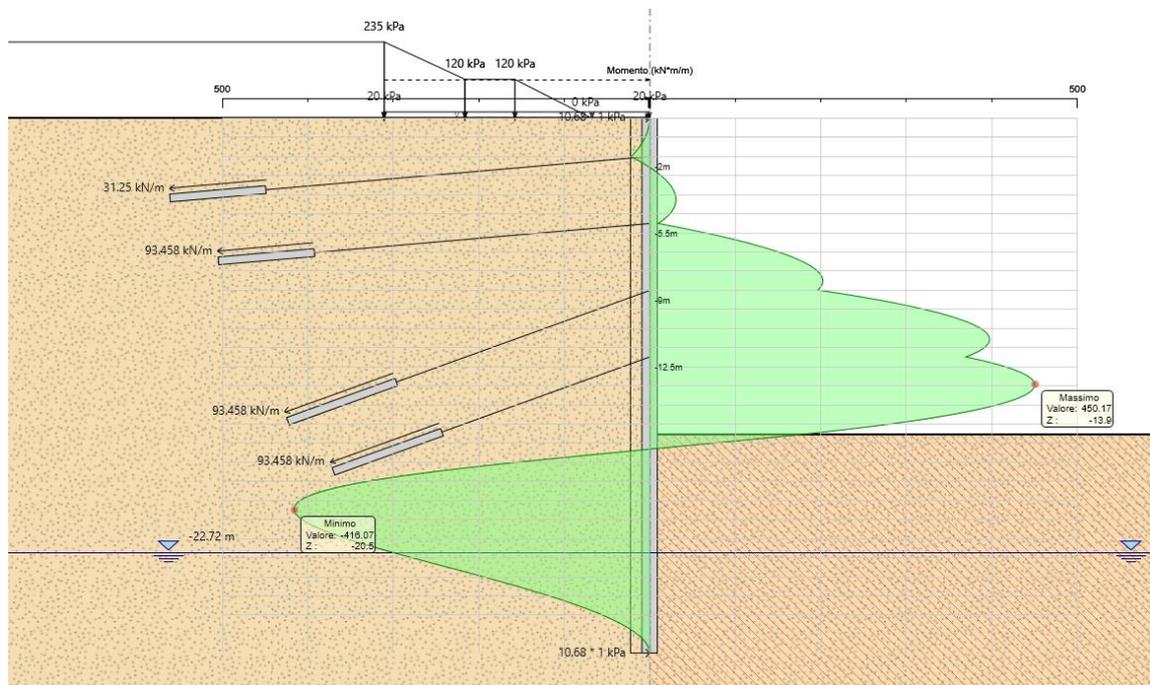


Figura 24: Risultati dell'analisi SLV-STR: Caratteristiche della sollecitazione

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 59 di 405 |

Le verifiche strutturali SLU/SLV vengono eseguite per confronto tra le sollecitazioni di calcolo (ottenute a partire dai risultati del modello numerico applicando gli opportuni coefficienti parziali) e le resistenze di calcolo (definite dai punti M_{Rd} , N_{Rd} che definiscono il dominio resistente nel piano M, N).

Nello specifico delle verifiche riportate nel seguito, vengono rappresentate le sollecitazioni relative a tutte le combinazioni SLU/SLV definite nel §8.

Per effettuare le verifiche, le sollecitazioni in Tabella 26 sono state moltiplicate per l'interasse dei pali ($i_{long,pali} = 1,00$ m).

| Condizione | Fase di calcolo | Soll. Max | Quota | M_{Sd} | N_{Sd} | T_{Sd} |
|------------|-----------------|----------------|-------------|----------|----------|----------|
| [-] | [-] | [-] | [m] | [kNm] | [kN] | [kN] |
| SLU | Stage 10 | Momento/Taglio | -13,7/-16,7 | 508,2 | 0 | 275,1 |
| SLV | Stage 11 | Momento/Taglio | -13,9/-17,1 | 450,2 | 0 | 233,8 |

Tabella 27: Sollecitazioni di verifica allo SLU e SLV

Le verifiche strutturali evidenziano, in questo caso, la necessità di un'armatura principale costituita da due gabbie (12m) e una gabbia (8,5m) di uno strato di 16Φ20 (ipotizzando un copriferro baricentrico di 8,2 cm) e un'armatura a taglio costituita da una spirale Φ12 passo 20 cm.

Si riportano qui di seguito le verifiche per la sezione più sollecitata.

| | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|-------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C 60 di 405 |

Paratia frontale pk42+197

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

| Combinazione | N _{Ed} [kN] | M _{Ed} [kNm] | V _{Ed} [kN] |
|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| SLE Quasi Permanente | 0 | 0 | 0 |
| SLE Frequente | 0 | 0 | 0 |
| SLE Rara | 0 | 0 | 0 |
| SLU | 0 | 508 | 275 |
| SLV | 0 | 450 | 234 |

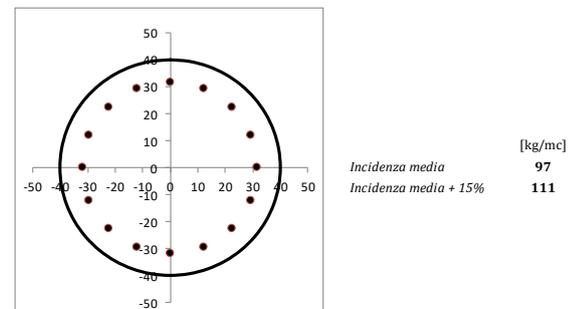
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

| Geometria della sezione | | | |
|-----------------------------|--------------------|------|--------------------|
| Diametro | D | 80 | [cm] |
| Copriferro netto | c | 6,0 | [cm] |
| Area calcestruzzo | A _{cs} | 5027 | [cm ²] |
| Copriferro baricentrico | c _{baric} | 8,2 | [cm] |
| Altezza utile della sezione | d | 71,8 | [cm] |

| Armatura longitudinale | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------|------|
| | 1° STRATO | 2° STRATO | |
| Numero Barre | n _{barre} [-] | 16 | 0 |
| Diametro | Φ [mm] | 20 | 0 |
| Posizione dal lembo esterno | c _{baric} [cm] | 8,2 | 0,0 |
| Area strato | A _{s1} [cm ²] | 50,27 | 0,00 |
| Rapporto di armatura | ρ [%] | 1,000% | |
| Percentuale minima di armatura | ρ _{min} [%] | 0,30% | |

Armatura trasversale

| | Φ [mm] | passo [cm] | c [cm] |
|---------|--------|------------|--------|
| Spirale | 12 | 20 | 6,0 |



Disposizione delle barre nella sezione trasversale del palo

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

| Calcestruzzo | | |
|---|------------------------|-------|
| Resistenza cubica a compressione | R _{ck} [Mpa] | 30 |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f _{ck} [Mpa] | 25 |
| Coefficiente parziale di sicurezza | γ _c | 1,5 |
| Coefficiente riduttivo resistenze di lunga durata | α _{cc} | 0,85 |
| Resistenza cilindrica media a compressione | f _{cm} [Mpa] | 32,90 |
| Resistenza media a trazione per flessione | f _{ctm} [Mpa] | 2,56 |
| Resistenza caratteristica a trazione per flessione | f _{ctk} [Mpa] | 1,79 |
| Resistenza di progetto a compressione | f _{cd} [Mpa] | 14,11 |
| Coefficiente di riduzione resistenza bielle compresse | ν [-] | 0,54 |
| Modulo elastico calcestruzzo | E _{cm} [MPa] | 31447 |

| Acciaio | | |
|---|-----------------------|--------|
| Resistenza caratteristica a snervamento | f _{yk} [Mpa] | 450 |
| Coefficiente parziale di sicurezza | γ _s | 1,15 |
| Resistenza di progetto a snervamento | f _{yd} [Mpa] | 391,3 |
| Modulo elastico | E [Mpa] | 210000 |

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

Approccio di verifica: **Manuale RFI**

| Verifica Tensionale | σ _c [Mpa] | σ _s [Mpa] | σ limite |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------|
| Calcestruzzo SLE Quasi Permanente | 0,00 | | < 9,96 |
| Calcestruzzo SLE Rara | 0,00 | | < 13,70 |
| Acciaio SLE Rara | | 0,0 | < 337,50 |

Verifica di fessurazione

| | Frequente | Quasi permanente | |
|---|---------------------------------------|------------------|-------|
| Altezza efficace del calcestruzzo teso | h _{c,eff} [cm] | 19,14 | 17,37 |
| Area efficace del calcestruzzo teso | A _{c,eff} [cm ²] | 923 | 805 |
| | A _s [cm ²] | 15,71 | 9,42 |
| Steel ratio on concrete effective tension area | ρ _{p,eff} [%] | 1,70% | 1,17% |
| Fattore dipendente dalla durata del carico | k _t | 0,6 | 0,4 |
| Coefficiente funzione delle proprietà di aderenza dell'armatura | k ₁ | 0,8 | 0,8 |
| Coefficiente funzione della distribuzione delle deformazioni | k ₂ | 0,5 | 0,5 |
| Funzione dipendente dal copriferro | k ₃ | 3,4 | 3,4 |
| | k ₄ | 0,425 | 0,425 |

| Tensione di verifica: | massima | massima | |
|--|--------------------------------------|---------|--------|
| Massima tensione nell'armatura alla formazione della fessura | σ _s [MPa] | 0,001 | 0,0 |
| Distanza massima tra le fessure (eq.7.11 di EN 1992-1-1) | s _{r,max} [mm] | 444,7 | 535,1 |
| Differenza tra deformazione media dell'armatura e del cls | (ε _{sm} - ε _{cm}) | 0,000% | 0,000% |
| Ampiezza delle fessure | w _d [mm] | 0,000 | 0,000 |
| Ampiezza delle fessure limite | w _{lim} [mm] | 0,300 | 0,200 |

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Per la verifica a taglio si fa riferimento al metodo di Clarke-Birjandi 1993

| | | |
|---|--------------------|-------|
| $\sin(\alpha) = 2r_s/\pi r$ con $(0 < \alpha < \pi/2)$ | [-] | 0,506 |
| $A_v = r^2 [\pi/2 + \alpha + \sin(\alpha)\cos(\alpha)]$ | [cm ²] | 4061 |
| $d = r[1 + \sin(\alpha)]$ | [cm] | 60,2 |
| $b_w = A_v/d$ | [cm] | 67,4 |

Sollecitazioni di progetto

| | | |
|---|----------------------|-----|
| Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV) | V _{Ed} [kN] | 275 |
| Sforzo Normale concomitante al massimo taglio | N _{Ed} [kN] | 0 |

Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica

| | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|------|
| Resistenza a taglio di progetto | V _{Rd1} [kN] | 191 |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd1} /V _{Ed} | 0,69 |

Verifica di resistenza dell'armatura specifica

| | | |
|---|----------------------------------|------|
| CoTan(θ) di progetto | cotang(θ) | 2,5 |
| Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls | V _{Rd2} (θ) [kN] | 961 |
| Resistenza a taglio dell'armatura | V _{Rd3} (θ) [kN] | 600 |
| Resistenza a taglio di progetto | V _{Rd} [kN] | 600 |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd} /V _{Ed} | 2,18 |

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

| Sollecitazioni di progetto | | | |
|-----------------------------|-----------------------|-----|-----|
| | SLU | SLV | |
| Momento sollecitante | M _{Ed} [kNm] | 508 | 450 |
| Sforzo Normale concomitante | N _{Ed} [kN] | 0 | 0 |

| Verifica di resistenza | | | |
|---------------------------|----------------------------------|------|------|
| | SLU | SLV | |
| Momento resistente | M _{Rd} [kNm] | 571 | 571 |
| Coefficiente di sicurezza | M _{Rd} /M _{Ed} | 1,12 | 1,27 |

VERIFICA INTERASSI

| Diametro massimo aggregati: 25mm | | | |
|----------------------------------|------|-----------|-----------|
| Interassi e interferri | | 1° STRATO | 2° STRATO |
| Interferro di progetto | [cm] | 10,41 | - |
| Interferro minimo | [cm] | 8,00 | - |
| Interasse di progetto | [cm] | 12,41 | - |
| Interasse massimo | [cm] | 20,00 | - |

Figura 25: Verifica a presso-flessione e taglio SLU/SLV per la paratia di pali Ø800

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 61 di 405 |

| Condizione | Fase di calcolo | M _{Sd} | M _{Rd} | FS | T _{Sd} | T _{Rd} | FS |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|------|
| [-] | [-] | [kNm] | [kNm] | [-] | [kN] | [kN] | [-] |
| SLU | Stage 10 | 508,2 | 571 | 1,12 | 275,1 | 600 | 2,18 |
| SLV | Stage 11 | 450,2 | 571 | 1,27 | 233,8 | 600 | 2,57 |

Tabella 28: Risultati delle verifiche SLU e SLV

Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

In conclusione, sulla base dei risultati delle verifiche strutturali condotte nei confronti degli SLU/SLV, può essere definita un'incidenza di armatura di **125 kg/m³**.

9.1.1.4.3 Verifica strutturale delle travi di ripartizione

Le caratteristiche della sollecitazione sono determinate modellando gli elementi strutturali oggetto di verifica alla stregua di travi continue su più appoggi; la luce delle campate è data dall'interasse dei tiranti ed il carico, uniformemente distribuito, è determinato ripartendo le reazioni offerte dagli ancoraggi, ottenute del modello di calcolo dell'opera di sostegno. Definito $N_{S,d}$ il massimo tiro di calcolo corrispondente all'i-esimo ordine di tiranti, il suddetto carico è così calcolato: $q_{S,d} = N_{S,d}/l$ (con l interasse tiranti).

Secondo tale modello le massime azioni di calcolo sull'elemento strutturale saranno:

$$M_{S,d} = \frac{1}{10} \cdot q_{S,d} \cdot l^2,$$

$$T_{S,d} = \frac{1}{2} \cdot q_{S,d} \cdot l,$$

Per le travi di ripartizione costituite da profili metallici accoppiati HEB 180, per la determinazione della tensione agente viene adottata la formulazione proposta da Navier: la tensione sollecitante di calcolo viene valutata come tensione ideale, secondo quanto proposto dal D.M. 14/01/2008 (cfr. § 4.2.4.1.2), mentre la tensione resistente di calcolo dell'acciaio è ottenuta mediante riduzione della tensione resistente caratteristica, f_{yk} , attraverso il coefficiente parziale $\gamma_{M0} = 1,05$: $f_{yd} = 261,90$ MPa.

Nel prospetto che segue sono riportate le verifiche strutturali delle travi di ripartizione, per i diversi ordini di tiranti.

| | |
|--|--|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 3.2.E.ZZ CL GA.13.0.0.001 C 62 di 405 |

| Elem.strutt. | Condiz. | $t_{max} =$ NS,d/i | <i>l</i> | <i>M_{Sd}</i> | <i>T_{Sd}</i> | <i>A</i> | $\frac{W_{el}}{W_x}$ | <i>A_v</i> | σ_{max} | τ_{max} | σ_{id} | Verifica |
|-------------------------------|---------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------|--------------|---------------|----------|
| [-] | [-] | [kN/m] | [m] | [kNm] | [kN] | [m ²] | [m ³] | [m ²] | [MPa] | [MPa] | [MPa] | [-] |
| Trave di ripartizione 2HEB180 | SLU | 50 | 3.2 | 15.97 | 24.95 | 0.0131 | 0.0009 | 0.0040 | 18.76 | 6.16 | 21.58 | ok |
| Trave di ripartizione 2HEB180 | SLU | 151.41 | 2.14 | 32.40 | 75.71 | 0.0131 | 0.0009 | 0.0040 | 38.06 | 18.70 | 49.98 | ok |
| Trave di ripartizione 2HEB180 | SLU | 179.8 | 2.14 | 38.48 | 89.90 | 0.0131 | 0.0009 | 0.0040 | 45.19 | 22.21 | 59.35 | ok |
| Trave di ripartizione 2HEB180 | SLU | 175.59 | 2.14 | 37.58 | 87.80 | 0.0131 | 0.0009 | 0.0040 | 44.13 | 21.69 | 57.96 | ok |
| Trave di ripartizione 2HEB180 | SLV | 64.583 | 3.2 | 20.67 | 32.29 | 0.0131 | 0.0009 | 0.0040 | 24.27 | 7.98 | 27.93 | ok |
| Trave di ripartizione 2HEB180 | SLV | 154.74 | 2.14 | 33.11 | 77.37 | 0.0131 | 0.0009 | 0.0040 | 38.89 | 19.11 | 51.08 | ok |
| Trave di ripartizione 2HEB180 | SLV | 186.21 | 2.14 | 39.85 | 93.11 | 0.0131 | 0.0009 | 0.0040 | 46.80 | 23.00 | 61.46 | ok |
| Trave di ripartizione 2HEB180 | SLV | 181 | 2.14 | 38.73 | 90.50 | 0.0131 | 0.0009 | 0.0040 | 45.49 | 22.36 | 59.74 | ok |

Tabella 29: Verifica strutturale delle travi di ripartizione

I risultati evidenziano, in tutti i casi, buoni margini rispetto alle condizioni limite a conferma della correttezza della soluzione progettuale individuata.

9.1.1.4.4 Verifica del cordolo

Si riporta di seguito la verifica del tratto di cordolo rinforzato in corrispondenza della paratia frontale di imbocco. Il cordolo superiore della palificata dovrà sostenere il peso dei pali demoliti appesi ad esso. La figura successiva riporta quanto appena descritto.

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|---------------|----------|-----------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|-----------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>63 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 63 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 63 di 405 | | | | | | | | |

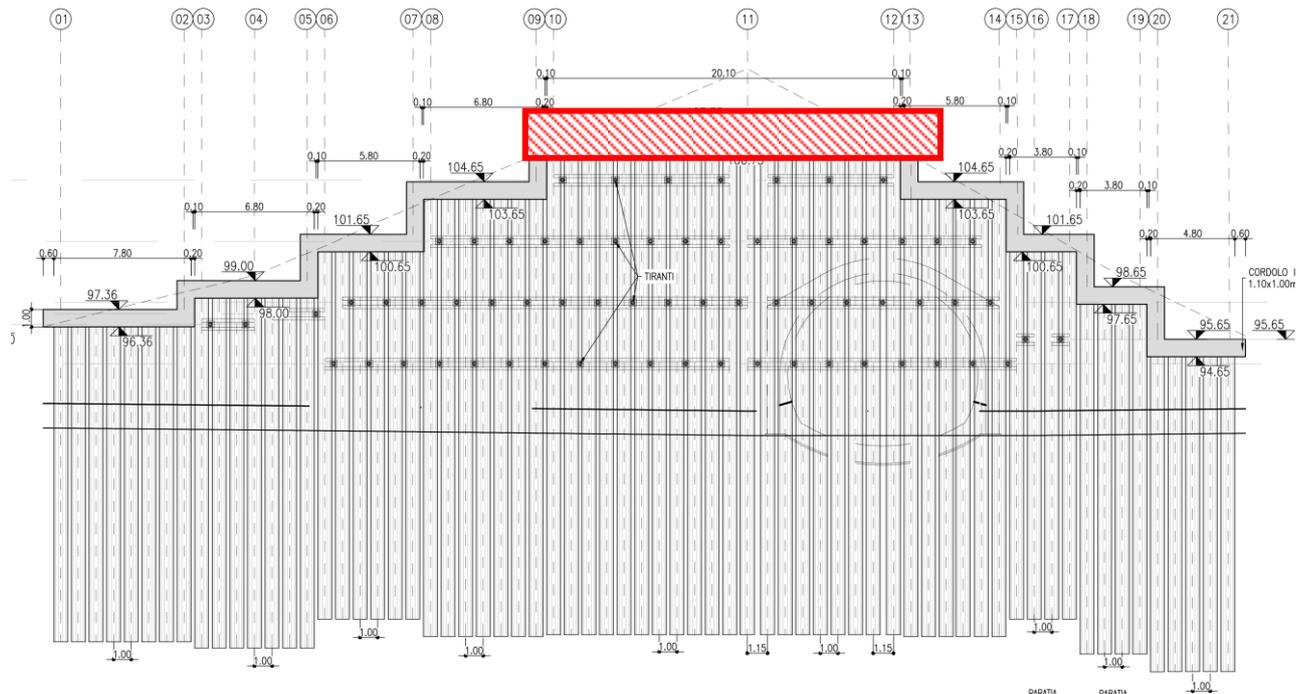


Figura 26: Paratia di imbocco – Trave-Cordolo

Il cordolo in oggetto di verifica presenta una sezione avente dimensioni 1,00m x 1,10m. La luce di calcolo, in cui i pali saranno demoliti, a favore di sicurezza, risulta pari a 14,50m.

A favore di sicurezza, si assume un carico distribuito pari a:

$$q_Q = \gamma_{CLS} \cdot A_{\varnothing 800} \cdot L_{app} / i_{pali} = 25,00 \cdot 0,50 \cdot 10,00 / 1,00 = 125,66 \text{ kN/m}$$

avendo indicato con:

γ_{CLS} peso specifico calcestruzzo;

$A_{\varnothing 800}$ area palo $\varnothing 800$;

L_{app} lunghezza palo appeso;

i_{pali} interasse pali.

Il carico relativo al peso proprio del cordolo è pari a:

$$q_{PP} = \gamma_{CLS} \cdot b \cdot h = 25,00 \cdot 1,00 \cdot 1,10 = 27,50 \text{ kN/m}$$

Considerando una condizione di incastro perfetto alle estremità del cordolo, le sollecitazioni massime dimensionanti saranno pari a:

$$M_{MAX} = (\gamma_P \cdot q_{PP} + \gamma_Q \cdot q_Q) \cdot L^2 / 12 = (1,35 \cdot 27,50 + 1,50 \cdot 125,66) \cdot 12,00^2 / 12 = 2707,38 \text{ kNm}$$

$$V_{MAX} = (\gamma_P \cdot q_{PP} + \gamma_Q \cdot q_Q) \cdot L / 2 = (1,35 \cdot 27,50 + 1,50 \cdot 125,66) \cdot 12,00 / 2 = 1353,69 \text{ kNm}$$

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 64 di 405 |

La tabella successiva riporta le armature adottate:

| Sezione | ascissa | BxH | Af_sup | Aw | Af_inf | ρ |
|---------|---------|-------------|----------------------|--------------------------|----------------------|---------|
| [m] | [m] | [m] · [m] | [mm ² /m] | [mm ² /m] | [mm ² /m] | [-] |
| A | 0,00 | 1,00 x 1,10 | 11Ø26 + 11Ø26 | Staffe Ø16/250 4 braccia | 6Ø20 | 0,01159 |

Tabella 30: Armatura cordolo – Sezione di Incastro

| Comb. | NEd kN | MEd kNm | MRd kNm | SF | VEd kN | Vrd,min kN | cotg(q) | Vrcd kN | Vrsd kN | SF |
|----------|-----------|------------|------------|------|-----------|---------------|---------|------------|------------|------|
| SLU_SEZA | - | -2707,38 | -4023,00 | 1,48 | 1353,69 | 304,96 | 2,30 | 2573 | 2573 | 1,90 |

L'incidenza media di armatura presente in questa specifica porzione di cordolo è pari a **190 kg/m³**.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 65 di 405 |

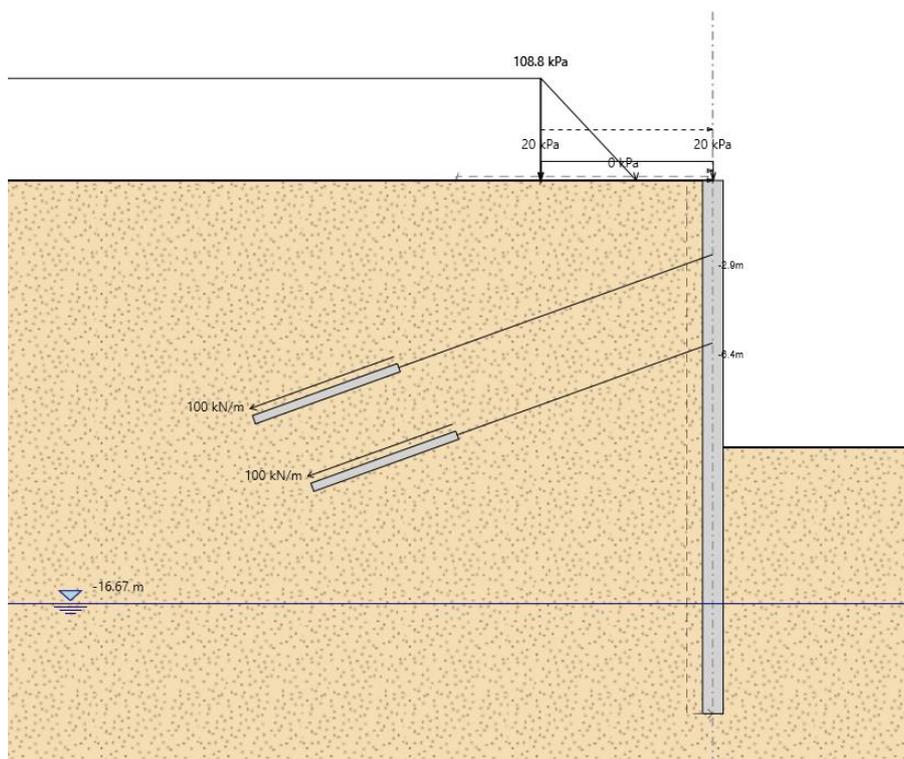
9.1.2 Sezione 2 - pk 42+216,31

La sezione oggetto di studio è stata presa alla pk km 42+216,31 caratterizzata di un'altezza di scavo da 10,26 m e due ordini di tiranti.

Sono di seguito riportate le principali caratteristiche dell'opera di sostegno e del modello geotecnico utilizzati per le analisi di verifica.

9.1.2.1 Modello numerico

La Figura 27 mostra un confronto tra la sezione reale e quella simulata; si può osservare ad esempio come l'inclinazione del pendio a monte dell'opera sia stata modellata mediante l'applicazione di un carico fittizio equivalente, su un piano campagna simulato orizzontale.



| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 66 di 405 |

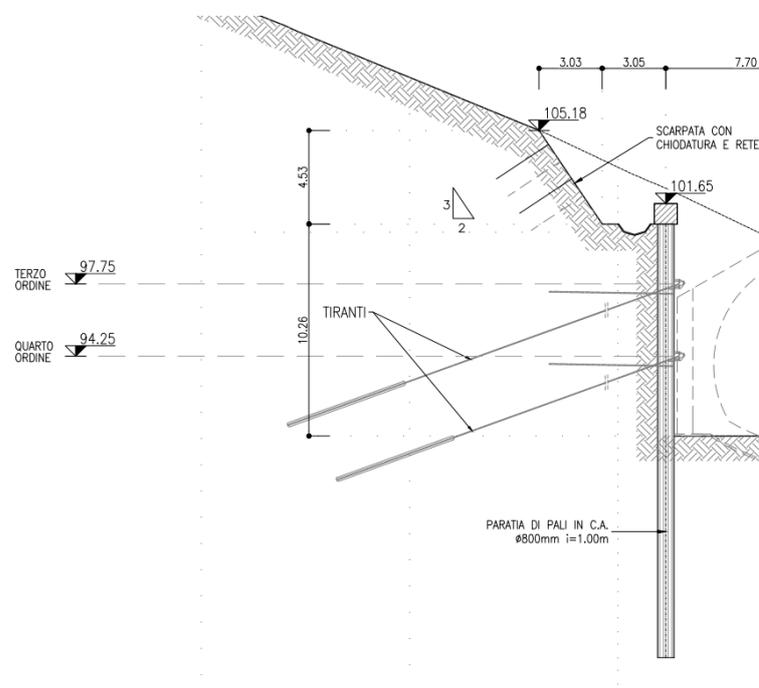


Figura 27: Confronto tra la sezione modellata (sopra) e quella reale (sotto)

Sono di seguito descritte le principali caratteristiche della struttura e del modello geotecnico per le analisi di verifica.

| | |
|---|---|
| Tipologia struttura di sostegno | Paratia di pali di medio diametro $\varnothing = 800$ mm, posti ad interasse $i = 1,00$ m |
| Altezza totale paratia | $H_{tot} = 21,00$ m |
| Altezza libera paratia | $H = 10,26$ m |
| Ordini di tiranti (n°) | 2 |
| Passo orizzontale tiranti | 2 m |
| Passo verticale dei tiranti | 3,5 m |
| Inclinazione del piano campagna a monte | Prescavo 3:2, terreno naturale circa $0-28^\circ$ |
| Inclinazione del piano campagna a valle | 0° |
| Sovraccarichi permanenti a monte | Carico fittizio variabile equivalente alla pendenza del p.c. |
| Sovraccarichi permanenti a valle | - |
| Sovraccarichi variabili a monte | $Q_{1,k} = 20$ kPa, estensione 10,00 m |
| Sovraccarichi variabili a valle | - |

Tabella 31: Caratteristiche geometriche della sezione 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 67 di 405 |

I parametri geotecnici adottati nelle analisi variano a seconda della combinazione di riferimento adottata in considerazione della specifica verifica prevista dal D.M. 14/01/2008 così come riportato nel prospetto che segue.

| Terreno | Gruppo coeff. parziali | Condizione | γ | c_d | φ'_d | δ | E' | E'_{ur} | k_o | K_{ah} | K_{ph} |
|--------------|------------------------|------------|----------------------|-------|--------------|----------|-------|-----------|-------|----------|----------|
| | | | (kN/m ³) | (kPa) | (°) | (°) | (MPa) | (MPa) | (-) | (-) | (-) |
| bn (da p.c.) | M1 | SLU | 20 | 10 | 37 | 24,67 | 50 | 80 | 0,398 | 0,205 | 7,549 |
| | | SLV | | | | 0 | | | 0,398 | - | - |
| | M2 | SLU | | 8 | 31,1 | 20,7 | | | 0,484 | 0,267 | 4,971 |
| | | SLV | | | | 0 | | | 0,484 | - | - |

γ = peso dell'unità di volume
 c'_d = coesione efficace (valore di calcolo)
 φ'_d = angolo di resistenza al taglio (valore di calcolo)
 δ = angolo d'attrito struttura/terreno
 E' = modulo di Young
 E'_{ur} = modulo di Young (scarico/ricarico)
 k_o = coefficiente di spinta a riposo
 K_a = coefficiente di spinta attiva
 K_p = coefficiente di resistenza passiva

Tabella 32: Parametri geotecnici di calcolo

| Sezione di calcolo | H (m) | Terreno | Gruppo coeff. parziali | Condizione | Categoria sottosuolo | α | u_s | β | K_h | K_{ahE} | K_{phE} |
|--------------------|-------|---------|------------------------|------------|----------------------|----------|-------|---------|--------|-----------|-----------|
| | | | | | (-) | (-) | (m) | (-) | (-) | (-) | (-) |
| 2 | 21 | bn | M1 | SLV | C | 0,718 | 0,105 | 0,385 | 0,1010 | 0,260 | - |
| | | | | | | 1 | | | 0,1407 | - | 3,687 |
| | | | M2 | SLV | | 0,718 | 0,105 | 0,385 | 0,1010 | 0,330 | - |
| | | | | | | 1 | | | 0,1407 | - | 2,837 |

α = coefficiente di deformabilità (Figura 7.11.2 del DM 14/01/2008)
 u_s = spostamento ammissibile
 β = coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 14/01/2008)
 k_h = coefficiente sismico
 K_h = coefficiente di spinta sismico orizzontale
 K_{ahE} = coefficiente di spinta attiva orizzontale
 K_{phE} = coefficiente di resistenza passiva orizzontale

Tabella 33: Parametri per l'analisi sismica

Con riferimento alla valutazione del coefficiente sismico orizzontale k_h , i valori di α e β sono stati assunti rispettivamente pari a 0,718 e 0,385 avendo considerato un sottosuolo di tipo C e uno spostamento massimo ammissibile μ_s pari a $0,005 \times 21 \text{ m} = 0,105 \text{ m}$ (cfr. § 7.11.6.3.2 del D.M. 14/01/2008).

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 68 di 405 |

Si sottolinea che i coefficienti di spinta sono stati determinati considerando orizzontale il piano campagna a monte dell'opera.

L'incremento di spinta del terreno, dovuto all'azione sismica, valutato secondo la teoria di Mononobe-Okabe e agente direttamente sulla paratia secondo una distribuzione uniforme sull'intera altezza dell'opera è pari a:

| SLU | ΔS |
|-----|-------------|
| STR | 11,43 kPa/m |
| GEO | 13,31 kPa/m |

Tabella 34: Azione sismica

Si riportano le fasi di calcolo in cui è articolata l'analisi numerica:

- STAGE 0. Inizializzazione dello stato tensionale geostatico;
- STAGE 1. Simulazione della paratia di pali e applicazione del carico variabile Q_1 (rappresentativo dei mezzi di cantiere);
- STAGE 2. Scavo di ribasso fino a quota -3,90 m rispetto alla testa dell'opera;
- STAGE 3. Realizzazione del primo ordine di tiranti a quota -2,90 m rispetto alla testa dell'opera e applicazione della relativa pretensione;
- STAGE 4. Scavo di ribasso fino a quota -7,40 m rispetto alla testa dell'opera;
- STAGE 5. Realizzazione del secondo ordine di tiranti a quota -6,40 m rispetto alla testa dell'opera e applicazione della relativa pretensione;
- STAGE 6. Scavo di ribasso fino a quota -10,50 m rispetto alla testa dell'opera;
- STAGE 7. Applicazione dell'azione sismica come definita in Tabella 34.

9.1.2.2 Risultati delle analisi

I risultati delle analisi sono di seguito descritti in sintesi ed illustrati in maggior dettaglio nell'allegato pertinente (All. 11.1.2).

9.1.2.3 Verifiche SLU/SLV GEO

9.1.2.3.1 Verifica del complesso opera – terreno

La verifica è finalizzata a garantire il corretto dimensionamento dell'opera con particolare riferimento alla profondità di infissione della paratia, sia in condizioni statiche (SLU) che sismiche (SLV). A tale scopo, nei prospetti che seguono, sono riportati gli output relativi alle fasi finali dell'analisi statica (stage 6) e sismica (stage 7) in termini di deformata dell'opera e di percentuale di spinta passiva mobilitata.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 69 di 405 |

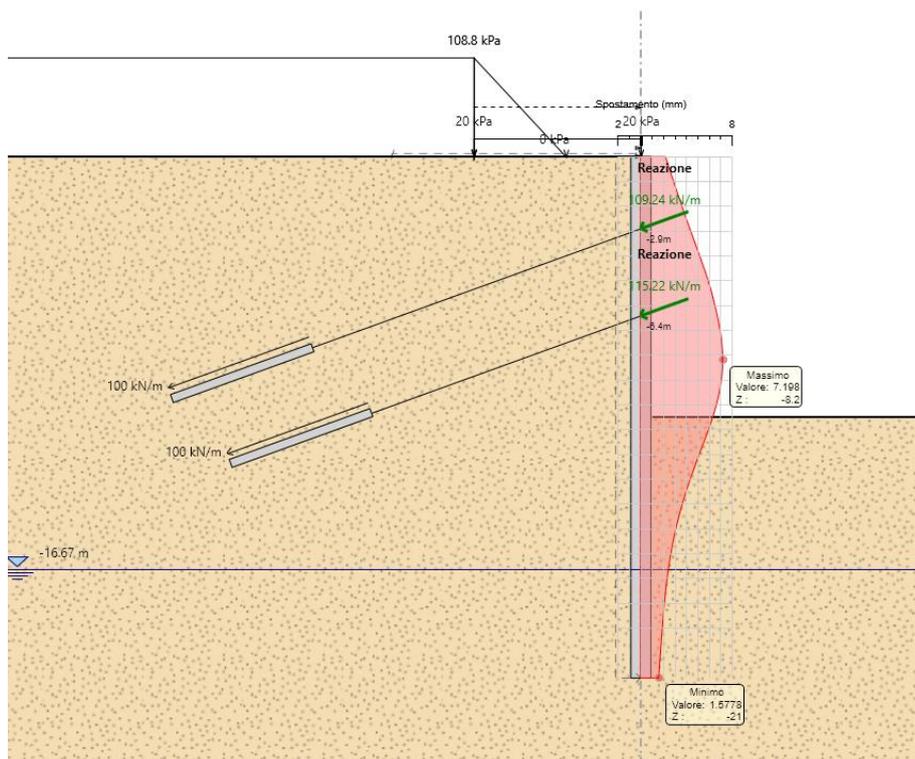


Figura 28: Risultati dell'analisi SLU-GEO: diagramma degli spostamenti

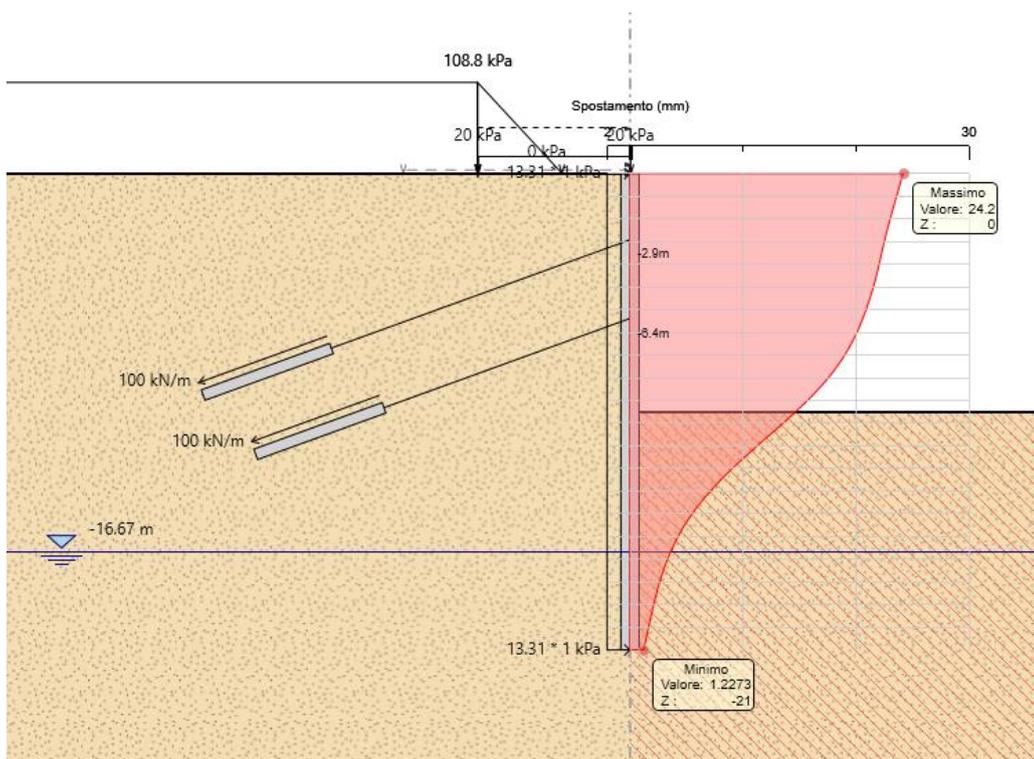


Figura 29: Risultati dell'analisi SLV-GEO: diagramma degli spostamenti

| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|---------------|----------|-----------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|-----------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>70 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 70 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 70 di 405 | | | | | | | | |

Massimi rapporti di mobilitazione spinta passiva

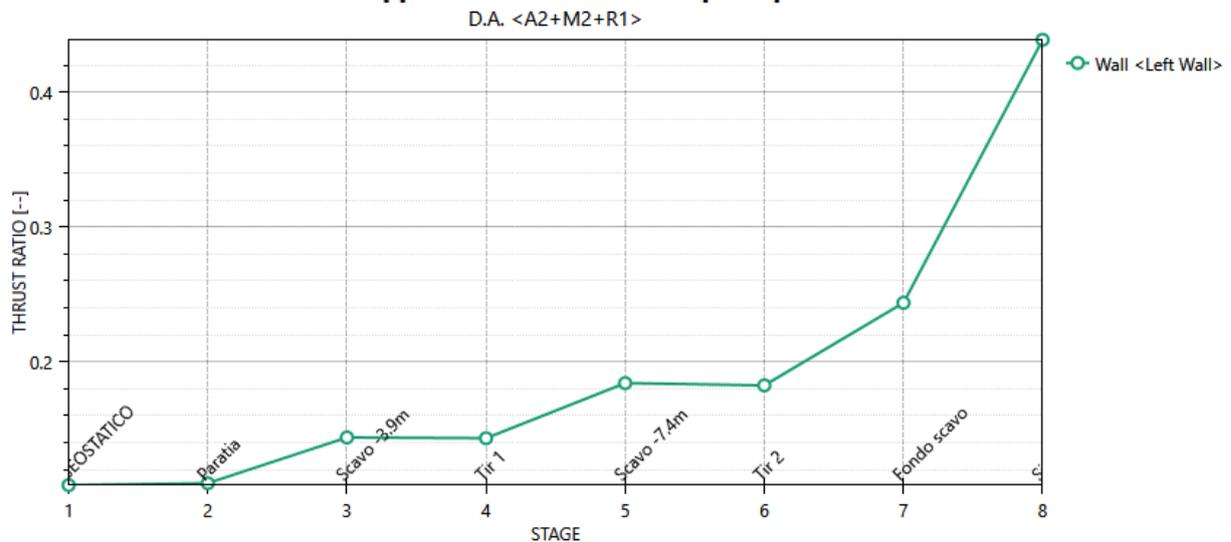


Figura 30: Risultati dell'analisi SLU-GEO: Riepilogo delle spinte: spinta reale efficace/spinta passiva = 0,243

Massimi rapporti di mobilitazione spinta passiva

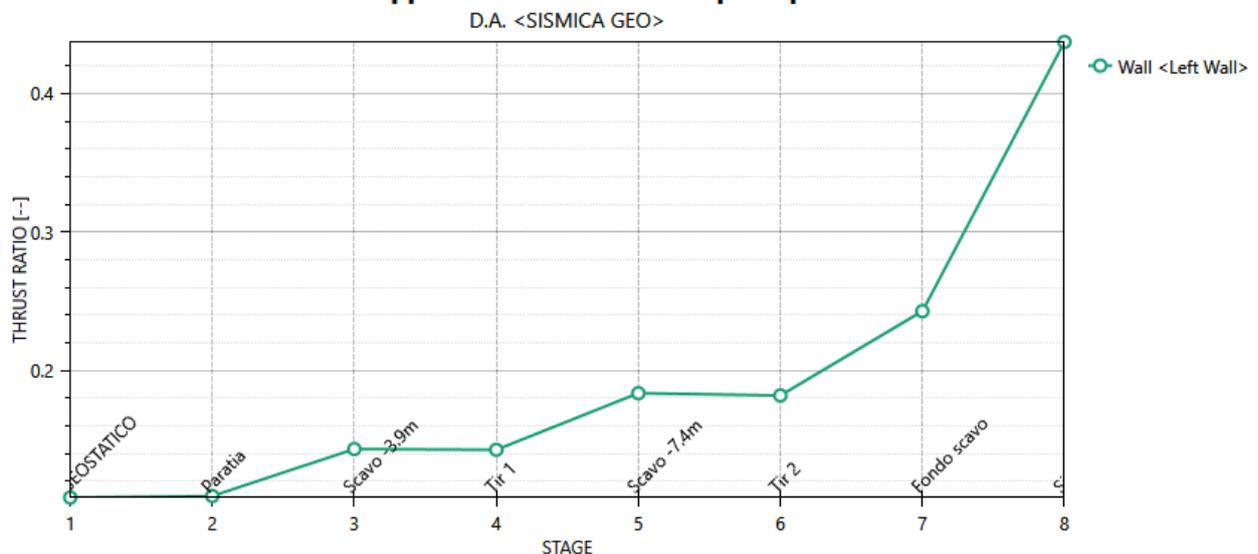


Figura 31: Risultati dell'analisi SLV-GEO: Riepilogo delle spinte: spinta reale efficace/spinta passiva = 0,437

La percentuale di spinta passiva mobilitata, per la paratia più sollecitata, è pari al 24% in condizione statica e al 44% in condizione sismica.

9.1.2.3.2 Verifica stabilità globale del sistema opera – terreno

Per le verifiche di stabilità ci si è avvalsi del software di calcolo SLIDE2 (Rocscience Inc.). Le verifiche sulla stabilità sono state condotte con il metodo dell'equilibrio limite implementato (nel

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 71 di 405 |

software utilizzato) con la formulazione di Bishop. La stratigrafia di calcolo è quella riportata in Figura 32.

In considerazione del contesto geotecnico sostanzialmente omogeneo ed isotropo vengono analizzate superfici di scorrimento circolari. Considerato lo scopo dell'analisi le superfici di scorrimento indagate sono definite in modo tale da non intersecare l'opera di sostegno, limitando l'estensione del cerchio critico a tergo della paratia, per circoscrivere il dominio di calcolo al solo volume significativo, evitando di verificare superfici di scivolamento che coinvolgano volumi di terreno eccessivamente grandi e non rappresentative della condizione reale. Le analisi sono condotte mediante il metodo dell'equilibrio limite implementato (nel software utilizzato) con la formulazione di Bishop.

A monte della paratia è previsto un carico variabile pari a $Q_1 = 20$ kPa per simulare la presenza di eventuali mezzi di cantiere. Il coefficiente per i carichi variabili Q_1 in combinazione sismica (SLV) è preso uguale a 0,2. Il carico variabile in un modello SLV è, dunque calcolato $Q_1 = 0,2 \times 20$ kPa = 4 kPa.

Nel prospetto che segue sono riportati i coefficienti di riduzione utilizzati:

| | | SLU | SLV |
|-----------------------|--------------|---------|-----------|
| | | (A2+M2) | (A2+M2+E) |
| Azioni | Permanenti | 1 | 1 |
| | Variabili | 1.3 | 1 |
| Parametri del terreno | $\tan \phi'$ | 1.25 | 1.25 |
| | c' | 1.25 | 1.25 |
| | c_u | 1.4 | 1.4 |

Tabella 35: Coefficienti sulle azioni e sui materiali utilizzati per l'analisi di stabilità

Le azioni sismiche pseudo-statiche sono sintetizzate nella seguente tabella:

| Categoria sottosuolo | Parametri sismici | | | | |
|----------------------|-------------------|-----------|---------|--------|--------|
| | a_g | a_{max} | β | k_h | k_v |
| | [g] | [g] | [-] | [-] | [-] |
| C | 0,218 | 0,366 | 0,28 | 0,1025 | 0,0512 |

Tabella 36: Azione sismica adottata nel modello SLIDE2

I risultati sono espressi in termini di rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e quella mobilitata lungo le superfici di scorrimento analizzate. In tabella sono riportati i gradi di sovra resistenza (R_d/E_d) rispetto alle azioni sollecitanti di progetto $E_d (=E \cdot \gamma_E)$ ottenuti secondo la formulazione di Bishop e per ciascuna combinazione delle azioni. Al fine di cogliere l'effetto derivante dalla riduzione dei parametri geotecnici di resistenza, secondo i coefficienti del gruppo M2, nel prospetto che segue sono riportati anche i risultati dell'analisi condotta con i valori caratteristici dei parametri geotecnici e delle azioni.

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|---------------|----------|-----------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>72 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 72 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 72 di 405 | | | | | | | | |

| Combinazione | Formulazione |
|------------------|--------------|
| | Bishop |
| “Caratteristica” | 2,520 |
| “SLU - A2+M2” | 2,018 |
| “SLV - A2+M2+E” | 1,622 |

Tabella 37: Sintesi dei risultati delle analisi di stabilità globale

Eseguendo il calcolo mediante il D.M. 14/01/2008, Approccio 1 - Combinazione 2: (A2+M2+R2), il coefficiente parziale γ_R vale 1,1; quindi considerando la resistenza di progetto $R_d = R/\gamma_R$ (cfr. § 6.2.3.1), risulta sempre verificata la disuguaglianza:

$$E_d \leq R_d$$

per cui la verifica di stabilità globale può considerarsi soddisfatta.

Nella figura di seguito riportata è rappresentata la superficie critica di scorrimento a cui corrisponde il minor grado di sovraresistenza ($R_d/E_d = 1,622$).

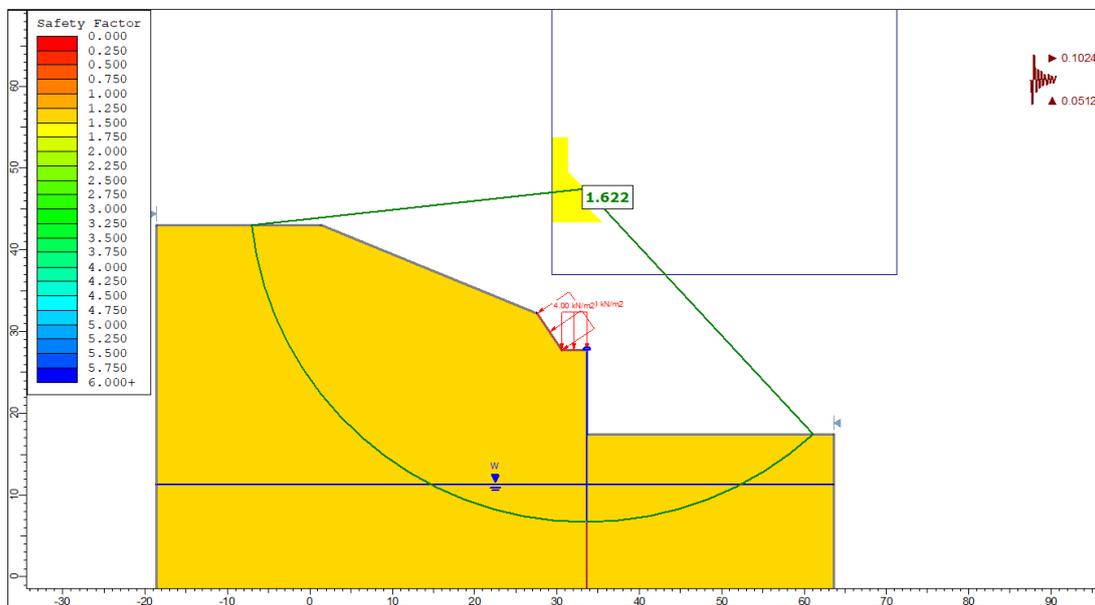


Figura 32: Modello di calcolo e superficie di scorrimento critica

9.1.2.4 Verifiche SLU STR

9.1.2.4.1 Verifica dei tiranti

Nel prospetto che segue, per ciascun ordine di tiranti, sono riportate le principali caratteristiche geometriche e strutturali e gli sforzi di calcolo massimi tra le combinazioni statica e sismica.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 73 di 405 |

Si sottolinea che la lunghezza libera del tirante, riportata in Tabella 38, è da intendersi comprensiva dell'incremento valutato in condizioni sismiche secondo la formulazione proposta dal D.M. 14/01/2008 nel § 7.11.6.4 in funzione della massima accelerazione sismica di progetto.

| Ordine | D_p | n_{tr} | A_{tr} | L_p | L_a | i | α | Pretensione | Condiz. | $t_{max} = N_{S,d}/i$ | $N_{S,d}$ |
|--------|-------|----------|--------------------|-------|-------|-----|----------|-------------|---------|-----------------------|-----------|
| [-] | [mm] | [-] | [mm ²] | [m] | [m] | [m] | [°] | [kN] | [-] | [kN/m] | [kN] |
| 1 | 160 | 4 | 139 | 14 | 6 | 2 | 20 | 200 | SLU | 136 | 272 |
| 2 | 160 | 4 | 139 | 11.5 | 6 | 2 | 20 | 200 | SLU | 141 | 281 |
| 1 | 160 | 4 | 139 | 14 | 6 | 2 | 20 | 200 | SLV | 119 | 238 |
| 2 | 160 | 4 | 139 | 11.5 | 6 | 2 | 20 | 200 | SLV | 122 | 244 |

Tabella 38: Caratteristiche geometriche dei tiranti e risultati di maggiore rilievo ottenuti dalle analisi

Verifica a sfilamento della fondazione dei tiranti

Per la verifica a sfilamento della fondazione dei tiranti, in considerazione della tecnologia realizzativa e delle caratteristiche geotecniche del mezzo al contorno, la resistenza caratteristica a sfilamento all'interfaccia bulbo di ancoraggio – terreno è stata valutata secondo le indicazioni di Bustamante e Doix '85 (Rif.[29]) e Viggiani '99 (Rif.[31]). Nello specifico per la resistenza a sfilamento dell'interfaccia bulbo di fondazione-terreno, τ_{ak} , viene assunto, per i tiranti ricadenti nel litotipo "bn" un valore caratteristico pari a 250 kPa da piano campagna a 87 m s.l.m.

La resistenza a sfilamento di progetto è determinata attraverso la seguente relazione:

$$N_{R,ad} = \frac{N_{R,ak}}{\gamma_{Ra,p}} = \frac{\pi \cdot D_p \cdot \alpha \cdot \tau_{ak} \cdot L_a}{\gamma_{Ra,p} \cdot \xi}$$

dove:

$N_{R,ad}$ è la resistenza a sfilamento di progetto dell'interfaccia bulbo di fondazione-terreno;

D_p è il diametro di perforazione della fondazione del tirante;

α è un coefficiente correttivo che tiene conto della tecnologia realizzativa dell'ancoraggio e del contesto geotecnico, nel caso in esame assunto pari a 1.2 (Viggiani, '99) in funzione del tipo di iniezione ripetuta selettiva (IRS) e del litotipo di fondazione.

τ_{ak} è la tensione resistente a sfilamento caratteristica dell'interfaccia bulbo di fondazione-terreno;

L_a è la lunghezza della fondazione del tirante;

$\gamma_{Ra,p}$ è il coefficiente parziale per la resistenza degli ancoraggi (R3); a favore di sicurezza si considera il valore del coefficiente parziale relativo agli ancoraggi permanenti;

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 74 di 405 |

ξ è un fattore di correlazione che dipende dal numero di profili di indagine geotecnica disponibili per la determinazione della resistenza caratteristica τ_{ak} .

La verifica viene condotta nel rispetto della seguente disuguaglianza:

$$N_{R,ad} \geq N_{S,d}$$

dove $N_{S,d}$ rappresenta il valore dell'azione sollecitante sui tiranti.

Nella tabella che segue è riassunto il calcolo per la determinazione di $N_{R,ad}$ per le verifiche dei cinque ordini di tiranti e l'esito della verifica.

| D_p [mm] | α [-] | Strato [-] | τ_{ak} [kPa] | L_a [m] | $\gamma_{Ra,p}$ [-] | ξ [-] | $N_{R,ak}$ kN | $N_{R,ad}$ kN | Condiz. [-] | $N_{S,d}$ [kN] | WR [-] | Verifica [-] |
|---------------|-----------------|---------------|----------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------|------------------|----------------|-------------------|-----------|-----------------|
| 160 | 1.2 | 1 | 250 | 6 | 1.2 | 1.8 | 503 | 419 | SLU | 272 | 65% | ok |
| 160 | 1.2 | 1 | 250 | 6 | 1.2 | 1.8 | 503 | 419 | SLU | 281 | 67% | ok |
| 160 | 1.2 | 1 | 250 | 6 | 1.2 | 1.8 | 503 | 419 | SLV | 238 | 57% | ok |
| 160 | 1.2 | 1 | 250 | 6 | 1.2 | 1.8 | 503 | 419 | SLV | 244 | 58% | ok |

Tabella 39 - Verifiche a sfilamento della fondazione dei tiranti

Verifica strutturale dei tiranti

La resistenza a trazione di calcolo dei tiranti è valutata secondo la seguente relazione:

$$N_{R,pd} = \frac{f_{p(1)k} \cdot A_{tr} \cdot n_{tr}}{\gamma_S}$$

dove:

$f_{p(1)k}$ è la resistenza elastica dell'acciaio armonico alla deformazione dell'1%;

A_{tr} è l'area del singolo trefolo;

n_{tr} è il numero di trefoli per tirante;

γ_S è il coefficiente parziale dell'acciaio.

La verifica viene condotta nel rispetto della seguente disuguaglianza:

$$N_{R,pd} \geq N_{S,d}$$

Nella tabella che segue è riassunto il calcolo per la determinazione di $N_{R,pd}$ per le verifiche dei due ordini di tiranti e l'esito della verifica.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 75 di 405 |

| $f_{p(1)k}$ [MPa] | A_{tr} [mm ²] | n_{tr} [-] | γ_s [-] | $N_{R,pk}$ kN | $N_{R,pd}$ kN | Condiz. [-] | $N_{s,d}$ [kN] | WR [-] | Verifica [-] |
|----------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|----------------|-------------------|-----------|-----------------|
| 1670 | 139 | 4 | 1,15 | 929 | 807 | SLU | 272 | 34% | ok |
| 1670 | 139 | 4 | 1,15 | 929 | 807 | SLU | 281 | 35% | ok |
| 1670 | 139 | 4 | 1,15 | 929 | 807 | SLV | 238 | 30% | ok |
| 1670 | 139 | 4 | 1,15 | 929 | 807 | SLV | 244 | 30% | ok |

Tabella 40: Verifiche strutturali dell'armatura dei tiranti

Infine, nel rispetto della gerarchia delle resistenze, è necessario verificare che la resistenza caratteristica al limite di snervamento del tratto libero sia sempre maggiore della resistenza caratteristica a sfilamento della fondazione dell'ancoraggio. Dal confronto tra i risultati riportati in Tabella 39 e in Tabella 40, emerge che tale verifica è ampiamente soddisfatta essendo:

$$N_{R,pk} > N_{R,ak}$$

9.1.2.4.2 Verifica dell'elemento strutturale costituente la struttura di sostegno

Nei prospetti che seguono, per le combinazioni STR statica e sismica, si riportano gli involuppi degli andamenti delle caratteristiche della sollecitazione sui pali ed i valori numerici relativi alle sezioni di sollecitazioni massime, scelte come rappresentative per le verifiche strutturali.

Si trascura l'effetto dei carichi verticali per paratie di imbocco, puntonate, tirantate, a sbalzo.

| Condizione | Fase di calcolo | Soll. Max | Quota | M_{Sd} | N_{Sd} | T_{Sd} |
|------------|-----------------|----------------|------------|----------|----------|----------|
| [-] | [-] | [-] | [m] | [kNm/m] | [kN/m] | [kN/m] |
| SLU | Stage 10 | Momento/Taglio | -9,0/-6,4 | 207,5 | 0 | 111,0 |
| SLV | Stage 11 | Momento/Taglio | -8,6/-10,6 | 177,7 | 0 | 96,0 |

Tabella 41: Sollecitazioni allo SLU e SLV nella combinazione A1+M1+R1

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 76 di 405 |

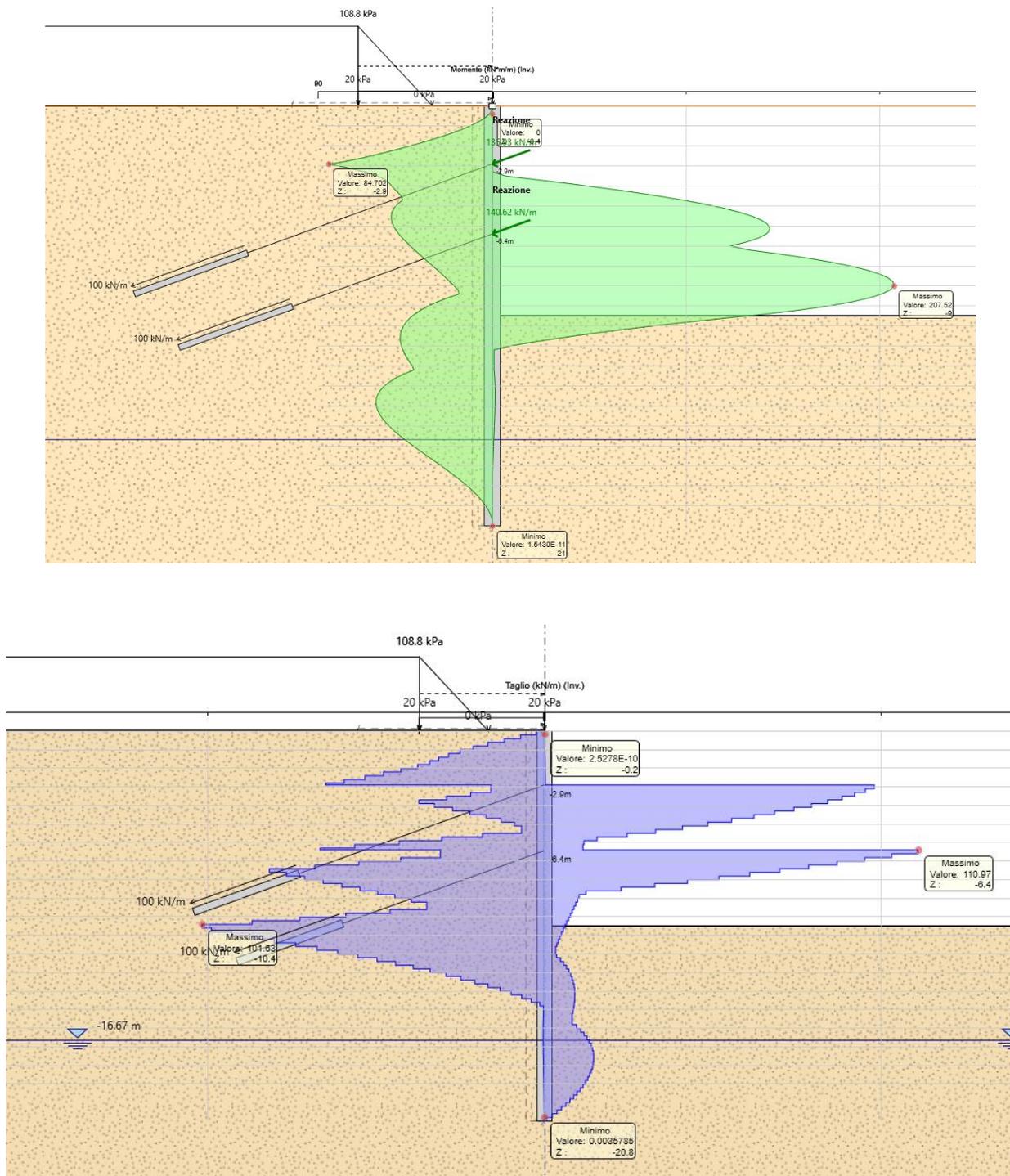


Figura 33: Risultati dell'analisi SLU-STR: Caratteristiche della sollecitazione

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|---------------|----------|-----------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|-----------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>77 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 77 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 77 di 405 | | | | | | | | |

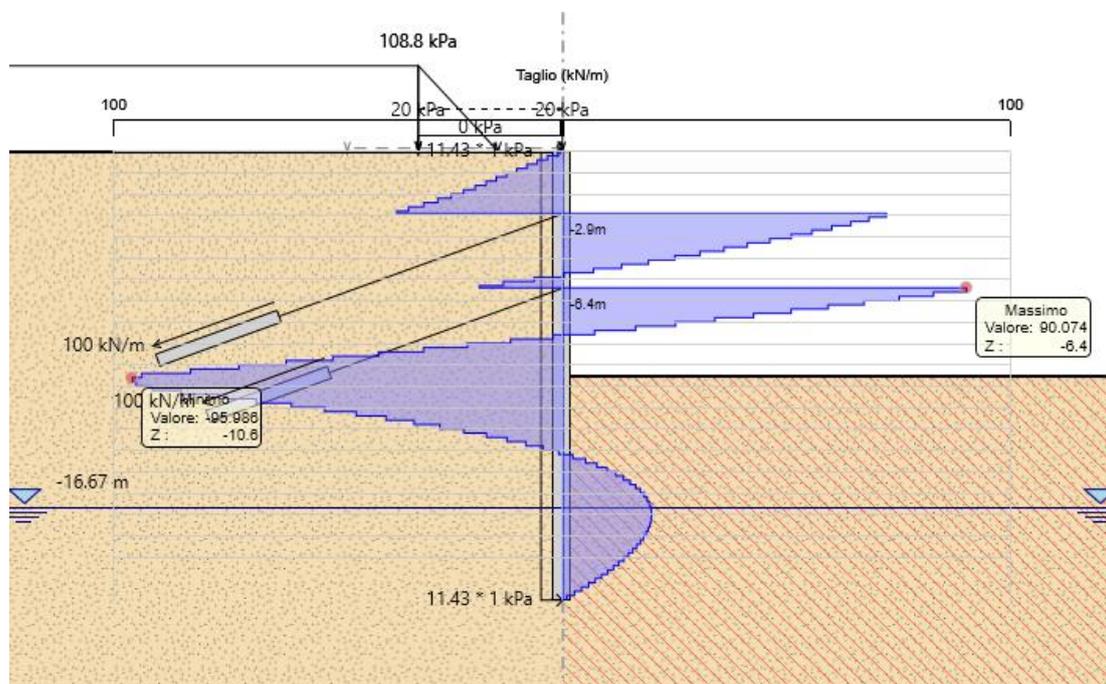
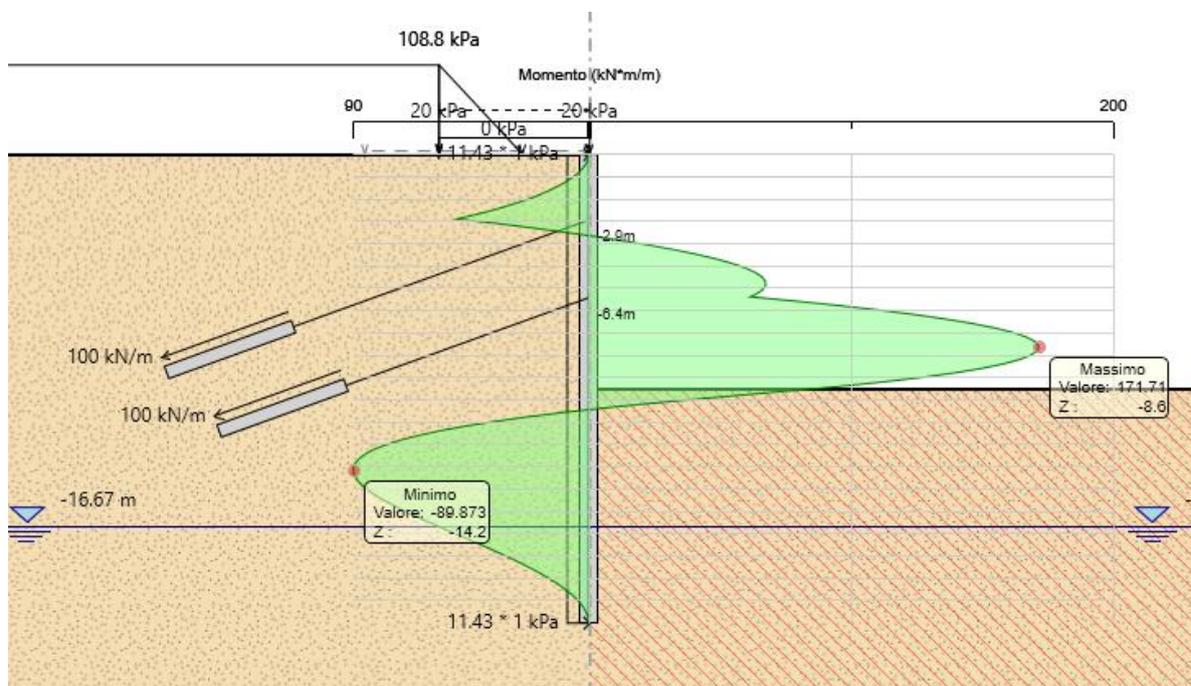


Figura 34: Risultati dell'analisi SLV-STR: Caratteristiche della sollecitazione

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 78 di 405 |

Le verifiche strutturali SLU/SLV vengono eseguite per confronto tra le sollecitazioni di calcolo (ottenute a partire dai risultati del modello numerico applicando gli opportuni coefficienti parziali) e le resistenze di calcolo (definite dai punti M_{Rd} , N_{Rd} che definiscono il dominio resistente nel piano M, N).

Nello specifico delle verifiche riportate nel seguito, vengono rappresentate le sollecitazioni relative a tutte le combinazioni SLU/SLV definite nel §8.

Per effettuare le verifiche, le sollecitazioni in Tabella 41 sono state moltiplicate per l'interasse dei pali ($i_{long,pali} = 1,00$ m).

| Condizione | Fase di calcolo | Soll. Max | Quota | M_{Sd} | N_{Sd} | T_{Sd} |
|------------|-----------------|----------------|------------|----------|----------|----------|
| [-] | [-] | [-] | [m] | [kNm] | [kN] | [kN] |
| SLU | Stage 6 | Momento/Taglio | -9,0/-6,4 | 207,5 | 0 | 111,0 |
| SLV | Stage 7 | Momento/Taglio | -8,6/-10,6 | 177,7 | 0 | 96,0 |

Tabella 42: Sollecitazioni di verifica allo SLU e SLV

Le verifiche strutturali evidenziano, in questo caso, la necessità di un'armatura principale costituita da due gabbie (12m) di uno strato di $10\Phi 20$ (ipotizzando un copri ferro baricentrico di 8,2 cm) e un'armatura a taglio costituita da una spirale $\Phi 12$ passo 20 cm.

Si riportano qui di seguito le verifiche per la sezione più sollecitata.

| | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|----------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C 79 di 405 |

Paratia laterale pk42+216

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

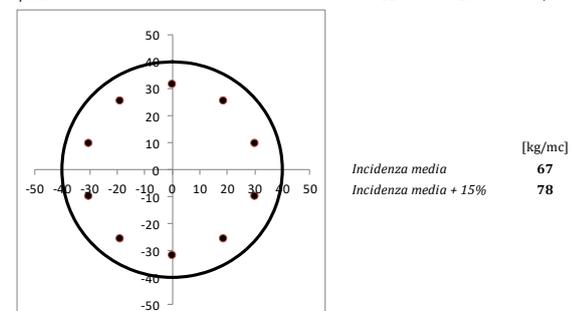
| Combinazione | N _{Ed} [kN] | M _{Ed} [kNm] | V _{Ed} [kN] |
|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| SLE Quasi Permanente | 0 | 0 | 0 |
| SLE Frequente | 0 | 0 | 0 |
| SLE Rara | 0 | 0 | 0 |
| SLU | 0 | 208 | 111 |
| SLV | 0 | 178 | 96 |

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

| Geometria della sezione | | | |
|-----------------------------|--------------------|------|--------------------|
| Diametro | D | 80 | [cm] |
| Copriferro netto | c | 6,0 | [cm] |
| Area calcestruzzo | A _{cs} | 5027 | [cm ²] |
| Copriferro baricentrico | c _{baric} | 8,2 | [cm] |
| Altezza utile della sezione | d | 71,8 | [cm] |

| Armatura longitudinale | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------|------|
| | 1° STRATO | 2° STRATO | |
| Numero Barre | n _{barre} [-] | 10 | 0 |
| Diametro | Φ [mm] | 20 | 0 |
| Posizione dal lembo esterno | c _{baric} [cm] | 8,2 | 0,0 |
| Area strato | A _{s1} [cm ²] | 31,42 | 0,00 |
| Rapporto di armatura | ρ [%] | 0,625% | |
| Percentuale minima di armatura | ρ _{min} [%] | 0,30% | |

| Armatura trasversale | | | |
|----------------------|--------|------------|--------|
| | Φ [mm] | passo [cm] | c [cm] |
| Spirale | 12 | 20 | 6,0 |



Disposizione delle barre nella sezione trasversale del palo

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

| Calcestruzzo | | | |
|---|------------------------|--------|--|
| Resistenza cubica a compressione | R _{ck} [Mpa] | 30 | |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f _{ck} [Mpa] | 25 | |
| Coefficiente parziale di sicurezza | γ _c | 1,5 | |
| Coefficiente riduttivo resistenze di lunga durata | α _{cc} | 0,85 | |
| Resistenza cilindrica media a compressione | f _{cm} [Mpa] | 32,90 | |
| Resistenza media a trazione per flessione | f _{ctm} [Mpa] | 2,56 | |
| Resistenza caratteristica a trazione per flessione | f _{ctk} [Mpa] | 1,79 | |
| Resistenza di progetto a compressione | f _{cd} [Mpa] | 14,11 | |
| Coefficiente di riduzione resistenza bielle compresse | ν [-] | 0,54 | |
| Modulo elastico calcestruzzo | E _{cm} [MPa] | 31447 | |
| Acciaio | | | |
| Resistenza caratteristica a snervamento | f _{yk} [Mpa] | 450 | |
| Coefficiente parziale di sicurezza | γ _s | 1,15 | |
| Resistenza di progetto a snervamento | f _{yd} [Mpa] | 391,3 | |
| Modulo elastico | E [Mpa] | 210000 | |

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

Approccio di verifica: **Manuale RFI**

| Verifica Tensionale | σ _c [Mpa] | σ _s [Mpa] | σ limite |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------|
| Calcestruzzo SLE Quasi Permanente | 0,00 | | < 9,96 |
| Calcestruzzo SLE Rara | 0,00 | | < 13,70 |
| Acciaio SLE Rara | | 0,0 | < 337,50 |

| Verifica di fessurazione | σ _s [Mpa] | σ _{sm} [mm] | ε _{sm} - ε _{cm} | w _d [mm] | w _{lim} [mm] |
|---|---------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Altezza efficace del calcestruzzo teso | h _{c,eff} [cm] | 20,00 | | | |
| Area efficace del calcestruzzo teso | A _{c,eff} [cm ²] | 983 | | | |
| Steel ratio on concrete effective tension area | ρ _{p,eff} [%] | 0,96% | | | |
| Fattore dipendente dalla durata del carico | k _t | 0,6 | | | |
| Coefficiente funzione delle proprietà di aderenza dell'armatura | k ₁ | 0,8 | | | |
| Coefficiente funzione della distribuzione delle deformazioni | k ₂ | 0,5 | | | |
| Funzione dipendente dal copriferro | k ₃ | 3,4 | | | |
| | k ₄ | 0,425 | | | |
| Tensione di verifica: | | massima | massima | | |
| Massima tensione nell'armatura alla formazione della fessura | σ _s [Mpa] | 0,001 | 0,0 | | |
| Distanza massima tra le fessure (eq.7.11 di EN 1992-1-1) | s _{r,max} [mm] | 599,3 | 599,3 | | |
| Differenza tra deformazione media dell'armatura e del cls | (ε _{sm} - ε _{cm}) | 0,000% | 0,000% | | |
| Ampiezza delle fessure | w _d [mm] | 0,000 | 0,000 | | |
| Ampiezza delle fessure limite | w _{lim} [mm] | 0,300 | 0,200 | | |

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Per la verifica a taglio si fa riferimento al metodo di Clarke-Birjandi 1993

| | | | |
|--|-------------------|--------------------|-------|
| sin(α) = 2r _s /πr | con (0 < α < π/2) | [-] | 0,506 |
| A _v = r ² [π/2 + α + sin(α)cos(α)] | | [cm ²] | 4061 |
| d = r[1 + sin(α)] | | [cm] | 60,2 |
| b _w = A _v /d | | [cm] | 67,4 |

| Sollecitazioni di progetto | | |
|---|----------------------|-----|
| Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV) | V _{Ed} [kN] | 111 |
| Sforzo Normale concomitante al massimo taglio | N _{Ed} [kN] | 0 |

| Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica | | |
|---|-----------------------------------|------|
| Resistenza a taglio di progetto | V _{Rd1} [kN] | 163 |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd1} /V _{Ed} | 1,47 |

| Verifica di resistenza dell'armatura specifica | | |
|---|----------------------------------|------|
| CoTan(θ) di progetto | cotang(θ) | 2,5 |
| Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls | V _{Rd2} (θ) [kN] | 961 |
| Resistenza a taglio dell'armatura | V _{Rd3} (θ) [kN] | 600 |
| Resistenza a taglio di progetto | V _{Rd} [kN] | 600 |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd} /V _{Ed} | 5,40 |

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

| Sollecitazioni di progetto | | | |
|-----------------------------|-----------------------|-----|-----|
| Momento sollecitante | M _{Ed} [kNm] | 208 | 178 |
| Sforzo Normale concomitante | N _{Ed} [kN] | 0 | 0 |

| Verifica di resistenza | | | |
|---------------------------|----------------------------------|------|------|
| Momento resistente | M _{Rd} [kNm] | 376 | 376 |
| Coefficiente di sicurezza | M _{Rd} /M _{Ed} | 1,81 | 2,11 |

VERIFICA INTERASSI

| Diametro massimo aggregati: 25mm | | | |
|----------------------------------|------|-----------|-----------|
| Interassi e interferri | | 1° STRATO | 2° STRATO |
| Interferro di progetto | [cm] | 17,65 | - |
| Interferro minimo | [cm] | 8,00 | - |
| Interasse di progetto | [cm] | 19,65 | - |
| Interasse massimo | [cm] | 20,00 | - |

Figura 35: Verifica a presso-flessione e taglio SLU/SLV per la paratia di pali Ø800

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 80 di 405 |

| Condizione | Fase di calcolo | M _{Sd} | M _{Rd} | FS | T _{Sd} | T _{Rd} | FS |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|------|
| [-] | [-] | [kNm] | [kNm] | [-] | [kN] | [kN] | [-] |
| SLU | Stage 6 | 207,5 | 376 | 1,81 | 111,0 | 600 | 5,40 |
| SLV | Stage 7 | 177,7 | 376 | 2,11 | 96,0 | 600 | 6,25 |

Tabella 43: Risultati delle verifiche SLU e SLV

Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

In conclusione, sulla base dei risultati delle verifiche strutturali condotte nei confronti degli SLU/SLV, può essere definita un'incidenza di armatura di **85 kg/m³**.

9.1.2.4.3 Verifica strutturale delle travi di ripartizione

Le caratteristiche della sollecitazione sono determinate modellando gli elementi strutturali oggetto di verifica alla stregua di travi continue su più appoggi; la luce delle campate è data dall'interasse dei tiranti ed il carico, uniformemente distribuito, è determinato ripartendo le reazioni offerte dagli ancoraggi, ottenute del modello di calcolo dell'opera di sostegno. Definito $N_{S,d}$ il massimo tiro di calcolo corrispondente all'*i*-esimo ordine di tiranti, il suddetto carico è così calcolato: $q_{S,d} = N_{S,d}/l$ (con *l* interasse tiranti).

Secondo tale modello le massime azioni di calcolo sull'elemento strutturale saranno:

$$M_{S,d} = \frac{1}{10} \cdot q_{S,d} \cdot l^2,$$

$$T_{S,d} = \frac{1}{2} \cdot q_{S,d} \cdot l,$$

Per le travi di ripartizione costituite da profili metallici accoppiati HEB 180, per la determinazione della tensione agente viene adottata la formulazione proposta da Navier: la tensione sollecitante di calcolo viene valutata come tensione ideale, secondo quanto proposto dal D.M. 14/01/2008 (cfr. § 4.2.4.1.2), mentre la tensione resistente di calcolo dell'acciaio è ottenuta mediante riduzione della tensione resistente caratteristica, f_{yk} , attraverso il coefficiente parziale $\gamma_{M0} = 1,05$: $f_{yd} = 261,90$ MPa.

Nel prospetto che segue sono riportate le verifiche strutturali delle travi di ripartizione, per i diversi ordini di tiranti.

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 81 di 405 |

| <i>Elem.strutt.</i> | <i>Condiz.</i> | $t_{max} = \frac{NS_d}{i}$ | <i>l</i> | <i>M_{Sd}</i> | <i>T_{Sd}</i> | <i>A</i> | $W_{el} = W_x$ | <i>A_v</i> | σ_{max} | τ_{max} | σ_{id} | <i>Verifica</i> |
|-------------------------------|----------------|----------------------------|------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|--------------|---------------|-----------------|
| <i>[-]</i> | <i>[-]</i> | <i>[kN/m]</i> | <i>[m]</i> | <i>[kNm]</i> | <i>[kN]</i> | <i>[m²]</i> | <i>[m³]</i> | <i>[m²]</i> | <i>[MPa]</i> | <i>[MPa]</i> | <i>[MPa]</i> | <i>[-]</i> |
| Trave di ripartizione 2HEB180 | SLU | 136 | 2 | 54.37 | 67.97 | 0.01305 | 0.000851 | 0.004048 | 63.86 | 16.79 | 70.17 | ok |
| Trave di ripartizione 2HEB180 | SLU | 140.62 | 2 | 56.25 | 70.31 | 0.01305 | 0.000851 | 0.004048 | 66.07 | 17.37 | 72.59 | ok |
| Trave di ripartizione 2HEB180 | SLV | 119.14 | 2 | 47.66 | 59.57 | 0.01305 | 0.000851 | 0.004048 | 55.97 | 14.72 | 61.50 | ok |
| Trave di ripartizione 2HEB180 | SLV | 122.04 | 2 | 48.82 | 61.02 | 0.01305 | 0.000851 | 0.004048 | 57.34 | 15.07 | 63.00 | ok |

Tabella 44: Verifica strutturale delle travi di ripartizione

I risultati evidenziano, in tutti i casi, buoni margini rispetto alle condizioni limite a conferma della correttezza della soluzione progettuale individuata.

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 82 di 405 |

9.1.3 Sezione 3 - pk 42+230,33

La sezione oggetto di studio è stata presa alla pk km 42+230,33 caratterizzata di un'altezza di scavo da 5,85 m a sbalzo.

Sono di seguito riportate le principali caratteristiche dell'opera di sostegno e del modello geotecnico utilizzati per le analisi di verifica.

9.1.3.1 Modello numerico

La Figura 36 mostra la sezione simulata; l'inclinazione del pendio a monte dell'opera è stata modellata mediante l'applicazione di un carico fittizio equivalente, su un piano campagna simulato orizzontale.

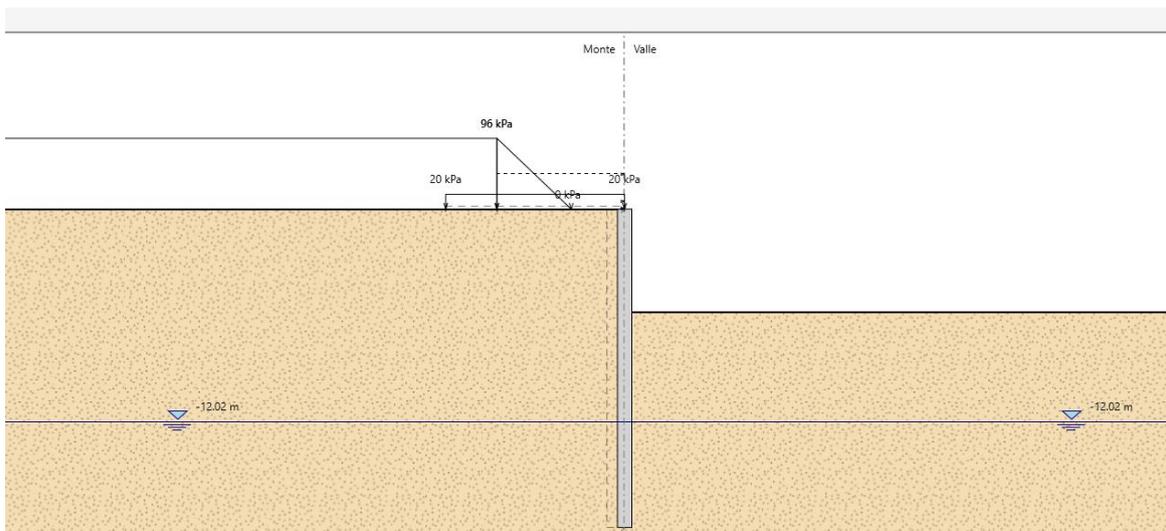


Figura 36: Sezione modellata

Sono di seguito descritte le principali caratteristiche della struttura e del modello geotecnico per le analisi di verifica.

| | |
|---|--|
| Tipologia struttura di sostegno | Paratia di pali di grande diametro $\varnothing = 800$ mm, posti ad interasse $i = 1,00$ m |
| Altezza totale paratia | $H_{tot} = 18,00$ m |
| Altezza libera paratia | $H = 5,85$ m |
| Inclinazione del piano campagna a monte | Prescavo 3:2, terreno naturale circa 0-25° |
| Inclinazione del piano campagna a valle | 0° |
| Sovraccarichi permanenti a monte | Carico fittizio variabile equivalente alla pendenza del p.c. |
| Sovraccarichi permanenti a valle | - |

| | |
|--|--|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 3.2.E.ZZ CL GA.13.0.0.001 C 83 di 405 |

| | |
|---------------------------------|---|
| Sovraccarichi variabili a monte | $Q_{1,k} = 20 \text{ kPa}$, estensione 10,00 m |
| Sovraccarichi variabili a valle | - |

Tabella 45: Caratteristiche geometriche della sezione di calcolo

I parametri geotecnici adottati nelle analisi variano a seconda della combinazione di riferimento adottata in considerazione della specifica verifica prevista dal D.M. 14/01/2008 così come riportato nel prospetto che segue.

| Terreno | Gruppo coeff. parziali | Condizione | γ | c_d | ϕ'_d | δ | E' | E'_{ur} | k_o | K_{ah} | K_{ph} |
|--------------|------------------------|------------|---------------------|-------|--------------|--------------|-------|-----------|-------|----------|----------|
| | | | (kN/m^3) | (kPa) | ($^\circ$) | ($^\circ$) | (MPa) | (MPa) | (-) | (-) | (-) |
| bn (da p.c.) | M1 | SLU | 20 | 10 | 37 | 24,67 | 50 | 80 | 0,398 | 0,205 | 7,549 |
| | | SLV | | | | 0 | | | 0,398 | - | - |
| | M2 | SLU | | 8 | 31,1 | 20,7 | | | 0,484 | 0,267 | 4,971 |
| | | SLV | | | | 0 | | | 0,484 | - | - |

γ = peso dell'unità di volume
 c'_d = coesione efficace (valore di calcolo)
 ϕ'_d = angolo di resistenza al taglio (valore di calcolo)
 δ = angolo d'attrito struttura/terreno
 E' = modulo di Young
 E'_{ur} = modulo di Young (scarico/ricarico)
 k_o = coefficiente di spinta a riposo
 K_a = coefficiente di spinta attiva
 K_p = coefficiente di resistenza passiva

Tabella 46: Parametri geotecnici di calcolo

| Sezione di calcolo | H (m) | Terreno | Gruppo coeff. parziali | Condizione | Categoria sottosuolo | α | u_s | β | K_h | K_{ahE} | K_{phE} |
|--------------------|-------|---------|------------------------|------------|----------------------|----------|-------|---------|--------|-----------|-----------|
| | | | | | (-) | (-) | (m) | (-) | (-) | (-) | (-) |
| 3 | 18 | bn | M1 | SLV | C | 0,784 | 0,09 | 0,406 | 0,1163 | 0,269 | - |
| | | | | | | 1 | | | 0,1484 | - | 3,666 |
| | | | M2 | SLV | | 0,784 | 0,09 | 0,406 | 0,1163 | 0,341 | - |
| | | | | | | 1 | | | 0,1484 | - | 2,818 |

α = coefficiente di deformabilità (Figura 7.11.2 del DM 14/01/2008)
 u_s = spostamento ammissibile
 β = coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 14/01/2008)
 k_h = coefficiente sismico
 K_h = coefficiente di spinta sismico orizzontale
 K_{ahE} = coefficiente di spinta attiva orizzontale
 K_{phE} = coefficiente di resistenza passiva orizzontale

Tabella 47: Parametri per l'analisi sismica

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 84 di 405 |

Con riferimento alla valutazione del coefficiente sismico orizzontale k_h , i valori di α e β sono stati assunti rispettivamente pari a 0,784 e 0,406 avendo considerato un sottosuolo di tipo C e uno spostamento massimo ammissibile μ_s pari a $0,005 \times 18 \text{ m} = 0,09 \text{ m}$ (cfr. § 7.11.6.3.2 del D.M. 14/01/2008).

Si sottolinea che i coefficienti di spinta sono stati determinati considerando orizzontale il piano campagna a monte dell'opera.

L'incremento di spinta del terreno, dovuto all'azione sismica, valutato secondo la teoria di Mononobe-Okabe e agente direttamente sulla paratia secondo una distribuzione uniforme sull'intera altezza dell'opera è pari a:

| | |
|------------|------------------------------|
| SLU | ΔS |
| STR | 11.49 kPa/m |
| GEO | 13.39 kPa/m |

Tabella 48: Azione sismica

Si riportano le fasi di calcolo in cui è articolata l'analisi numerica:

- STAGE 0. Inizializzazione dello stato tensionale geostatico;
- STAGE 1. Simulazione della paratia di pali e applicazione del carico variabile Q_1 (rappresentativo dei mezzi di cantiere);
- STAGE 2. Scavo di ribasso fino a quota -5,85 m rispetto alla testa dell'opera;
- STAGE 3. Applicazione dell'azione sismica come definita in Tabella 48.

9.1.3.2 Risultati delle analisi

I risultati delle analisi sono di seguito descritti in sintesi ed illustrati in maggior dettaglio nell'allegato pertinente (All. 11.1.3).

9.1.3.3 Verifiche SLU/SLV GEO

9.1.3.3.1 Verifica del complesso opera – terreno

La verifica è finalizzata a garantire il corretto dimensionamento dell'opera con particolare riferimento alla profondità di infissione della paratia, sia in condizioni statiche (SLU) che sismiche (SLV). A tale scopo, nei prospetti che seguono, sono riportati gli output relativi alle fasi finali dell'analisi statica (stage 2) e sismica (stage 3) in termini di deformata dell'opera e di percentuale di spinta passiva mobilitata.

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 85 di 405 |

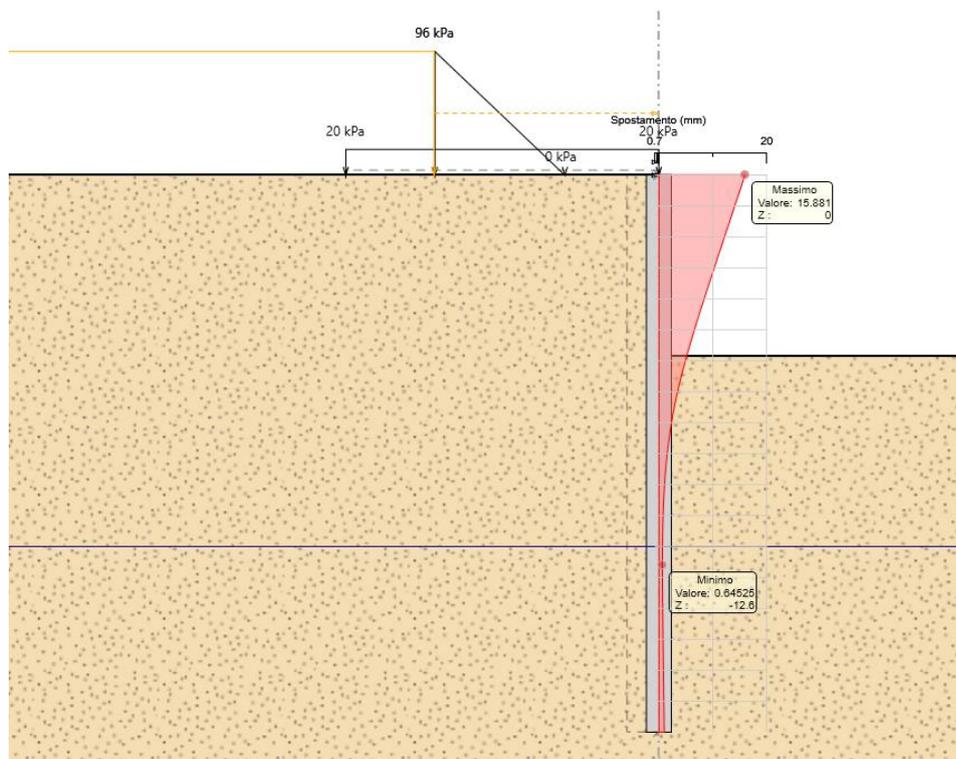


Figura 37: Risultati dell'analisi SLU-GEO: diagramma degli spostamenti

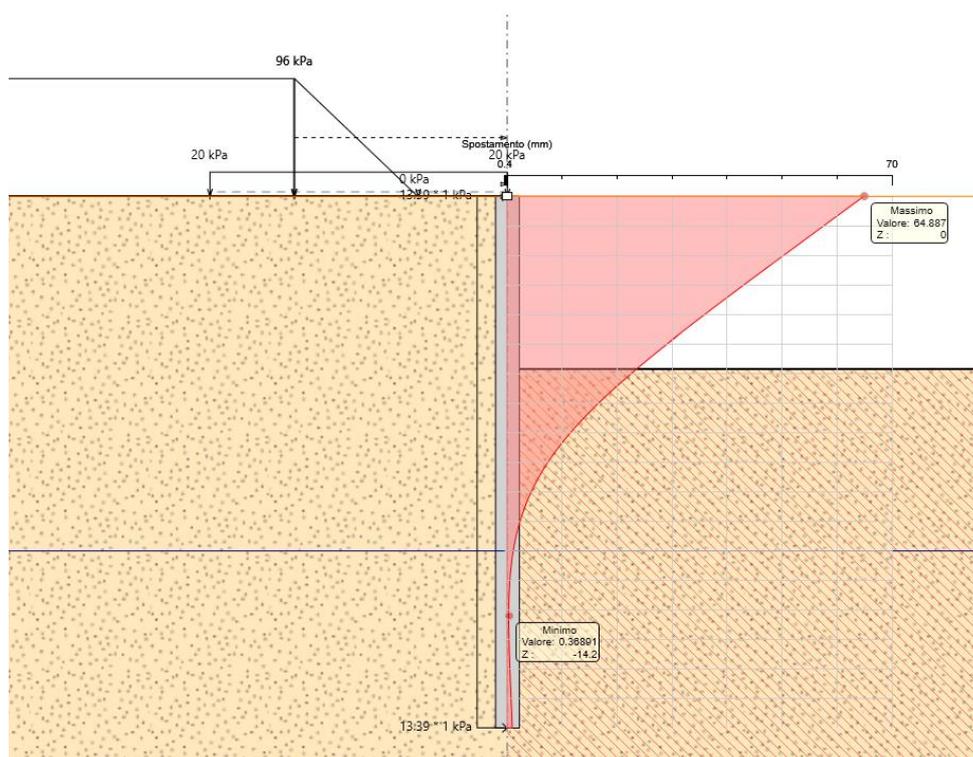


Figura 38: Risultati dell'analisi SLV-GEO: diagramma degli spostamenti

| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|---------------|----------|-----------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|-----------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>86 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 86 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 86 di 405 | | | | | | | | |

Massimi rapporti di mobilizzazione spinta passiva

D.A. <A2+M2+R1>

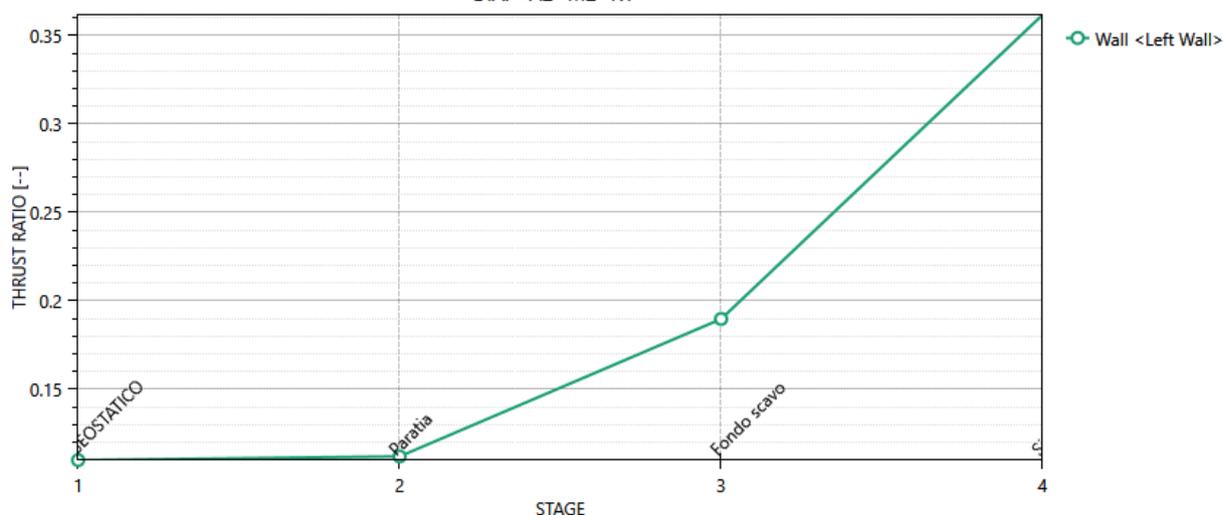


Figura 39: Risultati dell'analisi SLU-GEO: Riepilogo delle spinte: spinta reale efficace/spinta passiva = 0,189

Massimi rapporti di mobilizzazione spinta passiva

D.A. <A2+M2+R1>

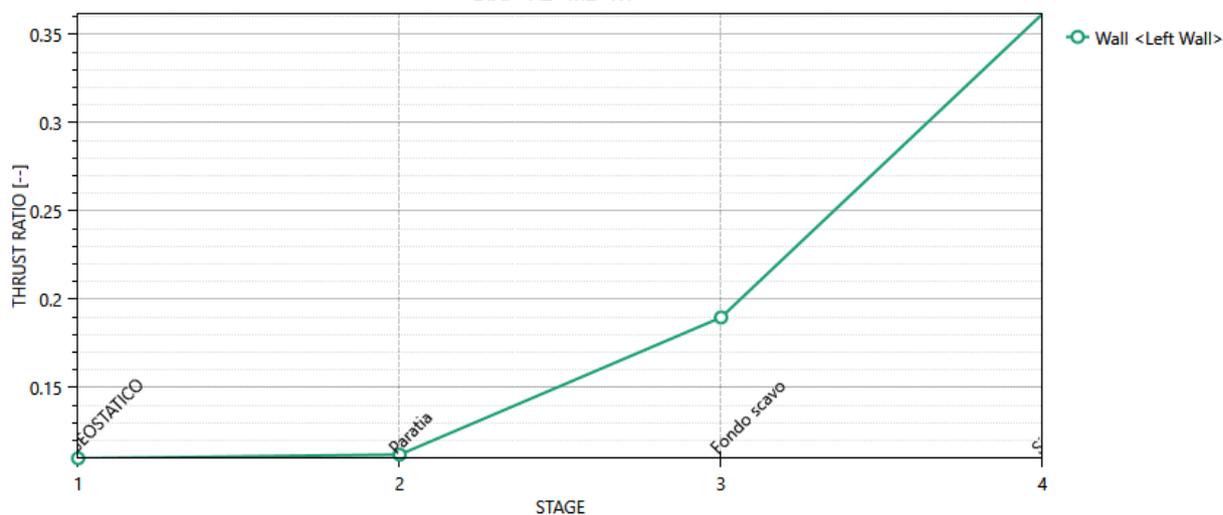


Figura 40: Risultati dell'analisi SLV-GEO: Riepilogo delle spinte: spinta reale efficace/spinta passiva = 0,358

La percentuale di spinta passiva mobilitata, per la paratia più sollecitata, è pari al 19% in condizione statica e al 36% in condizione sismica.

9.1.3.3.2 Verifica stabilità globale del sistema opera – terreno

Per le verifiche di stabilità ci si è avvalsi del software di calcolo SLIDE2 (Rocscience Inc.). Le verifiche sulla stabilità sono state condotte con il metodo dell'equilibrio limite implementato (nel

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 87 di 405 |

software utilizzato) con la formulazione di Bishop. La stratigrafia di calcolo è quella riportata in Figura 41.

In considerazione del contesto geotecnico sostanzialmente omogeneo ed isotropo vengono analizzate superfici di scorrimento circolari. Considerato lo scopo dell'analisi le superfici di scorrimento indagate sono definite in modo tale da non intersecare l'opera di sostegno, limitando l'estensione del cerchio critico a tergo della paratia, per circoscrivere il dominio di calcolo al solo volume significativo, evitando di verificare superfici di scivolamento che coinvolgano volumi di terreno eccessivamente grandi e non rappresentative della condizione reale. Le analisi sono condotte mediante il metodo dell'equilibrio limite implementato (nel software utilizzato) con la formulazione di Bishop.

A monte della paratia è previsto un carico variabile pari a $Q_1 = 20$ kPa per simulare la presenza di eventuali mezzi di cantiere. Il coefficiente per i carichi variabili Q_1 in combinazione sismica (SLV) è preso uguale a 0,2. Il carico variabile in un modello SLV è, dunque calcolato $Q_1 = 0,2 \times 20$ kPa = 4 kPa.

Nel prospetto che segue sono riportati i coefficienti di riduzione utilizzati:

| | | SLU | SLV |
|-----------------------|--------------|---------|-----------|
| | | (A2+M2) | (A2+M2+E) |
| Azioni | Permanenti | 1 | 1 |
| | Variabili | 1.3 | 1 |
| Parametri del terreno | $\tan \phi'$ | 1.25 | 1.25 |
| | c' | 1.25 | 1.25 |
| | c_u | 1.4 | 1.4 |

Tabella 49: Coefficienti sulle azioni e sui materiali utilizzati per l'analisi di stabilità

Le azioni sismiche pseudo-statiche sono sintetizzate nella seguente tabella:

| Categoria sottosuolo | Parametri sismici | | | | |
|----------------------|-------------------|-----------|---------|--------|--------|
| | a_g | a_{max} | β | k_h | k_v |
| | [g] | [g] | [-] | [-] | [-] |
| C | 0,218 | 0,366 | 0,28 | 0,1025 | 0,0512 |

Tabella 50: Azione sismica adottata nel modello SLIDE2

I risultati sono espressi in termini di rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e quella mobilitata lungo le superfici di scorrimento analizzate. In tabella sono riportati i gradi di sovra resistenza (R_d/E_d) rispetto alle azioni sollecitanti di progetto $E_d (=E \cdot \gamma_E)$ ottenuti secondo la formulazione di Bishop e per ciascuna combinazione delle azioni. Al fine di cogliere l'effetto derivante dalla riduzione dei parametri geotecnici di resistenza, secondo i coefficienti del gruppo M2, nel prospetto che segue sono riportati anche i risultati dell'analisi condotta con i valori caratteristici dei parametri geotecnici e delle azioni.

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 88 di 405 |

| Combinazione | Formulazione |
|------------------|--------------|
| | Bishop |
| “Caratteristica” | 2,929 |
| “SLU - A2+M2” | 2,345 |
| “SLV - A2+M2+E” | 1,827 |

Tabella 51: Sintesi dei risultati delle analisi di stabilità globale

Eseguendo il calcolo mediante il D.M. 14/01/2008, Approccio 1 - Combinazione 2: (A2+M2+R2), il coefficiente parziale γ_R vale 1,1; quindi considerando la resistenza di progetto $R_d = R/\gamma_R$ (cfr. § 6.2.3.1), risulta sempre verificata la disuguaglianza:

$$E_d \leq R_d$$

per cui la verifica di stabilità globale può considerarsi soddisfatta.

Nella figura di seguito riportata è rappresentata la superficie critica di scorrimento a cui corrisponde il minor grado di sovraresistenza ($R_d/E_d = 1,827$).

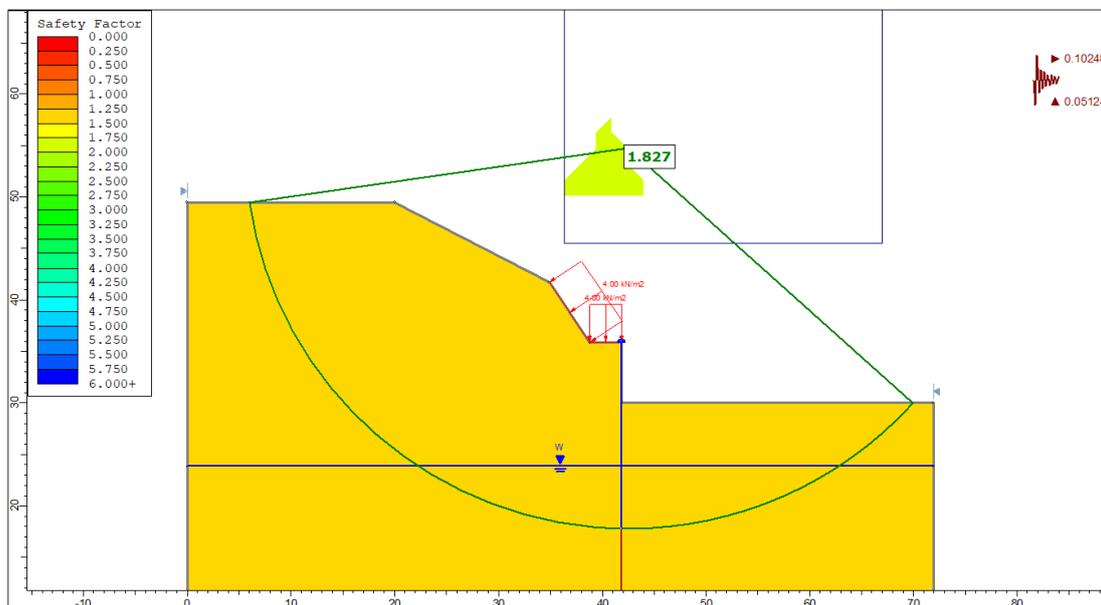


Figura 41: Modello di calcolo e superficie di scorrimento critica

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 89 di 405 |

9.1.3.4 Verifiche SLU STR

9.1.3.4.1 Verifica dell'elemento strutturale costituente la struttura di sostegno

Nei prospetti che seguono, per le combinazioni STR statica e sismica, si riportano gli involucri degli andamenti delle caratteristiche della sollecitazione sui pali ed i valori numerici relativi alle sezioni di sollecitazioni massime, scelte come rappresentative per le verifiche strutturali.

Si trascura l'effetto dei carichi verticali per paratie di imbocco, puntonate, tirantate, a sbalzo.

| Condizione | Fase di calcolo | Soll. Max | Quota | M _{Sd} | N _{Sd} | T _{Sd} |
|------------|-----------------|----------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| [-] | [-] | [-] | [m] | [kNm/m] | [kN/m] | [kN/m] |
| SLU | Stage 2 | Momento/Taglio | -7,4/-5,8 | 135,8 | 0 | 63,2 |
| SLV | Stage 3 | Momento/Taglio | -8,0/-5,8 | 400,6 | 0 | 113,9 |

Tabella 52: Sollecitazioni allo SLU e SLV nella combinazione A1+M1+R1

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 91 di 405 |

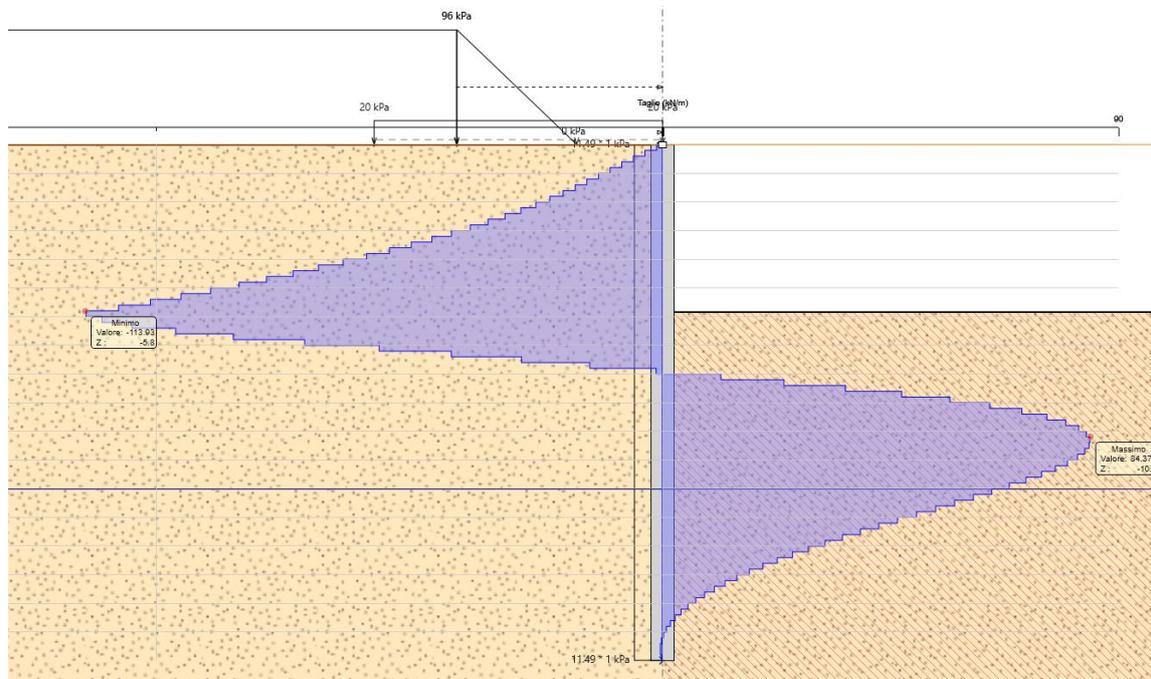
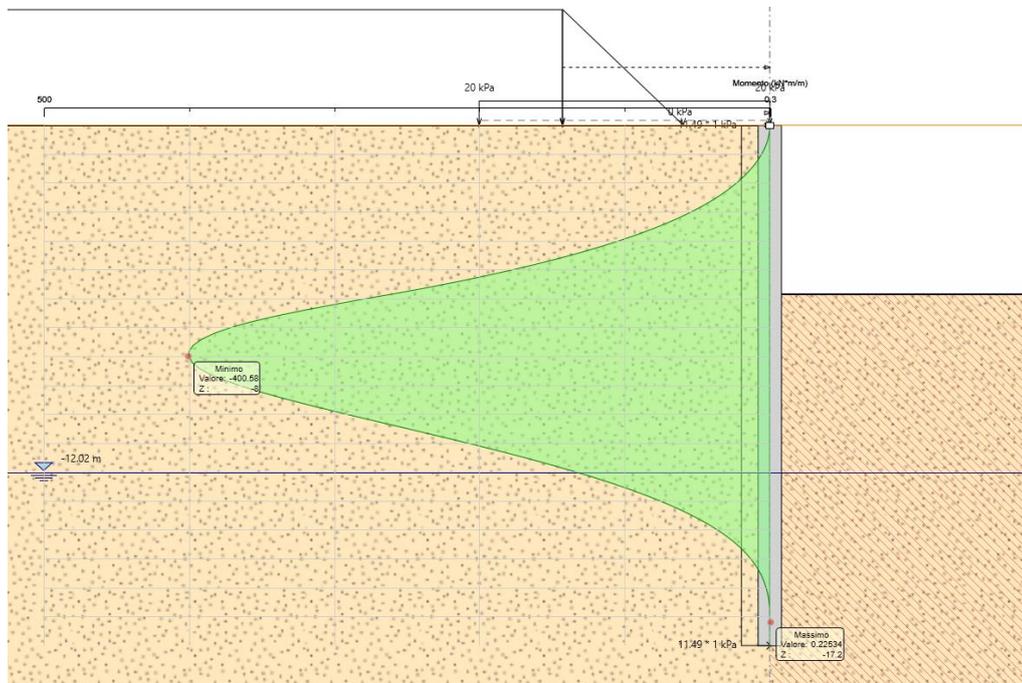


Figura 43: Risultati dell'analisi SLV-STR: Caratteristiche della sollecitazione

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a.r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 92 di 405 |

Le verifiche strutturali SLU/SLV vengono eseguite per confronto tra le sollecitazioni di calcolo (ottenute a partire dai risultati del modello numerico applicando gli opportuni coefficienti parziali) e le resistenze di calcolo (definite dai punti M_{Rd} , N_{Rd} che definiscono il dominio resistente nel piano M, N).

Nello specifico delle verifiche riportate nel seguito, vengono rappresentate le sollecitazioni relative a tutte le combinazioni SLU/SLV definite nel §8.

Per effettuare le verifiche, le sollecitazioni in Tabella 52 sono state moltiplicate per l'interasse dei pali ($i_{long,pali} = 1,00$ m).

| Condizione | Fase di calcolo | Soll. Max | Quota | M_{Sd} | N_{Sd} | T_{Sd} |
|------------|-----------------|----------------|-----------|----------|----------|----------|
| [-] | [-] | [-] | [m] | [kNm] | [kN] | [kNm] |
| SLU | Stage 2 | Momento/Taglio | -7,4/-5,8 | 135,8 | 0 | 63,2 |
| SLV | Stage 3 | Momento/Taglio | -8,0/-5,8 | 400,6 | 0 | 113,9 |

Tabella 53: Sollecitazioni di verifica allo SLU e SLV

Le verifiche strutturali evidenziano, in questo caso, la necessità di un'armatura principale costituita da una gabbia (12m) e una gabbia (11m) di uno strato di 16 Φ 20 (ipotizzando un copriferro baricentrico di 8,2 cm) e un'armatura a taglio costituita da una spirale Φ 12 passo 20 cm.

Si riportano qui di seguito le verifiche per la sezione più sollecitata.

| | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. FOGLIO C 93 di 405 |

Paratia laterale pk42+230

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

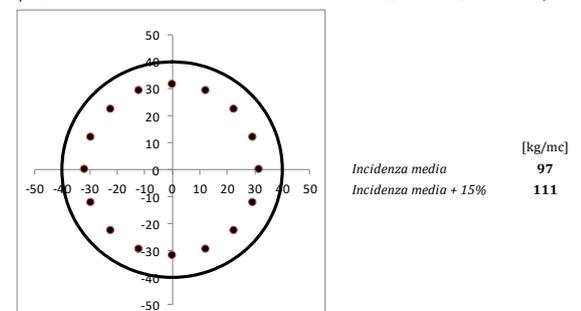
| Combinazione | N _{Ed} [kN] | M _{Ed} [kNm] | V _{Ed} [kN] |
|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| SLE Quasi Permanente | 0 | 0 | 0 |
| SLE Frequente | 0 | 0 | 0 |
| SLE Rara | 0 | 0 | 0 |
| SLU | 0 | 136 | 63 |
| SLV | 0 | 401 | 114 |

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

| Geometria della sezione | | | |
|-----------------------------|--------------------|------|--------------------|
| Diametro | D | 80 | [cm] |
| Copriferro netto | c | 6,0 | [cm] |
| Area calcestruzzo | A _{cs} | 5027 | [cm ²] |
| Copriferro baricentrico | c _{baric} | 8,2 | [cm] |
| Altezza utile della sezione | d | 71,8 | [cm] |

| Armatura longitudinale | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------|------|
| | 1° STRATO | 2° STRATO | |
| Numero Barre | n _{barre} [-] | 16 | 0 |
| Diametro | Φ [mm] | 20 | 0 |
| Posizione dal lembo esterno | c _{baric} [cm] | 8,2 | 0,0 |
| Area strato | A _{s1} [cm ²] | 50,27 | 0,00 |
| Rapporto di armatura | ρ [%] | 1,000% | |
| Percentuale minima di armatura | ρ _{min} [%] | 0,30% | |

| Armatura trasversale | | | |
|----------------------|--------|------------|--------|
| | Φ [mm] | passo [cm] | c [cm] |
| Spirale | 12 | 20 | 6,0 |



| CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI | | | |
|---|------------------------|--------|--|
| Calcestruzzo | | | |
| Resistenza cubica a compressione | R _{ck} [Mpa] | 30 | |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f _{ck} [Mpa] | 25 | |
| Coefficiente parziale di sicurezza | γ _c | 1,5 | |
| Coefficiente riduttivo resistenze di lunga durata | α _{cc} | 0,85 | |
| Resistenza cilindrica media a compressione | f _{cm} [Mpa] | 32,90 | |
| Resistenza media a trazione per flessione | f _{ctm} [Mpa] | 2,56 | |
| Resistenza caratteristica a trazione per flessione | f _{ctk} [Mpa] | 1,79 | |
| Resistenza di progetto a compressione | f _{cd} [Mpa] | 14,11 | |
| Coefficiente di riduzione resistenza bielle compresse | ν [-] | 0,54 | |
| Modulo elastico calcestruzzo | E _{cm} [MPa] | 31447 | |
| Acciaio | | | |
| Resistenza caratteristica a snervamento | f _{yk} [Mpa] | 450 | |
| Coefficiente parziale di sicurezza | γ _s | 1,15 | |
| Resistenza di progetto a snervamento | f _{yd} [Mpa] | 391,3 | |
| Modulo elastico | E [Mpa] | 210000 | |

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

Approccio di verifica: **Manuale RFI**

| Verifica Tensionale | σ _c [Mpa] | σ _s [Mpa] | σ limite |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------|
| Calcestruzzo SLE Quasi Permanente | 0,00 | | < 9,96 |
| Calcestruzzo SLE Rara | 0,00 | | < 13,70 |
| Acciaio SLE Rara | | 0,0 | < 337,50 |

| Verifica di fessurazione | σ _c [Mpa] | σ _s [Mpa] | σ _s [Mpa] |
|---|---------------------------------------|----------------------|----------------------|
| | Frequente | Quasi permanente | |
| Altezza efficace del calcestruzzo teso | h _{c,eff} [cm] | 20,00 | 20,00 |
| Area efficace del calcestruzzo teso | A _{c,eff} [cm ²] | 983 | 983 |
| | A _s [cm ²] | 15,71 | 15,71 |
| Steel ratio on concrete effective tension area | ρ _{p,eff} [%] | 1,60% | 1,60% |
| Fattore dipendente dalla durata del carico | k _t | 0,6 | 0,4 |
| Coefficiente funzione delle proprietà di aderenza dell'armatura | k ₁ | 0,8 | 0,8 |
| Coefficiente funzione della distribuzione delle deformazioni | k ₂ | 0,5 | 0,5 |
| Funzione dipendente dal copriferro | k ₃ | 3,4 | 3,4 |
| | k ₄ | 0,425 | 0,425 |
| Tensione di verifica: | | massima | massima |
| Massima tensione nell'armatura alla formazione della fessura | σ _s [MPa] | 0,001 | 0,0 |
| Distanza massima tra le fessure (eq.7.11 di EN 1992-1-1) | s _{r,max} [mm] | 457,5 | 457,5 |
| Differenza tra deformazione media dell'armatura e del cls | (ε _{sm} - ε _{cm}) | 0,000% | 0,000% |
| Ampiezza delle fessure | w _d [mm] | 0,000 | 0,000 |
| Ampiezza delle fessure limite | w _{lim} [mm] | 0,300 | 0,200 |

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Per la verifica a taglio si fa riferimento al metodo di Clarke-Birjandi 1993

| | | | |
|---|----------------------------|--------------------|-------|
| $\sin(\alpha) = 2r_s/r$ | con $(0 < \alpha < \pi/2)$ | [-] | 0,506 |
| $A_v = r^2 [\pi/2 + \alpha + \sin(\alpha)\cos(\alpha)]$ | | [cm ²] | 4061 |
| $d = r[1 + \sin(\alpha)]$ | | [cm] | 60,2 |
| $b_w = A_v/d$ | | [cm] | 67,4 |

| Sollecitazioni di progetto | | | |
|---|----------------------|-----|--|
| Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV) | V _{Ed} [kN] | 114 | |
| Sforzo Normale concomitante al massimo taglio | N _{Ed} [kN] | 0 | |

| Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica | | | |
|---|-----------------------------------|------|--|
| Resistenza a taglio di progetto | V _{Rd1} [kN] | 191 | |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd1} /V _{Ed} | 1,68 | |

| Verifica di resistenza dell'armatura specifica | | | |
|---|----------------------------------|------|--|
| CoTan(θ) di progetto | cotang(θ) | 2,5 | |
| Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls | V _{Rd2} (θ) [kN] | 961 | |
| Resistenza a taglio dell'armatura | V _{Rd3} (θ) [kN] | 600 | |
| Resistenza a taglio di progetto | V _{Rd} [kN] | 600 | |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd} /V _{Ed} | 5,27 | |

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

| Sollecitazioni di progetto | | | |
|-------------------------------|----------------------------------|------|------|
| Momento sollecitante | M _{Ed} [kNm] | 136 | 401 |
| Sforzo Normale concomitante | N _{Ed} [kN] | 0 | 0 |
| Verifica di resistenza | | | |
| Momento resistente | M _{Rd} [kNm] | 571 | 571 |
| Coefficiente di sicurezza | M _{Rd} /M _{Ed} | 4,20 | 1,42 |

VERIFICA INTERASSI

| Diametro massimo aggregati: 25mm | | | |
|----------------------------------|------|-----------|-----------|
| Interassi e interferri | | 1° STRATO | 2° STRATO |
| Interferro di progetto | [cm] | 10,41 | - |
| Interferro minimo | [cm] | 8,00 | - |
| Interasse di progetto | [cm] | 12,41 | - |
| Interasse massimo | [cm] | 20,00 | - |

Figura 44: Verifica a presso-flessione e taglio SLU/SLV per la paratia di pali Ø800

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 94 di 405 |

| Condizione | Fase di calcolo | M _{Sd} | M _{Rd} | FS | T _{Sd} | T _{Rd} | FS |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|------|
| [-] | [-] | [kNm] | [kNm] | [-] | [kN] | [kN] | [-] |
| SLU | Stage 3 | 135,8 | 571 | 4,20 | 63,2 | 600 | 9,49 |
| SLV | Stage 4 | 400,6 | 571 | 1,42 | 113,9 | 600 | 5,27 |

Tabella 54: Risultati delle verifiche SLU e SLV

Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

In conclusione, sulla base dei risultati delle verifiche strutturali condotte nei confronti degli SLU/SLV, può essere definita un'incidenza di armatura di **135 kg/m³**.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 95 di 405 |

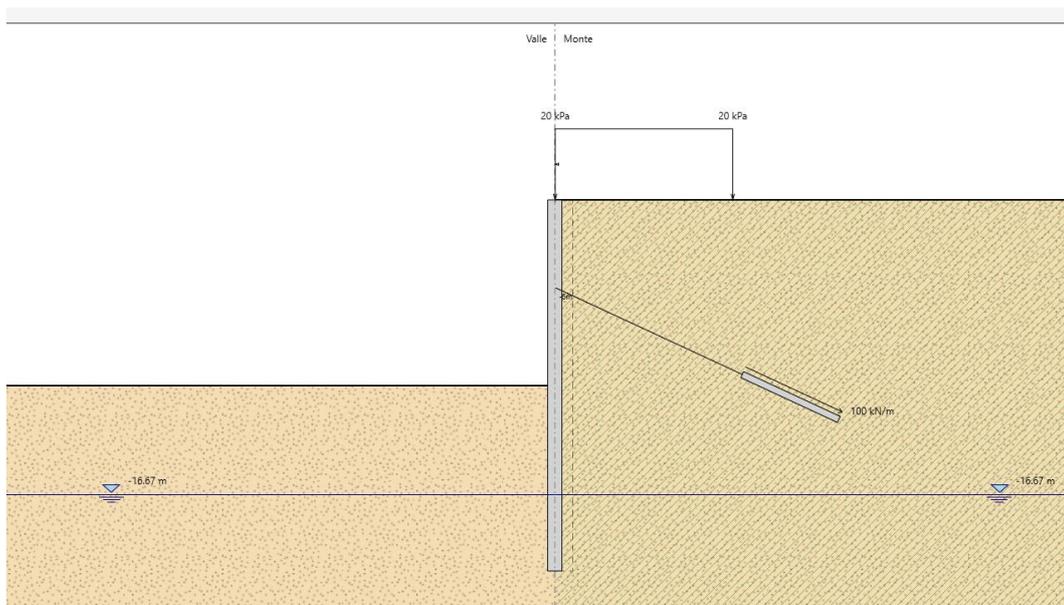
9.1.4 Sezione 4: lato destro - pk 42+197,35

La sezione oggetto di studio è stata presa alla pk 42+197,35 caratterizzata di un'altezza di scavo da 10,50 m e un ordine di tiranti.

Sono di seguito riportate le principali caratteristiche dell'opera di sostegno e del modello geotecnico utilizzati per le analisi di verifica.

9.1.4.1 Modello numerico

La Figura 45 mostra un confronto tra la sezione reale e quella simulata; l'inclinazione del pendio a monte dell'opera è stata modellata mediante l'applicazione di un coefficiente di spinta attiva orizzontale (k_{ah}) corrispondente all'inclinazione del pendio (30°).



| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 96 di 405 |

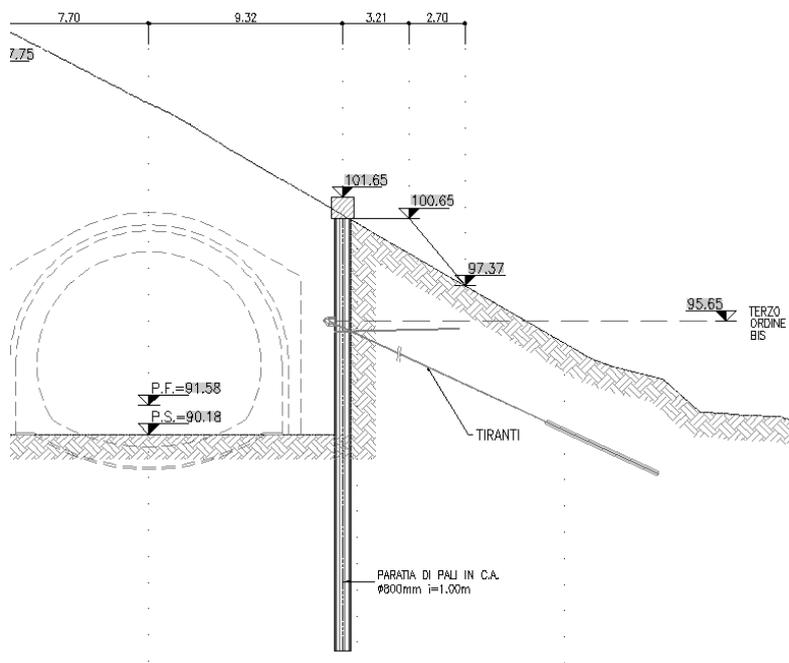


Figura 45: Confronto tra la sezione modellata (sopra) e quella reale (sotto)

Sono di seguito descritte le principali caratteristiche della struttura e del modello geotecnico per le analisi di verifica.

| | |
|---|---|
| Tipologia struttura di sostegno | Paratia di pali di medio diametro $\varnothing = 800$ mm, posti ad interasse $i = 1,00$ m |
| Altezza totale paratia | $H_{tot} = 21,00$ m |
| Altezza libera paratia | $H = 10,50$ m |
| Ordini di tiranti (n°) | 1 |
| Passo orizzontale tiranti | 2 m |
| Passo verticale dei tiranti | - |
| Inclinazione del piano campagna a monte | Prescavo 3:2, terreno naturale circa $0-30^\circ$ |
| Inclinazione del piano campagna a valle | 0° |
| Sovraccarichi permanenti a monte | Carico fittizio variabile equivalente alla pendenza del p.c. |
| Sovraccarichi permanenti a valle | - |
| Sovraccarichi variabili a monte | $Q_{1,k} = 20$ kPa, estensione 10,00 m |
| Sovraccarichi variabili a valle | - |

Tabella 55: Caratteristiche geometriche della sezione 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>97 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 97 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 97 di 405 | | | | | | | | |

I parametri geotecnici adottati nelle analisi variano a seconda della combinazione di riferimento adottata in considerazione della specifica verifica prevista dal D.M. 14/01/2008 così come riportato nel prospetto che segue.

| Terreno | Gruppo coeff. parziali | Condizione | γ | c_d | φ'_d | δ | E' | E'_{ur} | k_o | K_{ah} | K_{ph} |
|--------------|------------------------|------------|----------------------|-------|--------------|----------|-------|-----------|-------|----------|----------|
| | | | (kN/m ³) | (kPa) | (°) | (°) | (MPa) | (MPa) | (-) | (-) | (-) |
| bn (da p.c.) | M1 | SLU | 20 | 10 | 37 | 24,67 | 50 | 80 | 0,398 | 0,157 | 1,822 |
| | | SLV | | | | 0 | | | 0,398 | - | - |
| | M2 | SLU | | | | 20,7 | | | 0,484 | 0,199 | 1,074 |
| | | SLV | | | | 0 | | | 0,484 | - | - |

γ = peso dell'unità di volume
 c'_d = coesione efficace (valore di calcolo)
 φ'_d = angolo di resistenza al taglio (valore di calcolo)
 δ = angolo d'attrito struttura/terreno
 E' = modulo di Young
 E'_{ur} = modulo di Young (scarico/ricarico)
 k_o = coefficiente di spinta a riposo
 K_a = coefficiente di spinta attiva
 K_p = coefficiente di resistenza passiva

Tabella 56: Parametri geotecnici di calcolo

| Sezione di calcolo | H (m) | Terreno | Gruppo coeff. parziali | Condizione | Categoria sottosuolo | α | u_s | β | K_h | K_{ahE} | K_{phE} |
|--------------------|-------|---------|------------------------|------------|----------------------|----------|-------|---------|--------|-----------|-----------|
| | | | | | (-) | (-) | (m) | (-) | (-) | (-) | (-) |
| 4 | 21 | bn | M1 | SLV | C | 0,718 | 0,105 | 0,385 | 0,1010 | 0,190 | - |
| | | | | | | 1 | | | 0,1407 | - | 3,687 |
| | | | M2 | SLV | | 0,718 | 0,105 | 0,385 | 0,1010 | 0,235 | - |
| | | | | | | 1 | | | 0,1407 | - | 2,837 |

α = coefficiente di deformabilità (Figura 7.11.2 del DM 14/01/2008)
 u_s = spostamento ammissibile
 β = coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 14/01/2008)
 k_h = coefficiente sismico
 K_h = coefficiente di spinta sismico orizzontale
 K_{ahE} = coefficiente di spinta attiva orizzontale
 K_{phE} = coefficiente di resistenza passiva orizzontale

Tabella 57: Parametri per l'analisi sismica

Con riferimento alla valutazione del coefficiente sismico orizzontale k_h , i valori di α e β sono stati assunti rispettivamente pari a 0,718 e 0,385 avendo considerato un sottosuolo di tipo C e uno spostamento massimo ammissibile μ_s pari a $0,005 \times 21 \text{ m} = 0,105 \text{ m}$ (cfr. § 7.11.6.3.2 del D.M. 14/01/2008).

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 98 di 405 |

Si sottolinea che i coefficienti di spinta sono stati determinati considerando orizzontale il piano campagna a monte dell'opera.

L'incremento di spinta del terreno, dovuto all'azione sismica, valutato secondo la teoria di Mononobe-Okabe e agente direttamente sulla paratia secondo una distribuzione uniforme sull'intera altezza dell'opera è pari a:

| | |
|------------|------------|
| SLU | ΔS |
| STR | 7,00 kPa/m |
| GEO | 7,53 kPa/m |

Tabella 58: Azione sismica

Si riportano le fasi di calcolo in cui è articolata l'analisi numerica:

- STAGE 0. Inizializzazione dello stato tensionale geostatico;
- STAGE 1. Simulazione della paratia di pali e applicazione del carico variabile Q_1 (rappresentativo dei mezzi di cantiere);
- STAGE 2. Scavo di ribasso fino a quota -6.00 m rispetto alla testa dell'opera;
- STAGE 3. Realizzazione del primo ordine di tiranti a quota -5.00 m rispetto alla testa dell'opera e applicazione della relativa pretensione;
- STAGE 4. Scavo di ribasso fino a quota -10.5 m rispetto alla testa dell'opera;
- STAGE 5. Applicazione dell'azione sismica come definita in Tabella 58.

9.1.4.2 Risultati delle analisi

I risultati delle analisi sono di seguito descritti in sintesi ed illustrati in maggior dettaglio nell'allegato pertinente (All. 11.1.4).

9.1.4.3 Verifiche SLU/SLV GEO

9.1.4.3.1 Verifica del complesso opera – terreno

La verifica è finalizzata a garantire il corretto dimensionamento dell'opera con particolare riferimento alla profondità di infissione della paratia, sia in condizioni statiche (SLU) che sismiche (SLV). A tale scopo, nei prospetti che seguono, sono riportati gli output relativi alle fasi finali dell'analisi statica (stage 4) e sismica (stage 5) in termini di deformata dell'opera e di percentuale di spinta passiva mobilitata.

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|-----------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 99 di 405 |

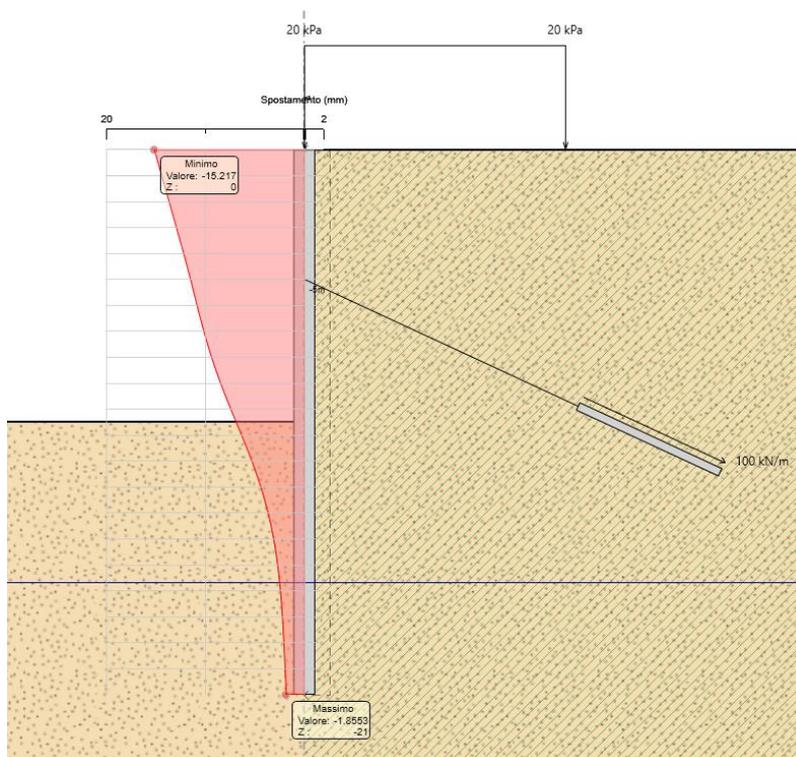


Figura 46: Risultati dell'analisi SLU-GEO: diagramma degli spostamenti

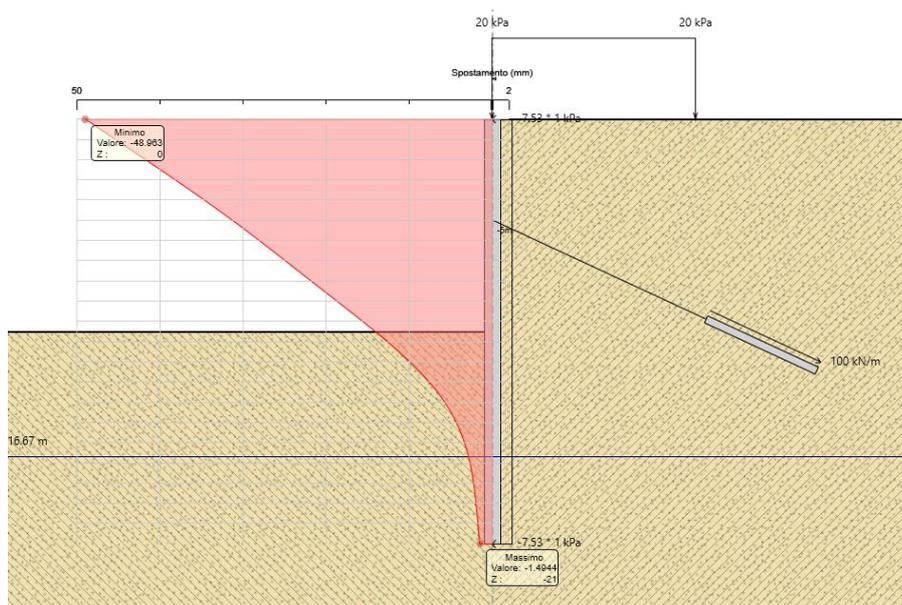


Figura 47: Risultati dell'analisi SLV-GEO: diagramma degli spostamenti

| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>100 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 100 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 100 di 405 | | | | | | | | |

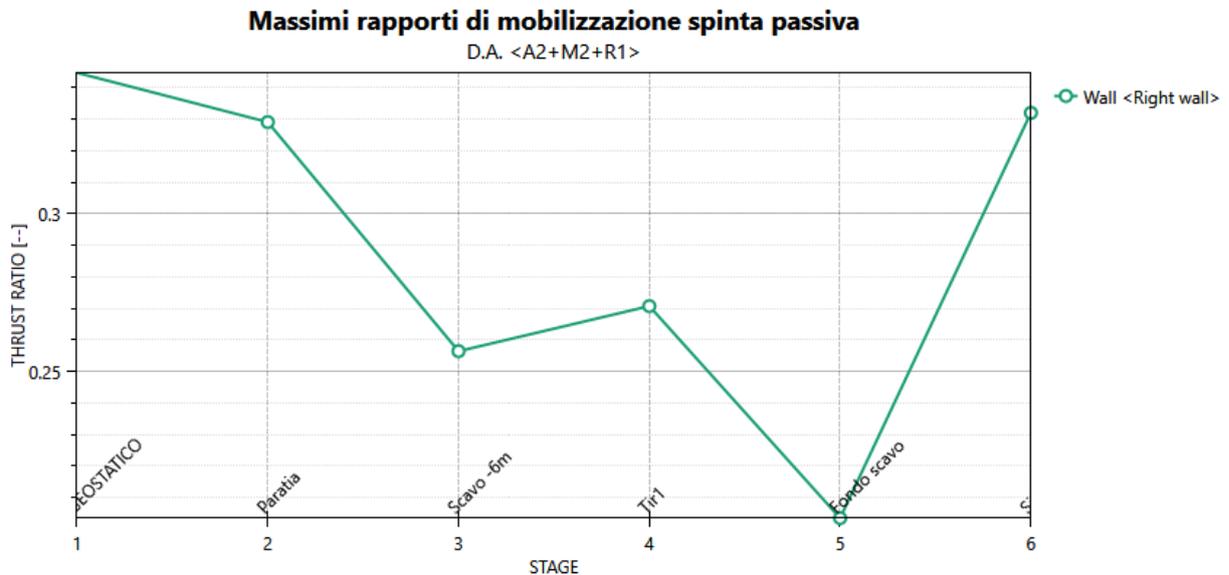


Figura 48: Risultati dell'analisi SLU-GEO: Riepilogo delle spinte: spinta reale efficace/spinta passiva = 0,203

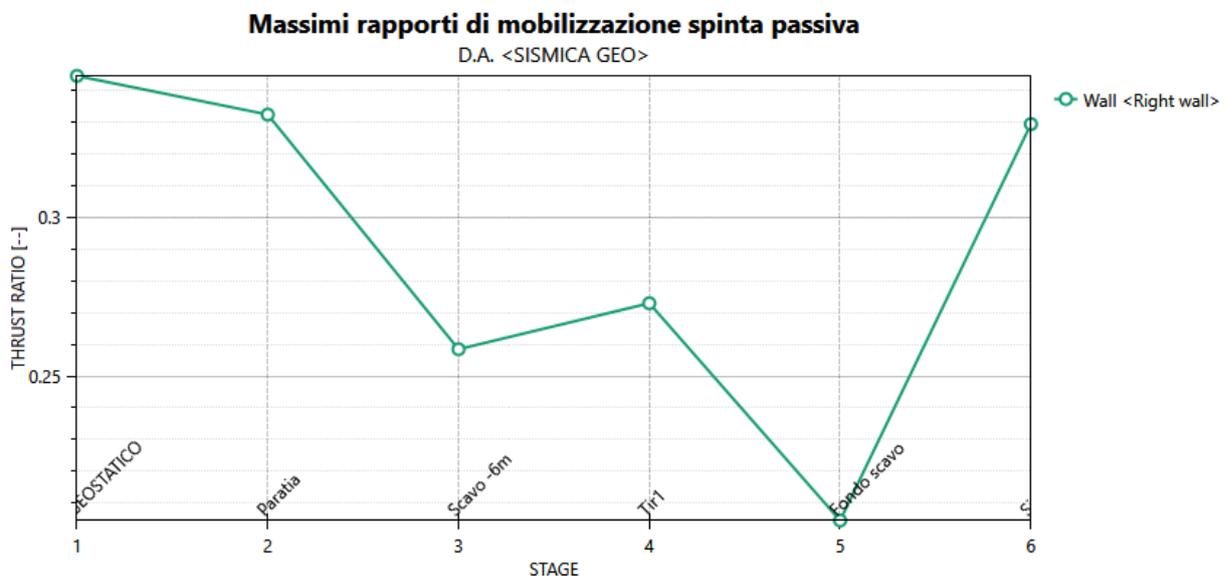


Figura 49: Risultati dell'analisi SLV-GEO: Riepilogo delle spinte: spinta reale efficace/spinta passiva = 0,329

La percentuale di spinta passiva mobilitata, per la paratia più sollecitata, è pari al 20% in condizione statica e al 33% in condizione sismica.

9.1.4.3.2 Verifica stabilità globale del sistema opera – terreno

Per questa sezione di calcolo, data la particolare conformazione del terreno a valle della paratia di sostegno, si omette la verifica di stabilità globale.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 101 di 405 |

9.1.4.4 Verifiche SLU STR

9.1.4.4.1 Verifica dei tiranti

Nel prospetto che segue, per ciascun ordine di tiranti, sono riportate le principali caratteristiche geometriche e strutturali e gli sforzi di calcolo massimi tra le combinazioni statica e sismica.

Si sottolinea che la lunghezza libera del tirante, riportata in Tabella 59 è da intendersi comprensiva dell'incremento valutato in condizioni sismiche secondo la formulazione proposta dal D.M. 14/01/2008 nel § 7.11.6.4 in funzione della massima accelerazione sismica di progetto.

| Ordine | D_p | n_{tr} | A_{tr} | L_p | L_a | i | α | Pretensione | Condiz. | $t_{max} = NS_d/i$ |
|--------|-------|----------|--------------------|-------|-------|-----|----------|-------------|---------|--------------------|
| [-] | [mm] | [-] | [mm ²] | [m] | [m] | [m] | [°] | [kN] | [-] | [kN/m] |
| 1 | 160 | 3 | 139 | 11.5 | 6 | 2 | 25 | 200 | SLU | 137 |
| 1 | 160 | 3 | 139 | 11.5 | 6 | 2 | 25 | 200 | SLV | 134 |

Tabella 59 - Caratteristiche geometriche dei tiranti e risultati di maggiore rilievo ottenuti dalle analisi

Verifica a sfilamento della fondazione dei tiranti

Per la verifica a sfilamento della fondazione dei tiranti, in considerazione della tecnologia realizzativa e delle caratteristiche geotecniche del mezzo al contorno, la resistenza caratteristica a sfilamento all'interfaccia bulbo di ancoraggio – terreno è stata valutata secondo le indicazioni di Bustamante e Doix '85 (Rif.[29]) e Viggiani '99 (Rif.[31]). Nello specifico per la resistenza a sfilamento dell'interfaccia bulbo di fondazione-terreno, τ_{ak} , viene assunto, per i tiranti ricadenti nel litotipo "bn" un valore caratteristico pari a 250 kPa da piano campagna a 87 m s.l.m.

La resistenza a sfilamento di progetto è determinata attraverso la seguente relazione:

$$N_{R,ad} = \frac{N_{R,ak}}{\gamma_{Ra,p}} = \frac{\pi \cdot D_p \cdot \alpha \cdot \tau_{ak} \cdot L_a}{\gamma_{Ra,p} \cdot \xi}$$

dove:

$N_{R,ad}$ è la resistenza a sfilamento di progetto dell'interfaccia bulbo di fondazione-terreno;

D_p è il diametro di perforazione della fondazione del tirante;

α è un coefficiente correttivo che tiene conto della tecnologia realizzativa dell'ancoraggio e del contesto geotecnico, nel caso in esame assunto pari a 1,2 (Viggiani, '99) in funzione del tipo di iniezione ripetuta selettiva (IRS) e del litotipo di fondazione.

τ_{ak} è la tensione resistente a sfilamento caratteristica dell'interfaccia bulbo di fondazione-terreno;

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 102 di 405 |

- L_a è la lunghezza della fondazione del tirante;
- $\gamma_{Ra,p}$ è il coefficiente parziale per la resistenza degli ancoraggi (R3); a favore di sicurezza si considera il valore del coefficiente parziale relativo agli ancoraggi permanenti;
- ξ è un fattore di correlazione che dipende dal numero di profili di indagine geotecnica disponibili per la determinazione della resistenza caratteristica τ_{ak} .

La verifica viene condotta nel rispetto della seguente disuguaglianza:

$$N_{R,ad} \geq N_{S,d}$$

dove $N_{S,d}$ rappresenta il valore dell'azione sollecitante sui tiranti.

Nella tabella che segue è riassunto il calcolo per la determinazione di $N_{R,ad}$ $N_{R,ad}$ per le verifiche dei cinque ordini di tiranti e l'esito della verifica.

| D_p [mm] | α [-] | Strato [-] | τ_{ak} [kPa] | L_a [m] | $\gamma_{Ra,p}$ [-] | ξ [-] | $N_{R,ak}$ kN | $N_{R,ad}$ kN | Condiz. [-] | $N_{S,d}$ [kN] | WR [-] | Verifica [-] |
|---------------|-----------------|---------------|----------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------|------------------|----------------|-------------------|-----------|-----------------|
| 160 | 1.2 | 1 | 250 | 6 | 1.2 | 1.8 | 503 | 419 | SLU | 274 | 65% | ok |
| 160 | 1.2 | 1 | 250 | 6 | 1.2 | 1.8 | 503 | 419 | SLV | 269 | 64% | ok |

Tabella 60 - Verifiche a sfilamento della fondazione dei tiranti

Verifica strutturale dei tiranti

La resistenza a trazione di calcolo dei tiranti è valutata secondo la seguente relazione:

$$N_{R,pd} = \frac{f_{p(1)k} \cdot A_{tr} \cdot n_{tr}}{\gamma_S}$$

dove:

- $f_{p(1)k}$ è la resistenza elastica dell'acciaio armonico alla deformazione dell'1%;
- A_{tr} è l'area del singolo trefolo;
- n_{tr} è il numero di trefoli per tirante;
- γ_S è il coefficiente parziale dell'acciaio.

La verifica viene condotta nel rispetto della seguente disuguaglianza:

$$N_{R,pd} \geq N_{S,d}$$

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 103 di 405 |

Nella tabella che segue è riassunto il calcolo per la determinazione di $N_{R,pd}$ per le verifiche dei tre ordini di tiranti e l'esito della verifica.

| $f_{p(1)k}$ | A_{tr} | n_{tr} | γ_s | $N_{R,pk}$ | $N_{R,pd}$ | Condiz. | $N_{S,d}$ | WR | Verifica |
|-------------|--------------------|----------|------------|------------|------------|---------|-----------|-----|----------|
| [MPa] | [mm ²] | [-] | [-] | kN | kN | [-] | [kN] | [-] | [-] |
| 1670 | 139 | 3 | 1.15 | 696 | 606 | SLU | 274 | 45% | ok |
| 1670 | 139 | 3 | 1.15 | 696 | 606 | SLV | 269 | 44% | ok |

Tabella 61 - Verifiche strutturali dell'armatura dei tiranti

Infine, nel rispetto della gerarchia delle resistenze, è necessario verificare che la resistenza caratteristica al limite di snervamento del tratto libero sia sempre maggiore della resistenza caratteristica a sfilamento della fondazione dell'ancoraggio. Dal confronto tra i risultati riportati in Tabella 61, emerge che tale verifica è ampiamente soddisfatta essendo:

$$N_{R,pk} > N_{R,ak}$$

9.1.4.4.2 Verifica dell'elemento strutturale costituente la struttura di sostegno

Nei prospetti che seguono, per le combinazioni STR statica e sismica, si riportano gli inviluppi degli andamenti delle caratteristiche della sollecitazione sui pali ed i valori numerici relativi alle sezioni di sollecitazioni massime, scelte come rappresentative per le verifiche strutturali.

Si trascura l'effetto dei carichi verticali per paratie di imbocco, puntonate, tirantate, a sbalzo.

| Condizione | Fase di calcolo | Soll. Max | Quota | M_{Sd} | N_{Sd} | T_{Sd} |
|------------|-----------------|----------------|-------------|----------|----------|----------|
| [-] | [-] | [-] | [m] | [kNm/m] | [kN/m] | [kN/m] |
| SLU | Stage 4 | Momento/Taglio | -5,0/-5,0 | 124,8 | 0 | 84,1 |
| SLV | Stage 5 | Momento/Taglio | -13,0/-10,4 | 150,1 | 0 | 69,7 |

Tabella 62: Sollecitazioni allo SLU e SLV nella combinazione A1+M1+R1

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 104 di 405 |

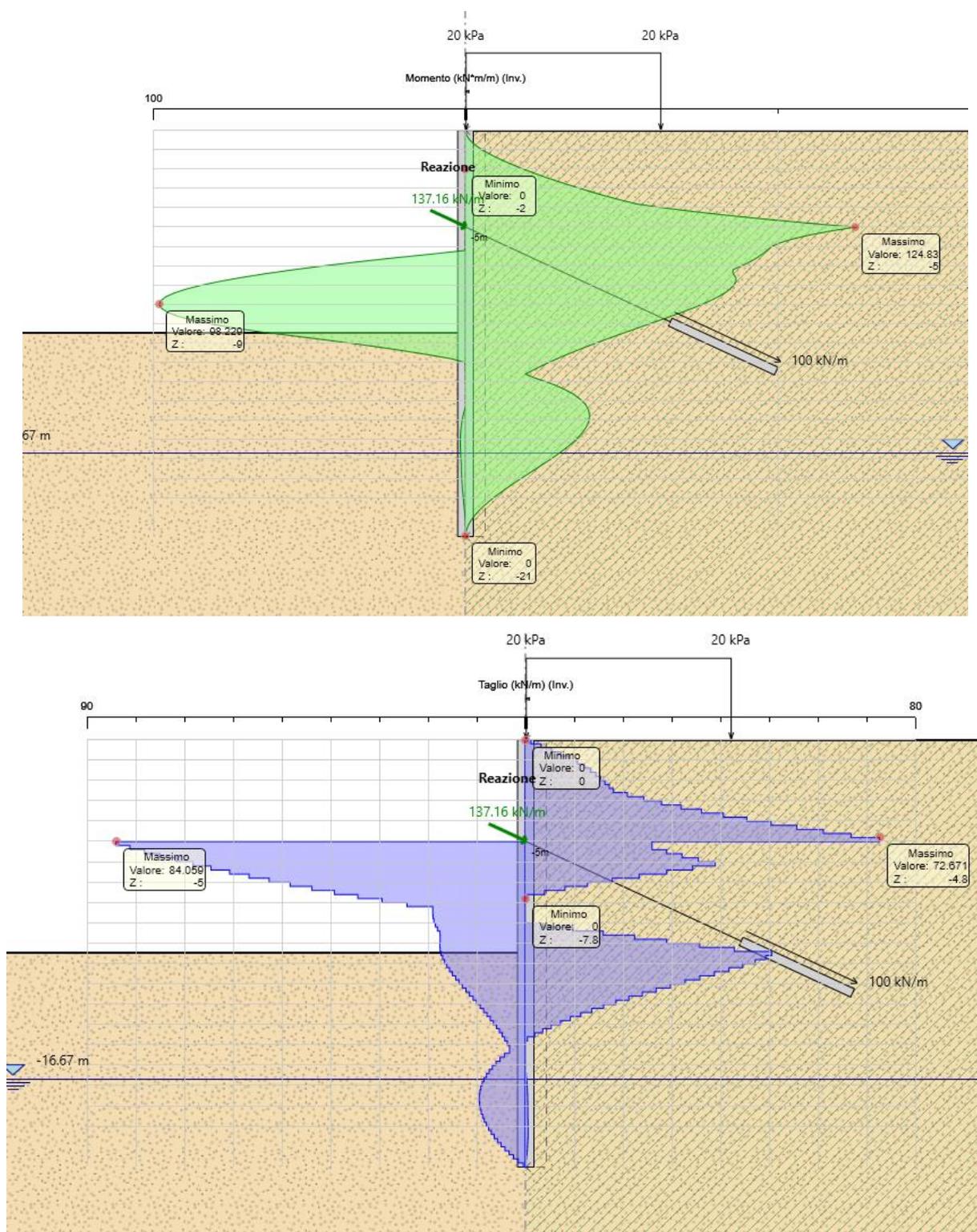


Figura 50: Risultati dell'analisi SLU-STR: Caratteristiche della sollecitazione

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 105 di 405 |

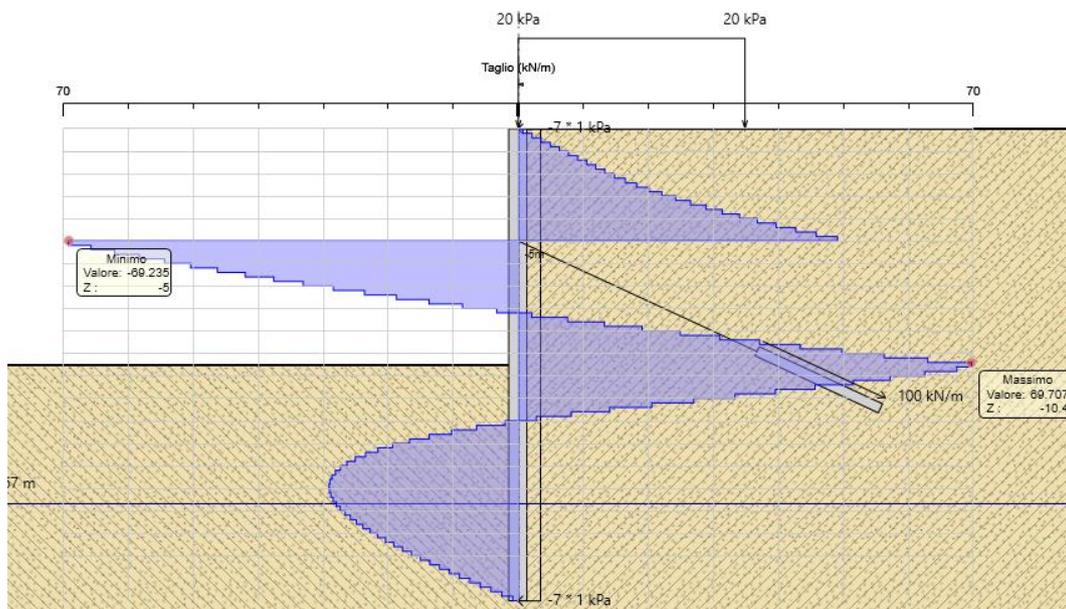
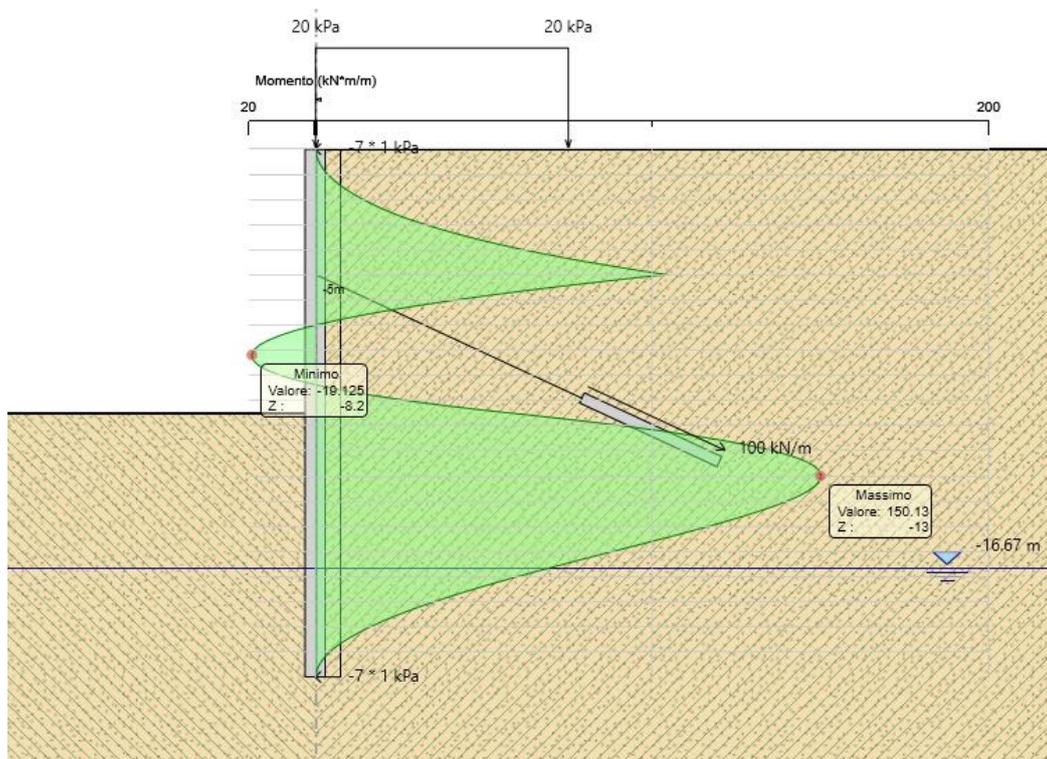


Figura 51: Risultati dell'analisi SLV-STR: Caratteristiche della sollecitazione

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 106 di 405 |

Le verifiche strutturali SLU/SLV vengono eseguite per confronto tra le sollecitazioni di calcolo (ottenute a partire dai risultati del modello numerico applicando gli opportuni coefficienti parziali) e le resistenze di calcolo (definite dai punti M_{Rd} , N_{Rd} che definiscono il dominio resistente nel piano M, N).

Nello specifico delle verifiche riportate nel seguito, vengono rappresentate le sollecitazioni relative a tutte le combinazioni SLU/SLV definite nel §8.

Per effettuare le verifiche, le sollecitazioni in Tabella 41 sono state moltiplicate per l'interasse dei pali ($i_{long,pali} = 1,00$ m).

| Condizione | Fase di calcolo | Soll. Max | Quota | M_{Sd} | N_{Sd} | T_{Sd} |
|------------|-----------------|----------------|-------------|----------|----------|----------|
| [-] | [-] | [-] | [m] | [kNm] | [kN] | [kN] |
| SLU | Stage 4 | Momento/Taglio | -5,0/-5,0 | 124,8 | 0 | 84,1 |
| SLV | Stage 5 | Momento/Taglio | -13,0/-10,4 | 150,1 | 0 | 69,7 |

Tabella 63: Sollecitazioni di verifica allo SLU e SLV

Le verifiche strutturali evidenziano, in questo caso, la necessità di un'armatura principale costituita da due gabbie (12m) di uno strato di $10\Phi 20$ (ipotizzando un copri ferro baricentrico di 8,2 cm) e un'armatura a taglio costituita da una spirale $\Phi 12$ passo 20 cm.

Si riportano qui di seguito le verifiche per la sezione più sollecitata.

| | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. FOGLIO C 107 di 405 |

Paratia laterale pk42+197

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

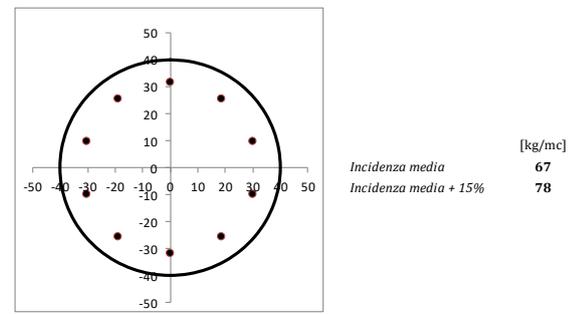
| Combinazione | N _{Ed} [kN] | M _{Ed} [kNm] | V _{Ed} [kN] |
|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| SLE Quasi Permanente | 0 | 0 | 0 |
| SLE Frequente | 0 | 0 | 0 |
| SLE Rara | 0 | 0 | 0 |
| SLU | 0 | 125 | 84 |
| SLV | 0 | 150 | 70 |

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

| Geometria della sezione | D | 80 | [cm] |
|-----------------------------|--------------------|------|--------------------|
| Diametro | D | 80 | [cm] |
| Copriferro netto | c | 6,0 | [cm] |
| Area calcestruzzo | A _{cs} | 5027 | [cm ²] |
| Copriferro baricentrico | c _{baric} | 8,2 | [cm] |
| Altezza utile della sezione | d | 71,8 | [cm] |

| Armatura longitudinale | 1° STRATO | 2° STRATO | |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------|------|
| Numero Barre | n _{barre} [-] | 10 | 0 |
| Diametro | Φ [mm] | 20 | 0 |
| Posizione dal lembo esterno | c _{baric} [cm] | 8,2 | 0,0 |
| Area strato | A _{s1} [cm ²] | 31,42 | 0,00 |
| Rapporto di armatura | ρ [%] | 0,625% | |
| Percentuale minima di armatura | ρ _{min} [%] | 0,30% | |

| Armatura trasversale | Φ [mm] | passo [cm] | c [cm] |
|----------------------|--------|------------|--------|
| Spirale | 12 | 20 | 6,0 |



CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

| Calcestruzzo | R _{ck} [Mpa] | 30 |
|---|------------------------|-------|
| Resistenza cubica a compressione | R _{ck} [Mpa] | 30 |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f _{ck} [Mpa] | 25 |
| Coefficiente parziale di sicurezza | γ _c | 1,5 |
| Coefficiente riduttivo resistenze di lunga durata | α _{cc} | 0,85 |
| Resistenza cilindrica media a compressione | f _{cm} [Mpa] | 32,90 |
| Resistenza media a trazione per flessione | f _{ctm} [Mpa] | 2,56 |
| Resistenza caratteristica a trazione per flessione | f _{ctk} [Mpa] | 1,79 |
| Resistenza di progetto a compressione | f _{cd} [Mpa] | 14,11 |
| Coefficiente di riduzione resistenza bielle compresse | ν [-] | 0,54 |
| Modulo elastico calcestruzzo | E _{cm} [MPa] | 31447 |

| Acciaio | f _{yk} [Mpa] | 450 |
|---|-----------------------|--------|
| Resistenza caratteristica a snervamento | f _{yk} [Mpa] | 450 |
| Coefficiente parziale di sicurezza | γ _s | 1,15 |
| Resistenza di progetto a snervamento | f _{yd} [Mpa] | 391,3 |
| Modulo elastico | E [Mpa] | 210000 |

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

Approccio di verifica: Manuale RFI

| Verifica Tensionale | σ _c [Mpa] | σ _s [Mpa] | σ limite |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------|
| Calcestruzzo SLE Quasi Permanente | 0,00 | | < 9,96 |
| Calcestruzzo SLE Rara | 0,00 | | < 13,70 |
| Acciaio SLE Rara | | 0,0 | < 337,50 |

| Verifica di fessurazione | Frequente | Quasi permanente | |
|---|---------------------------------------|------------------|---------|
| Altezza efficace del calcestruzzo tes | h _{c,eff} [cm] | 20,00 | 20,00 |
| Area efficace del calcestruzzo tes | A _{c,eff} [cm ²] | 983 | 983 |
| | A _s [cm ²] | 9,42 | 9,42 |
| Steel ratio on concrete effective tension area | ρ _{p,eff} [%] | 0,96% | 0,96% |
| Fattore dipendente dalla durata del carico | k _t | 0,6 | 0,4 |
| Coefficiente funzione delle proprietà di aderenza dell'armatura | k ₁ | 0,8 | 0,8 |
| Coefficiente funzione della distribuzione delle deformazioni | k ₂ | 0,5 | 0,5 |
| Funzione dipendente dal copriferro | k ₃ | 3,4 | 3,4 |
| | k ₄ | 0,425 | 0,425 |
| Tensione di verifica: | | massima | massima |
| Massima tensione nell'armatura alla formazione della fessura | σ _s [MPa] | 0,001 | 0,0 |
| Distanza massima tra le fessure (eq.7.11 di EN 1992-1-1) | s _{r,max} [mm] | 599,3 | 599,3 |
| Differenza tra deformazione media dell'armatura e del cls | (ε _{sm} - ε _{cm}) | 0,000% | 0,000% |
| Ampiezza delle fessure | w _d [mm] | 0,000 | 0,000 |
| Ampiezza delle fessure limite | w _{lim} [mm] | 0,300 | 0,200 |

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Per la verifica a taglio si fa riferimento al metodo di Clarke-Birjandi 1993

| | | |
|---|--------------------|-------|
| $\sin(\alpha) = 2r_s/\pi r$ con $(0 < \alpha < \pi/2)$ | [-] | 0,506 |
| $A_v = r^2 [\pi/2 + \alpha + \sin(\alpha)\cos(\alpha)]$ | [cm ²] | 4061 |
| $d = r[1 + \sin(\alpha)]$ | [cm] | 60,2 |
| $b_w = A_v/d$ | [cm] | 67,4 |

| Sollecitazioni di progetto | V _{Ed} [kN] | 84 |
|---|----------------------|----|
| Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV) | V _{Ed} [kN] | 84 |
| Sforzo Normale concomitante al massimo taglio | N _{Ed} [kN] | 0 |

| Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica | V _{Rd1} [kN] | 163 |
|---|-----------------------------------|------|
| Resistenza a taglio di progetto | V _{Rd1} [kN] | 163 |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd1} /V _{Ed} | 1,94 |

| Verifica di resistenza dell'armatura specifica | V _{Rd3} [kN] | 600 |
|---|----------------------------------|------|
| CoTan(θ) di progetto | cotang(θ) | 2,5 |
| Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls | V _{Rd2} (θ) [kN] | 961 |
| Resistenza a taglio dell'armatura | V _{Rd3} (θ) [kN] | 600 |
| Resistenza a taglio di progetto | V _{Rd} [kN] | 600 |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd} /V _{Ed} | 7,13 |

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

| Sollecitazioni di progetto | M _{Ed} [kNm] | 125 | SLV |
|-----------------------------|----------------------------------|------|------|
| Momento sollecitante | M _{Ed} [kNm] | 125 | 150 |
| Sforzo Normale concomitante | N _{Ed} [kN] | 0 | 0 |
| Verifica di resistenza | M _{Rd} [kNm] | 376 | 376 |
| Momento resistente | M _{Rd} [kNm] | 376 | 376 |
| Coefficiente di sicurezza | M _{Rd} /M _{Ed} | 3,01 | 2,50 |

VERIFICA INTERASSI

| Interassi e interferri | Diametro massimo aggregati: | 25mm | 1° STRATO | 2° STRATO |
|------------------------|-----------------------------|-------|-----------|-----------|
| Interferro di progetto | [cm] | 17,65 | - | - |
| Interferro minimo | [cm] | 8,00 | - | - |
| Interasse di progetto | [cm] | 19,65 | - | - |
| Interasse massimo | [cm] | 20,00 | - | - |

Figura 52: Verifica a presso-flessione e taglio SLU/SLV per la paratia di pali Ø800

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 108 di 405 |

| Condizione | Fase di calcolo | M _{Sd} | M _{Rd} | FS | T _{Sd} | T _{Rd} | FS |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|------|
| [-] | [-] | [kNm] | [kNm] | [-] | [kN] | [kN] | [-] |
| SLU | Stage 4 | 124,8 | 376 | 3,01 | 84,1 | 600 | 7,13 |
| SLV | Stage 5 | 150,1 | 376 | 2,50 | 69,7 | 600 | 8,61 |

Tabella 64: Risultati delle verifiche SLU e SLV

Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

In conclusione, sulla base dei risultati delle verifiche strutturali condotte nei confronti degli SLU/SLV, può essere definita un'incidenza di armatura di **85 kg/m³**.

9.1.4.4.3 Verifica strutturale delle travi di ripartizione

Le caratteristiche della sollecitazione sono determinate modellando gli elementi strutturali oggetto di verifica alla stregua di travi continue su più appoggi; la luce delle campate è data dall'interasse dei tiranti ed il carico, uniformemente distribuito, è determinato ripartendo le reazioni offerte dagli ancoraggi, ottenute del modello di calcolo dell'opera di sostegno. Definito $N_{S,d}$ il massimo tiro di calcolo corrispondente all'*i*-esimo ordine di tiranti, il suddetto carico è così calcolato: $q_{S,d} = N_{S,d}/l$ (con *l* interasse tiranti).

Secondo tale modello le massime azioni di calcolo sull'elemento strutturale saranno:

$$M_{S,d} = \frac{1}{10} \cdot q_{S,d} \cdot l^2,$$

$$T_{S,d} = \frac{1}{2} \cdot q_{S,d} \cdot l,$$

Per le travi di ripartizione costituite da profili metallici accoppiati HEB 180, per la determinazione della tensione agente viene adottata la formulazione proposta da Navier: la tensione sollecitante di calcolo viene valutata come tensione ideale, secondo quanto proposto dal D.M. 14/01/2008 (cfr. § 4.2.4.1.2), mentre la tensione resistente di calcolo dell'acciaio è ottenuta mediante riduzione della tensione resistente caratteristica, f_{yk} , attraverso il coefficiente parziale $\gamma_{M0} = 1,05$: $f_{yd} = 261,90$ MPa.

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 109 di 405 |

| <i>Elem.strutt.</i> | <i>Condiz.</i> | $t_{max} = \frac{NS_d}{i}$ | <i>l</i> | M_{Sd} | T_{Sd} | <i>A</i> | $W_{el} = W_x$ | A_v | σ_{max} | τ_{max} | σ_{id} | <i>Verifica</i> |
|-------------------------------|----------------|----------------------------|----------|----------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|--------------|---------------|-----------------|
| [-] | [-] | [kN/m] | [m] | [kNm] | [kN] | [m ²] | [m ³] | [m ²] | [MPa] | [MPa] | [MPa] | [-] |
| Trave di ripartizione 2HEB180 | SLU | 137 | 2 | 27.43 | 68.58 | 0.01305 | 0.000851 | 0.004048 | 32.22 | 16.94 | 43.58 | ok |
| Trave di ripartizione 2HEB180 | SLV | 134.25 | 2 | 26.85 | 67.13 | 0.01305 | 0.000851 | 0.004048 | 31.54 | 16.58 | 42.66 | ok |

Tabella 65: Verifica strutturale delle travi di ripartizione

I risultati evidenziano, in tutti i casi, buoni margini rispetto alle condizioni limite a conferma della correttezza della soluzione progettuale individuata.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 110 di 405 |

9.2 VERIFICHE DI STABILITÀ DEGLI SCAVI

Le verifiche di stabilità globale degli scavi previsti a monte della paratia sono condotte mediante il metodo dell'equilibrio limite implementato (nel software utilizzato) con la formulazione di Bishop; i risultati sono espressi in termini di rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e quella mobilitata lungo le superfici di scorrimento analizzate.

Le verifiche sono state effettuate mediante diverse analisi di stabilità nella sezione più critica (sezione 1 pk 42+197,35), in cui si è fatta variare la spaziatura e la lunghezza delle chiodature applicate (quando necessarie), fino a raggiungere un grado di sovraresistenza (R_d/E_d) soddisfacente che, in ottemperanza della vigente normativa (NTC08), deve convergere ad un valore $\geq 1,1$ (vedi Tab 6.8.I NTC08). Cautelativamente si è scelto di considerare la falda nei primi 3÷4 m da p.c (compatibilmente con l'assetto stratigrafico).

Le forze generate dagli elementi di rinforzo entrano a far parte del calcolo di stabilità come forze resistenti, e il loro valore dipende dalle caratteristiche di resistenza dell'elemento fornite dall'utente a seconda della tipologia dell'elemento stesso (resistenza a trazione, resistenza a taglio e resistenza d'attrito lungo l'interfaccia fra malta e il terreno).

Di seguito si forniscono le resistenze, in termini caratteristici, degli elementi di rinforzo considerati nei casi in esame (barre in acciaio B450C $\Phi 28$ mm):

- f_{yk} = tensione caratteristica di snervamento = 450 MPa;
- A_s = area della barra di acciaio = 615,75 mm²;
- F_{yk} = forza caratteristica di snervamento di una barra = $f_{yk} \cdot A_s = 277$ kN.

La resistenza a taglio è stata cautelativamente assunta pari alla metà della forza caratteristica di snervamento.

La resistenza d'attrito lungo l'interfaccia fra malta e il terreno è stata determinata a partire dal valore di τ_{ad} assumendo un coefficiente di sicurezza parziale sulla resistenza del materiale (γ_s) pari a 1,3, lievemente maggiore di quello minimo imposto dalle NTC08.

Nel prospetto che segue sono riportati i coefficienti di riduzione utilizzati:

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 111 di 405 |

| | | SLU (A2+M2) | SLV (A2+M2+E) |
|-----------------------------------|---|----------------|------------------|
| AZIONI (sfavorevoli) | <i>Permanenti</i> | 1,00 | 1,00 |
| | <i>Variabili</i> | 1,30 | 1,00 |
| PARAMETRI DEL TERRENO | $\tan \phi'$ | 1,25 | 1,25 |
| | c' | 1,25 | 1,25 |
| | c_u | 1,40 | 1,40 |
| RESISTENZE DEGLI ANCORAGGI | <i>Resistenza allo snervamento dell'acciaio</i> | 1,15 | 1,15 |

Tabella 66: Coefficienti sulle azioni e sui materiali utilizzati per l'analisi di stabilità

Le azioni sismiche pseudo-statiche sono sintetizzate nella seguente tabella:

| Categoria sottosuolo | Parametri sismici | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|-----------|---------|--------|--------|
| | a_g | a_{max} | β | k_h | k_v |
| | [g] | [g] | [-] | [-] | [-] |
| C | 0,218 | 0,366 | 0,28 | 0,1025 | 0,0512 |

Tabella 67: Azione sismica adottata nel modello SLIDE2

I risultati sono espressi in termini di rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e quella mobilitata lungo le superfici di scorrimento analizzate. In tabella sono riportati i gradi di sovraresistenza (R_d/E_d) rispetto alle azioni sollecitanti di progetto $E_d (=E \cdot \gamma_E)$ ottenuti secondo la formulazione di Bishop e per ciascuna combinazione delle azioni in assenza di intervento. Al fine di cogliere l'effetto derivante dalla riduzione dei parametri geotecnici di resistenza, secondo i coefficienti del gruppo M2, nel prospetto che segue sono riportati anche i risultati dell'analisi condotta con i valori caratteristici dei parametri geotecnici e delle azioni.

| Combinazione | Formulazione |
|---------------------|---------------------|
| | Bishop |
| "Caratteristica" | 1,410 |
| "SLU - A2+M2" | 1,129 |
| "SLV - A2+M2+E" | 0,960 |

Tabella 68: Sintesi dei risultati delle analisi di stabilità globale in assenza di intervento

Nella figura di seguito riportata è rappresentata la superficie critica di scorrimento a cui corrisponde il minor grado di sovraresistenza in assenza di intervento ($R_d/E_d = 0,960$).

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 112 di 405 |

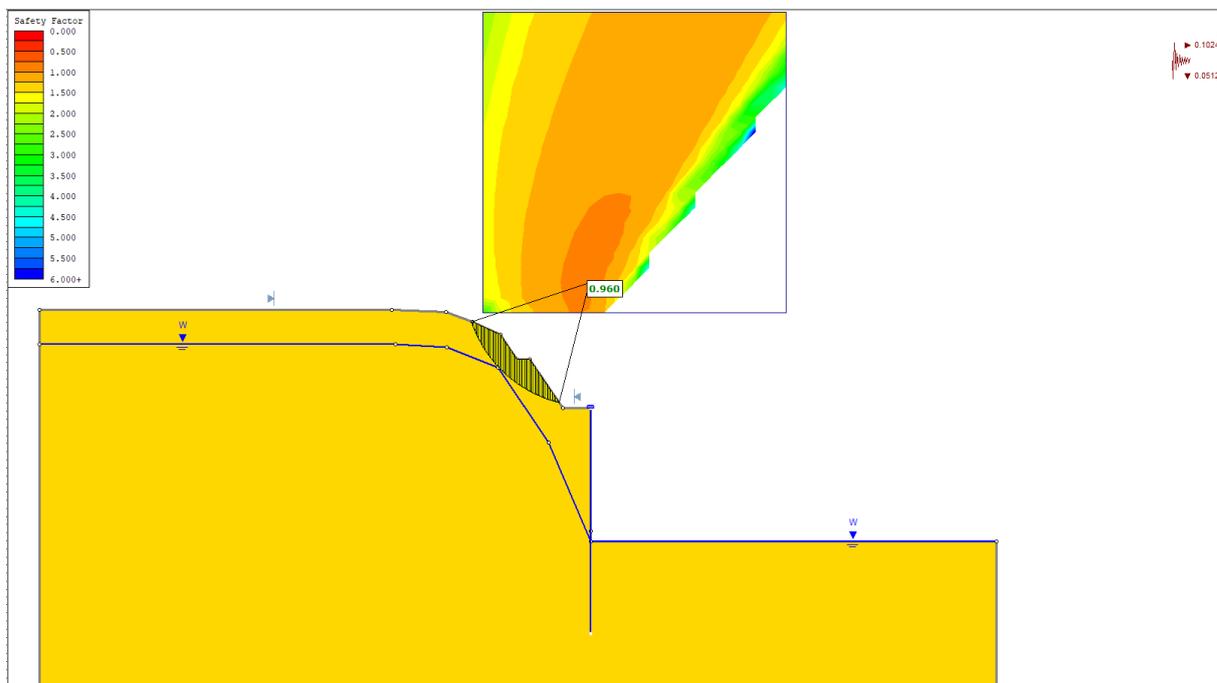


Figura 53: Modello di calcolo e superficie di scorrimento critica in assenza di intervento

Nella tabella che segue sono riportati i gradi di sovraresistenza (R/E_d) rispetto alle azioni sollecitanti di progetto $E_d (= E \gamma_E)$ ottenuti secondo la formulazione di Bishop, dopo l'intervento di consolidamento.

| Combinazione | Formulazione |
|------------------|--------------|
| | Bishop |
| “Caratteristica” | 1,793 |
| “SLU - A2+M2” | 1,416 |
| “SLV – A2+M2+E” | 1,154 |

Tabella 69: Sintesi dei risultati delle analisi di stabilità globale dopo l'intervento di consolidamento

Eseguendo il calcolo mediante il D.M. 14/01/2008, Approccio 1 - Combinazione 2: (A2+M2+R2), il coefficiente parziale γ_R vale 1,1; quindi considerando la resistenza di progetto $R_d = R/\gamma_R$ (cfr. § 6.2.3.1), risulta sempre verificata la disuguaglianza:

$$E_d \leq R_d$$

per tanto la verifica di stabilità del sistema di consolidamento (lunghezza chiodi 6 m, maglia 2,5x2,5 m) può considerarsi soddisfatta.

Nella figura di seguito riportata è rappresentata la superficie critica di scorrimento a cui corrisponde il minor grado di sovraresistenza dopo l'intervento di consolidamento ($R_d/E_d = 1,154$).

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 113 di 405 |

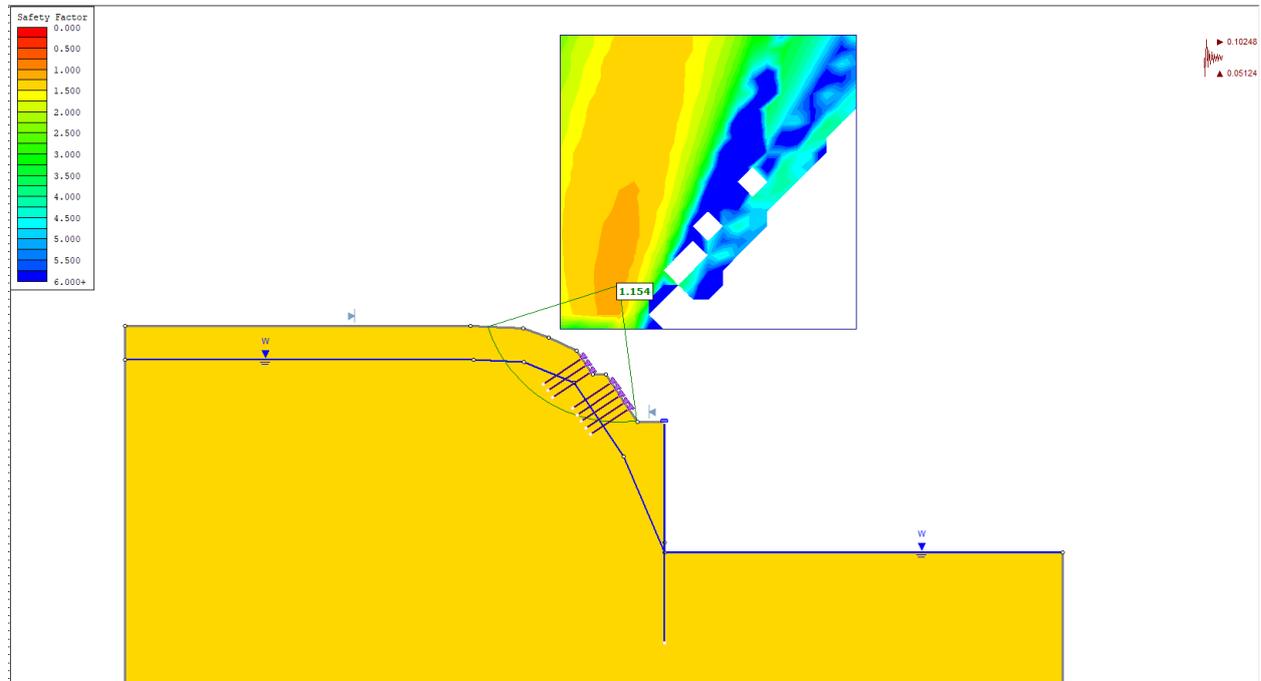


Figura 54: Modello di calcolo e superficie di scorrimento critica dopo l'intervento di consolidamento

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 114 di 405 |

9.3 GALLERIA POLICENTRICA

Obiettivo del presente paragrafo è quello di illustrare le scelte progettuali e le verifiche tese al corretto dimensionamento della galleria policentrica.

In fase di progetto definitivo al §13.3 “Imbocco Benevento – Galleria Artificiale” del documento IF0H.32.D.07.RB.GA0000.001” è scritto che “Per la verifica della galleria artificiale lato Benevento, occorre fare riferimento alla verifica della galleria artificiale lato Cancello, riportata al paragrafo § 12.3, per analogia di sezione, di ritombamento e caratteristiche geotecniche dei terreni.”

Nella figura sottostante si riporta la sezione caratterizzata dal massimo ritombamento (SEZ D-D) rappresentata nella tavola IF0H.32.D.07.W9.GA1300.002.

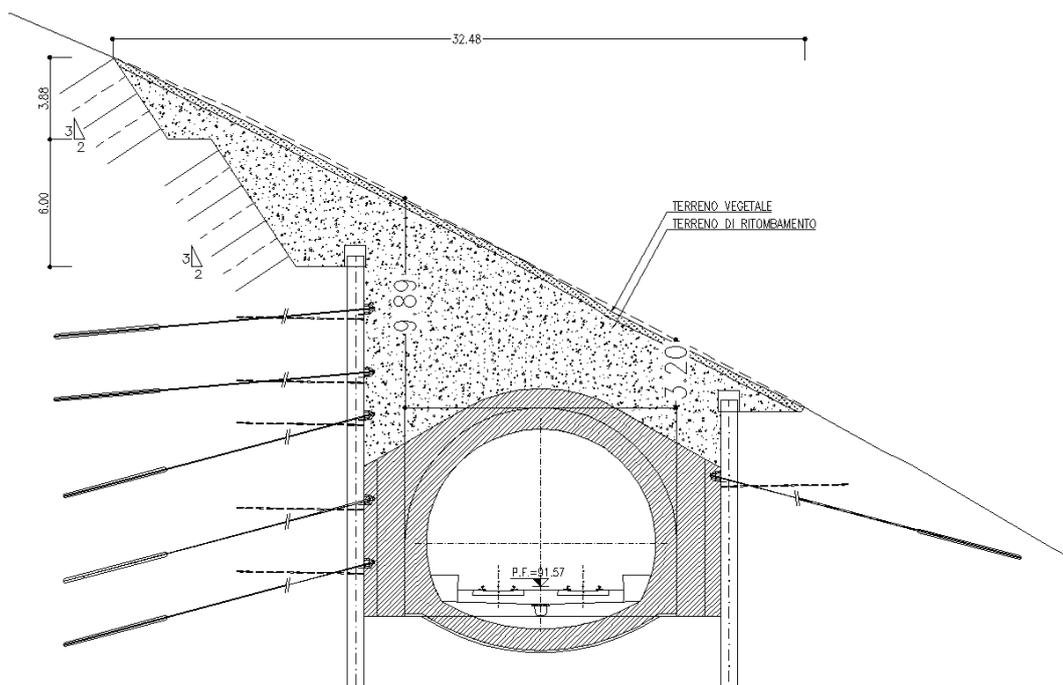


Figura 55 Progetto definitivo – Sezione di massimo ritombamento effettivo lato Benevento (SEZ D-D pk 42+186.50)

In fase di progetto definitivo la sezione di analisi per il dimensionamento strutturale della galleria policentrica è riportata nella figura sottostante.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 115 di 405 |

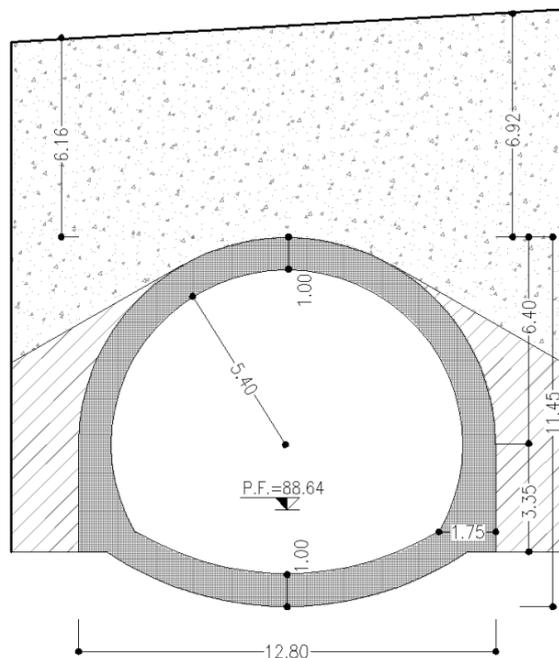


Figura 56 Progetto definitivo – Sezione di analisi

Tale semplificazione non appare a favore di sicurezza in ragione della notevole differenza di ricoprimenti tra il lato sinistro ($H_{sx} = 9,89$ m) e il lato destro ($H_{dx} = 3,20$ m).

In fase di progetto esecutivo sarà considerato l'effettivo ricoprimento agente sulla galleria in esame.

La galleria è stata verificata secondo la configurazione di massimo ritombamento (pk. 42+197,35).

Di seguito è fornita una descrizione delle principali caratteristiche geometriche della sezione di analisi e uno schermo del modello 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 116 di 405 |

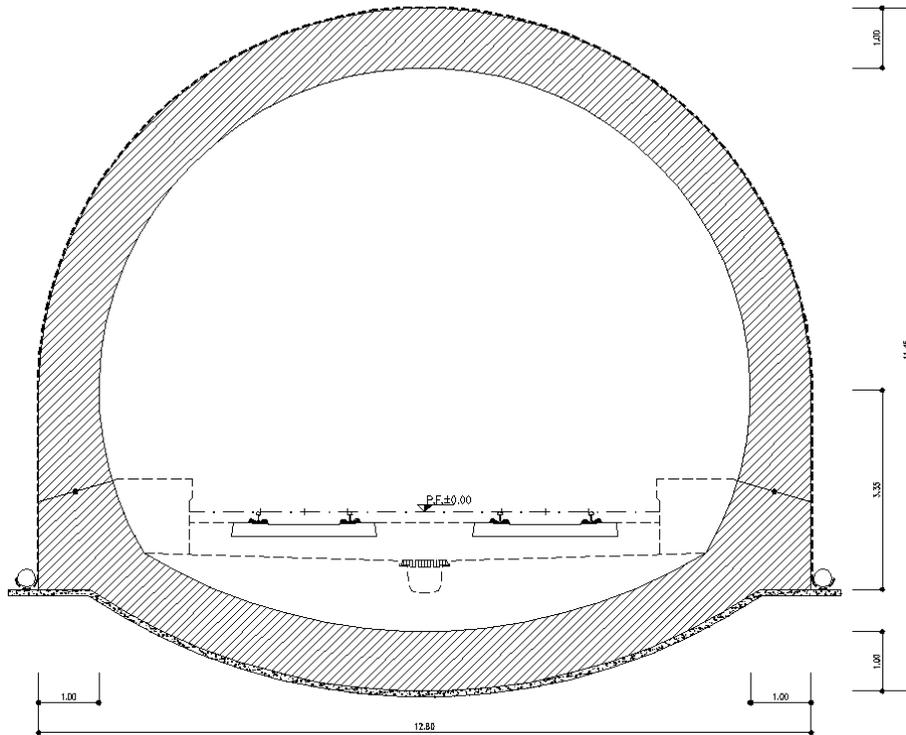


Figura 57 Galleria policentrica imbocco Ponte – Lato Benevento

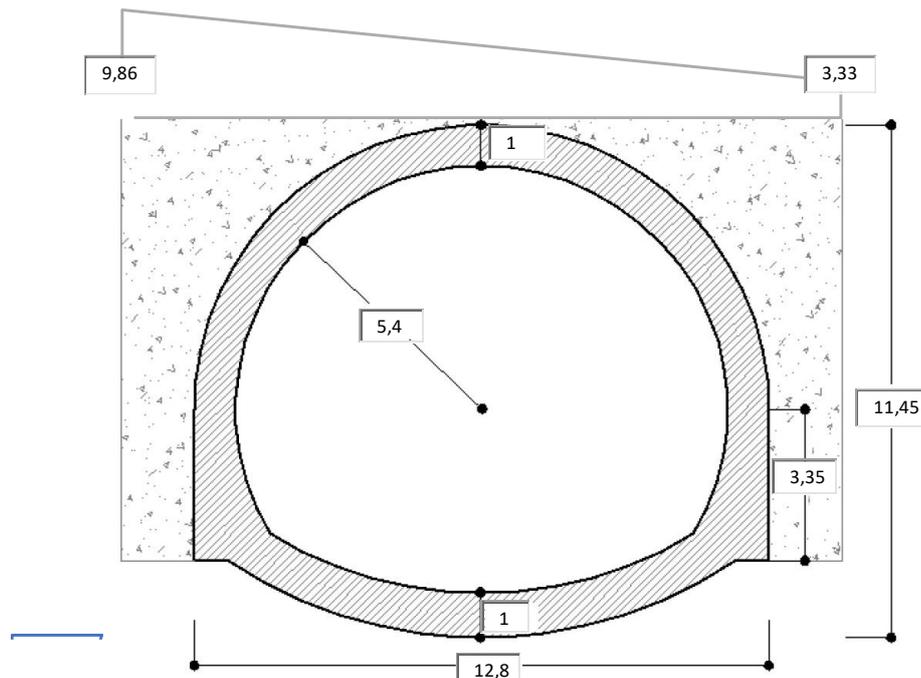


Figura 58 Modello di calcolo

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 117 di 405 |

| GEOMETRIA | | | |
|---|-------------------|-------------|----------------------|
| Altezza simulta dell'opera | H | 11.45 | [m] |
| Larghezza simulta dell'opera | B | 12.8 | [m] |
| Lunghezza simulata dell'opera | L | 21.15 | [m] |
| Raggio interno calotta | R_{int} | 5.4 | [m] |
| Terreno di riempimento | $\gamma_{riemp.}$ | 20 | [kN/m ³] |
| SPESSORI DEI RIVESTIMENTI | | | |
| Spessore calotta | s_c | 1 | [m] |
| Spessore piedritti | s_p | 1 | [m] |
| Spessore fondazione | s_f | 1 | [m] |
| TERRENO DI RICOPRIMENTO | | | |
| Altezza ricoprimento - sinistra | h_{sx} | 9.86 | [m] |
| Altezza ricoprimento - destra | h_{dx} | 3.33 | [m] |
| SOTTOSPINTA IDRAULICA | | | |
| Altezza della falda da estradosso opera z_w | | 20 | [m] |
| Sottospinta idraulica p_w | | - | [kPa] |

Tabella 70 Geometria del modello di calcolo

Per ciò che riguarda la stratigrafia dei terreni attraversati si rimanda all'inquadramento geologico-geotecnico del capitolo 4 della presente relazione e alla seguente tabella riassuntiva.

| Strato | γ [kN/m ³] | c_k [kPa] | ϕ_k [°] | E [MPa] |
|-----------|----------------------------------|----------------|-----------------|--------------|
| bn | 20 | 10 | 37 | 50 |

Tabella 71 Valori caratteristici dei parametri geotecnici utilizzati nelle analisi

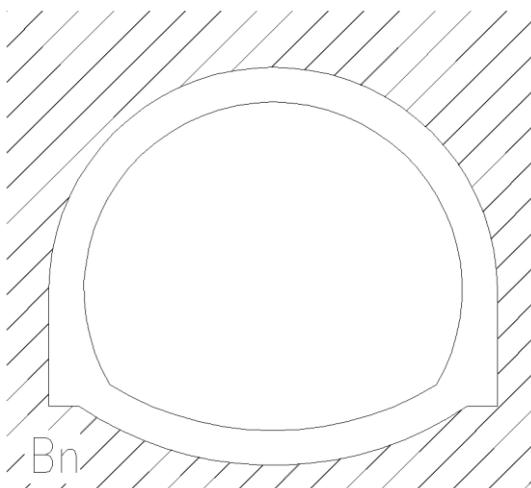


Figura 59: Formazione attraversata

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 118 di 405 |

Si presentano in seguito i parametri del modello di calcolo:

| STRATIGRAFIA ADOTTATA | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------|---------------------|--------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| POLICENTRICA | Calotta | | Calotta | | Piedritto | | Arco | |
| GA13 | Sup. | Inf. | | | | | Rovescio | |
| | Riemp. | Bn | Bn | | Bn | | Bn | |
| PARAMETRI DEL TERRENO ADOTTATI | | | | | | | | |
| ELEMENTI | Calotta Sup. | | Calotta Inf. | | Piedritto | | Arco Rovescio | |
| Terreno: | Riemp. | | Bn | | Bn | | Bn | |
| Parametri: | E [MPa] | v [-] | E [MPa] | v [-] | E [MPa] | v [-] | E [MPa] | v [-] |
| Valori: | 40.0 | 0.3 | 50.0 | 0.3 | 50.0 | 0.3 | 50.0 | 0.3 |
| CALCOLO DELLA RIGIDEZZA DELLE MOLLE | | | | | | | | |
| POLICENTRICA | L_{tot} [m] | $n_{elementi}$ [-] | $l_{i-esima}$ [m] | R_{eq} [m] | B [m] | c_t [-] | $K_{distribuite}$ [kN/m/m] | K_{nodali} [kN/m] |
| GA13 | | | | | | | | |
| Calotta Sup. | 18.37 | 37 | 0.50 | 6.40 | 0.00 | - | 4808 | 2387 |
| Calotta Inf. | 18.37 | 37 | 0.50 | 6.40 | 0.00 | - | 6010 | 2984 |
| Piedritto | 3.35 | 7 | 0.48 | 0.00 | 3.35 | - | 16402 | 7849 |
| Arco Rovescio | 12.80 | 26 | 0.49 | 0.0 | 12.80 | 1.12 | 3829 | 1885 |

Tabella 72 Caratteristiche del modello di calcolo

La rigidezza delle molle è stata stimata in accordo con le formulazioni proposte nel §8.3.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 119 di 405 |

9.3.1 Carichi applicati

- I carichi sono stati definiti per metro di profondità.
- La falda si ipotizza al di sotto dell'estradosso dell fondazione, non in grado intergere con la struttura.
- Si considera un angolo di attrito per il terreno di riempimento pari a 35° e un coefficiente di spinta a riposo $k_0 = 0,396$ per il terreno Bn ($\varphi=37^\circ$).

9.3.1.1 Azioni permanenti

- peso proprio della struttura (P.P); I peso proprio della struttura è stato determinato sulla base dei pesi specifici relativi ai materiali impiegati. In particolare, per il calcestruzzo armato si è assunto un valore pari a 2500 kg/m^3 .

9.3.1.2 Spinte del terreno

Le spinte sulla galleria sono state suddivise in:

- spinte orizzontali sui fianchi della galleria;

| SP.sx | | SP.dx | |
|-------|------------------|-------|------------------|
| z [m] | σ_h [MPa] | z [m] | σ_h [MPa] |
| 9.86 | 79 | 3.33 | 27 |
| 21.31 | 170 | 14.78 | 118 |

Tabella 73 Spinta orizzontale sui fianchi della galleria

dove:

- $79 \text{ kPa} = 9,86 \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 \times 0,3963$
- $79 \text{ kPa} = (9,86 + 11,45) \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 \times 0,3963$
- carico verticale da riempimento.

| CARICO COPERTURA | | | |
|------------------|---------------|-------------|-------------|
| H_{COP} [m] | H_{TOT} [m] | P. Cop [kN] | I.vert [kN] |
| 9.86 | 16.26 | 325 | 85 |
| | 9.83 | 197 | 51 |
| 6.60 | 6.595 | 132 | 34 |
| | 6.56 | 131 | 34 |
| 3.33 | 9.73 | 195 | 51 |

Tabella 74 Carico verticale sulla galleria

Le spinte orizzontali applicate sulle pareti della galleria sono applicate in termini di tensioni totali; in presenza della falda le tensioni totali orizzontali sono calcolate come segue:

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 120 di 405 |

$$\sigma_h = \sigma'_h + u$$

da cui, sostituendo:

$$\sigma_h = \sigma'_v \cdot k_0 + u$$

$$\sigma_h = (\sigma_v + u) \cdot k_0 + u$$

da cui, raccogliendo il contributo della pressione idrostatica, risulta:

$$\sigma_h = \sigma_v \cdot k_0 + u \cdot (1 - k_0)$$

Il valore I_{vert} tiene invece conto della inerzia verticale del terreno di ritombamento in fase sismica.

9.3.1.3 Azioni accidentali

Si considera un carico accidentale V pari a 20 kN/m^2 (legato ai mezzi di cantiere); esso provoca spinte sui fianchi della galleria ($S_{V, sx}$ e $S_{V, dx}$) calcolate come in seguito:

Carico accidentale = $V = 20 \text{ kN/m}$

$S_{V, dx} = S_{V, sx} = V \times K_0 = 20 \text{ kN/m} \times 0,396 = 7,92 \text{ kN/m}$

9.3.1.4 Azioni sismiche

Come indicato in §8.3 l'azione sismica è modellata come una pressione uniformemente distribuita e calcolata attraverso la teoria di Wood. L'accelerazione massima attesa al sito e i coefficienti S_S e S_T sono quelli indicati al §5.

| Azione Sismica: Metodo Wood (1973) | | | |
|---|------------------------------|--------------|---------------------------|
| Accelerazione su suolo rigido (SLV): | a_g | 0.366 | [g] |
| Coefficiente di amplificazione stratigrafica: | S_S | 1.19 | [-] |
| Coefficiente di amplificazione topografica: | S_T | 1.2 | [-] |
| Coefficiente moltiplicativo: | S | 1.42 | [-] |
| Coefficiente di riduzione dell'accelerazione: | β_m | 1 | [-] |
| Accelerazione orizzontale massima attesa al sito: | a_{max} | 0.520 | [g] |
| Peso specifico del terreno a tergo: | γ | 20 | [kN/m ³] |
| Altezza simultanea dell'opera: | H | 11.45 | [m] |
| Pressione uniforme distribuita: | Δp | 119 | [kN/m²] |

Tabella 75 Azioni sismiche di progetto

dove:

$$\Delta p = a_{max} \cdot \gamma \cdot H$$

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 121 di 405 |

9.3.2 Combinazioni dei carichi

In accordo con il §8.3 della presente relazione si adottano le combinazioni dei carichi riportate in Tabella 14 e Tabella 15.

9.3.3 Risultati dell'analisi non lineare statica

I principali risultati delle analisi sono descritti in sintesi nel seguito in termini di diagrammi delle sollecitazioni.

Di seguito si riportano gli involuipi delle sollecitazioni per ciascuna combinazione delle azioni considerata

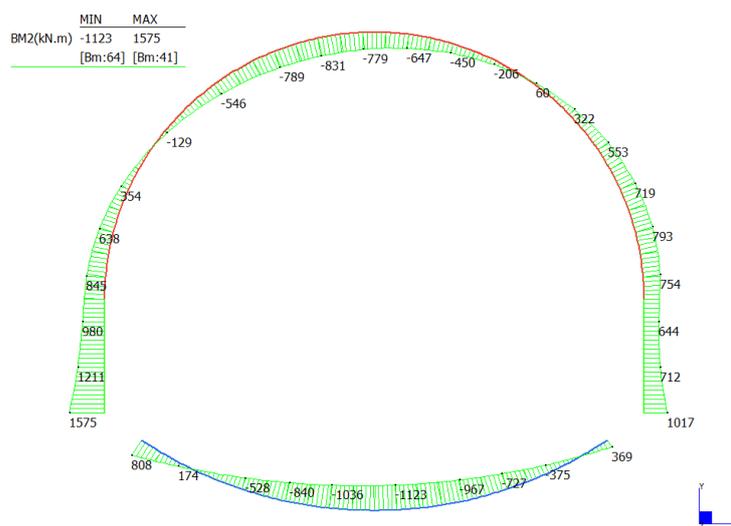


Figura 60 Momento flettente – Quasi permanente

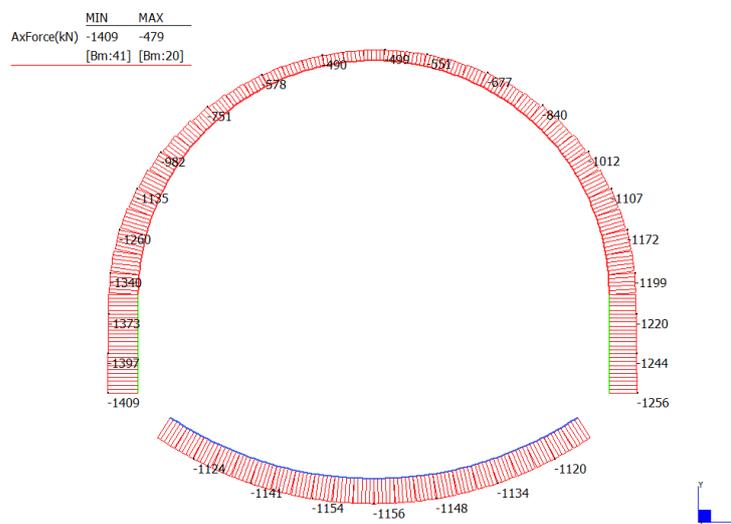


Figura 61 Sforzo normale – Quasi permanente

| | | | | | | |
|--|---|--|-------------|-------------------------|--------|-------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 122 di 405 |

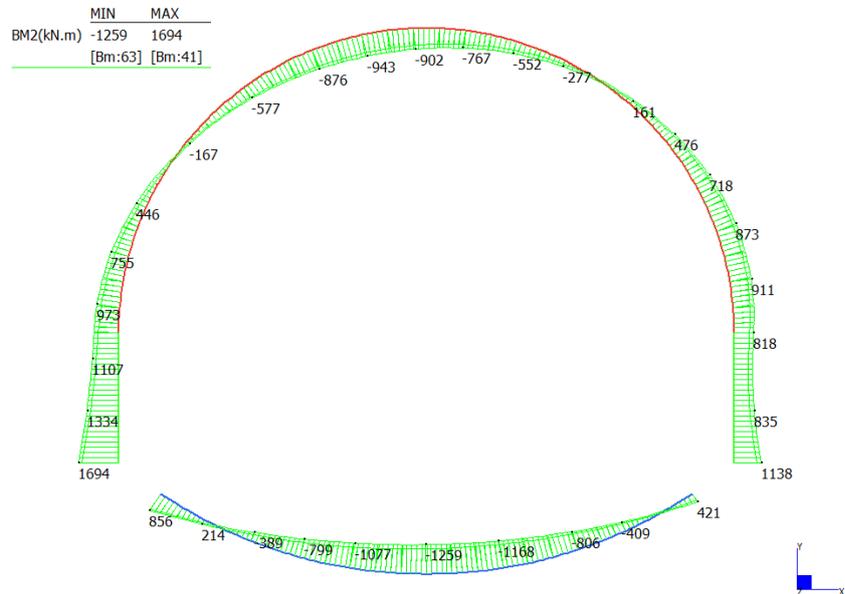


Figura 62 Momento flettente – Frequente

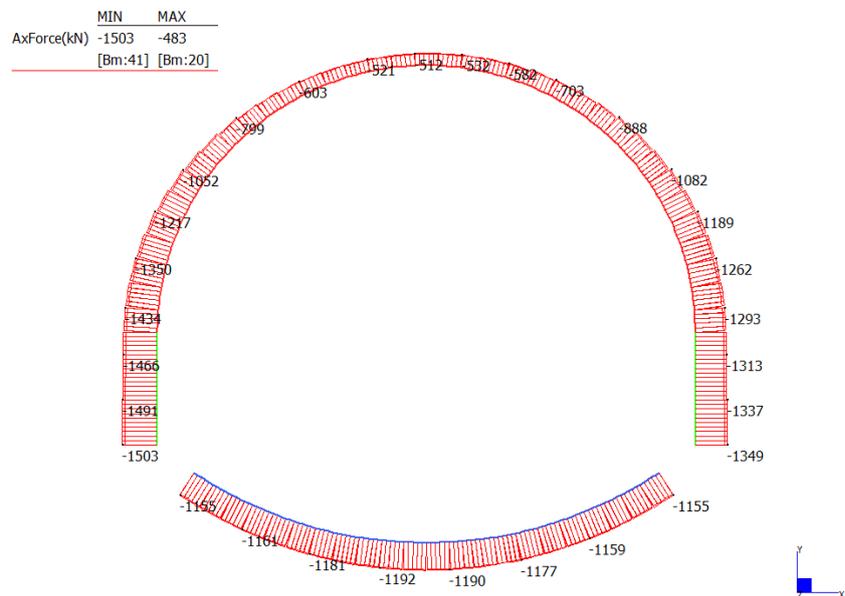


Figura 63 Sforzo normale – Frequente

| | | | | | | |
|--|---|--|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandataria: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 123 di 405 |

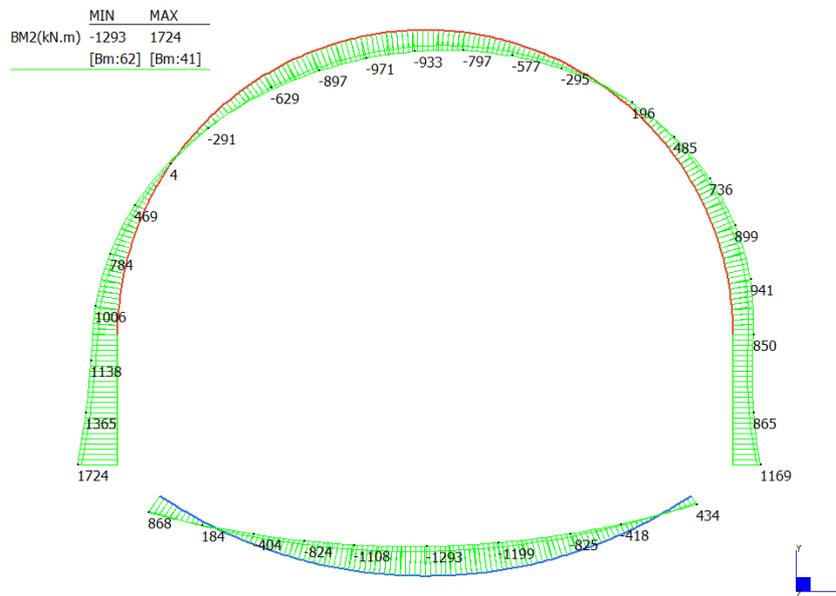


Figura 64 Momento flettente – Caratteristica Rara

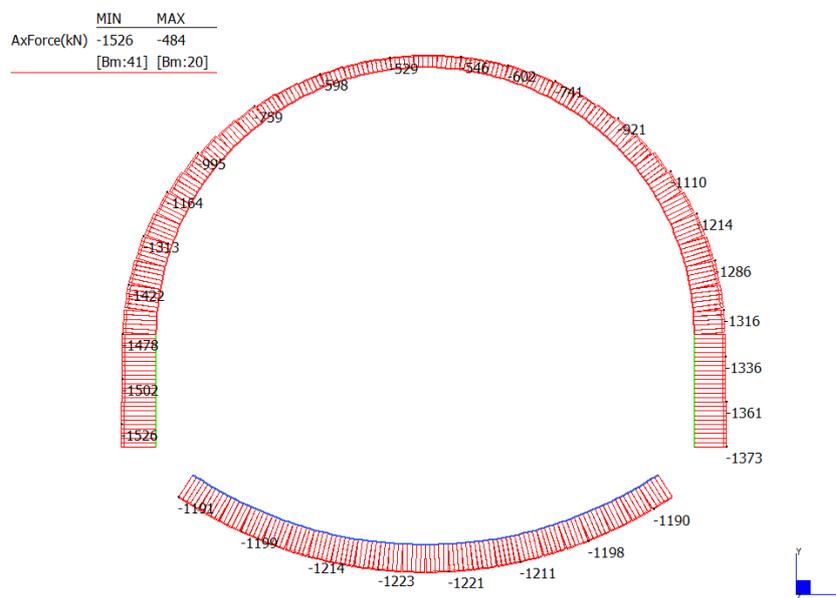


Figura 65 Sforzo normale – Caratteristica Rara

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>124 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 124 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 124 di 405 | | | | | | | | |

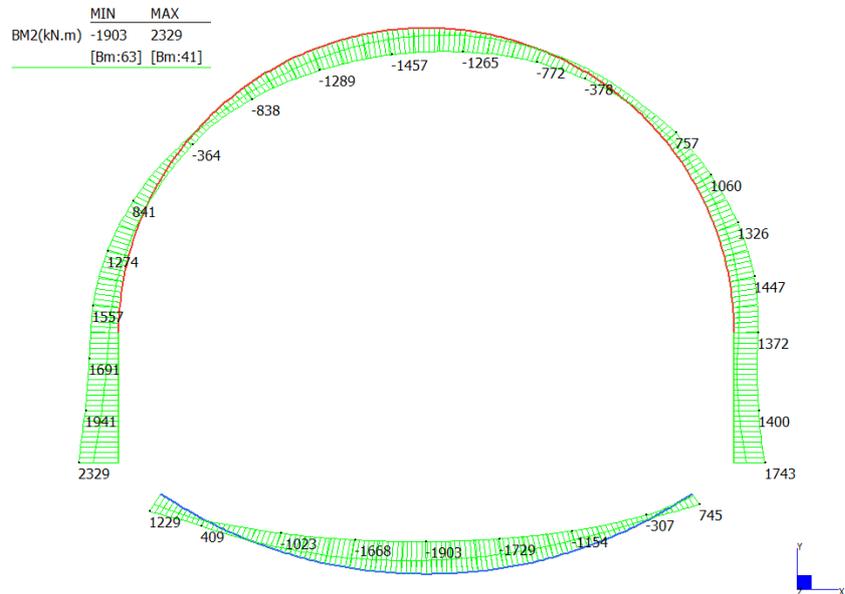


Figura 66 Momento flettente – SLU

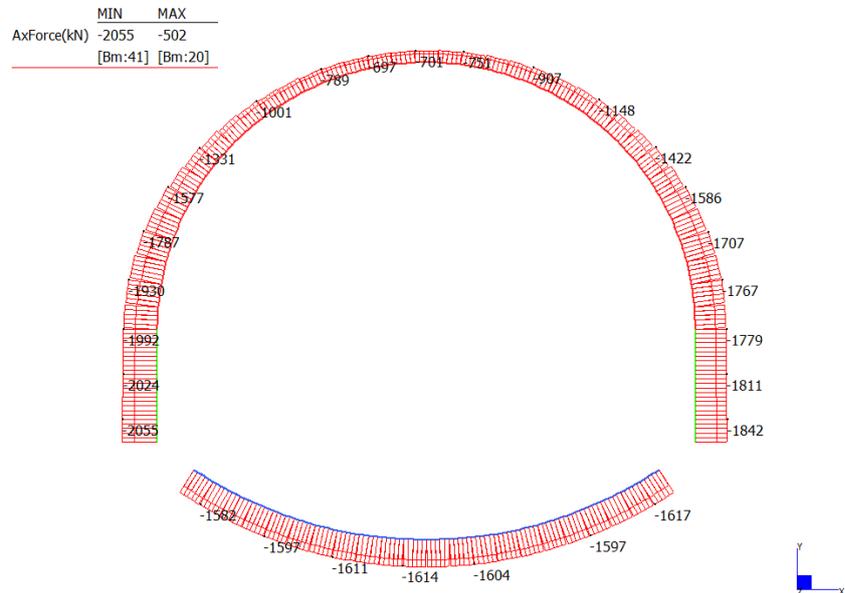


Figura 67 Sforzo normale – SLU

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>125 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 125 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 125 di 405 | | | | | | | | |

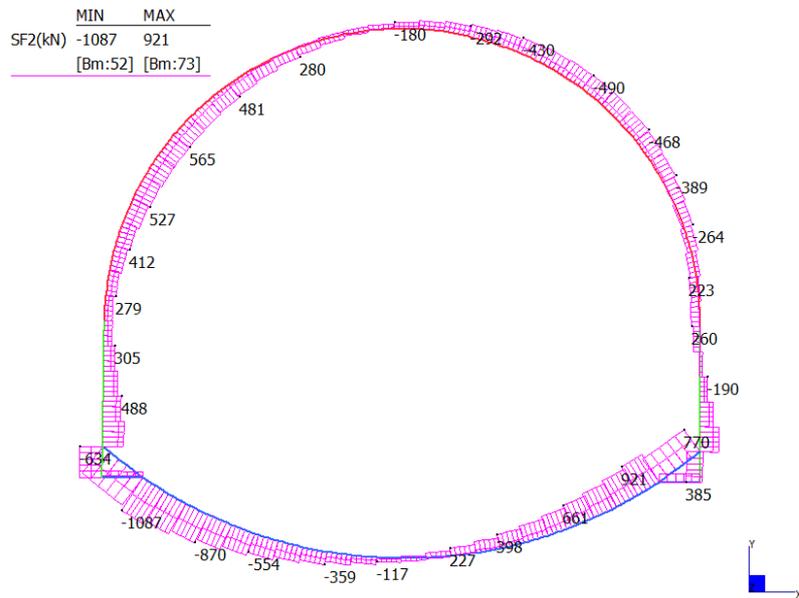


Figura 68 Taglio – SLU

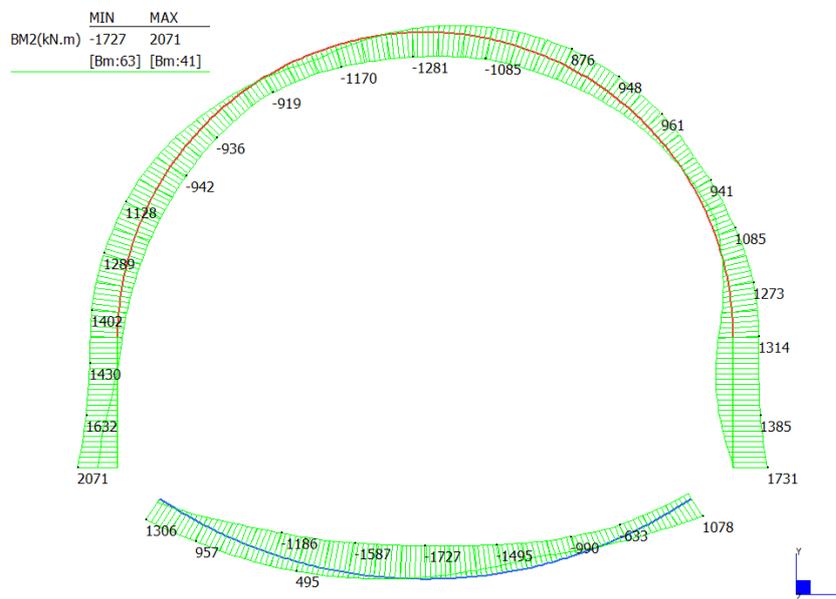


Figura 69 Momento flettente – SLV

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 126 di 405 |

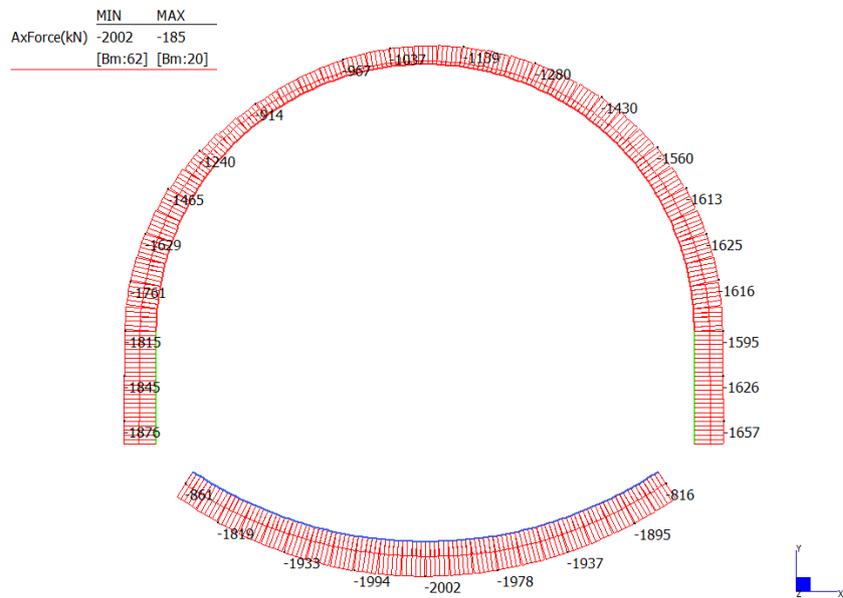


Figura 70 Sforzo normale – SLV

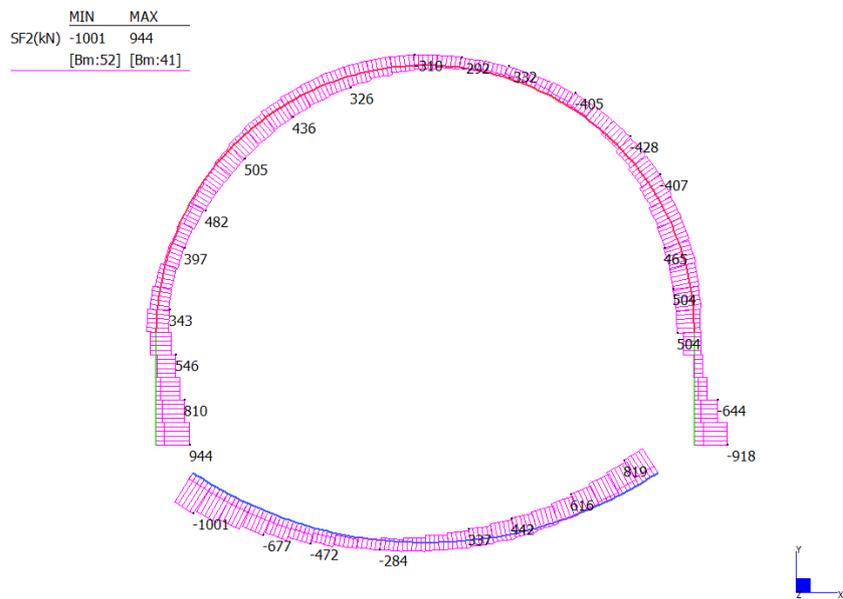


Figura 71 Taglio – SLV

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 127 di 405 |

9.3.4 Verifiche agli stati limite

Le ipotesi assunte e i principali risultati delle verifiche agli stati limiti sono descritti in seguito.

- Per la struttura in esame è prevista un'armatura di base composta da 5f26 su ciascun lato più infittimento nelle sezioni opportune.

Le verifiche sono condotte nelle sezioni più significative indicate nella Figura 72.

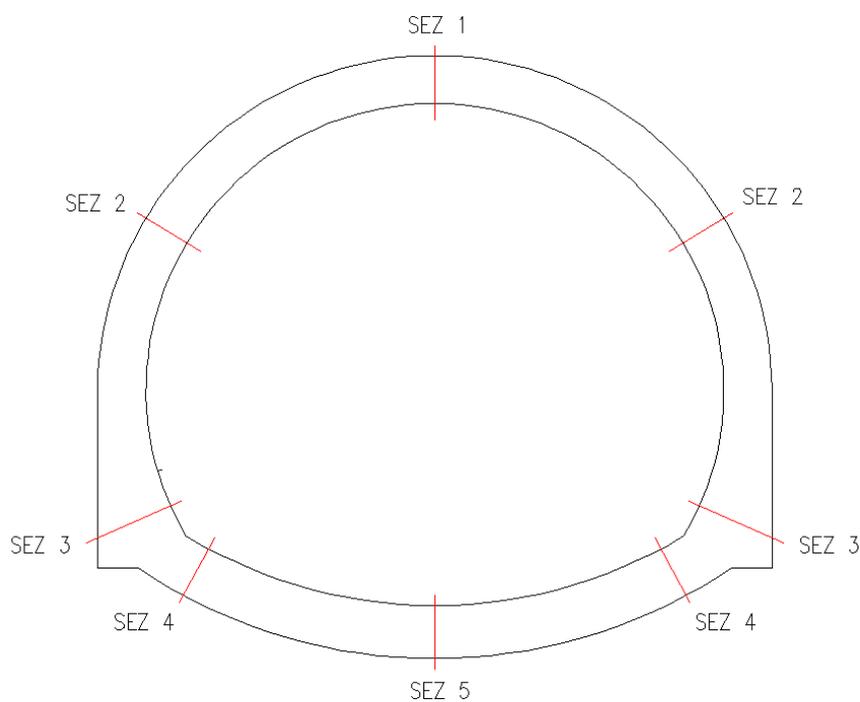


Figura 72 Sezioni di verifica – Galleria policentrica

| | | | | | | |
|--|---|--|----------|----------|---------------|--------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. FOGLIO |
| | | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C 128 di 405 |

CALOTTA - SEZIONE 1

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

| Combinazione | N _{sd} [kN] | M _{sd} [kNm] | V _{sd} [kN] |
|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| SLE Quasi Permanente | -479.0 | 831.0 | - |
| SLE Frequente | -483.0 | 943.0 | - |
| SLE Rara | -484.0 | 971.0 | - |
| SLU | -502.0 | 1457.0 | 0.0 |
| SLV | -419.0 | 1281.0 | 0.0 |

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

| Geometria della sezione | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------|--|
| Base (ortogonale al Taglio) | B [cm] | 100 | |
| Altezza (parallela al Taglio) | H [cm] | 100 | |
| Altezza utile della sezione | d [cm] | 92 | |
| Area di calcestruzzo | A _c [cm ²] | 10000 | |

| Armatura longitudinale tesa | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO |
| Numero Barre | n | 5.00 | 5.00 | 0 |
| Diametro | φ [mm] | 26 | 24 | 0 |
| Posizione dal lembo esterno | c [cm] | 7.7 | 7.7 | 0.0 |
| Area strato | A _s [cm ²] | 26.55 | 22.62 | 0.00 |
| Rapporto di armatura | ρ [%] | 0.533% | | |

| Armatura longitudinale compressa | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO |
| Numero Barre | n | 5.0 | 0 | 0 |
| Diametro | φ [mm] | 26 | 0 | 0 |
| Posizione dal lembo esterno | c' [cm] | 7.7 | 0.0 | 0.0 |
| Area strato | A _s ' [cm ²] | 26.55 | 0.00 | 0.00 |
| Rapporto di armatura | ρ' [%] | 0.288% | | |

| Armatura trasversale | | | | |
|-----------------------|--|---------|---------|---------|
| | | 1° TIPO | 2° TIPO | 3° TIPO |
| Diametro | φ [mm] | 14 | 0 | 0 |
| Numero bracci | n _{br} | 0 | 0 | 0 |
| Passo | s _w [cm] | 0 | 0 | 0 |
| Inclinazione | α [deg] | 0 | 90 | 90 |
| Area armatura a metro | A _{sw} /s _w [cm ² /m] | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

| Calcestruzzo | | |
|---|------------------------|-------|
| Resistenza cubica a compressione | RCK | 30 |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f _{ck} [Mpa] | 25.00 |
| Resistenza cilindrica media a compressione | f _{cm} [Mpa] | 33.00 |
| Resistenza media a trazione per flessione | f _{ctm} [Mpa] | 2.56 |
| Resistenza caratteristica a trazione per flessione | f _{ctk} [Mpa] | 1.80 |
| Resistenza di progetto a compressione | f _{cd} [Mpa] | 14.17 |
| Resistenza di progetto delle bielle compresse | f _{cd'} [Mpa] | 7.65 |

| Acciaio | | |
|--------------------------------------|-----------------------|--------|
| Resistenza di progetto a snervamento | f _{yd} [Mpa] | 391.30 |

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

| Verifica Tensionale | | σ limit |
|-----------------------------------|-------------------------------|---------|
| Calcestruzzo SLE Quasi Permanente | σ _c [Mpa] = 6.29 | 10.000 |
| Calcestruzzo SLE Rara | σ _c [Mpa] = 7.30 | 13.750 |
| Acciaio SLE Rara | σ _s [Mpa] = 194.14 | 337.500 |

| Verifica di fessurazione | | w limit |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------|
| Combinazione SLE Quasi permanente | w _d [mm] = 0.196 | 0.200 |
| Combinazione SLE Frequente | w _d [mm] = 0.203 | 0.300 |

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

| Sollecitazioni di progetto | | |
|---|----------------------|--------|
| Taglio sollecitante = max Taglio (SLU, SLV) | V _{sd} [kN] | 0.0 |
| Sforzo Normale concomitante al massimo taglio | N _{sd} [kN] | -419.0 |

| Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Resistenza di progetto senza armatura specifica | V _{Rd1} [kN] | 442.75 |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd1} /V _{sd} | - |

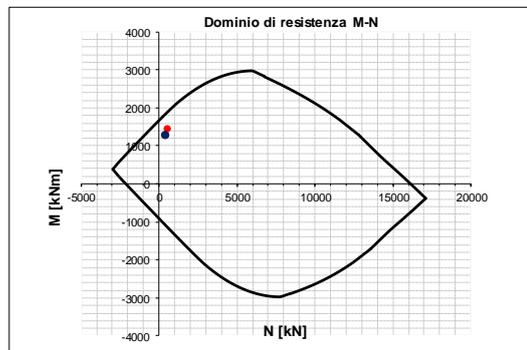
| Verifica di resistenza dell'armatura specifica | | |
|---|----------------------------------|-----|
| CoTan(θ) di progetto | cotang(θ) | 2.5 |
| Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls | V _{Rd2} (θ) [kN] | - |
| Resistenza a taglio dell'armatura | V _{Rd3} (θ) [kN] | - |
| Resistenza a taglio di progetto | V _{sd} [kN] | - |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd} /V _{sd} | - |

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

| Sollecitazioni di progetto | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------|--------|
| Momento sollecitante | M _{sd} [kNm] | 1457.0 | 1281.0 |
| Sforzo Normale concomitante | N _{sd} [kN] | -502.0 | -419.0 |

| Verifica di resistenza in termini di momento | | | |
|--|----------------------------------|--------|--------|
| Momento resistente | M _{Rd} [kNm] | 1870.5 | 1837.3 |
| Coefficiente di sicurezza | M _{Rd} /M _{sd} | 1.28 | 1.43 |

| Verifica di resistenza in termini di sforzo normale | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| Sforzo normale resistente | N _{Rd} [kN] | - | - |
| Coefficiente di sicurezza | N _{Rd} /N _{sd} | - | - |



| | | | | | | |
|--|---|--|----------|----------|---------------|--------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. FOGLIO |
| | | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C 129 di 405 |

CALOTTA - SEZIONE 2

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

| Combinazione | N _{sd} [kN] | M _{sd} [kNm] | V _{sd} [kN] |
|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| SLE Quasi Permanente | -1199.0 | 911.0 | - |
| SLE Frequente | -1190.0 | 1040.0 | - |
| SLE Rara | -1199.0 | 1072.0 | - |
| SLU | -1165.0 | 1625.0 | 565.0 |
| SLV | -860.0 | 1411.0 | 505.0 |

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

| Geometria della sezione | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------|--|
| Base (ortogonale al Taglio) | B [cm] | 100 | |
| Altezza (parallela al Taglio) | H [cm] | 100 | |
| Altezza utile della sezione | d [cm] | 97 | |
| Area di calcestruzzo | A _c [cm ²] | 10000 | |

| Armatura longitudinale tesa | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO |
| Numero Barre | n | 5.00 | 0.00 | 8 |
| Diametro | φ [mm] | 26 | 0 | 26 |
| Posizione dal lembo esterno | c' [cm] | 7.7 | 0.0 | 0.0 |
| Area strato | A _s [cm ²] | 26.55 | 0.00 | 42.47 |
| Rapporto di armatura | ρ [%] | 0.711% | | |

| Armatura longitudinale compressa | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO |
| Numero Barre | n | 5.0 | 0 | 0 |
| Diametro | φ [mm] | 26 | 0 | 0 |
| Posizione dal lembo esterno | c' [cm] | 7.7 | 0.0 | 15.0 |
| Area strato | A _s ' [cm ²] | 26.55 | 0.00 | 0.00 |
| Rapporto di armatura | ρ' [%] | 0.274% | | |

| Armatura trasversale | | | | |
|-----------------------|--|---------|---------|---------|
| | | 1° TIPO | 2° TIPO | 3° TIPO |
| Diametro | φ [mm] | 14 | 0 | 0 |
| Numero bracci | n _{br} | 2.5 | 0 | 0 |
| Passo | s _w [cm] | 40 | 0 | 0 |
| Inclinazione | α [deg] | 90 | 90 | 90 |
| Area armatura a metro | A _{sw} /s _w [cm ² /m] | 9.62 | 0.00 | 0.00 |

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

| Calcestruzzo | | |
|---|------------------------|-------|
| Resistenza cubica a compressione | RCK | 30 |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f _{ck} [Mpa] | 25.00 |
| Resistenza cilindrica media a compressione | f _{cm} [Mpa] | 33.00 |
| Resistenza media a trazione per flessione | f _{ctm} [Mpa] | 2.56 |
| Resistenza caratteristica a trazione per flessione | f _{ctk} [Mpa] | 1.80 |
| Resistenza di progetto a compressione | f _{cd} [Mpa] | 14.17 |
| Resistenza di progetto delle bielle compresse | f _{cd'} [Mpa] | 7.65 |

| Acciaio | | |
|--------------------------------------|-----------------------|--------|
| Resistenza di progetto a snervamento | f _{yd} [Mpa] | 391.30 |

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

| Verifica Tensionale | | σ limit |
|-----------------------------------|-------------------------------|---------|
| Calcestruzzo SLE Quasi Permanente | σ _c [Mpa] = 6.36 | 10.000 |
| Calcestruzzo SLE Rara | σ _c [Mpa] = 7.34 | 13.750 |
| Acciaio SLE Rara | σ _s [Mpa] = 103.68 | 337.500 |

| Verifica di fessurazione | | w limit |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------|
| Combinazione SLE Quasi permanente | w _d [mm] = 0.069 | 0.200 |
| Combinazione SLE Frequente | w _d [mm] = 0.085 | 0.300 |

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

| Sollecitazioni di progetto | | |
|---|----------------------|---------|
| Taglio sollecitante = max Taglio (SLU, SLV) | V _{sd} [kN] | 565.0 |
| Sforzo Normale concomitante al massimo taglio | N _{sd} [kN] | -1165.0 |

| Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Resistenza di progetto senza armatura specifica | V _{Rd1} [kN] | 611.50 |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd1} /V _{sd} | 1.08 |

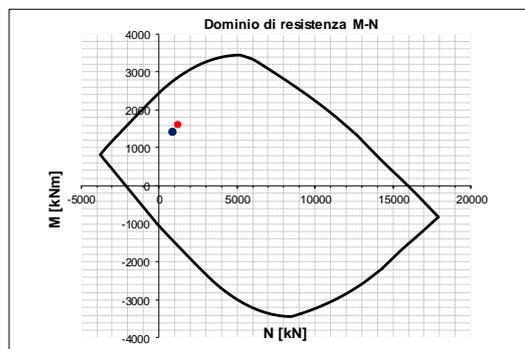
| Verifica di resistenza dell'armatura specifica | | |
|---|----------------------------------|------|
| CoTan(θ) di progetto | cotan(θ) | 2.5 |
| Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls | V _{Rd2} (θ) [kN] | 2493 |
| Resistenza a taglio dell'armatura | V _{Rd3} (θ) [kN] | 822 |
| Resistenza a taglio di progetto | V _{sd} [kN] | 822 |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd} /V _{sd} | 1.45 |

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

| Sollecitazioni di progetto | | | |
|-----------------------------|-----------------------|---------|--------|
| Momento sollecitante | M _{sd} [kNm] | 1625.0 | 1411.0 |
| Sforzo Normale concomitante | N _{sd} [kN] | -1165.0 | -860.0 |

| Verifica di resistenza in termini di momento | | | |
|--|----------------------------------|--------|--------|
| Momento resistente | M _{Rd} [kNm] | 2833.4 | 2740.0 |
| Coefficiente di sicurezza | M _{Rd} /M _{sd} | 1.74 | 1.94 |

| Verifica di resistenza in termini di sforzo normale | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| Sforzo normale resistente | N _{Rd} [kN] | - | - |
| Coefficiente di sicurezza | N _{Rd} /N _{sd} | - | - |



| | | | | | | |
|--|---|--|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 130 di 405 |

PIEDRITTO - SEZIONE 3

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

| Combinazione | N _{sd} [kN] | M _{sd} [kNm] | V _{sd} [kN] |
|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| SLE Quasi Permanente | -1385.0 | 1210.0 | - |
| SLE Frequente | -1479.0 | 1333.0 | - |
| SLE Rara | -1502.0 | 1364.0 | - |
| SLU | -2024.0 | 1940.0 | 584.0 |
| SLV | -1846.0 | 1632.0 | 944.0 |

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

| Geometria della sezione | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------|--|
| Base (ortogonale al Taglio) | B [cm] | 100 | |
| Altezza (parallela al Taglio) | H [cm] | 100 | |
| Altezza utile della sezione | d [cm] | 92 | |
| Area di calcestruzzo | A _c [cm ²] | 10000 | |

| Armatura longitudinale tesa | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO |
| Numero Barre | n | 5.00 | 5.00 | 0 |
| Diametro | φ [mm] | 26 | 30 | 0 |
| Posizione dal lembo esterno | c [cm] | 7.7 | 7.7 | 0.0 |
| Area strato | A _s [cm ²] | 26.55 | 35.34 | 0.00 |
| Rapporto di armatura | ρ [%] | 0.671% | | |

| Armatura longitudinale compressa | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO |
| Numero Barre | n | 5.0 | 0 | 0 |
| Diametro | φ [mm] | 26 | 0 | 0 |
| Posizione dal lembo esterno | c' [cm] | 7.7 | 0.0 | 15.0 |
| Area strato | A _s ' [cm ²] | 26.55 | 0.00 | 0.00 |
| Rapporto di armatura | ρ' [%] | 0.288% | | |

| Armatura trasversale | | | | |
|-----------------------|--|---------|---------|---------|
| | | 1° TIPO | 2° TIPO | 3° TIPO |
| Diametro | φ [mm] | 14 | 0 | 0 |
| Numero bracci | n _{br} | 2.5 | 0 | 0 |
| Passo | s _w [cm] | 20 | 0 | 0 |
| Inclinazione | α [deg] | 90 | 90 | 90 |
| Area armatura a metro | A _{sw} /s _w [cm ² /m] | 19.24 | 0.00 | 0.00 |

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

| Calcestruzzo | | |
|---|------------------------|-------|
| Resistenza cubica a compressione | RCK | 30 |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f _{ck} [Mpa] | 25.00 |
| Resistenza cilindrica media a compressione | f _{cm} [Mpa] | 33.00 |
| Resistenza media a trazione per flessione | f _{ctm} [Mpa] | 2.56 |
| Resistenza caratteristica a trazione per flessione | f _{ctk} [Mpa] | 1.80 |
| Resistenza di progetto a compressione | f _{cd} [Mpa] | 14.17 |
| Resistenza di progetto delle bielle compresse | f _{cd'} [Mpa] | 7.65 |

| Acciaio | | |
|--------------------------------------|-----------------------|--------|
| Resistenza di progetto a snervamento | f _{yd} [Mpa] | 391.30 |

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

| Verifica Tensionale | | σ limit |
|-----------------------------------|-------------------------------|---------|
| Calcestruzzo SLE Quasi Permanente | σ _c [Mpa] = 9.00 | 10.000 |
| Calcestruzzo SLE Rara | σ _c [Mpa] = 10.11 | 13.750 |
| Acciaio SLE Rara | σ _s [Mpa] = 168.25 | 337.500 |

| Verifica di fessurazione | | w limit |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------|
| Combinazione SLE Quasi permanente | w _d [mm] = 0.175 | 0.200 |
| Combinazione SLE Frequente | w _d [mm] = 0.164 | 0.300 |

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

| Sollecitazioni di progetto | | |
|---|----------------------|---------|
| Taglio sollecitante = max Taglio (SLU, SLV) | V _{sd} [kN] | 944.0 |
| Sforzo Normale concomitante al massimo taglio | N _{sd} [kN] | -1846.0 |

| Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Resistenza di progetto senza armatura specifica | V _{Rd1} [kN] | 671.00 |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd1} /V _{sd} | 0.71 |

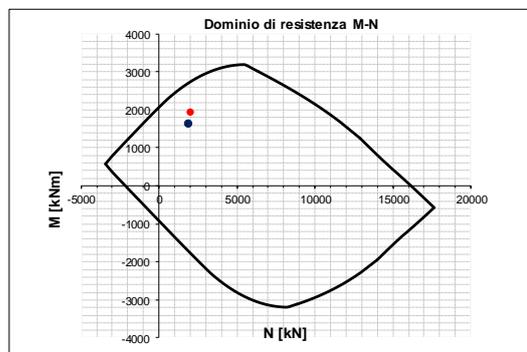
| Verifica di resistenza dell'armatura specifica | | |
|---|----------------------------------|------|
| CoTan(θ) di progetto | cotan(θ) | 2.5 |
| Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls | V _{Rd2} (θ) [kN] | 2477 |
| Resistenza a taglio dell'armatura | V _{Rd3} (θ) [kN] | 1564 |
| Resistenza a taglio di progetto | V _{sd} [kN] | 1564 |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd} /V _{sd} | 1.66 |

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

| Sollecitazioni di progetto | | | |
|-----------------------------|-----------------------|---------|---------|
| Momento sollecitante | M _{sd} [kNm] | 1940.0 | 1632.0 |
| Sforzo Normale concomitante | N _{sd} [kN] | -2024.0 | -1846.0 |

| Verifica di resistenza in termini di momento | | | |
|--|----------------------------------|--------|--------|
| Momento resistente | M _{Rd} [kNm] | 2745.9 | 2699.8 |
| Coefficiente di sicurezza | M _{Rd} /M _{sd} | 1.42 | 1.65 |

| Verifica di resistenza in termini di sforzo normale | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| Sforzo normale resistente | N _{Rd} [kN] | - | - |
| Coefficiente di sicurezza | N _{Rd} /N _{sd} | - | - |



| | | | | | | |
|--|---|--|----------|----------|---------------|--------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. FOGLIO |
| | | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C 131 di 405 |

ARCO ROVESCOIO - SEZIONE 5

| INPUT | OUTPUT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------|---|-----------------------|-------------------------------|--|-----------------------|-------|---|------------------------|--------|--|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|---|------------------------|------|--|---------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--|----------------------------|------|-----------------------|------|----------|--------|------------------|--------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------|-----------------------------------|--|-------|-------|----------------------|-------|--------|-----|-----|----------------------------------|-----------------------|--------|--------|---------------------------|----------------------------------|------|-----------|---|-----------|--------------|---|-----|---|-----|----------|---------------------------|----------------------|---|---|-----------------------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-------------|-------------------------------------|-------|------|------|----------------------|--------|--------|--|--|----------------------|--|--|--|--|--|--|---------|---------|---------|----------|--------|----|---|---|---------------|-----------------|---|---|---|-------|---------------------|---|---|---|--------------|---------|---|----|----|-----------------------|--|------|------|------|---|----------------------------|--|--|--|--|--|-----------------------|-----------------------------------|--|--|-----|--|---|----------------------|---------|--|---|--|--|--|--|--|-----------------------|--------|---|--|--|--|---------------------------|--|-----------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|----------|-----|----------------------|--|--|--|---|---------------------------|---|--|-----------------------------------|---------------------------|---|--|---------------------------------|----------------------|---|--|---------------------------|----------------------------------|---|--|
| SOLLECITAZIONI DI VERIFICA | VERIFICHE IN ESERCIZIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-1114.0</td> <td>1122.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-1108.0</td> <td>1257.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-1140.0</td> <td>1292.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-1101.0</td> <td>1902.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-1114.0</td> <td>1726.0</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> | Combinazione | N _{sd} [kN] | M _{sd} [kNm] | V _{sd} [kN] | SLE Quasi Permanente | -1114.0 | 1122.0 | - | SLE Frequente | -1108.0 | 1257.0 | - | SLE Rara | -1140.0 | 1292.0 | - | SLU | -1101.0 | 1902.0 | 0.0 | SLV | -1114.0 | 1726.0 | 0.0 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ_s [Mpa]</th> <th>σ_{limit}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>8.25</td> <td>10.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>9.41</td> <td>13.750</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>176.64</td> <td>337.500</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w_{limit}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.175</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.182</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table> | Verifica Tensionale | σ _c [Mpa] | σ _s [Mpa] | σ _{limit} | Calcestruzzo SLE Quasi Permanente | 8.25 | 10.000 | | Calcestruzzo SLE Rara | 9.41 | 13.750 | | Acciaio SLE Rara | 176.64 | 337.500 | | Verifica di fessurazione | w _d [mm] | w _{limit} | Combinazione SLE Quasi permanente | 0.175 | 0.200 | Combinazione SLE Frequente | 0.182 | 0.300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Combinazione | N _{sd} [kN] | M _{sd} [kNm] | V _{sd} [kN] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SLE Quasi Permanente | -1114.0 | 1122.0 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SLE Frequente | -1108.0 | 1257.0 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SLE Rara | -1140.0 | 1292.0 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SLU | -1101.0 | 1902.0 | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SLV | -1114.0 | 1726.0 | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verifica Tensionale | σ _c [Mpa] | σ _s [Mpa] | σ _{limit} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calcestruzzo SLE Quasi Permanente | 8.25 | 10.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calcestruzzo SLE Rara | 9.41 | 13.750 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acciaio SLE Rara | 176.64 | 337.500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verifica di fessurazione | w _d [mm] | w _{limit} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Combinazione SLE Quasi permanente | 0.175 | 0.200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Combinazione SLE Frequente | 0.182 | 0.300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A. | VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>92</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>10000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>5.00</td> <td>5.00</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>26</td> <td>30</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>7.7</td> <td>7.7</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>A_s [cm²]</td> <td>26.55</td> <td>35.34</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.671%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>5.0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>26</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>7.7</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>A_s' [cm²]</td> <td>26.55</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.288%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>14</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{br}</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>0</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table> | Geometria della sezione | | | | Base (ortogonale al Taglio) | B [cm] | 100 | | Altezza (parallela al Taglio) | H [cm] | 100 | | Altezza utile della sezione | d [cm] | 92 | | Area di calcestruzzo | A _c [cm ²] | 10000 | | Armatura longitudinale tesa | | | | | | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO | Numero Barre | n | 5.00 | 5.00 | 0 | Diametro | φ [mm] | 26 | 30 | 0 | Posizione dal lembo esterno | c [cm] | 7.7 | 7.7 | 0.0 | Area strato | A _s [cm ²] | 26.55 | 35.34 | 0.00 | Rapporto di armatura | ρ [%] | 0.671% | | | Armatura longitudinale compressa | | | | | | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO | Numero Barre | n | 5.0 | 0 | 0 | Diametro | φ [mm] | 26 | 0 | 0 | Posizione dal lembo esterno | c' [cm] | 7.7 | 0.0 | 0.0 | Area strato | A _s ' [cm ²] | 26.55 | 0.00 | 0.00 | Rapporto di armatura | ρ' [%] | 0.288% | | | Armatura trasversale | | | | | | | 1° TIPO | 2° TIPO | 3° TIPO | Diametro | φ [mm] | 14 | 0 | 0 | Numero bracci | n _{br} | 0 | 0 | 0 | Passo | s _w [cm] | 0 | 0 | 0 | Inclinazione | α [deg] | 0 | 90 | 90 | Area armatura a metro | A _{sw} /s _w [cm ² /m] | 0.00 | 0.00 | 0.00 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>V_{Rd1} [kN]</th> <th>V_{Rd1}/V_{sd}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio (SLU,SLV)</td> <td></td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1114.0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>V_{Rd1} [kN]</th> <th>569.65</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>cotan(θ)</th> <th>2.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{rd} [kN]</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{rd}/V_{sd}</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Sollecitazioni di progetto | | | | | | V _{Rd1} [kN] | V _{Rd1} /V _{sd} | Taglio sollecitante = max Taglio (SLU,SLV) | | 0.0 | | Sforzo Normale concomitante al massimo taglio | N _{sd} [kN] | -1114.0 | | Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica | | | | | | V _{Rd1} [kN] | 569.65 | Resistenza di progetto senza armatura specifica | | | | Coefficiente di sicurezza | | V _{Rd1} /V _{sd} | - | Verifica di resistenza dell'armatura specifica | | | | | | cotan(θ) | 2.5 | CoTan(θ) di progetto | | | | Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls | V _{Rd2} (θ) [kN] | - | | Resistenza a taglio dell'armatura | V _{Rd3} (θ) [kN] | - | | Resistenza a taglio di progetto | V _{rd} [kN] | - | | Coefficiente di sicurezza | V _{rd} /V _{sd} | - | |
| Geometria della sezione | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Base (ortogonale al Taglio) | B [cm] | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Altezza (parallela al Taglio) | H [cm] | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Altezza utile della sezione | d [cm] | 92 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Area di calcestruzzo | A _c [cm ²] | 10000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Armatura longitudinale tesa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Numero Barre | n | 5.00 | 5.00 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diametro | φ [mm] | 26 | 30 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Posizione dal lembo esterno | c [cm] | 7.7 | 7.7 | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Area strato | A _s [cm ²] | 26.55 | 35.34 | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporto di armatura | ρ [%] | 0.671% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Armatura longitudinale compressa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Numero Barre | n | 5.0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diametro | φ [mm] | 26 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Posizione dal lembo esterno | c' [cm] | 7.7 | 0.0 | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Area strato | A _s ' [cm ²] | 26.55 | 0.00 | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporto di armatura | ρ' [%] | 0.288% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Armatura trasversale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1° TIPO | 2° TIPO | 3° TIPO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diametro | φ [mm] | 14 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Numero bracci | n _{br} | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Passo | s _w [cm] | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inclinazione | α [deg] | 0 | 90 | 90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Area armatura a metro | A _{sw} /s _w [cm ² /m] | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sollecitazioni di progetto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | V _{Rd1} [kN] | V _{Rd1} /V _{sd} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Taglio sollecitante = max Taglio (SLU,SLV) | | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sforzo Normale concomitante al massimo taglio | N _{sd} [kN] | -1114.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | V _{Rd1} [kN] | 569.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistenza di progetto senza armatura specifica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coefficiente di sicurezza | | V _{Rd1} /V _{sd} | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verifica di resistenza dell'armatura specifica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | cotan(θ) | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CoTan(θ) di progetto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls | V _{Rd2} (θ) [kN] | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistenza a taglio dell'armatura | V _{Rd3} (θ) [kN] | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistenza a taglio di progetto | V _{rd} [kN] | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coefficiente di sicurezza | V _{rd} /V _{sd} | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI | VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Calcestruzzo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{yd} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table> | Calcestruzzo | | | Resistenza cubica a compressione | RCK | 30 | Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f _{ck} [Mpa] | 25.00 | Resistenza cilindrica media a compressione | f _{cm} [Mpa] | 33.00 | Resistenza media a trazione per flessione | f _{ctm} [Mpa] | 2.56 | Resistenza caratteristica a trazione per flessione | f _{ctk} [Mpa] | 1.80 | Resistenza di progetto a compressione | f _{cd} [Mpa] | 14.17 | Resistenza di progetto delle bielle compresse | f _{cd'} [Mpa] | 7.65 | Acciaio | | | Resistenza di progetto a snervamento | f _{yd} [Mpa] | 391.30 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>SLU</th> <th>SLV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>1902.0</td> <td>1726.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1101.0</td> <td>-1114.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>SLU</th> <th>SLV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>2481.7</td> <td>2485.9</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>1.30</td> <td>1.44</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>SLU</th> <th>SLV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> | Sollecitazioni di progetto | | | | | | SLU | SLV | Momento sollecitante | M _{sd} [kNm] | 1902.0 | 1726.0 | Sforzo Normale concomitante | N _{sd} [kN] | -1101.0 | -1114.0 | Verifica di resistenza in termini di momento | | | | | | SLU | SLV | Momento resistente | M _{Rd} [kNm] | 2481.7 | 2485.9 | Coefficiente di sicurezza | M _{Rd} /M _{sd} | 1.30 | 1.44 | Verifica di resistenza in termini di sforzo normale | | | | | | SLU | SLV | Sforzo normale resistente | N _{Rd} [kN] | - | - | Coefficiente di sicurezza | N _{Rd} /N _{sd} | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calcestruzzo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistenza cubica a compressione | RCK | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f _{ck} [Mpa] | 25.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistenza cilindrica media a compressione | f _{cm} [Mpa] | 33.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistenza media a trazione per flessione | f _{ctm} [Mpa] | 2.56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistenza caratteristica a trazione per flessione | f _{ctk} [Mpa] | 1.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistenza di progetto a compressione | f _{cd} [Mpa] | 14.17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistenza di progetto delle bielle compresse | f _{cd'} [Mpa] | 7.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acciaio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistenza di progetto a snervamento | f _{yd} [Mpa] | 391.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sollecitazioni di progetto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | SLU | SLV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Momento sollecitante | M _{sd} [kNm] | 1902.0 | 1726.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sforzo Normale concomitante | N _{sd} [kN] | -1101.0 | -1114.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verifica di resistenza in termini di momento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | SLU | SLV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Momento resistente | M _{Rd} [kNm] | 2481.7 | 2485.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coefficiente di sicurezza | M _{Rd} /M _{sd} | 1.30 | 1.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verifica di resistenza in termini di sforzo normale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | SLU | SLV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sforzo normale resistente | N _{Rd} [kN] | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coefficiente di sicurezza | N _{Rd} /N _{sd} | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">Domínio di resistenza M-N</p> </div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|--|----------|-------------|------|------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.001 | C | 132 di 405 |

ARCO ROVESCOIO - SEZIONE 4

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

| Combinazione | N _{sd} [kN] | M _{sd} [kNm] | V _{sd} [kN] |
|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| SLE Quasi Permanente | -1115.0 | 807.0 | - |
| SLE Frequente | -1108.0 | 854.0 | - |
| SLE Rara | -1140.0 | 866.0 | - |
| SLU | -1101.0 | 1227.0 | 1087.0 |
| SLV | -1115.0 | 1307.0 | 1001.0 |

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

| Geometria della sezione | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------|--|
| Base (ortogonale al Taglio) | B [cm] | 100 | |
| Altezza (parallela al Taglio) | H [cm] | 100 | |
| Altezza utile della sezione | d [cm] | 92 | |
| Area di calcestruzzo | A _c [cm ²] | 10000 | |

| Armatura longitudinale tesa | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO |
| Numero Barre | n | 5.00 | 5.00 | 0 |
| Diametro | φ [mm] | 26 | 30 | 0 |
| Posizione dal lembo esterno | c [cm] | 7.7 | 7.7 | 0.0 |
| Area strato | A _s [cm ²] | 26.55 | 35.34 | 0.00 |
| Rapporto di armatura | ρ [%] | 0.671% | | |

| Armatura longitudinale compressa | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO |
| Numero Barre | n | 5.0 | 0 | 0 |
| Diametro | φ [mm] | 26 | 0 | 0 |
| Posizione dal lembo esterno | c' [cm] | 7.7 | 0.0 | 0.0 |
| Area strato | A _s ' [cm ²] | 26.55 | 0.00 | 0.00 |
| Rapporto di armatura | ρ' [%] | 0.288% | | |

| Armatura trasversale | | | | |
|-----------------------|--|---------|---------|---------|
| | | 1° TIPO | 2° TIPO | 3° TIPO |
| Diametro | φ [mm] | 14 | 0 | 0 |
| Numero bracci | n _{td} | 2.5 | 0 | 0 |
| Passo | s _w [cm] | 20 | 0 | 0 |
| Inclinazione | α [deg] | 90 | 90 | 90 |
| Area armatura a metro | A _{sw} /s _w [cm ² /m] | 19.24 | 0.00 | 0.00 |

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

| Calcestruzzo | | |
|---|------------------------|-------|
| Resistenza cubica a compressione | RCK | 30 |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f _{ck} [Mpa] | 25.00 |
| Resistenza cilindrica media a compressione | f _{cm} [Mpa] | 33.00 |
| Resistenza media a trazione per flessione | f _{ctm} [Mpa] | 2.56 |
| Resistenza caratteristica a trazione per flessione | f _{ctk} [Mpa] | 1.80 |
| Resistenza di progetto a compressione | f _{cd} [Mpa] | 14.17 |
| Resistenza di progetto delle bielle compresse | f _{cd'} [Mpa] | 7.65 |

| Acciaio | | |
|--------------------------------------|-----------------------|--------|
| Resistenza di progetto a snervamento | f _{yd} [Mpa] | 391.30 |

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

| Verifica Tensionale | | σ limit |
|-----------------------------------|------------------------------|---------|
| Calcestruzzo SLE Quasi Permanente | σ _c [Mpa] = 6.10 | 10.000 |
| Calcestruzzo SLE Rara | σ _c [Mpa] = 6.52 | 13.750 |
| Acciaio SLE Rara | σ _s [Mpa] = 95.97 | 337.500 |

| Verifica di fessurazione | | w limit |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------|
| Combinazione SLE Quasi permanente | w _d [mm] = 0.089 | 0.200 |
| Combinazione SLE Frequente | w _d [mm] = 0.092 | 0.300 |

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

| Sollecitazioni di progetto | | | |
|---|----------------------|---------|--|
| Taglio sollecitante = max Taglio (SLU, SLV) | V _{sd} [kN] | 1087.0 | |
| Sforzo Normale concomitante al massimo taglio | N _{sd} [kN] | -1101.0 | |

| Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica | | | |
|---|-----------------------------------|--------|--|
| Resistenza di progetto senza armatura specifica | V _{Rd1} [kN] | 567.85 | |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd1} /V _{sd} | 0.52 | |

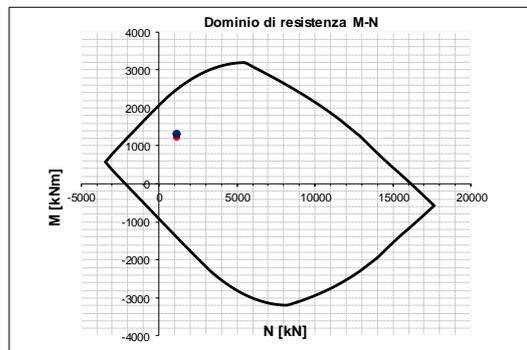
| Verifica di resistenza dell'armatura specifica | | | |
|---|----------------------------------|------|--|
| CoTan(θ) di progetto | cot(θ) | 2.5 | |
| Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls | V _{Rd2} (θ) [kN] | 2362 | |
| Resistenza a taglio dell'armatura | V _{Rd3} (θ) [kN] | 1564 | |
| Resistenza a taglio di progetto | V _{sd} [kN] | 1564 | |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd} /V _{sd} | 1.44 | |

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

| Sollecitazioni di progetto | | | |
|-----------------------------|-----------------------|---------|---------|
| Momento sollecitante | M _{sd} [kNm] | 1227.0 | 1307.0 |
| Sforzo Normale concomitante | N _{sd} [kN] | -1101.0 | -1115.0 |

| Verifica di resistenza in termini di momento | | | |
|--|----------------------------------|--------|--------|
| Momento resistente | M _{Rd} [kNm] | 2481.7 | 2486.2 |
| Coefficiente di sicurezza | M _{Rd} /M _{sd} | 2.02 | 1.90 |

| Verifica di resistenza in termini di sforzo normale | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| Sforzo normale resistente | N _{Rd} [kN] | - | - |
| Coefficiente di sicurezza | N _{Rd} /N _{sd} | - | - |



| | | | | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 133 di 405 |

9.3.5 Incidenze medie

In conclusione, sulla base dei risultati delle verifiche strutturali condotte sia nei confronti degli SLU/SLV che degli SLE, può essere definita un'incidenza media di armatura:

- Arco rovescio e piedritti 125 kg/m³
- Calotta 100 kg/m³

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 134 di 405 |

10 Conclusioni

Nella presente relazione, parte integrante del progetto esecutivo per il raddoppio della linea Canello-Benevento sull'itinerario Napoli-Bari con particolare riferimento al secondo lotto funzionale compreso tra la Stazione di Frasso Telesino/Dugenta (km 16+500 km) e l'impianto di Vitulano (km 46+950,00) per una estensione complessiva di circa 30,4 Km di linea, sono stati sintetizzati gli aspetti principali della progettazione esecutiva delle opere di imbocco della galleria Ponte ricadente nel Sub-Lotto 3.

Le opere di sostegno provvisorie sono pali di grande diametro, armati con gabbie in acciaio. I pali sono realizzati con un diametro di perforazione $\Phi = 800$ mm, posti ad interasse $i = 1,0$ m e collegati in testa da una trave di coronamento in c.a. Le paratie sono ancorate con più ordini di tiranti (a 3-4 trefoli) fino ad un massimo di 4 ordini in corrispondenza della paratia frontale di imbocco dove si raggiunge la massima altezza di scavo per l'opera di sostegno, pari a circa 16,6 m.

A completamento dell'imbocco è prevista la realizzazione di un tratto in galleria artificiale policentrica di lunghezza pari a 38,65 m.

La galleria artificiale si distingue in:

- Galleria artificiale policentrica di lunghezza 21,15 m (di cui 1,70 m sotto dima);
- Portale a becco di flauto di 17,50 m.

In prossimità dell'imbocco, tra le pk 42+139,01 e 42+182,74, la galleria attraversa un versante che è stato soggetto ad attività di cava. È inoltre presente una incisione che riduce la copertura della galleria naturale. Per la realizzazione della galleria di linea in questo tratto si prevede di eseguire un intervento di consolidamento del sottosuolo dall'alto e di mettere in opera un riempimento dell'incisione e della cava per ripristinare la morfologia originaria del versante. Per raggiungere la quota di lancio delle perforazioni di consolidamento, dovranno essere eseguiti degli scavi di sbancamento sostenuti da una paratia di pali di diametro $\Phi = 800$ mm ad interasse $i = 1,0$ m, tirantate, in linea con la tipologia di intervento adottata per l'imbocco limitrofo, quest'ultimo caratterizzato da un'altezza di ritenuta della paratia maggiore.

Le soluzioni progettuali previste sono state verificate nelle condizioni ritenute più significative per il comportamento delle opere: altezze di scavo minime e massime per le opere di sostegno e altezze di ritombamento variabili per le gallerie artificiali. Definite in questo modo le sezioni di calcolo, sono state condotte tutte le verifiche previste dalla Normativa a dimostrazione dell'adeguatezza e dell'efficacia delle soluzioni progettuali sia in fase costruttiva sia nella configurazione finale ed in condizioni sismiche.

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 135 di 405 |

11 ALLEGATI

11.1 PARATIE PLUS

PARATIE plus™

Report 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>137 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 137 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 137 di 405 | | | | | | | | |

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Muro di sinistra

Sezione : PARATIA

Area equivalente : 0.502654824574367 m

Inerzia equivalente : 0.0201 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1 m

Diametro : 0.8 m

Efficacia : 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 138 di 405 |

Fasi di Calcolo

GEOSTATICO

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 139 di 405 |

Paratia

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO 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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>140 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 140 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 140 di 405 | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 141 di 405 |

Scavo -3m

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO 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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>142 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 142 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 142 di 405 | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|---|--|-----------|----------------------|----------|-------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 143 di 405 |

Tir 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 144 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 145 di 405 |

Scavo -6.5m

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 146 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 147 di 405 |

Tir 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a.r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 148 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -5.5 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 17.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 149 di 405 |

Scavo -10m

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 150 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -5.5 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 17.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 151 di 405 |

Tir 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 152 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -5.5 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 17.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 3

X : 0 m

Z : -9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

| | | | | | | |
|---|---|---------------------------------|------------------------------|--|-------------------------|------------------------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 153 di 405 |

Spaziatura orizzontale : 2.14 m
Precarico : 200 kN
Angolo : 20 °
Sezione : Tiranti 4 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 4
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 154 di 405 |

Scavo -13.5m

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -13.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-13.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 155 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -5.5 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 17.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 3

X : 0 m

Z : -9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 156 di 405 |

Spaziatura orizzontale : 2.14 m
Precarico : 200 kN
Angolo : 20 °
Sezione : Tiranti 4 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 4
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|---|--|-----------|----------------------|----------|-------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a.r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 157 di 405 |

Tir 4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -13.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-13.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 158 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -5.5 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 17.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 3

X : 0 m

Z : -9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>159 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 159 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 159 di 405 | | | | | | | | |

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tirante 4

X : 0 m

Z : -12.5 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 160 di 405 |

Fondo scavo

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -16.55 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-16.55 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 161 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -5.5 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 17.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 3

X : 0 m

Z : -9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>162 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 162 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 162 di 405 | | | | | | | | |

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tirante 4

X : 0 m

Z : -12.5 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 163 di 405 |

Sisma

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -16.55 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-16.55 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare sulla paratia : WallSurcharge

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Pressione in alto : 10.68 kPa

Pressione in fondo : 10.68 kPa

X : 0 m

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 164 di 405 |

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -5.5 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 17.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 165 di 405 |

Tirante : Tirante 3

X : 0 m

Z : -9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tirante 4

X : 0 m

Z : -12.5 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 166 di 405 |

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

| Nome | Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour) | Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour) | Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour) | Carichi Variabili Favorevoli (F_live_load_favour) | Carico Sismico (F_seism_load) | Pressioni Acqua Lato Monte (F_WaterDR) | Pressioni Acqua Lato Valle (F_WaterRes) | Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_UPL_GDSta) |
|---------------------------|--|---|---|--|----------------------------------|---|--|---|
| Simbolo | γ_G | γ_G | γ_Q | γ_Q | γ_{QE} | γ_G | γ_G | γ_{Gdst} |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A1+M1+R1 (R3 per tiranti) | 1.3 | 1 | 1.5 | 1 | 0 | 1.3 | 1 | 1 |
| SISMICA STR | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Coefficienti M

| Nome | Parziale su $\tan(\phi')$ (F_Fr) | Parziale su c' (F_eff_cohe) | Parziale su Su (F_Su) | Parziale su qu (F_qu) | Parziale su peso specifico (F_gamma) |
|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Simbolo | γ_ϕ | γ_c | γ_{cu} | γ_{qu} | γ_γ |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A1+M1+R1 (R3 per tiranti) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| SISMICA STR | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

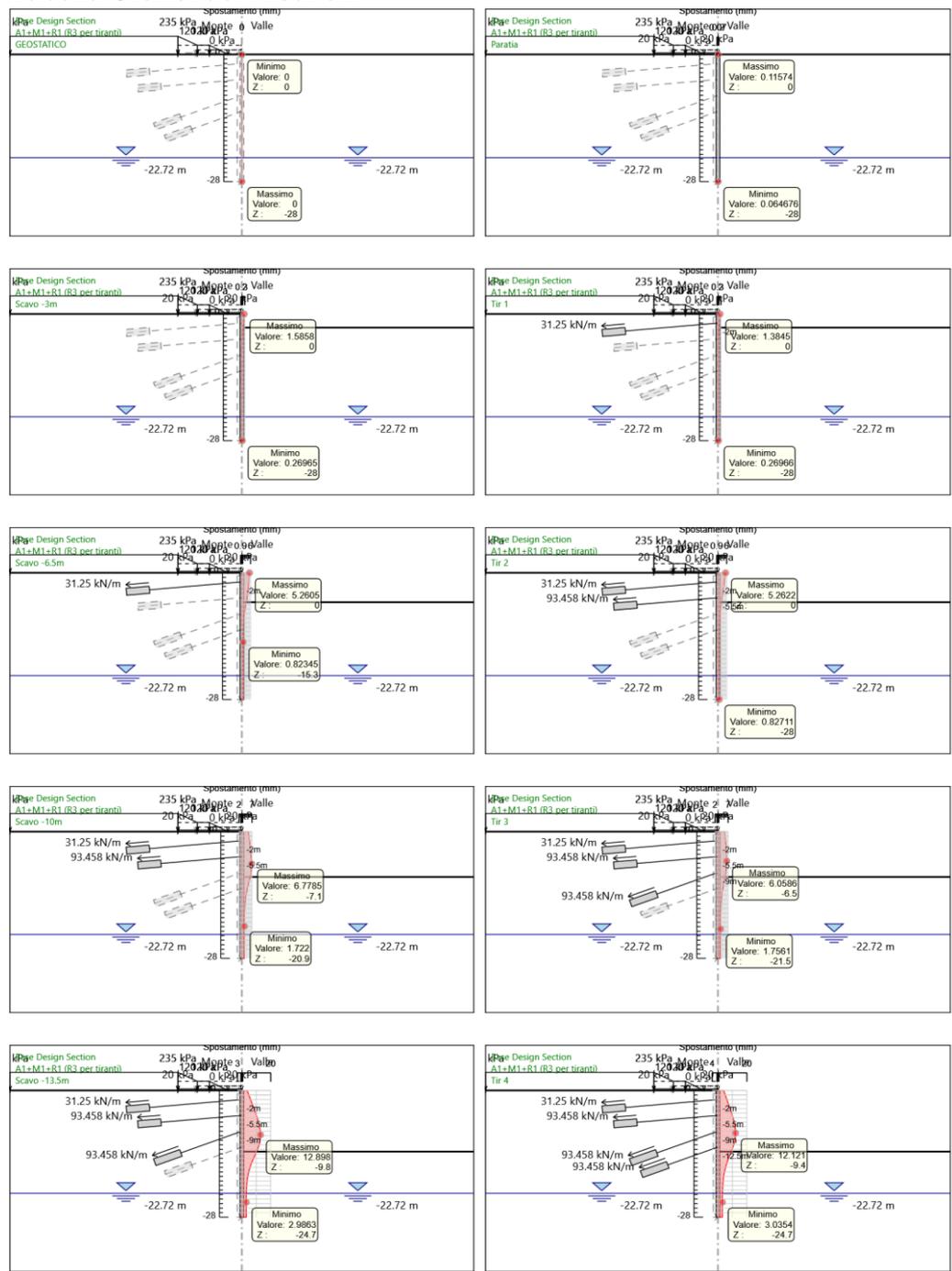
Coefficienti R

| Nome | Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls) | Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P) | Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T) | Parziale elementi strutturali (F_wall) |
|---------------------------|--|--|--|---|
| Simbolo | γ_{Re} | γ_{ap} | γ_{at} | |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A1+M1+R1 (R3 per tiranti) | 1 | 1.2 | 1.1 | 1 |
| SISMICA STR | 1 | 1.2 | 1.1 | 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>167 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 167 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 167 di 405 | | | | | | | | |

Risultati A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

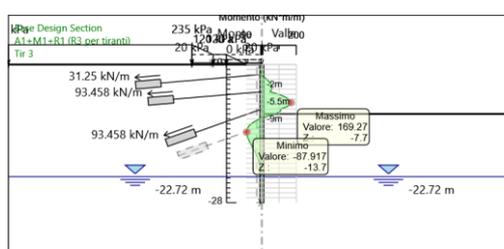
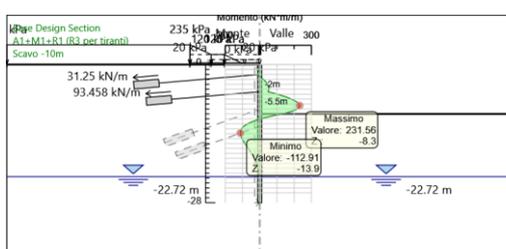
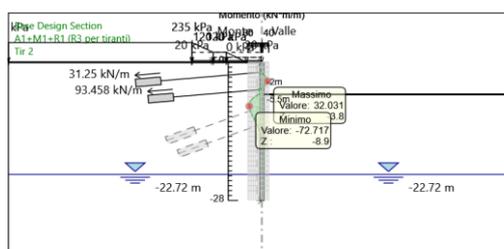
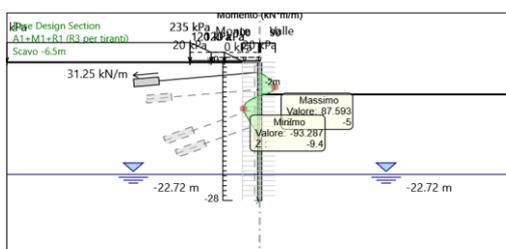
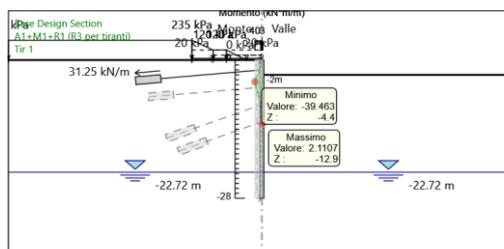
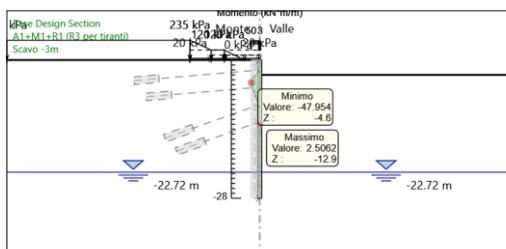
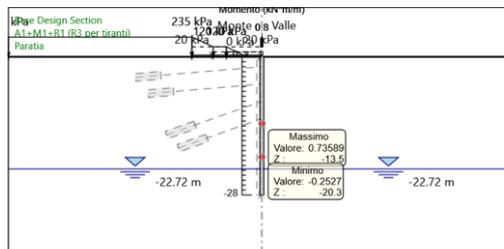
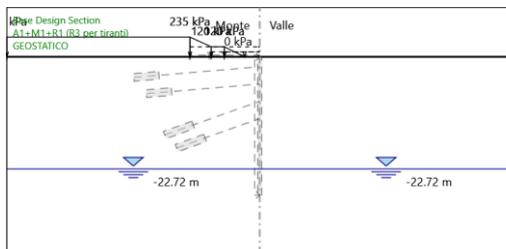
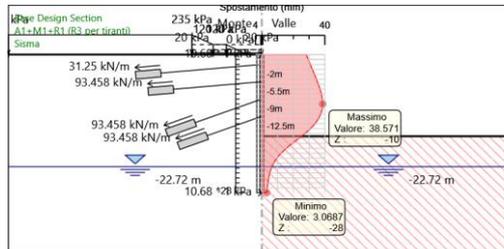
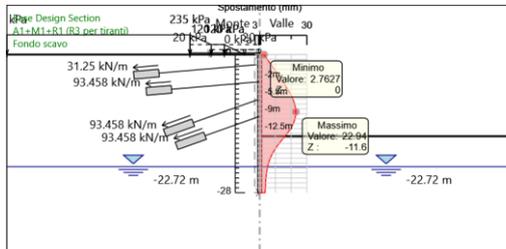
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 168 di 405 |



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

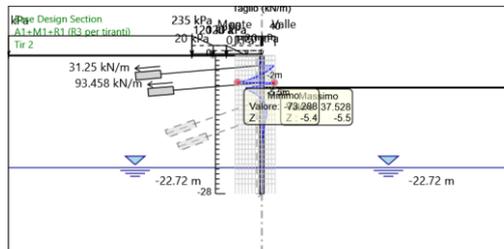
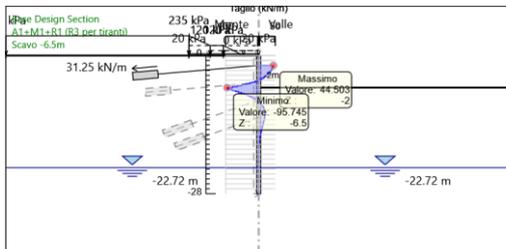
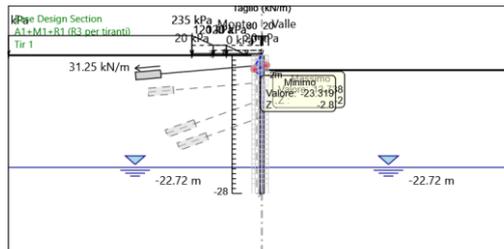
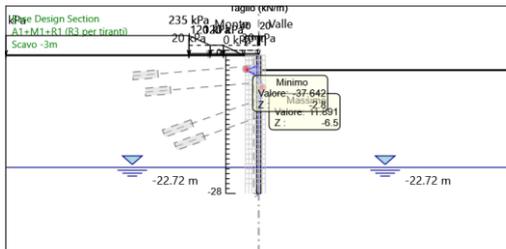
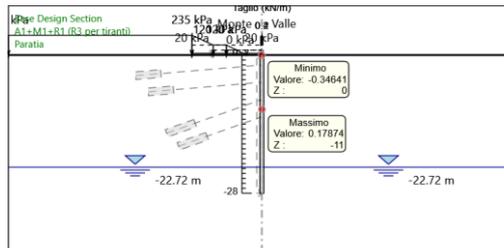
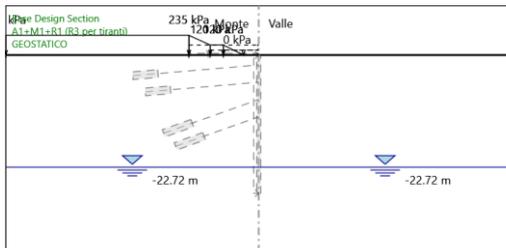
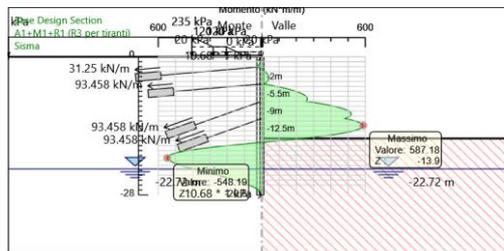
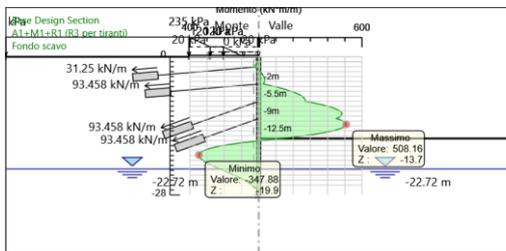
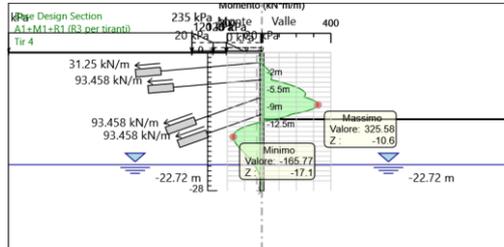
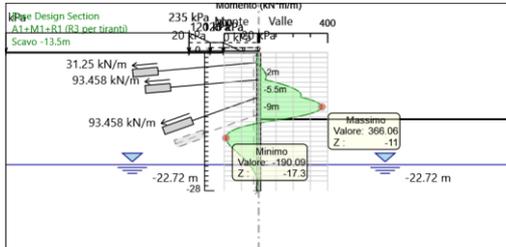
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 169 di 405 |



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

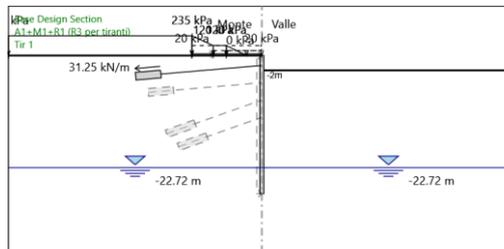
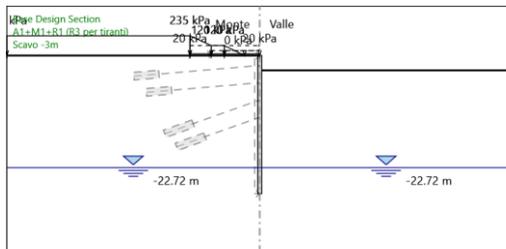
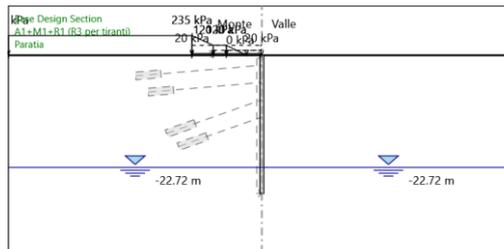
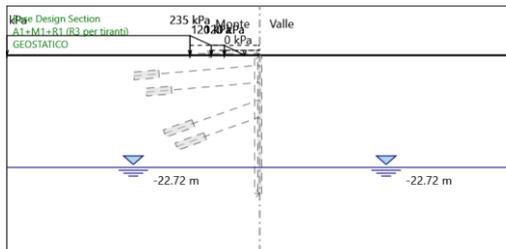
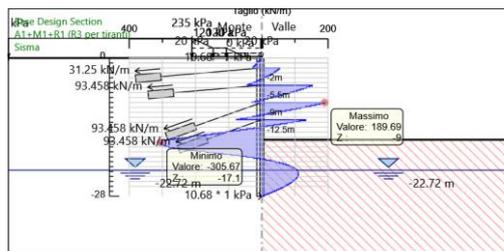
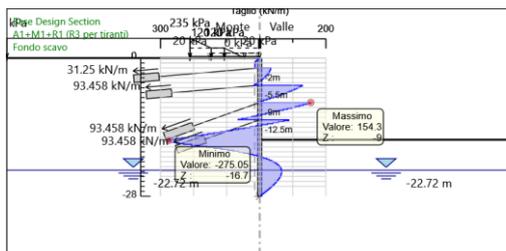
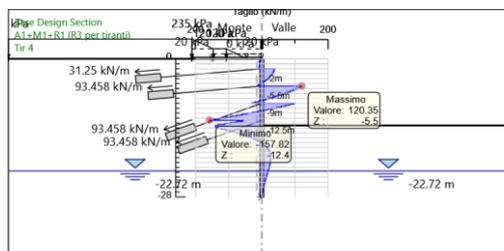
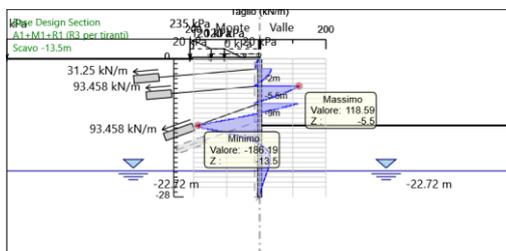
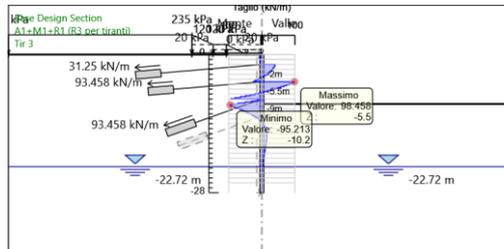
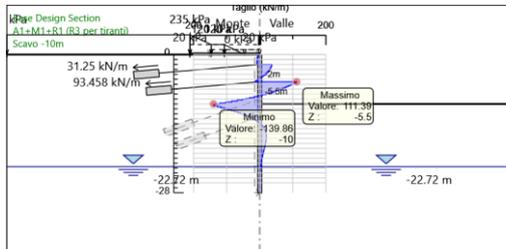
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 170 di 405 |



APPALTATORE:

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

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

PROGETTAZIONE:

Mandataria:

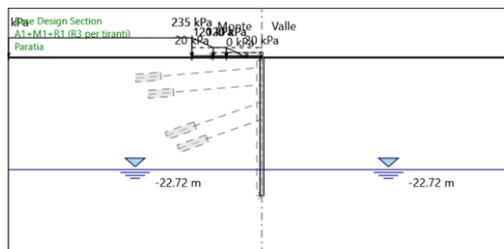
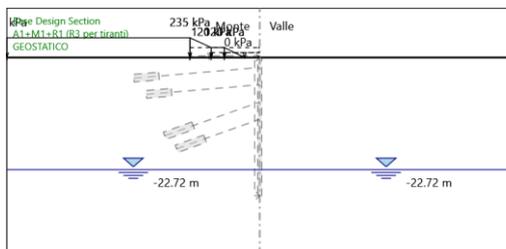
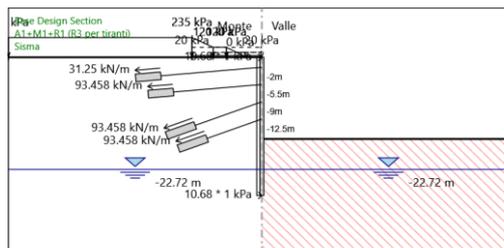
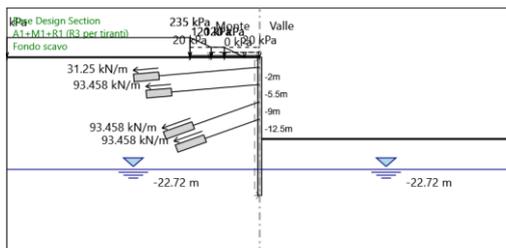
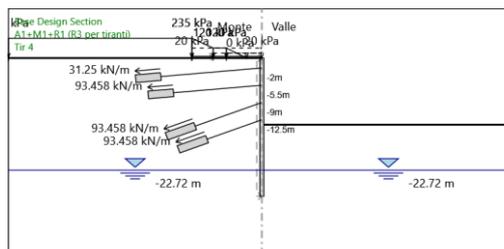
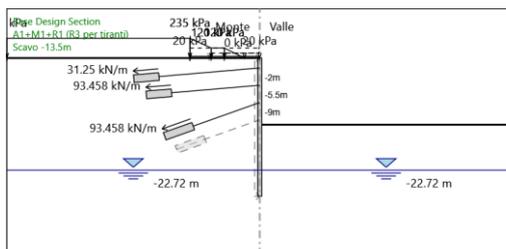
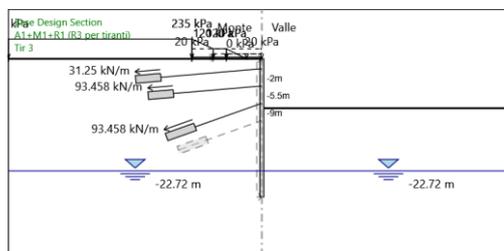
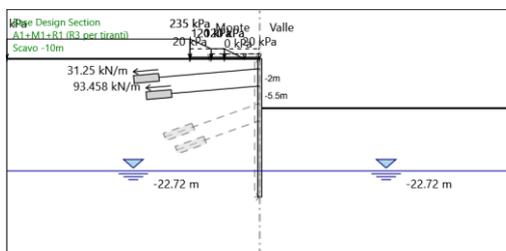
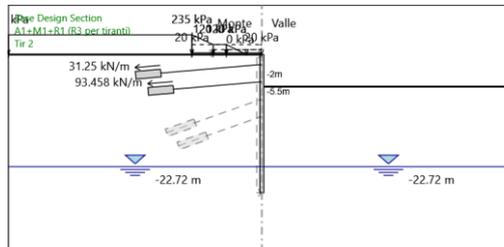
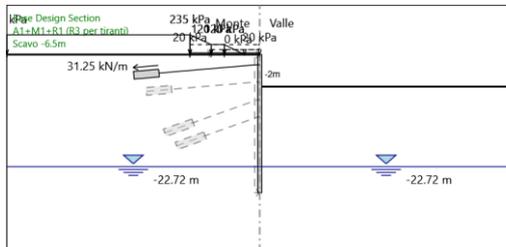
Mandante:

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

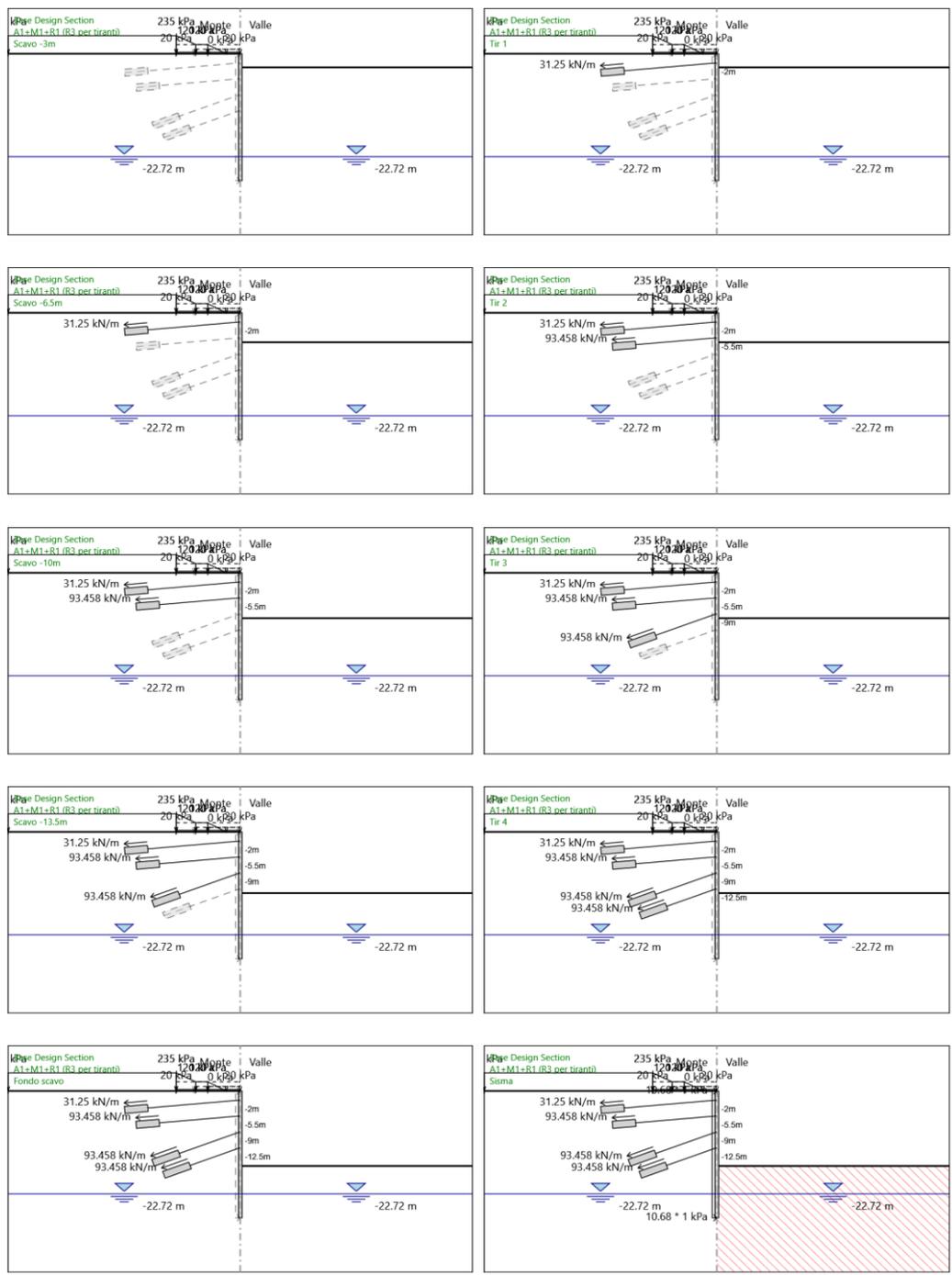
PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
 Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 171 di 405 |



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>172 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 172 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 172 di 405 | | | | | | | | |



Risultati Elementi strutturali - A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 1 | 40.625 |
| Scavo -6.5m | 46.37373 |
| Tir 2 | 45.888778 |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|-------------|-----------------|-----------|----------------------|----------|-------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO | Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | | | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 173 di 405 |

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|--------------|--------------|
| Scavo -10m | 47.128952 |
| Tir 3 | 47.110375 |
| Scavo -13.5m | 48.262344 |
| Tir 4 | 48.495317 |
| Fondo scavo | 49.901943 |
| Sisma | 85.395063 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>174 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 174 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 174 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Sollecitazione Tirante 2

| Stage | Forza (kN/m) |
|--------------|--------------|
| Tir 2 | 121.498 |
| Scavo -10m | 130.65741 |
| Tir 3 | 129.349337 |
| Scavo -13.5m | 139.60895 |
| Tir 4 | 139.23273 |
| Fondo scavo | 151.41399 |
| Sisma | 203.1406 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>175 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 175 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 175 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Sollecitazione Tirante 3

| Stage | Forza (kN/m) |
|--------------|--------------|
| Tir 3 | 121.498 |
| Scavo -13.5m | 148.78409 |
| Tir 4 | 146.29979 |
| Fondo scavo | 179.80313 |
| Sisma | 244.43471 |

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>176 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 176 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 176 di 405 | | | | | | | | |

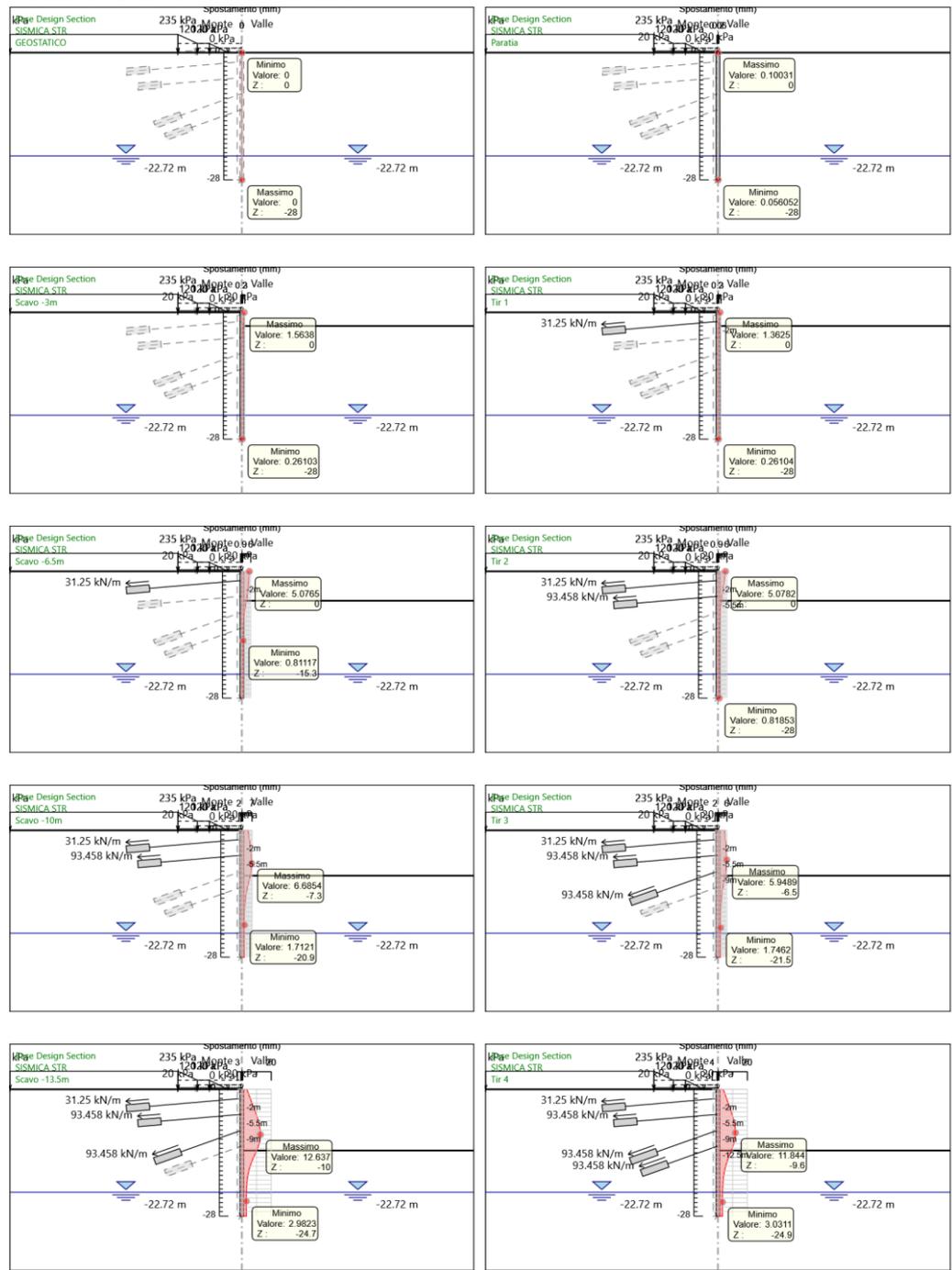
Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Sollecitazione Tirante 4

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 4 | 121.498 |
| Fondo scavo | 175.58944 |
| Sisma | 236.86442 |

| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 177 di 405 |

Risultati SISMICA STR

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

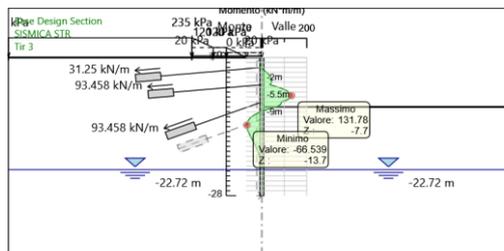
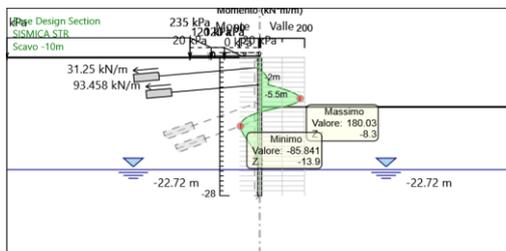
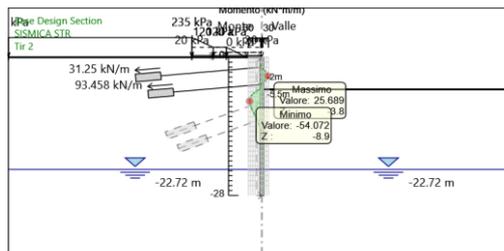
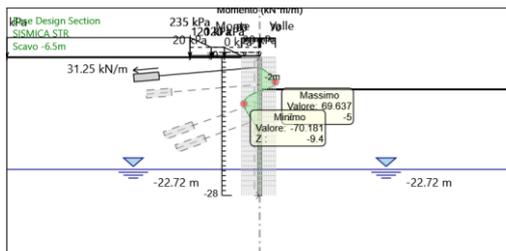
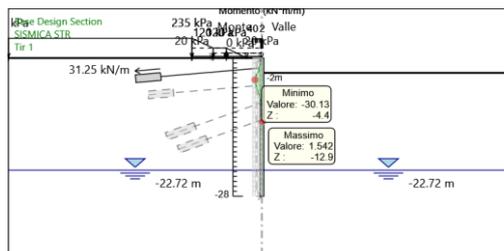
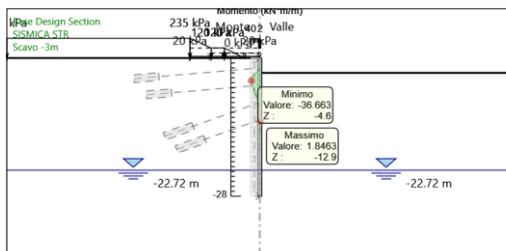
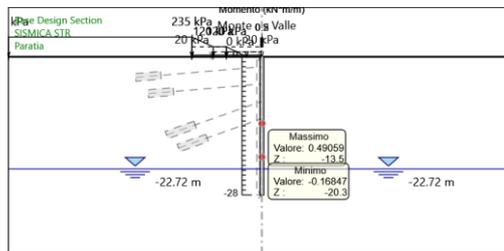
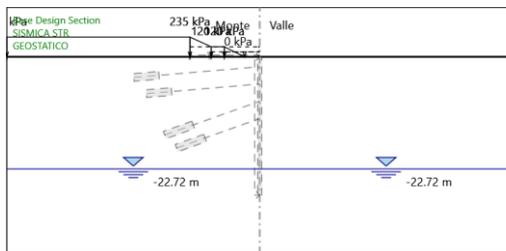
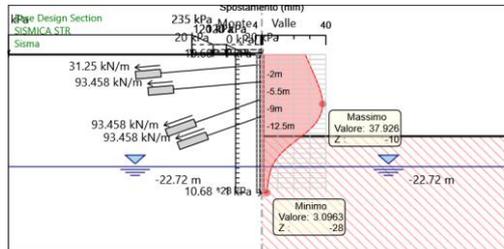
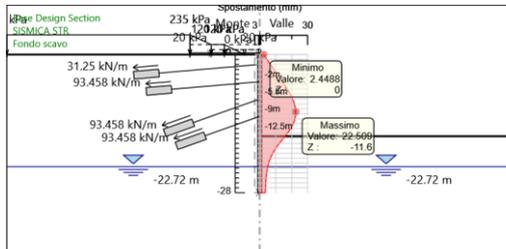
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 178 di 405 |



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

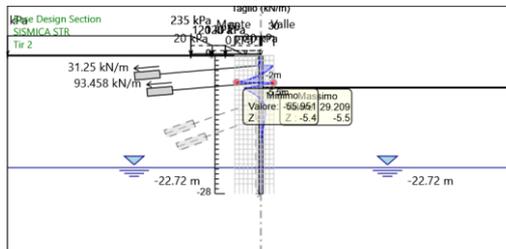
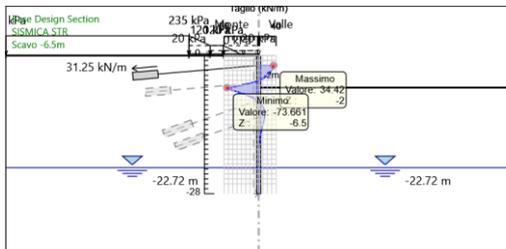
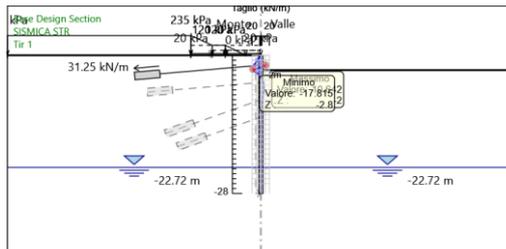
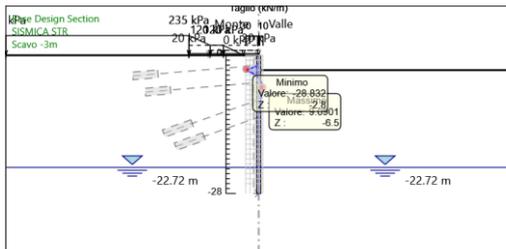
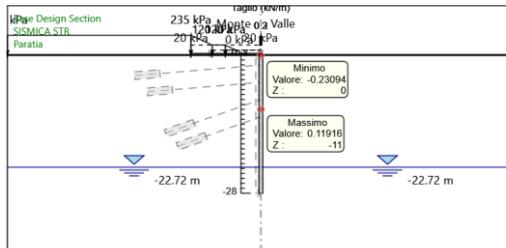
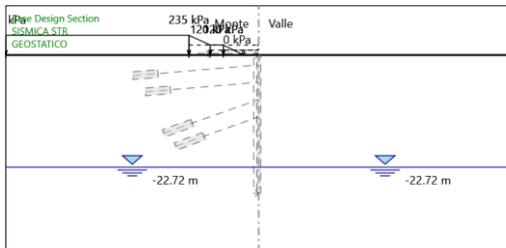
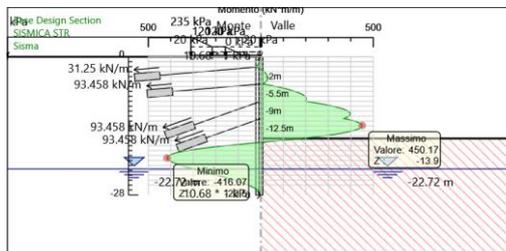
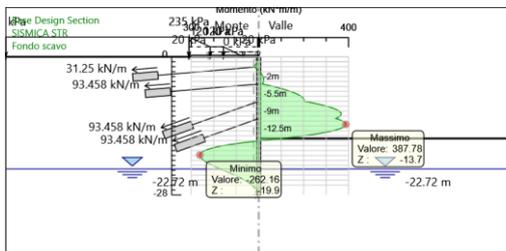
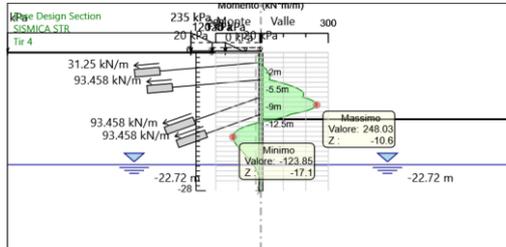
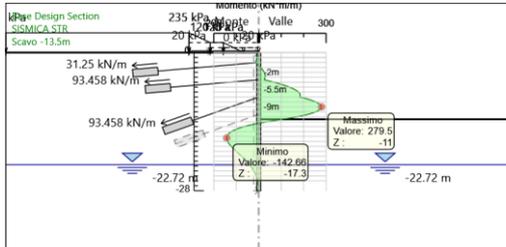
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|-------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.001 | C | 179 di 405 |



APPALTATORE:

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

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

PROGETTAZIONE:

Mandataria:

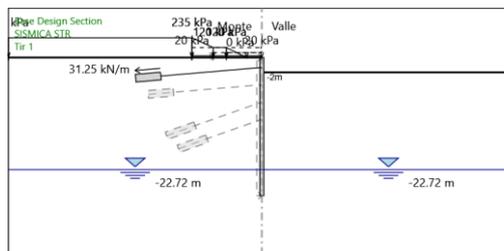
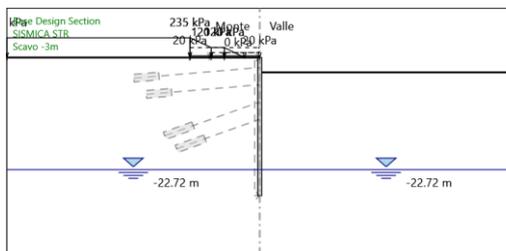
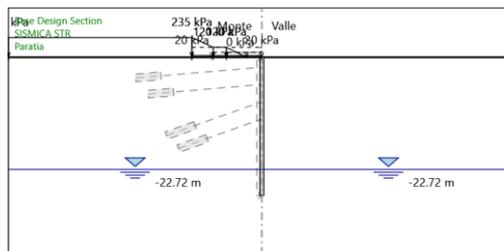
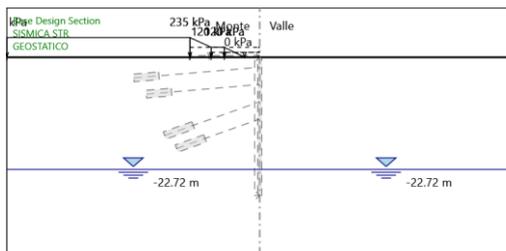
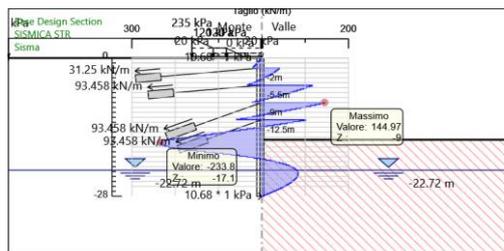
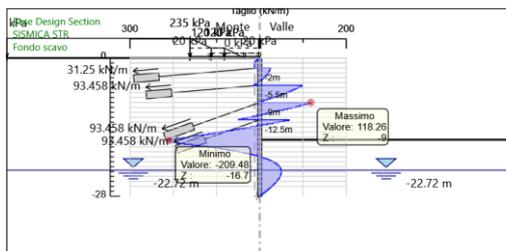
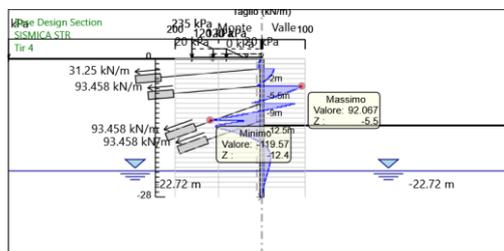
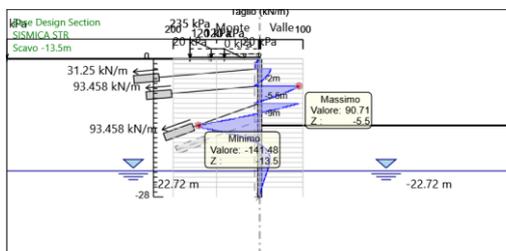
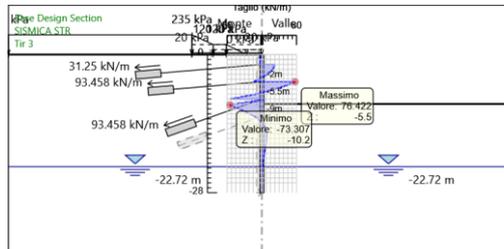
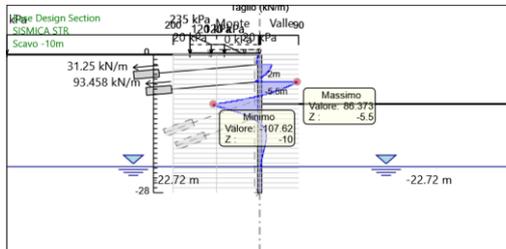
Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 180 di 405 |



APPALTATORE:

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

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

PROGETTAZIONE:

Mandatario:

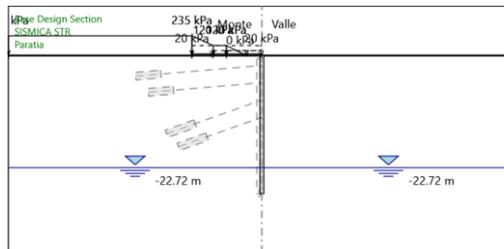
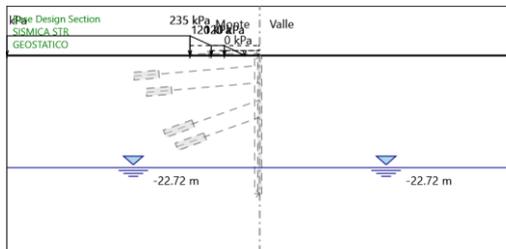
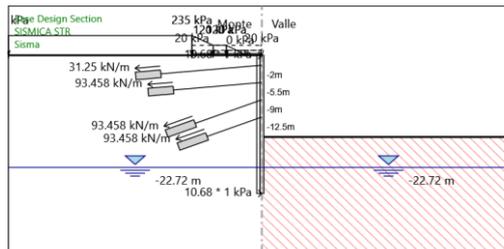
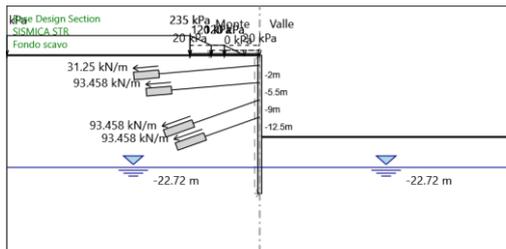
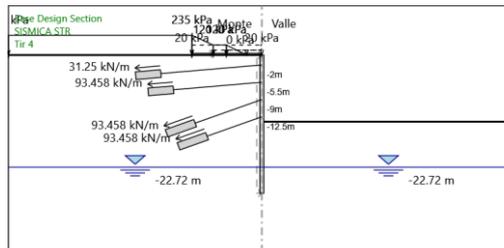
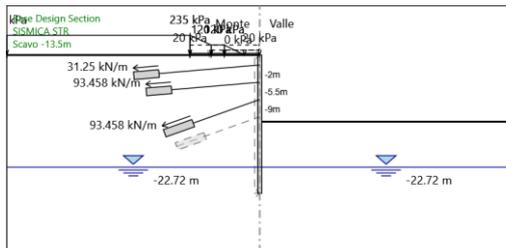
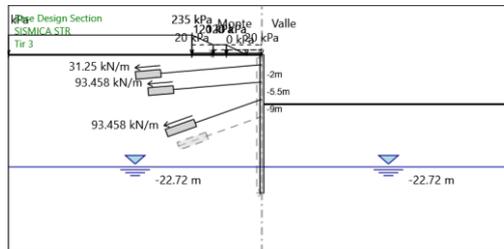
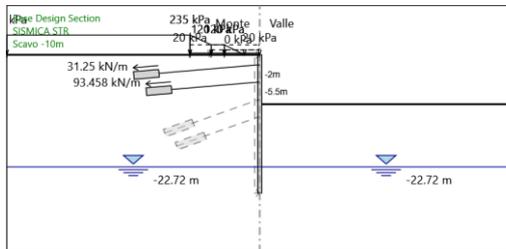
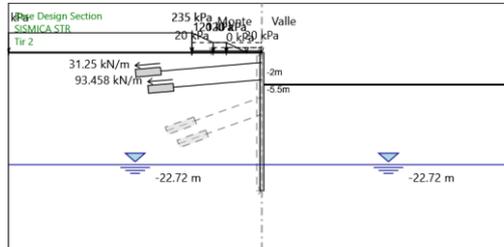
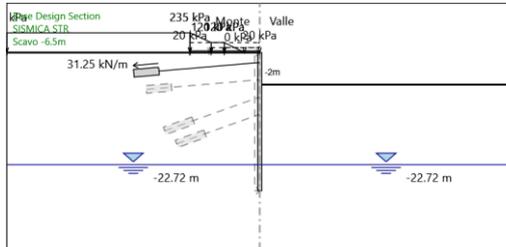
Mandante:

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

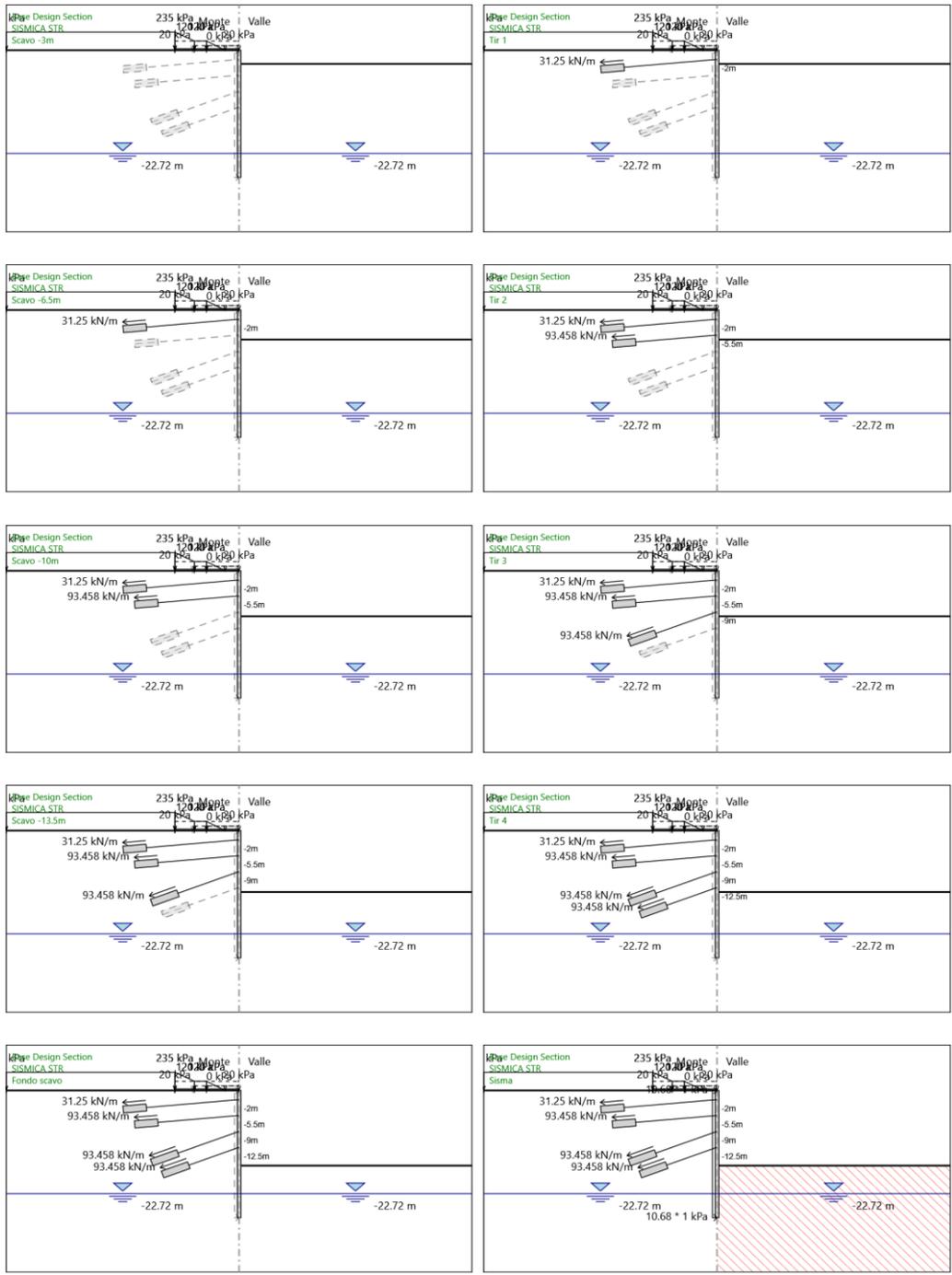
PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 181 di 405 |



| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>182 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 182 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 182 di 405 | | | | | | | | |



Risultati Elementi strutturali - SISMICA STR

Design Assumption: SISMICA STR Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 1 | 31.25 |
| Scavo -6.5m | 35.53877 |
| Tir 2 | 35.16573 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>183 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 183 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 183 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: SISMICA STR Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|--------------|--------------|
| Scavo -10m | 36.04733 |
| Tir 3 | 36.02972 |
| Scavo -13.5m | 36.78475 |
| Tir 4 | 36.94667 |
| Fondo scavo | 37.95941 |
| Sisma | 64.58261 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>184 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 184 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 184 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: SISMICA STR Sollecitazione Tirante 2

| Stage | Forza (kN/m) |
|--------------|--------------|
| Tir 2 | 93.46 |
| Scavo -10m | 100.3565 |
| Tir 3 | 99.34895 |
| Scavo -13.5m | 106.8319 |
| Tir 4 | 106.5335 |
| Fondo scavo | 115.6398 |
| Sisma | 154.739 |

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>185 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 185 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 185 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: SISMICA STR Sollecitazione Tirante 3

| Stage | Forza (kN/m) |
|--------------|--------------|
| Tir 3 | 93.46 |
| Scavo -13.5m | 113.7842 |
| Tir 4 | 111.8735 |
| Fondo scavo | 137.0694 |
| Sisma | 186.2104 |

| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>186 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 186 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 186 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: SISMICA STR Sollecitazione Tirante 4

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 4 | 93.46 |
| Fondo scavo | 134.2849 |
| Sisma | 180.995 |

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>188 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 188 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 188 di 405 | | | | | | | | |

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Muro di sinistra

Sezione : PARATIA

Area equivalente : 0.502654824574367 m

Inerzia equivalente : 0.0201 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1 m

Diametro : 0.8 m

Efficacia : 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 189 di 405 |

Fasi di Calcolo

GEOSTATICO

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 190 di 405 |

Paratia

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>191 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 191 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 191 di 405 | | | | | | | | |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 192 di 405 |

Scavo -3m

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO 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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>193 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 193 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 193 di 405 | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|---|--|-----------|----------------------|----------|-------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 194 di 405 |

Tir 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 195 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 196 di 405 |

Scavo -6.5m

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 197 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 198 di 405 |

Tir 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a.r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 199 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -5.5 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 17.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 200 di 405 |

Scavo -10m

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a.r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 201 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -5.5 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 17.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 202 di 405 |

Tir 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | | |
|---|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 203 di 405 |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | | | | | | |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -5.5 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 17.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 3

X : 0 m

Z : -9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>204 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 204 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 204 di 405 | | | | | | | | |

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 205 di 405 |

Scavo -13.5m

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -13.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-13.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 206 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -5.5 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 17.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 3

X : 0 m

Z : -9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>207 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 207 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 207 di 405 | | | | | | | | |

Spaziatura orizzontale : 2.14 m
Precarico : 200 kN
Angolo : 20 °
Sezione : Tiranti 4 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 4
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 208 di 405 |

Tir 4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -13.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-13.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|---|--|-----------|----------------------|----------|-------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 209 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -5.5 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 17.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 3

X : 0 m

Z : -9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

| | | | | | | |
|---|---|--|----------|----------|----------|-------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO | Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO |
| | | | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 |
| | | | | | | REV. C |
| | | | | | | FOGLIO 210 di 405 |

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tirante 4

X : 0 m

Z : -12.5 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|---|--|-----------|----------------------|----------|-------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 211 di 405 |

Fondo scavo

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -16.55 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-16.55 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

| | | | | | | |
|---|---|--|-----------|----------------------|----------|-------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 212 di 405 |

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -5.5 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 17.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 3

X : 0 m

Z : -9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>213 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 213 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 213 di 405 | | | | | | | | |

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tirante 4

X : 0 m

Z : -12.5 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|---|--|-----------|----------------------|----------|-------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 214 di 405 |

Sisma

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -16.55 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-16.55 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22.72 m

Falda di destra : -22.72 m

Carichi

Carico lineare sulla paratia : WallSurcharge

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Pressione in alto : 12.43 kPa

Pressione in fondo : 12.43 kPa

X : 0 m

Carico lineare in superficie : TERRENO 1

X iniziale : -9.6 m

X finale : -7 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 120 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -13.8 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -13.8 m

X finale : -9.6 m

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 215 di 405 |

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 120 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -13.8 m

Pressione iniziale : 235 kPa

Pressione finale : 235 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -28 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 20 m

Spaziatura orizzontale : 3.2 m

Precarico : 100 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -5.5 m

Lunghezza bulbo : 5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 17.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 5 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 216 di 405 |

Tirante : Tirante 3

X : 0 m

Z : -9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Prezarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tirante 4

X : 0 m

Z : -12.5 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.5 m

Spaziatura orizzontale : 2.14 m

Prezarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 217 di 405 |

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

| Nome | Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour) | Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour) | Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour) | Carichi Variabili Favorevoli (F_live_load_favour) | Carico Sismico (F_seism_load) | Pressioni Acqua Lato Monte (F_WaterDR) | Pressioni Acqua Lato Valle (F_WaterRes) | Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_UPL_GDSta) |
|-------------|--|---|---|--|----------------------------------|---|--|---|
| Simbolo | γ_G | γ_G | γ_Q | γ_Q | γ_{QE} | γ_G | γ_G | γ_{Gdst} |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A2+M2+R1 | 1 | 1 | 1.3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| SISMICA GEO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Coefficienti M

| Nome | Parziale su $\tan(\phi')$ (F_Fr) | Parziale su c' (F_eff_cohe) | Parziale su Su (F_Su) | Parziale su qu (F_qu) | Parziale su peso specifico (F_gamma) |
|-------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Simbolo | γ_ϕ | γ_c | γ_{cu} | γ_{qu} | γ_γ |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A2+M2+R1 | 1.25 | 1.25 | 1.4 | 1 | 1 |
| SISMICA GEO | 1.25 | 1.25 | 1.4 | 1 | 1 |

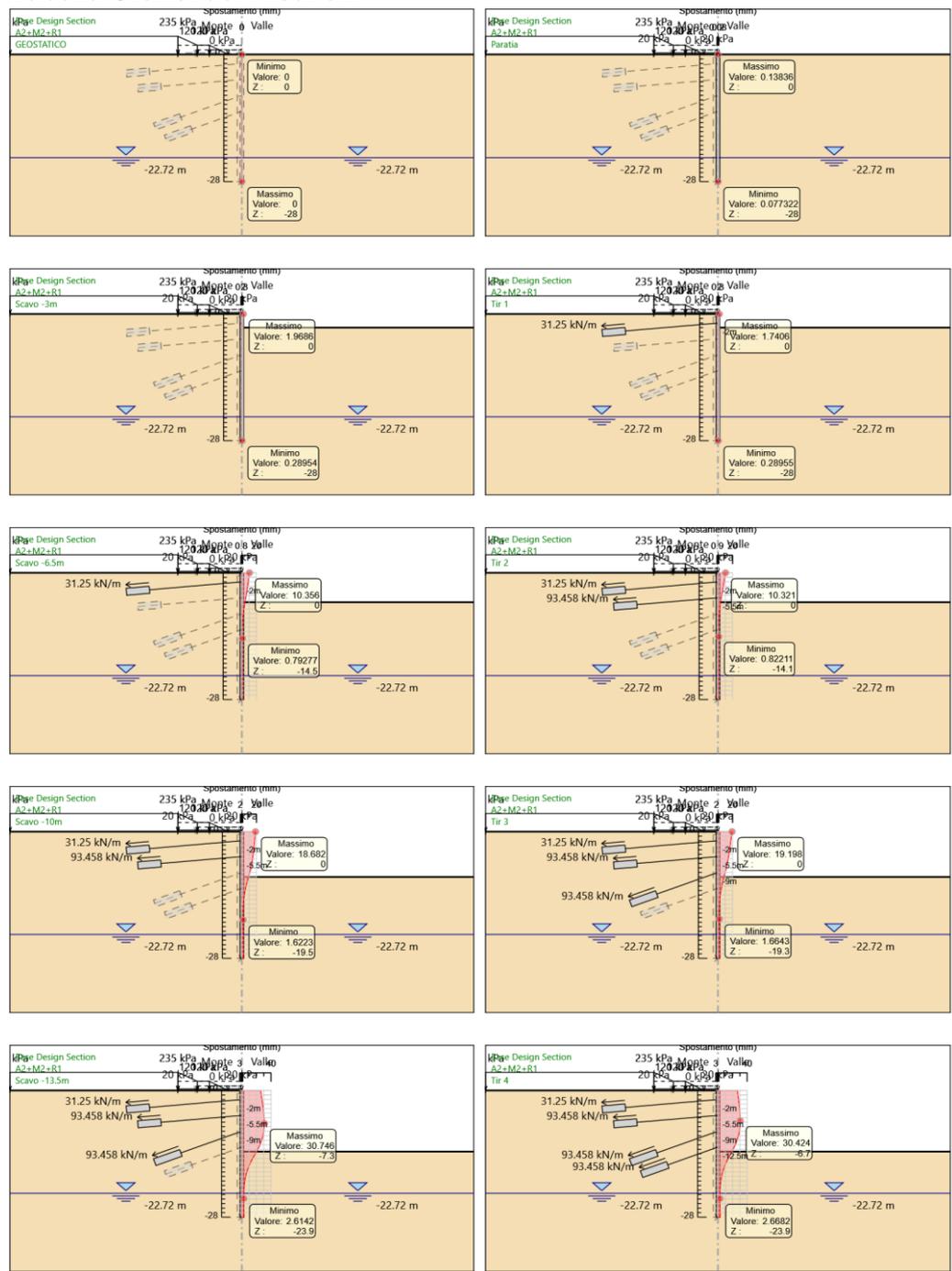
Coefficienti R

| Nome | Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls) | Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P) | Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T) | Parziale elementi strutturali (F_wall) |
|-------------|--|---|---|--|
| Simbolo | γ_{Re} | γ_{ap} | γ_{at} | |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A2+M2+R1 | 1 | 1.2 | 1.1 | 1 |
| SISMICA GEO | 1 | 1.2 | 1.1 | 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>218 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 218 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 218 di 405 | | | | | | | | |

Risultati A2+M2+R1

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

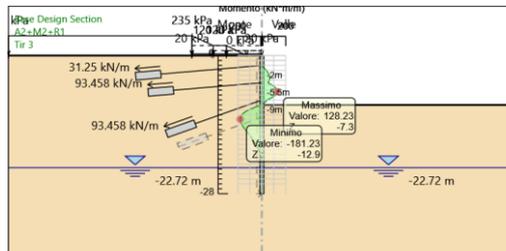
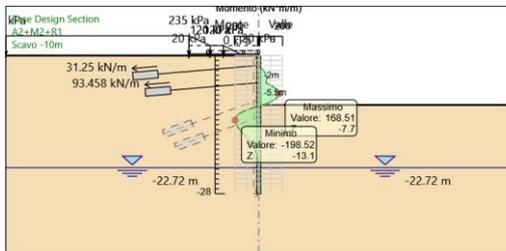
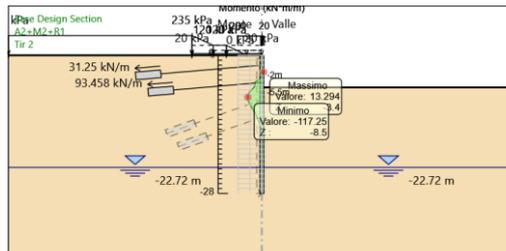
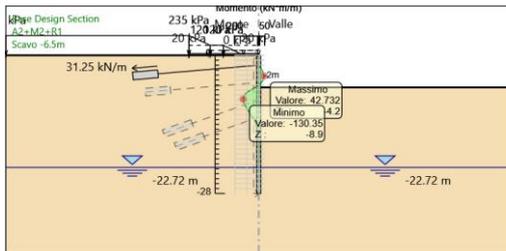
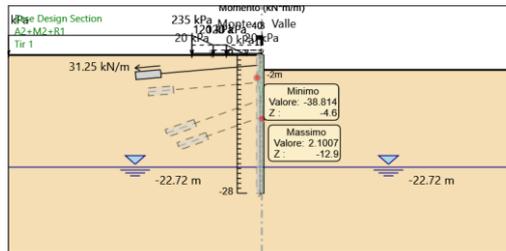
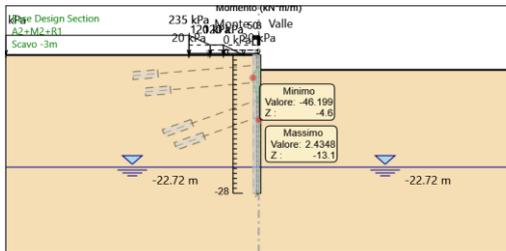
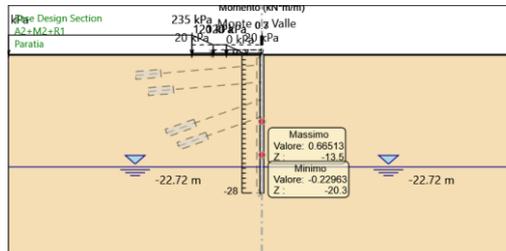
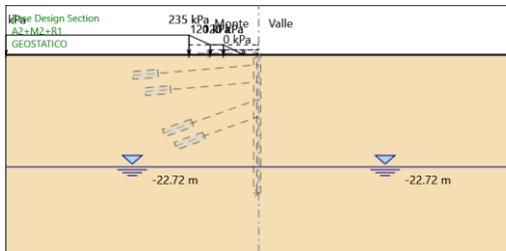
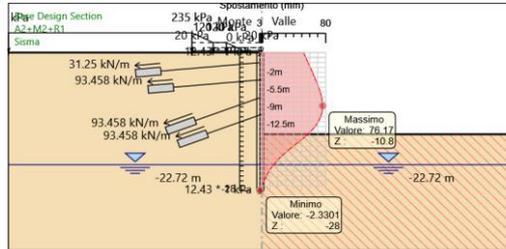
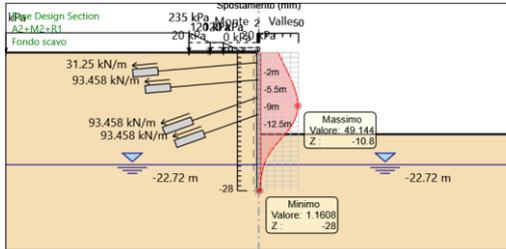
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 219 di 405 |



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

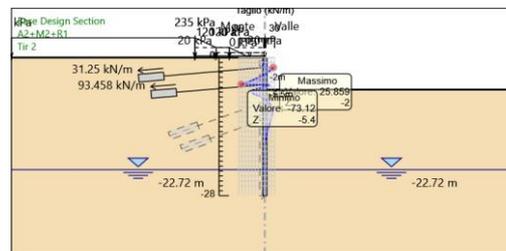
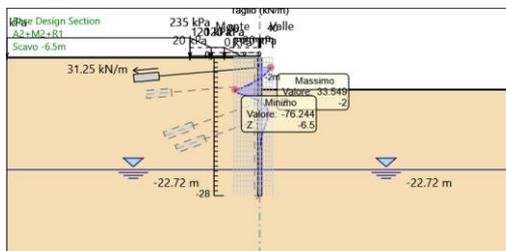
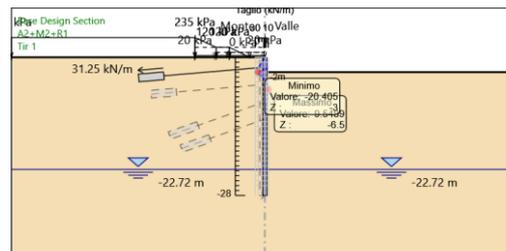
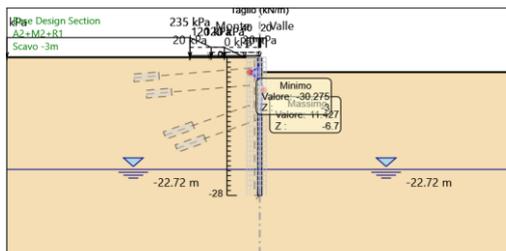
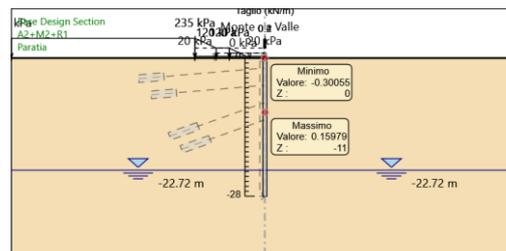
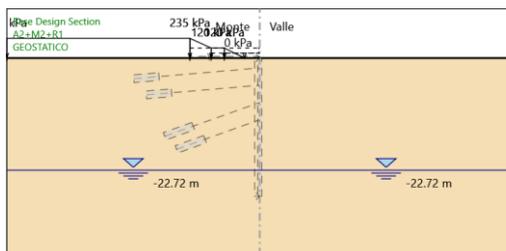
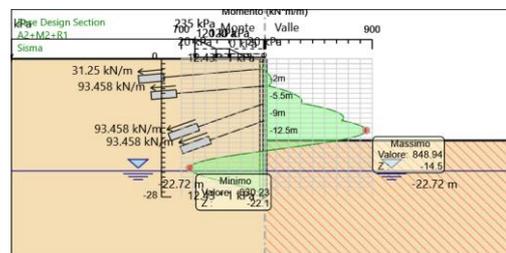
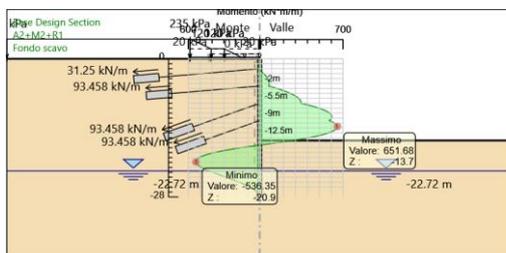
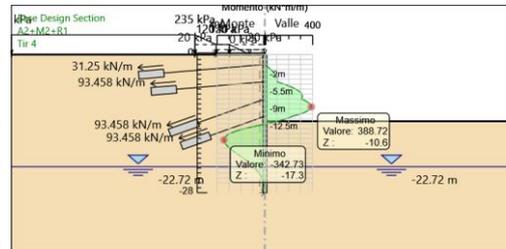
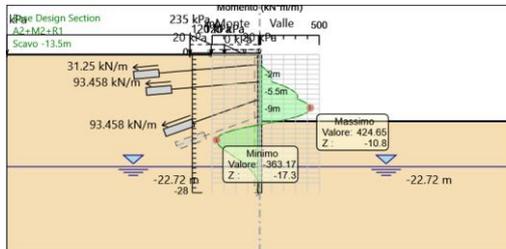
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 220 di 405 |



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

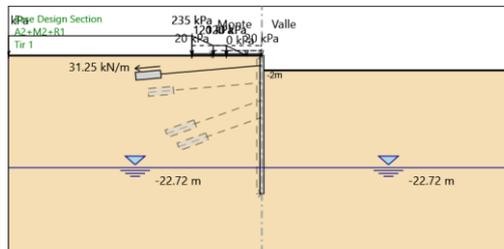
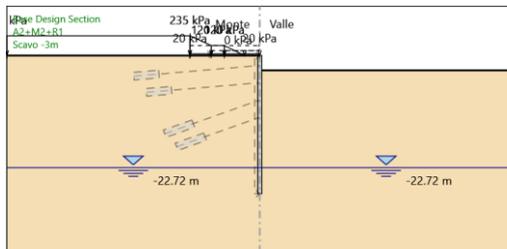
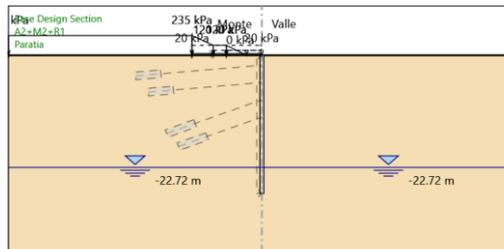
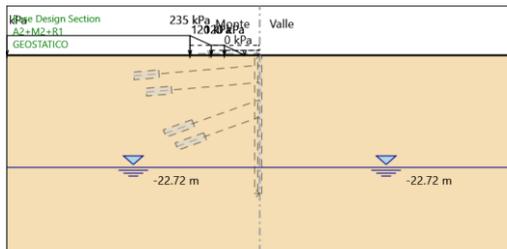
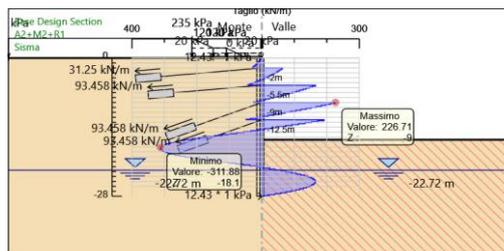
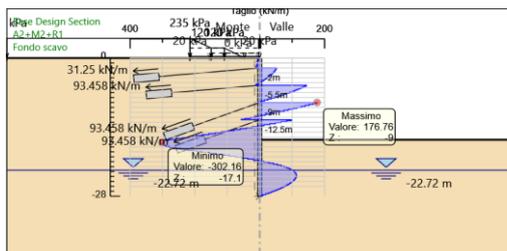
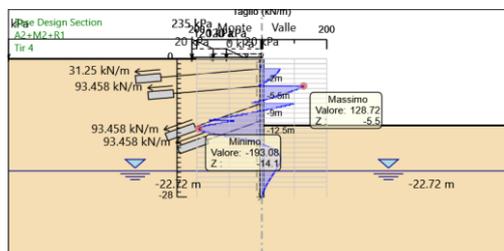
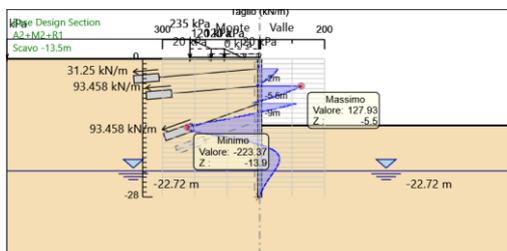
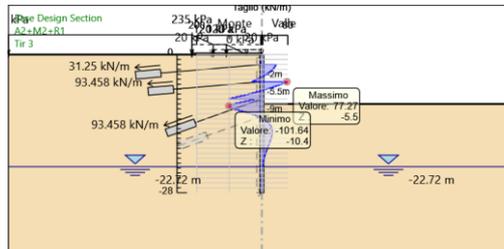
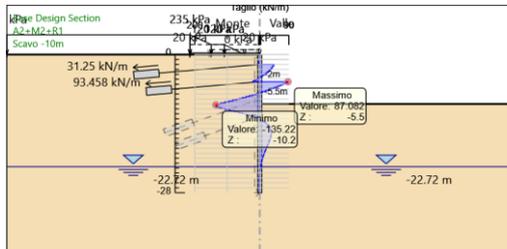
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

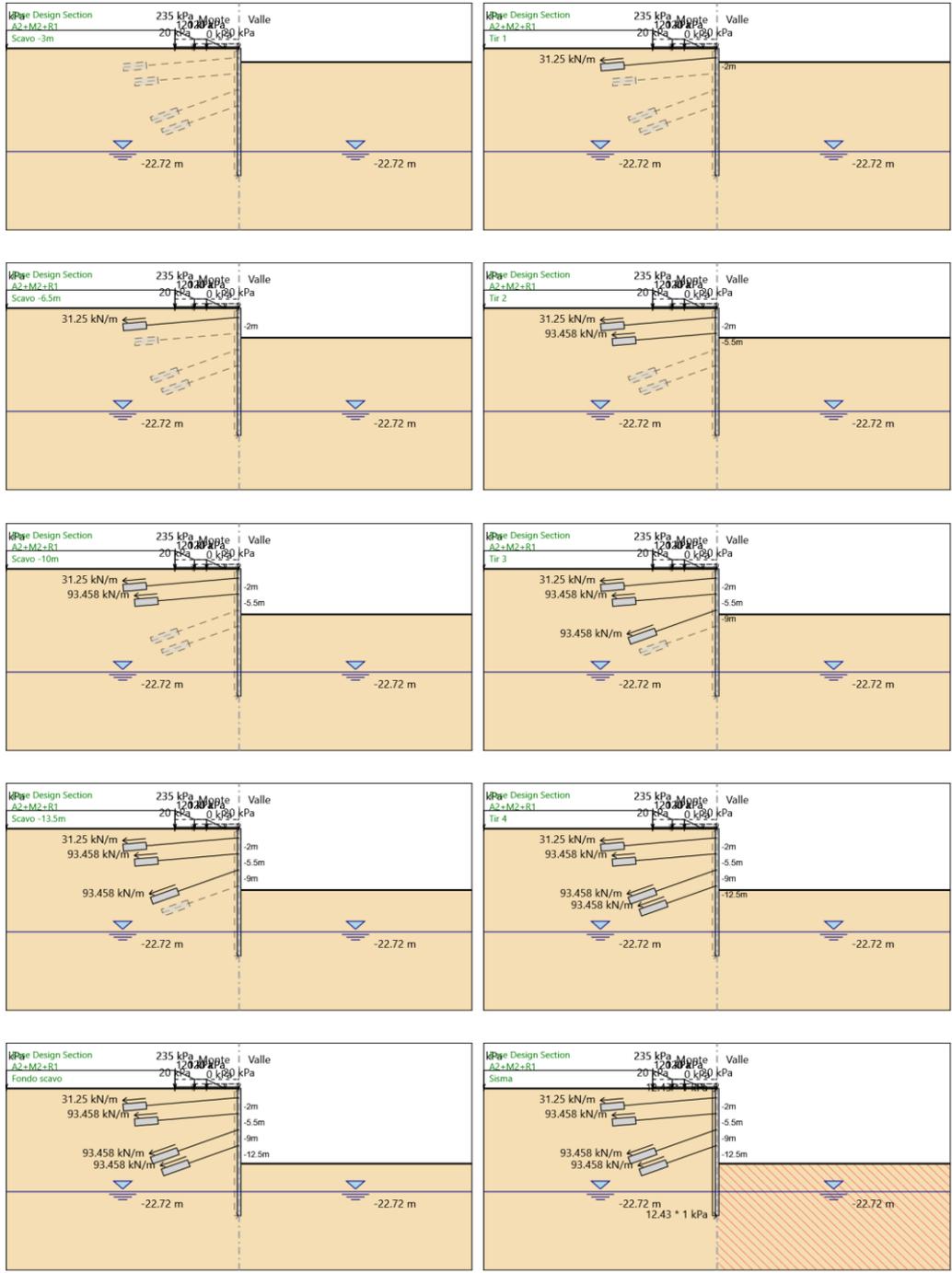
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 221 di 405 |



| | | | | | | |
|---|---|--|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 222 di 405 |



| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>223 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 223 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 223 di 405 | | | | | | | | |



Risultati Elementi strutturali - A2+M2+R1

Design Assumption: A2+M2+R1 Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 1 | 31.25 |
| Scavo -6.5m | 39.83876 |
| Tir 2 | 39.41036 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>224 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 224 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 224 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: A2+M2+R1 Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|--------------|--------------|
| Scavo -10m | 50.09576 |
| Tir 3 | 50.24294 |
| Scavo -13.5m | 61.67086 |
| Tir 4 | 62.40625 |
| Fondo scavo | 65.01302 |
| Sisma | 96.71168 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>225 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 225 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 225 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: A2+M2+R1 Sollecitazione Tirante 2

| Stage | Forza (kN/m) |
|--------------|--------------|
| Tir 2 | 93.46 |
| Scavo -10m | 113.8329 |
| Tir 3 | 112.767 |
| Scavo -13.5m | 143.2595 |
| Tir 4 | 143.2039 |
| Fondo scavo | 163.2685 |
| Sisma | 215.5483 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>226 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 226 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 226 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: A2+M2+R1 Sollecitazione Tirante 3

| Stage | Forza (kN/m) |
|--------------|--------------|
| Tir 3 | 93.46 |
| Scavo -13.5m | 151.2854 |
| Tir 4 | 149.1805 |
| Fondo scavo | 202.8616 |
| Sisma | 280.074 |

| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>227 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 227 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 227 di 405 | | | | | | | | |

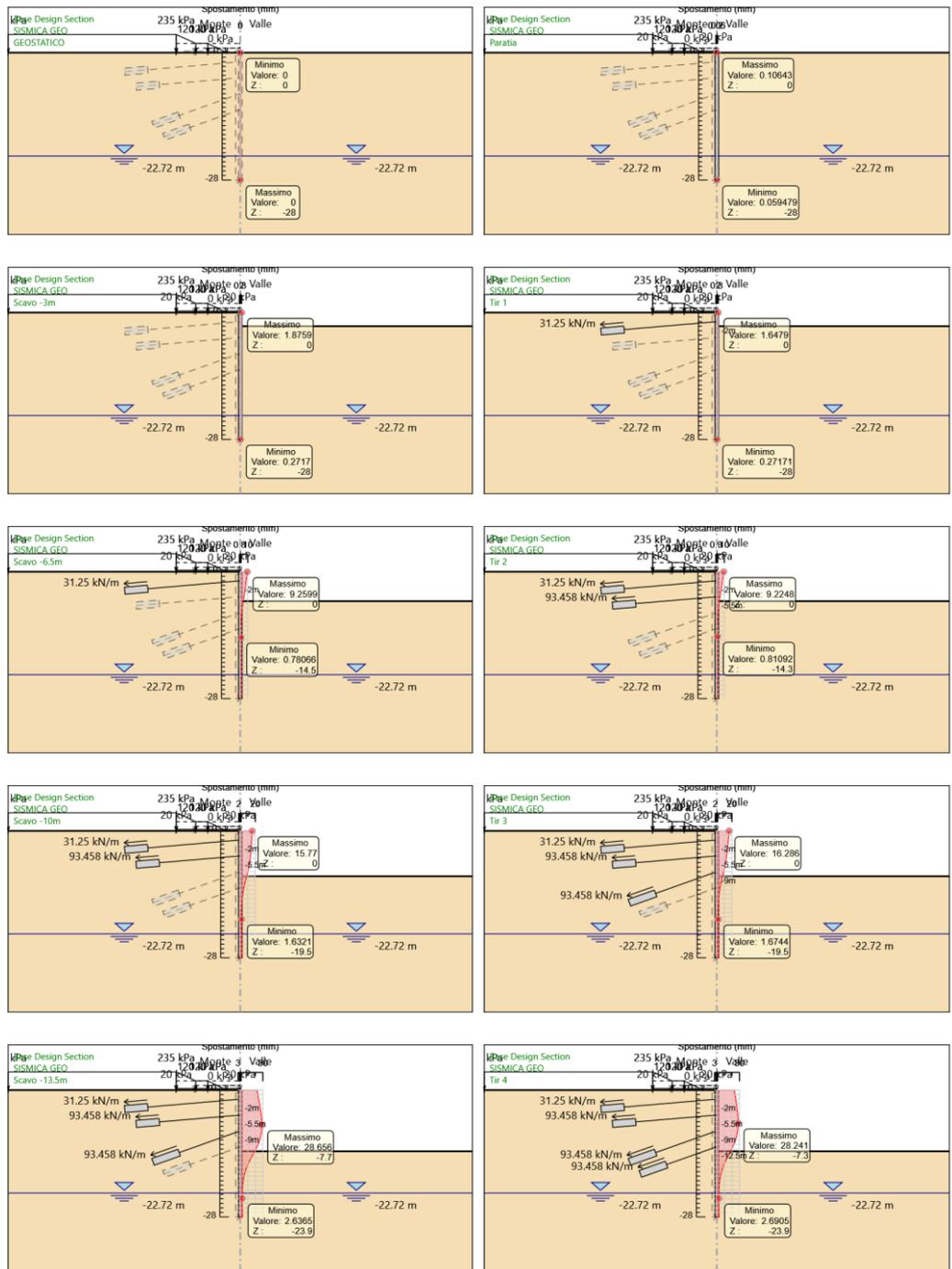
Design Assumption: A2+M2+R1 Sollecitazione Tirante 4

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 4 | 93.46 |
| Fondo scavo | 179.5878 |
| Sisma | 270.7262 |

| | |
|---|---|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO 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 3.2.E.ZZ CL GA.13.0.0.001 C 228 di 405 |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | |

Risultati SISMICA GEO

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

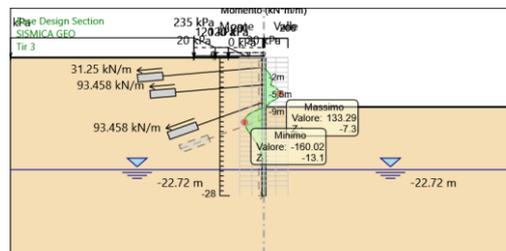
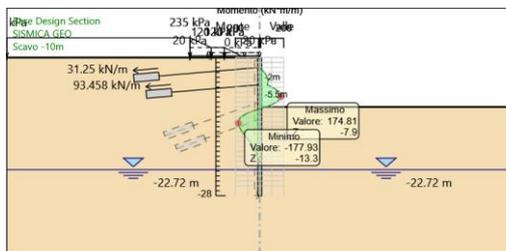
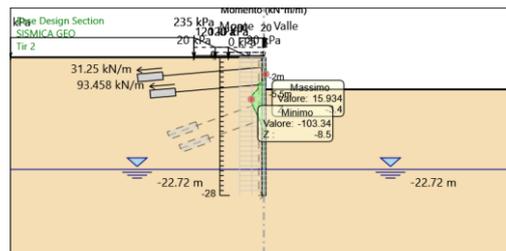
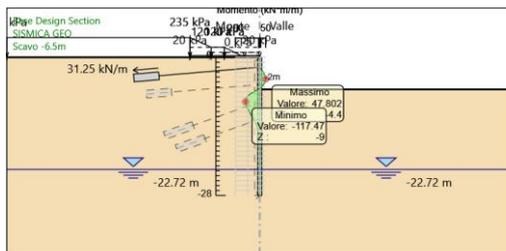
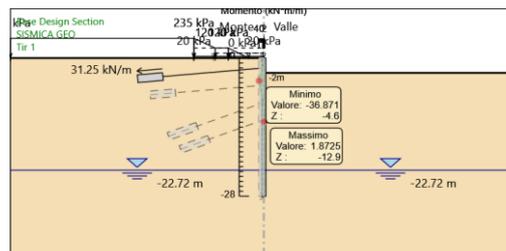
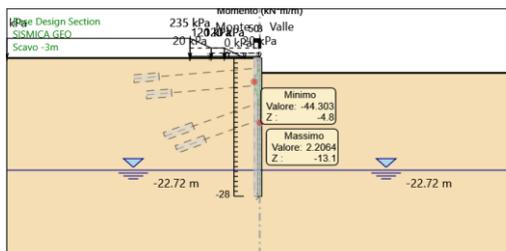
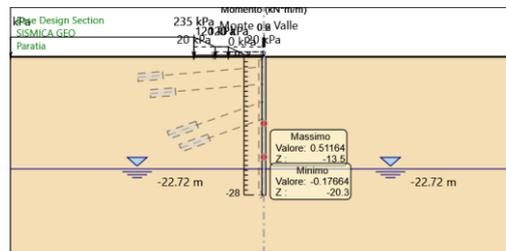
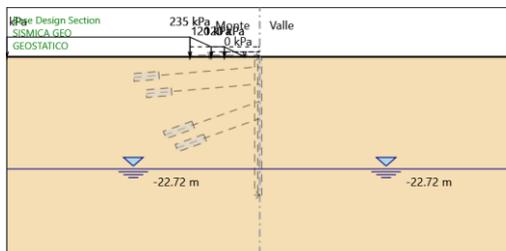
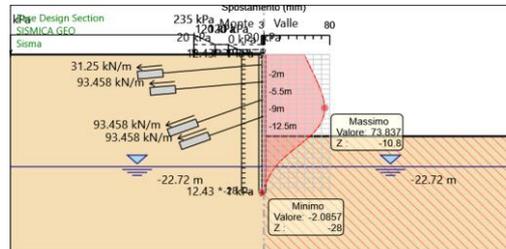
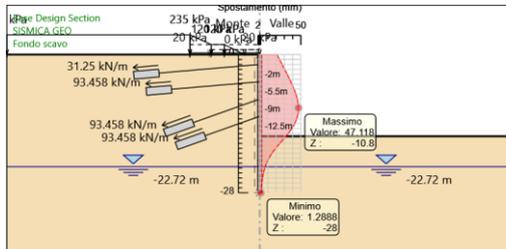
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 229 di 405 |



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

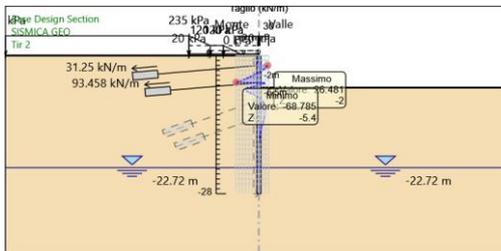
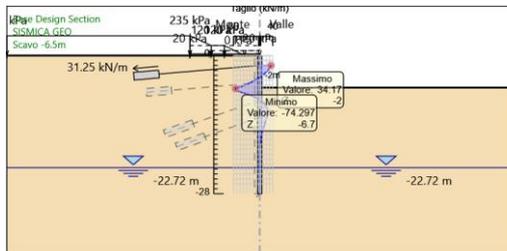
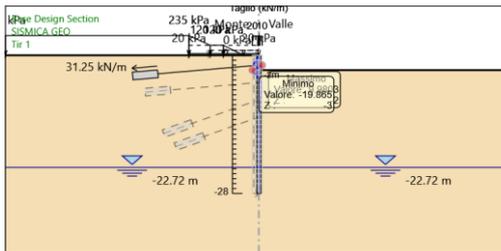
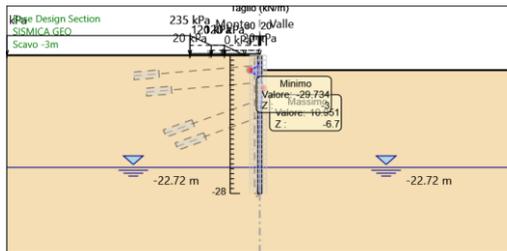
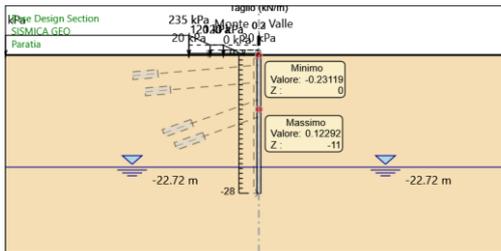
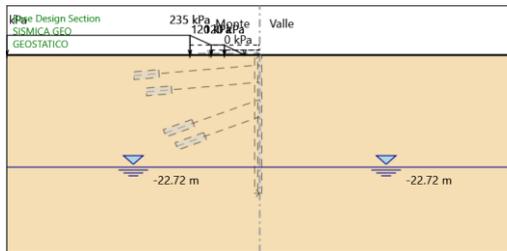
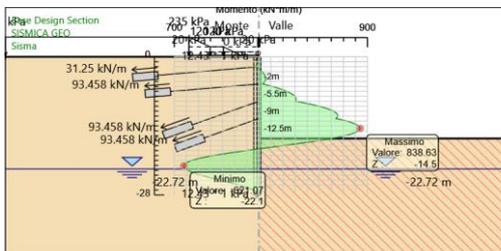
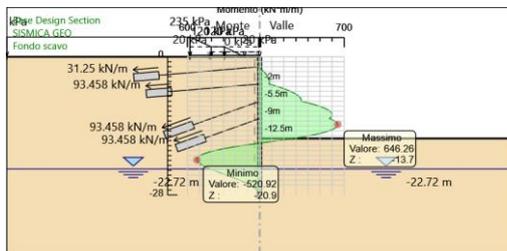
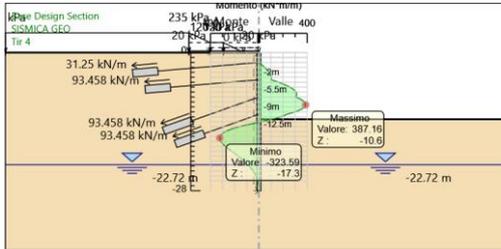
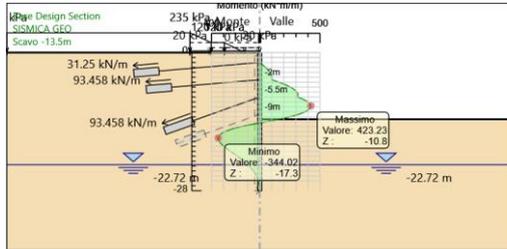
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 230 di 405 |



APPALTATORE:

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

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

PROGETTAZIONE:

Mandataria:

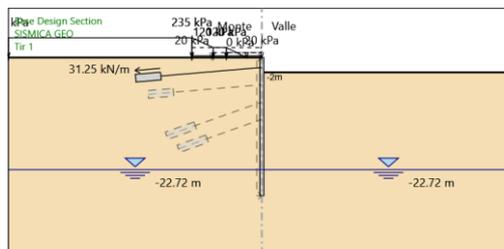
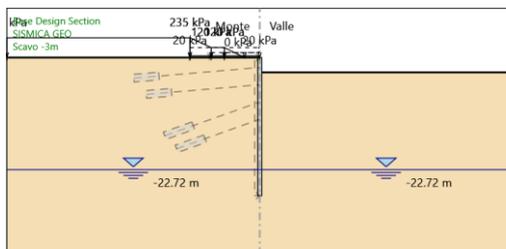
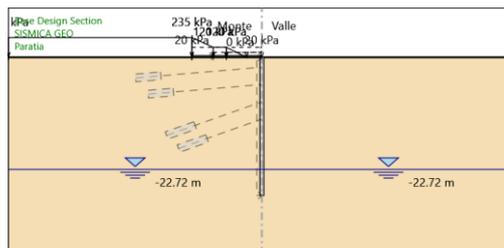
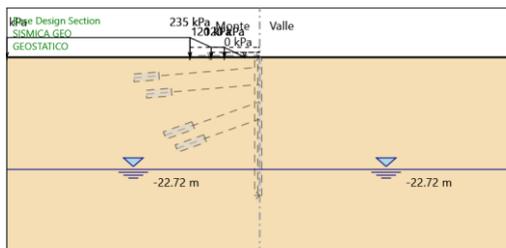
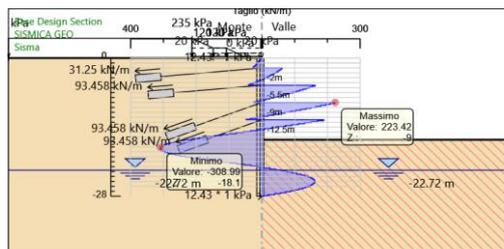
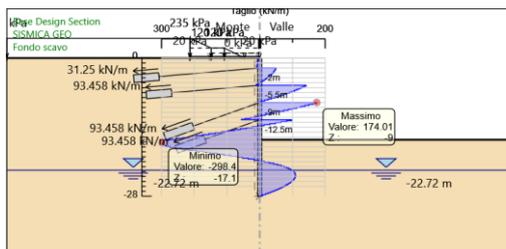
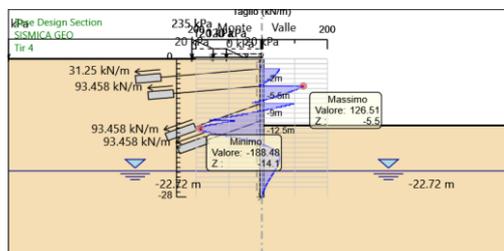
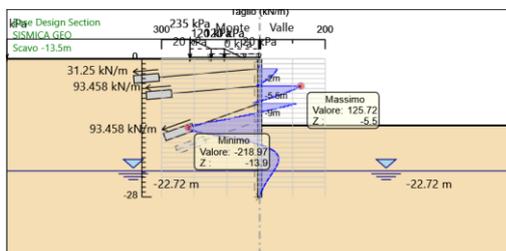
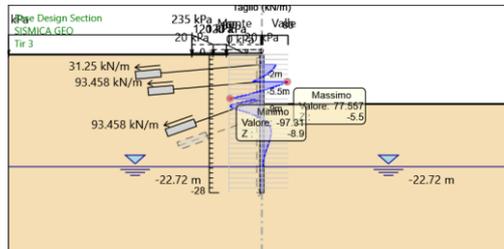
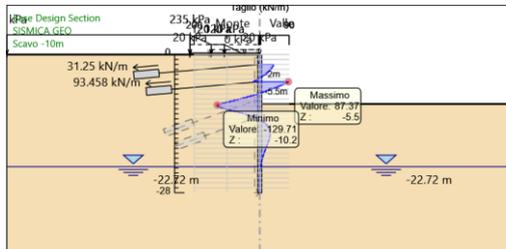
Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 231 di 405 |



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

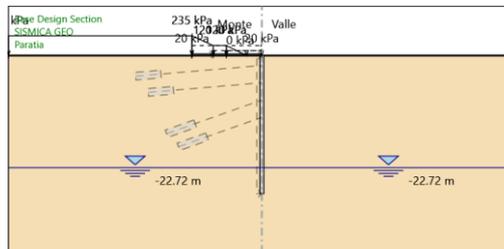
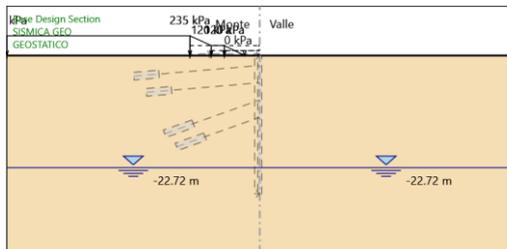
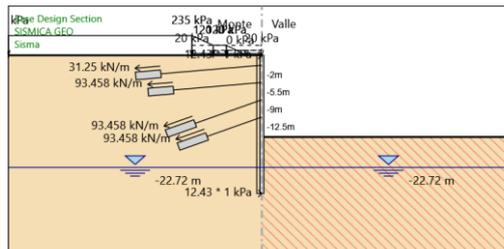
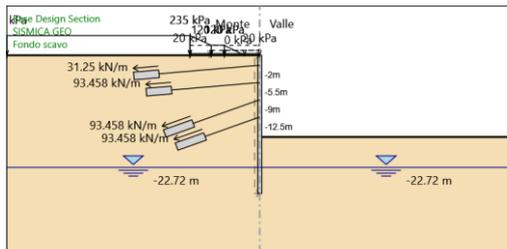
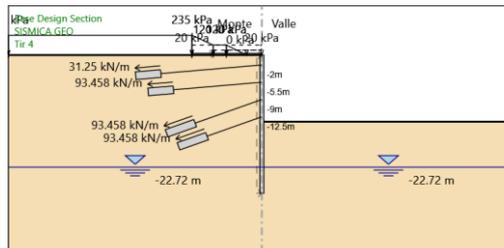
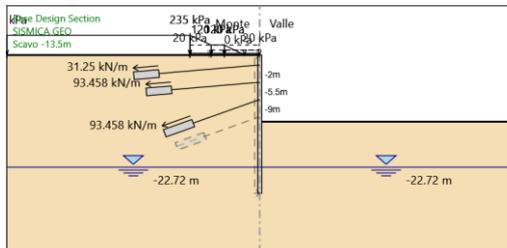
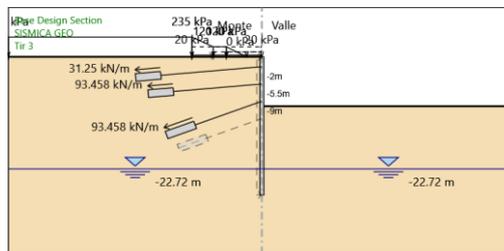
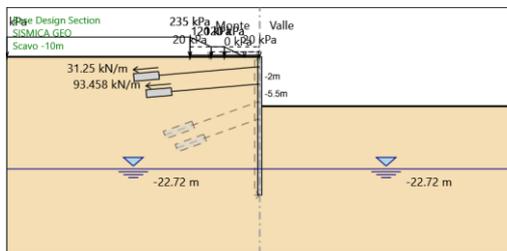
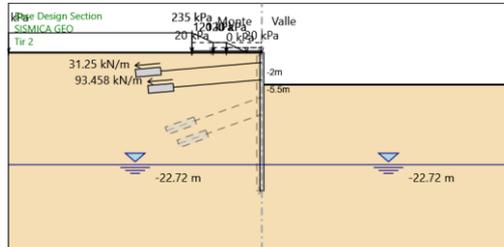
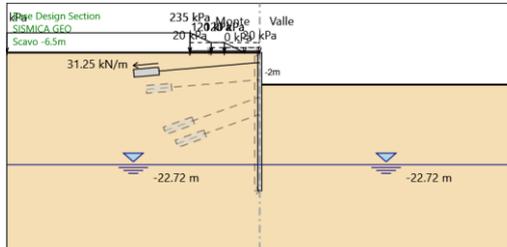
Mandataria: Mandante:

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

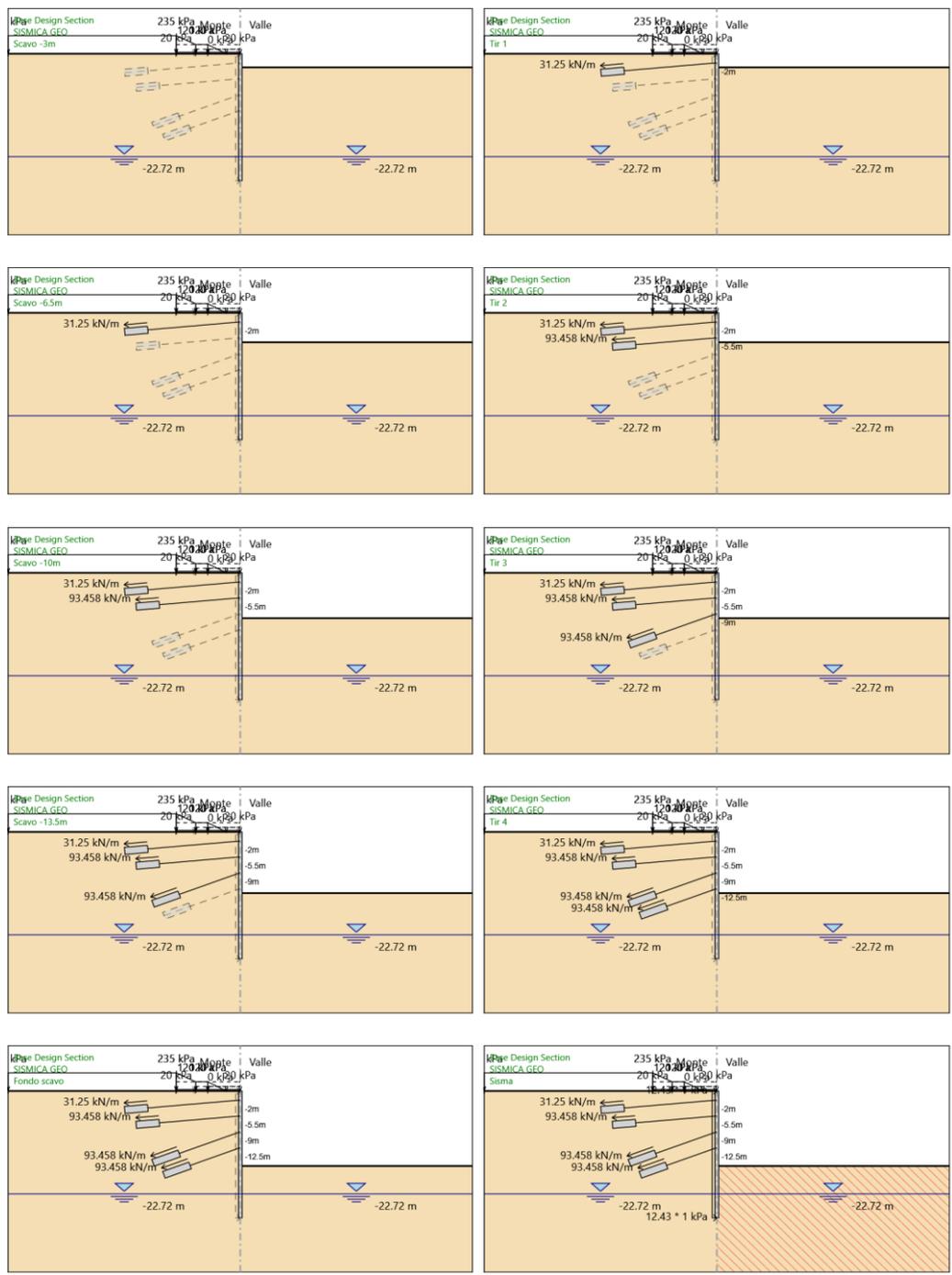
PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 232 di 405 |



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>233 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 233 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 233 di 405 | | | | | | | | |



Risultati Elementi strutturali - SISMICA GEO

Design Assumption: SISMICA GEO Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 1 | 31.25 |
| Scavo -6.5m | 38.97134 |
| Tir 2 | 38.54294 |

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 234 di 405 |

Design Assumption: SISMICA GEO Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|--------------|--------------|
| Scavo -10m | 47.37281 |
| Tir 3 | 47.51998 |
| Scavo -13.5m | 58.15598 |
| Tir 4 | 58.89163 |
| Fondo scavo | 61.42107 |
| Sisma | 93.34695 |

| | | | | | | |
|---|---|--|-----------|----------------------|----------|-------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 235 di 405 |

Design Assumption: SISMICA GEO Sollecitazione Tirante 2

| Stage | Forza (kN/m) |
|--------------|--------------|
| Tir 2 | 93.46 |
| Scavo -10m | 111.4594 |
| Tir 3 | 110.3935 |
| Scavo -13.5m | 139.1703 |
| Tir 4 | 139.1149 |
| Fondo scavo | 158.6495 |
| Sisma | 210.9222 |

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>236 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 236 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 236 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: SISMICA GEO Sollecitazione Tirante 3

| Stage | Forza (kN/m) |
|--------------|--------------|
| Tir 3 | 93.46 |
| Scavo -13.5m | 148.3885 |
| Tir 4 | 146.2833 |
| Fondo scavo | 198.557 |
| Sisma | 275.1828 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>237 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 237 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 237 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: SISMICA GEO Sollecitazione Tirante 4

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 4 | 93.46 |
| Fondo scavo | 177.2888 |
| Sisma | 267.0797 |

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 239 di 405 |

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Muro di sinistra

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 240 di 405 |

Fasi di Calcolo

GEOSTATICO

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 241 di 405 |

Paratia

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -6.7 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 242 di 405 |

Scavo -3.9m

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3.9 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3.9 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -6.7 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 243 di 405 |

Tir 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3.9 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3.9 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.37 m

Falda di destra : -16.37 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -6.7 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>244 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 244 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 244 di 405 | | | | | | | | |

X : 0 m

Z : -2.9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Prezarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 245 di 405 |

Scavo -7.4m

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -7.4 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-7.4 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -6.7 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>246 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 246 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 246 di 405 | | | | | | | | |

X : 0 m

Z : -2.9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Prezarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|---|--|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 247 di 405 |

Tir 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -7.4 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-7.4 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -6.7 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 248 di 405 |

X : 0 m

Z : -2.9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -6.4 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.5 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 249 di 405 |

Fondo scavo

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -6.7 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>250 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 250 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 250 di 405 | | | | | | | | |

X : 0 m

Z : -2.9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -6.4 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.5 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 251 di 405 |

Sisma

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare sulla paratia : WallSurcharge

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Pressione in alto : 11.43 kPa

Pressione in fondo : 11.43 kPa

X : 0 m

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -6.7 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

| | | | | | | |
|---|---|--|----------|----------|----------|---------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO | Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO |
| | | | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 |
| | | | | | REV. | FOGLIO |
| | | | | | C | 252 di 405 |

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2.9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -6.4 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.5 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 253 di 405 |

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

| Nome | Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour) | Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour) | Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour) | Carichi Variabili Favorevoli (F_live_load_favour) | Carico Sismico (F_seism_load) | Pressioni Acqua Lato Monte (F_WaterDR) | Pressioni Acqua Lato Valle (F_WaterRes) | Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_UPL_GDSta) |
|------------------------------|--|---|---|--|----------------------------------|---|--|---|
| Simbolo | γ_G | γ_G | γ_Q | γ_Q | γ_{QE} | γ_G | γ_G | γ_{Gdst} |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A1+M1+R1 (R3 per tiranti) | 1.3 | 1 | 1.5 | 1 | 0 | 1.3 | 1 | 1 |
| SISMICA STR | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Coefficienti M

| Nome | Parziale su $\tan(\phi')$ (F_Fr) | Parziale su c' (F_eff_cohe) | Parziale su Su (F_Su) | Parziale su qu (F_qu) | Parziale su peso specifico (F_gamma) |
|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Simbolo | γ_ϕ | γ_c | γ_{cu} | γ_{qu} | γ_γ |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A1+M1+R1 (R3 per tiranti) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| SISMICA STR | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

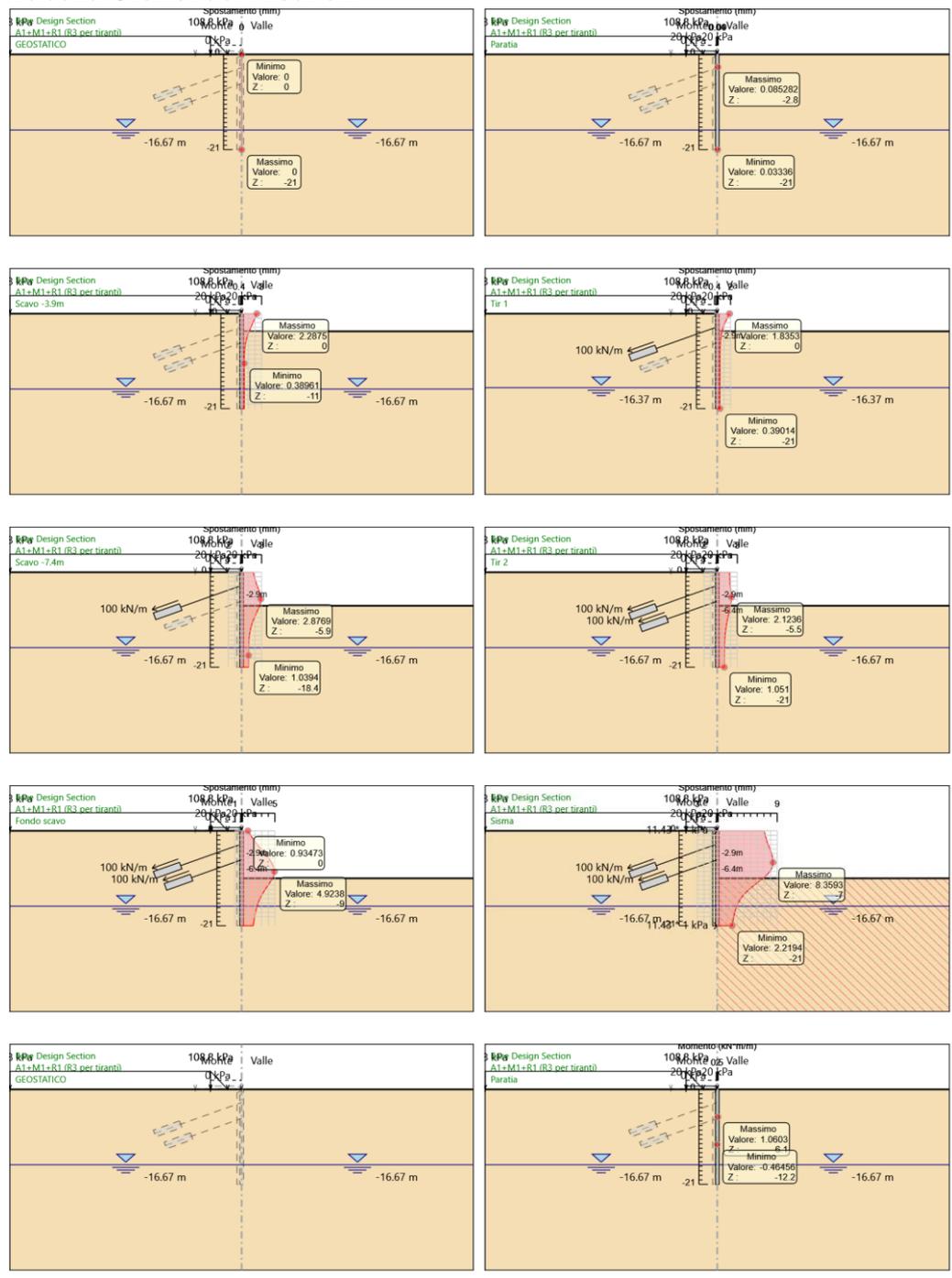
Coefficienti R

| Nome | Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls) | Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P) | Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T) | Parziale elementi strutturali (F_wall) |
|---------------------------|--|--|--|---|
| Simbolo | γ_{Re} | γ_{ap} | γ_{at} | |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A1+M1+R1 (R3 per tiranti) | 1 | 1.2 | 1.1 | 1 |
| SISMICA STR | 1 | 1.2 | 1.1 | 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 254 di 405 |

Risultati A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

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

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

PROGETTAZIONE:

Mandatario:

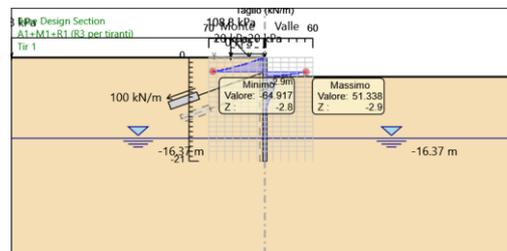
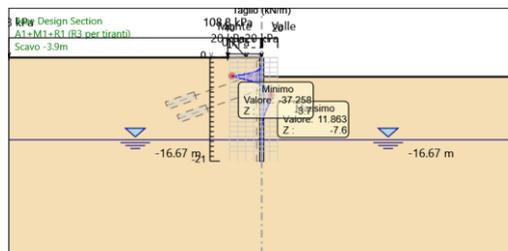
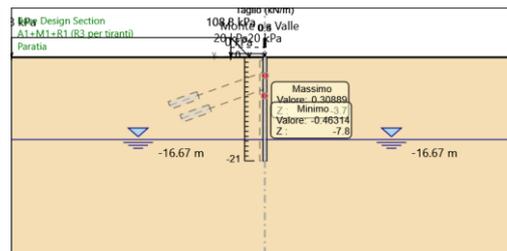
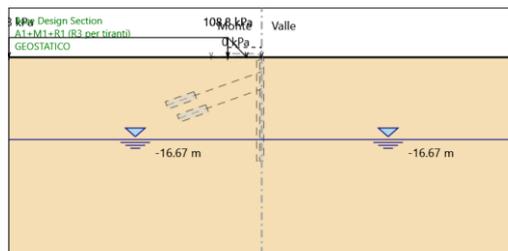
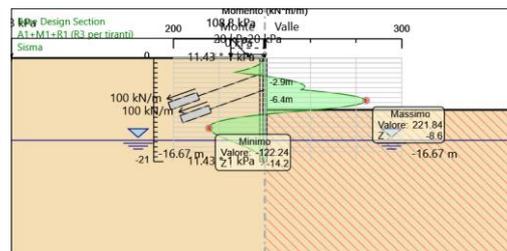
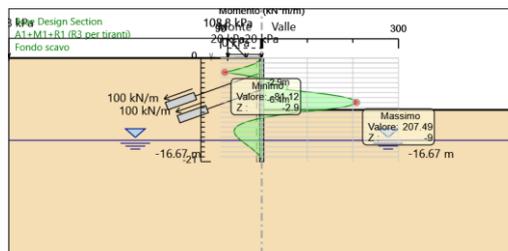
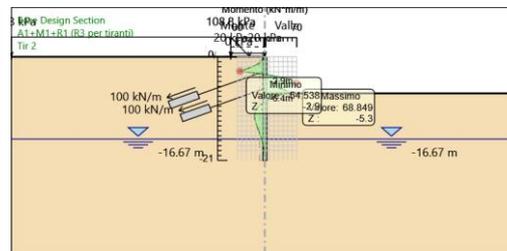
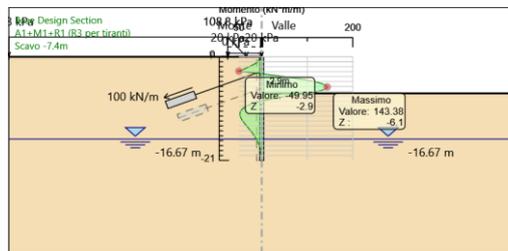
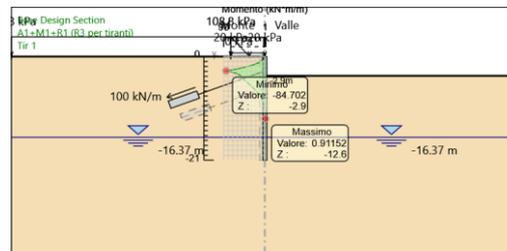
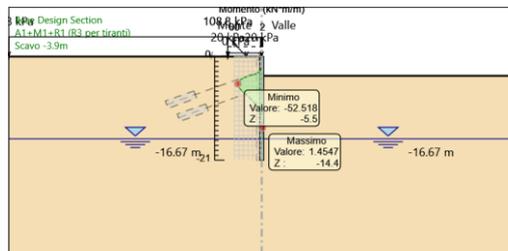
Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
 Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 255 di 405 |



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

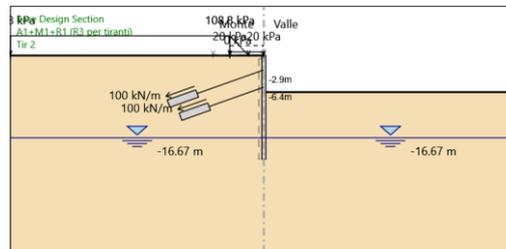
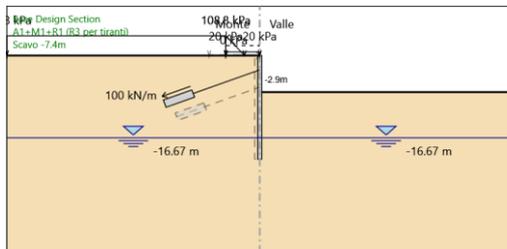
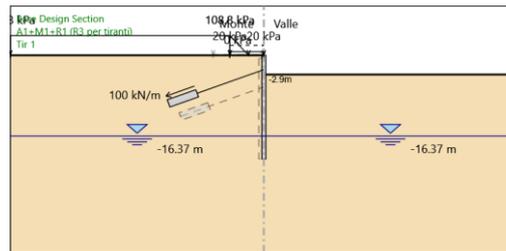
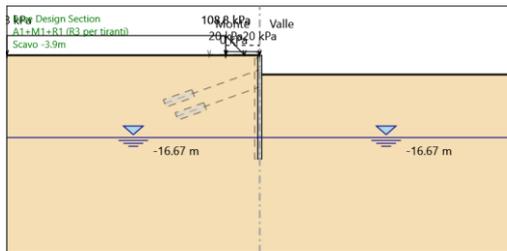
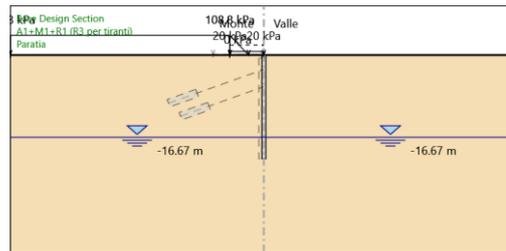
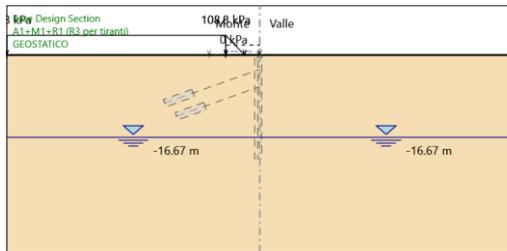
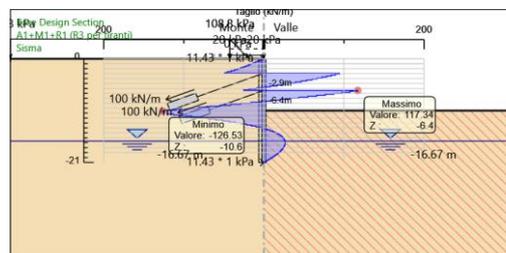
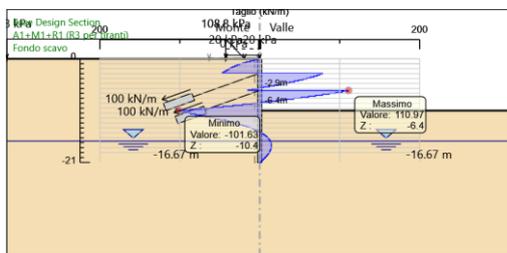
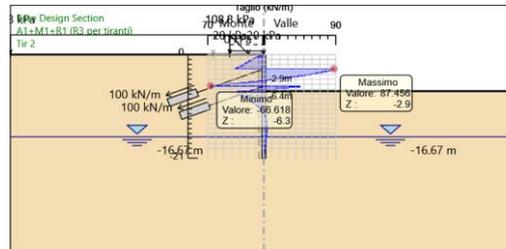
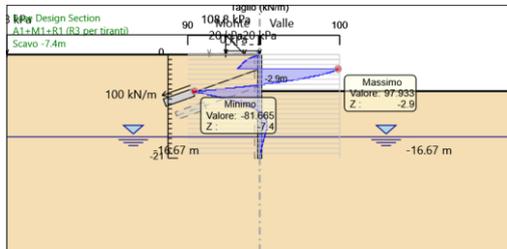
Mandataria: Mandante:

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

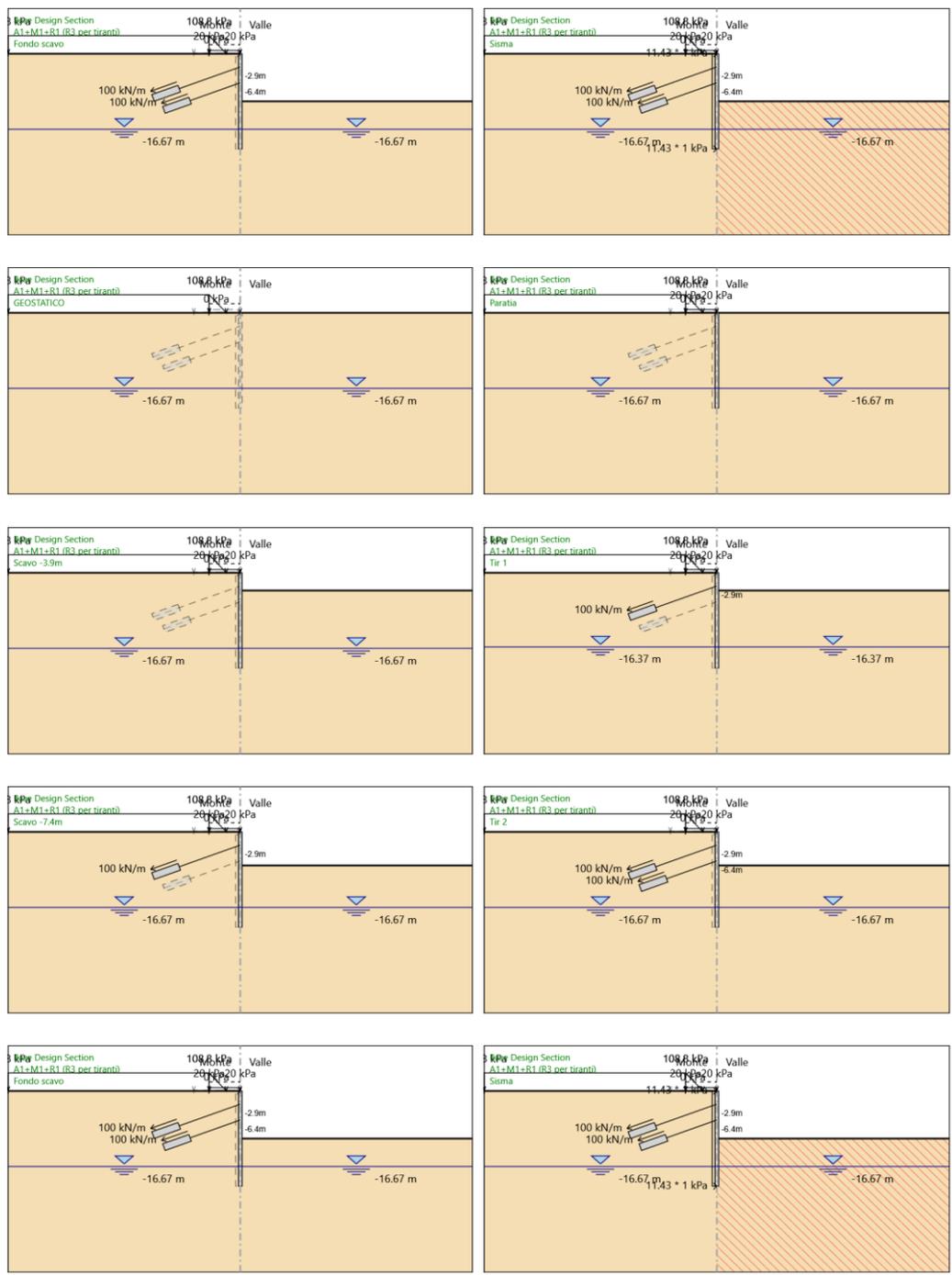
PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 256 di 405 |



| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 257 di 405 |



Risultati Elementi strutturali - A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 1 | 130 |
| Scavo -7.4m | 135.59052 |
| Tir 2 | 134.07238 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>258 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 258 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 258 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Fondo scavo | 135.42555 |
| Sisma | 156.69238 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>259 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 259 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 259 di 405 | | | | | | | | |

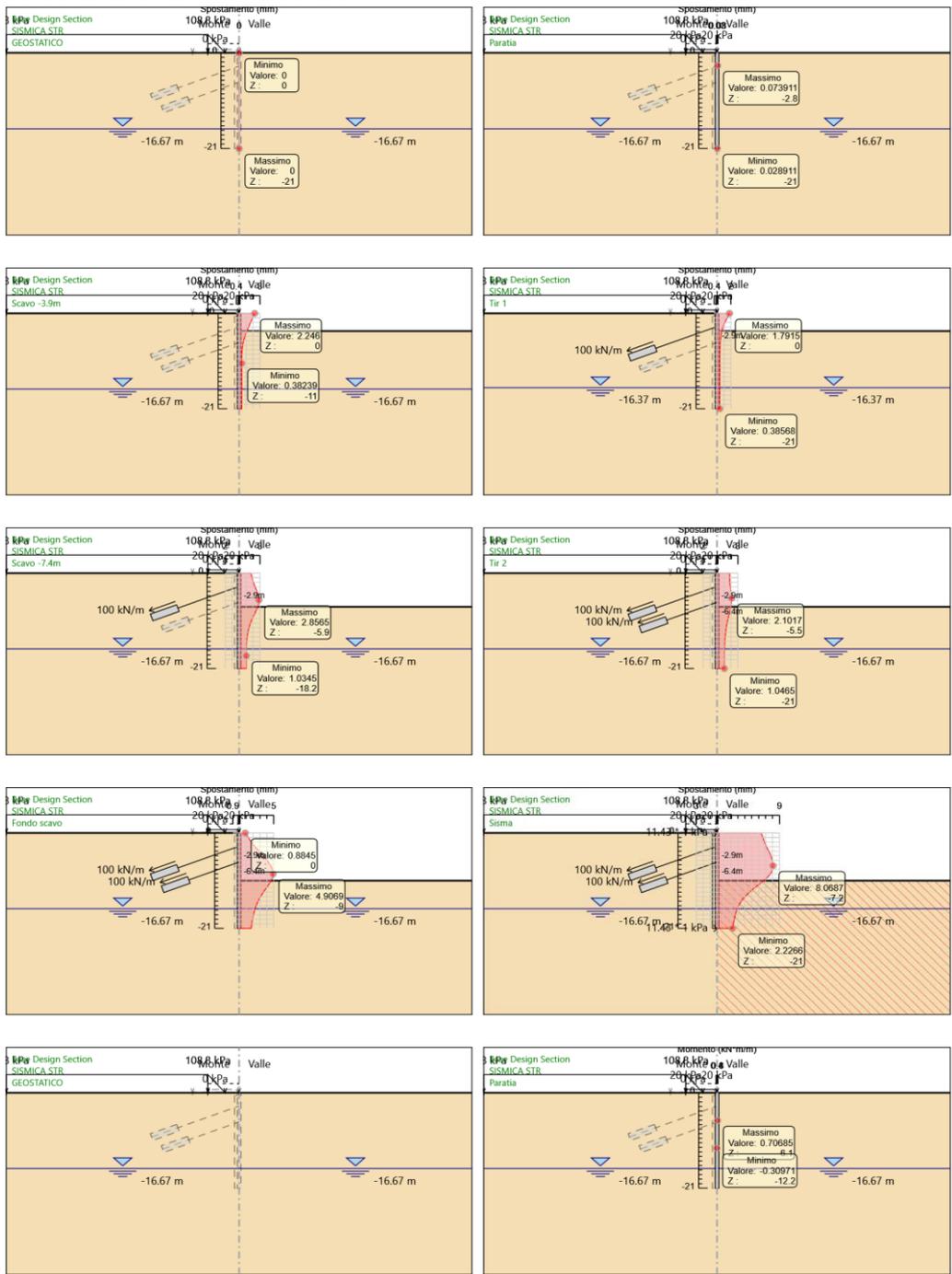
Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Sollecitazione Tirante 2

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 2 | 130 |
| Fondo scavo | 139.99193 |
| Sisma | 159.29654 |

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 260 di 405 |

Risultati SISMICA STR

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

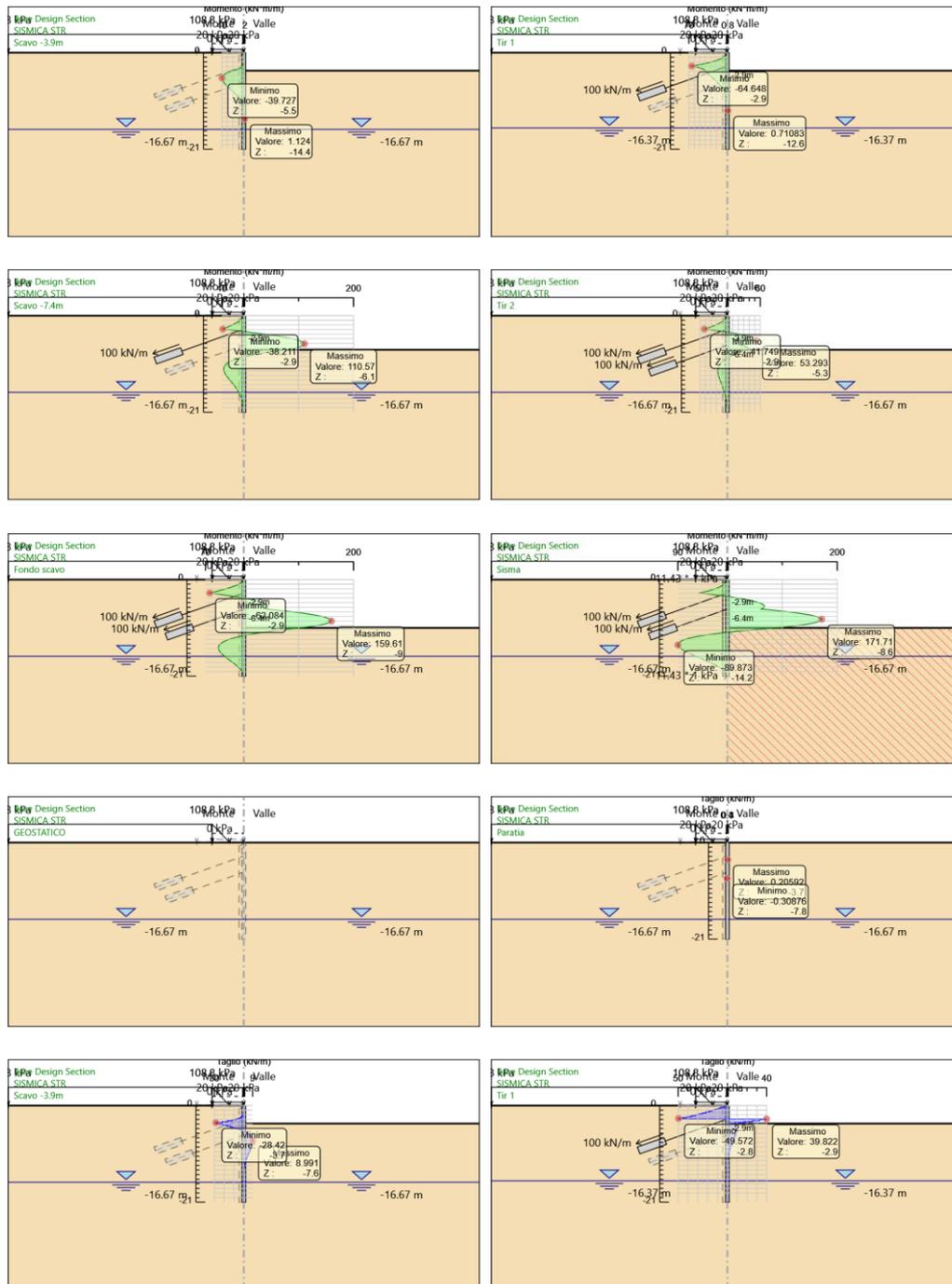
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 261 di 405 |



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

Mandatario:

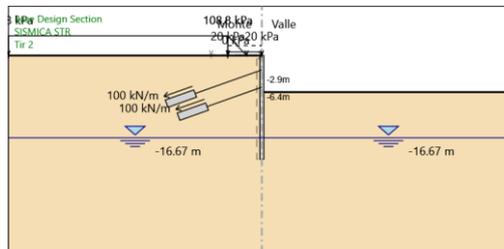
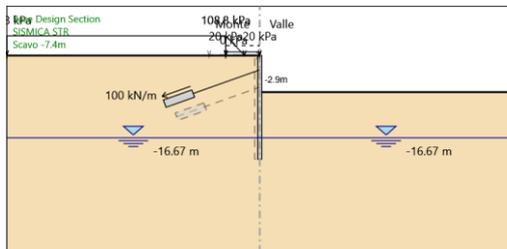
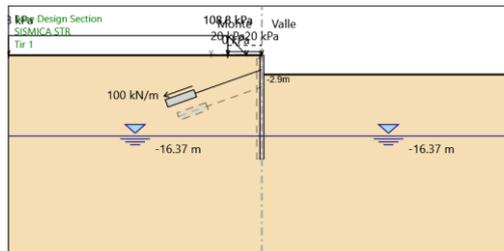
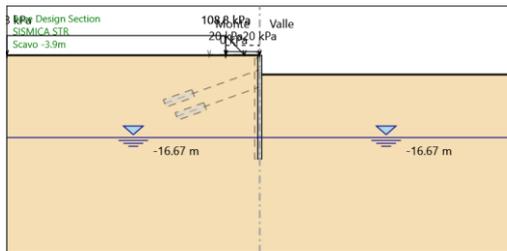
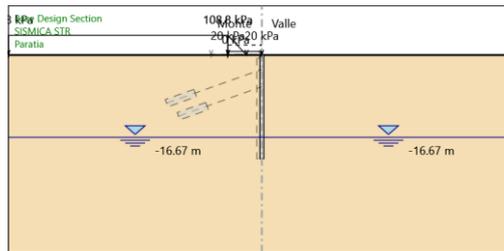
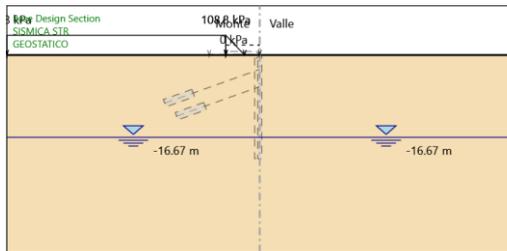
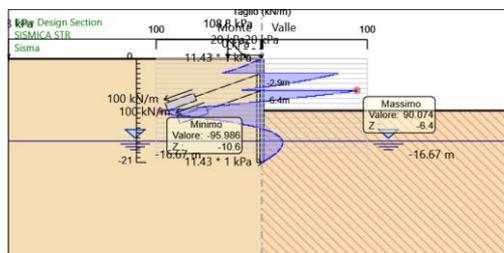
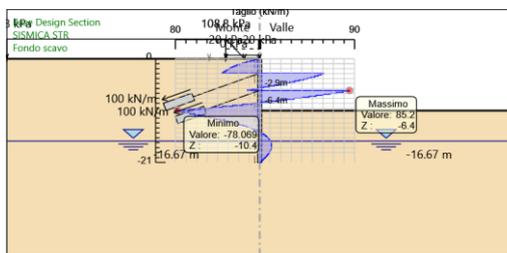
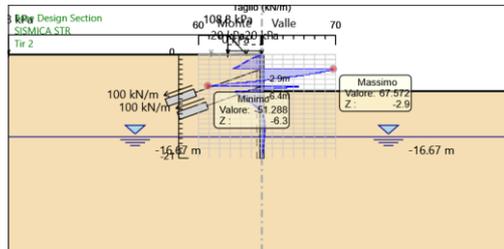
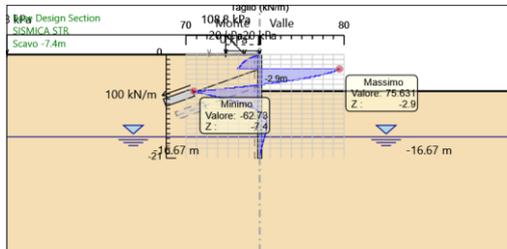
Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 262 di 405 |



| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 263 di 405 |



Risultati Elementi strutturali - SISMICA STR

Design Assumption: SISMICA STR Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 1 | 100 |
| Scavo -7.4m | 104.2745 |
| Tir 2 | 103.1069 |

| APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>264 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 264 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 264 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: SISMICA STR Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Fondo scavo | 104.1413 |
| Sisma | 119.0748 |

| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>265 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 265 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 265 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: SISMICA STR Sollecitazione Tirante 2

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 2 | 100 |
| Fondo scavo | 107.6705 |
| Sisma | 121.4358 |

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 267 di 405 |

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Muro di sinistra

Sezione : PARATIA

Area equivalente : 0.502654824574367 m

Inerzia equivalente : 0.0201 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1 m

Diametro : 0.8 m

Efficacia : 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 268 di 405 |

Fasi di Calcolo

GEOSTATICO

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 269 di 405 |

Paratia

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -6.7 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 270 di 405 |

Scavo -3.9m

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3.9 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3.9 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -6.7 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 271 di 405 |

Tir 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3.9 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3.9 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.37 m

Falda di destra : -16.37 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -6.7 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>272 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 272 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 272 di 405 | | | | | | | | |

X : 0 m

Z : -2.9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 273 di 405 |

Scavo -7.4m

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -7.4 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-7.4 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -6.7 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO 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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>274 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 274 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 274 di 405 | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

X : 0 m

Z : -2.9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Prezarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 275 di 405 |

Tir 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -7.4 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-7.4 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -6.7 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 276 di 405 |

X : 0 m

Z : -2.9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -6.4 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.5 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 277 di 405 |

Fondo scavo

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -6.7 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>278 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 278 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 278 di 405 | | | | | | | | |

X : 0 m

Z : -2.9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -6.4 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.5 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | | | |
|---|---|--|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO | Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | | | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 279 di 405 |

Sisma

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare sulla paratia : WallSurcharge

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Pressione in alto : 13.31 kPa

Pressione in fondo : 13.31 kPa

X : 0 m

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -6.7 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -6.7 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -6.7 m

Pressione iniziale : 108.8 kPa

Pressione finale : 108.8 kPa

| | | | | | | |
|---|---|--|-----------|----------------------|----------|-------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 280 di 405 |

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

Tirante : Tirante 1

X : 0 m

Z : -2.9 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 14 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tirante 2

X : 0 m

Z : -6.4 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.5 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Tiranti 4 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 281 di 405 |

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

| Nome | Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour) | Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour) | Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour) | Carichi Variabili Favorevoli (F_live_load_favour) | Carico Sismico (F_seism_load) | Pressioni Acqua Lato Monte (F_WaterDR) | Pressioni Acqua Lato Valle (F_WaterRes) | Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_UPL_GDSta) |
|-------------|--|---|---|--|----------------------------------|---|--|---|
| Simbolo | γ_G | γ_G | γ_Q | γ_Q | γ_{QE} | γ_G | γ_G | γ_{Gdst} |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A2+M2+R1 | 1 | 1 | 1.3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| SISMICA GEO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Coefficienti M

| Nome | Parziale su $\tan(\phi')$ (F_Fr) | Parziale su c' (F_eff_cohe) | Parziale su Su (F_Su) | Parziale su qu (F_qu) | Parziale su peso specifico (F_gamma) |
|-------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Simbolo | γ_ϕ | γ_c | γ_{cu} | γ_{qu} | γ_γ |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A2+M2+R1 | 1.25 | 1.25 | 1.4 | 1 | 1 |
| SISMICA GEO | 1.25 | 1.25 | 1.4 | 1 | 1 |

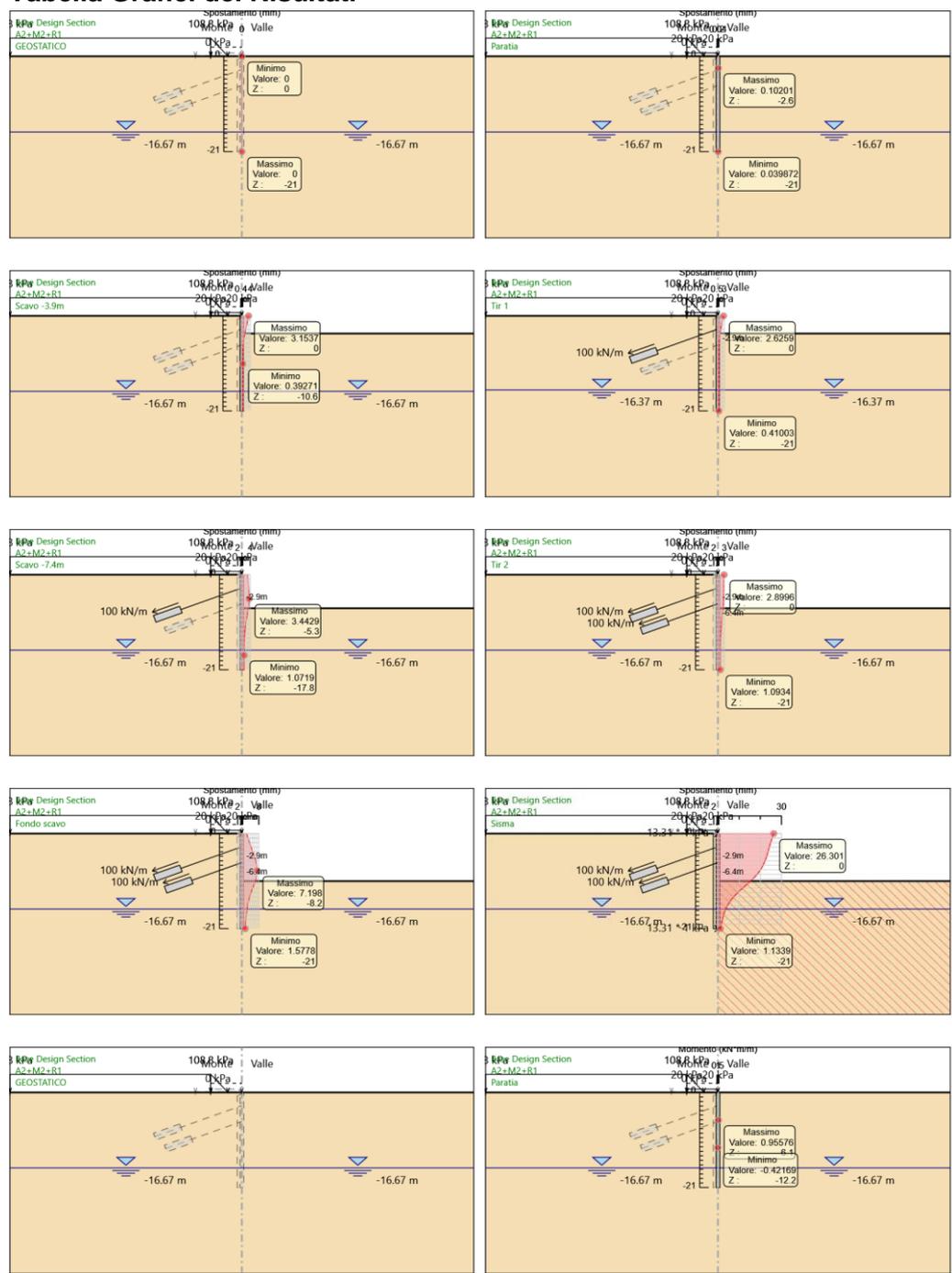
Coefficienti R

| Nome | Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls) | Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P) | Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T) | Parziale elementi strutturali (F_wall) |
|-------------|--|---|---|--|
| Simbolo | γ_{Re} | γ_{ap} | γ_{at} | |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A2+M2+R1 | 1 | 1.2 | 1.1 | 1 |
| SISMICA GEO | 1 | 1.2 | 1.1 | 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.001 | C | 282 di 405 |

Risultati A2+M2+R1

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

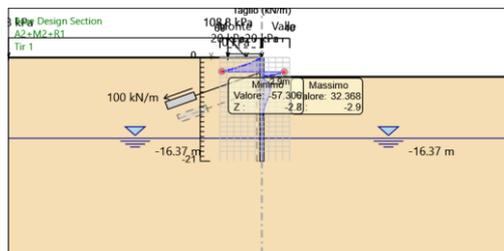
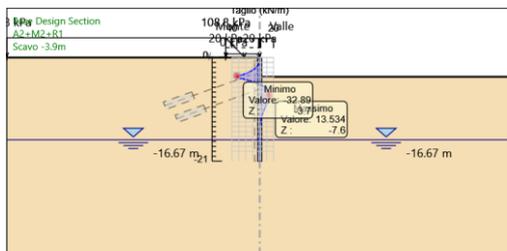
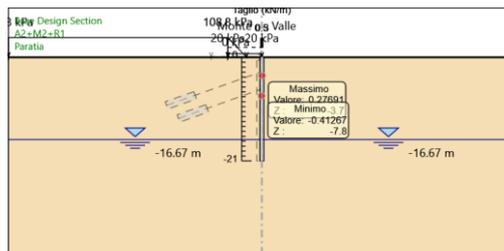
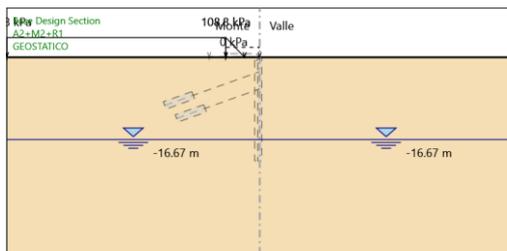
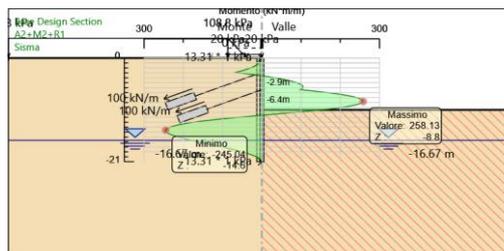
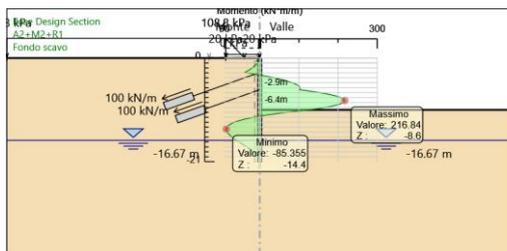
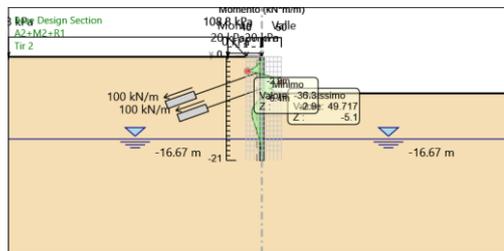
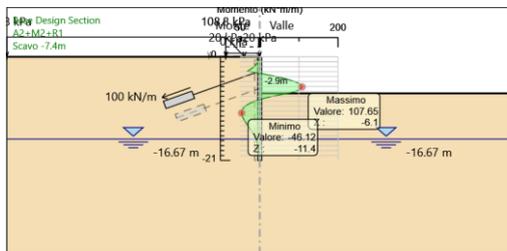
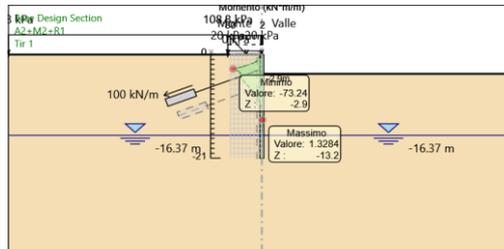
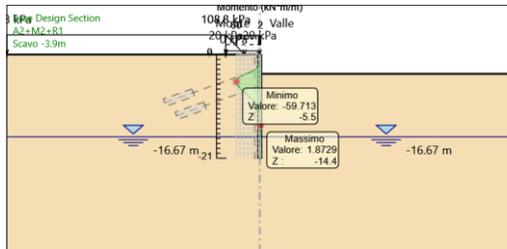
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 283 di 405 |



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

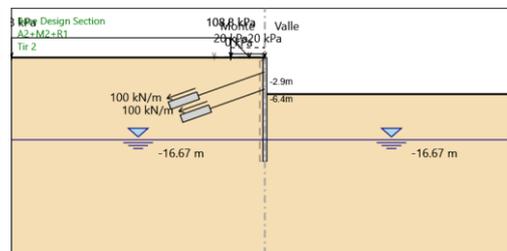
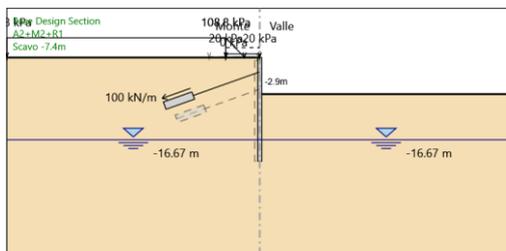
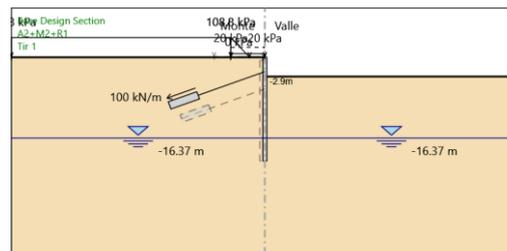
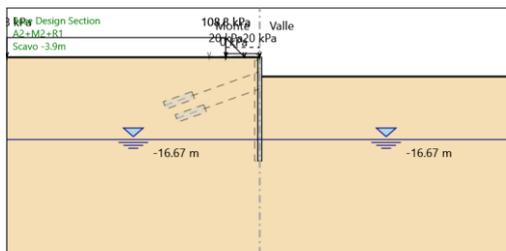
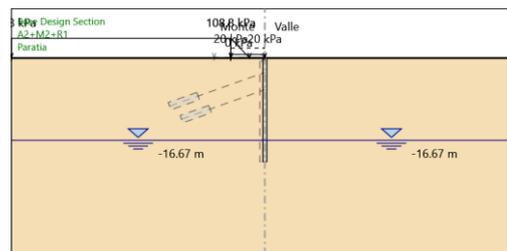
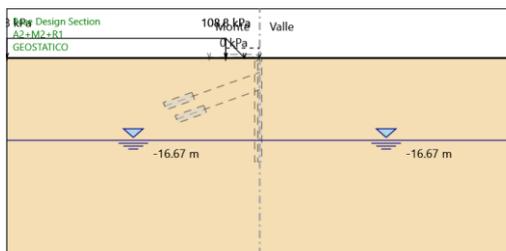
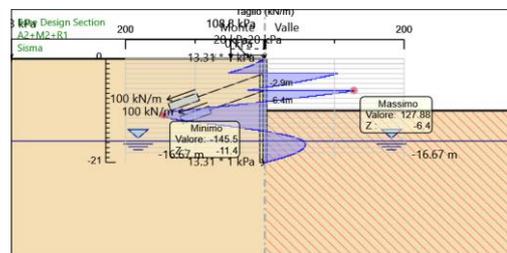
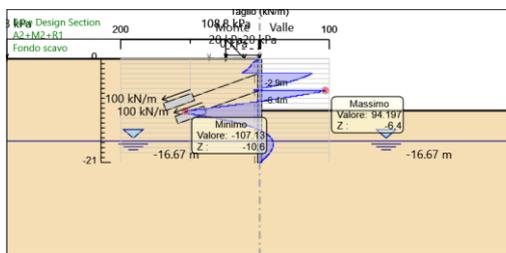
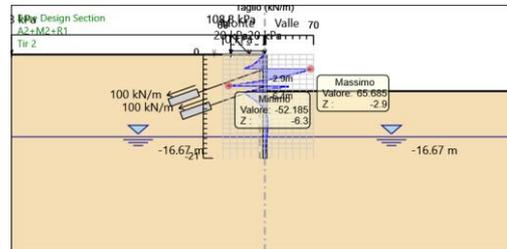
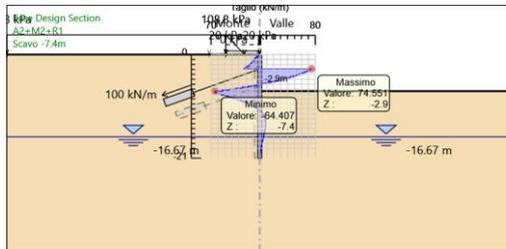
Mandataria: Mandante:

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

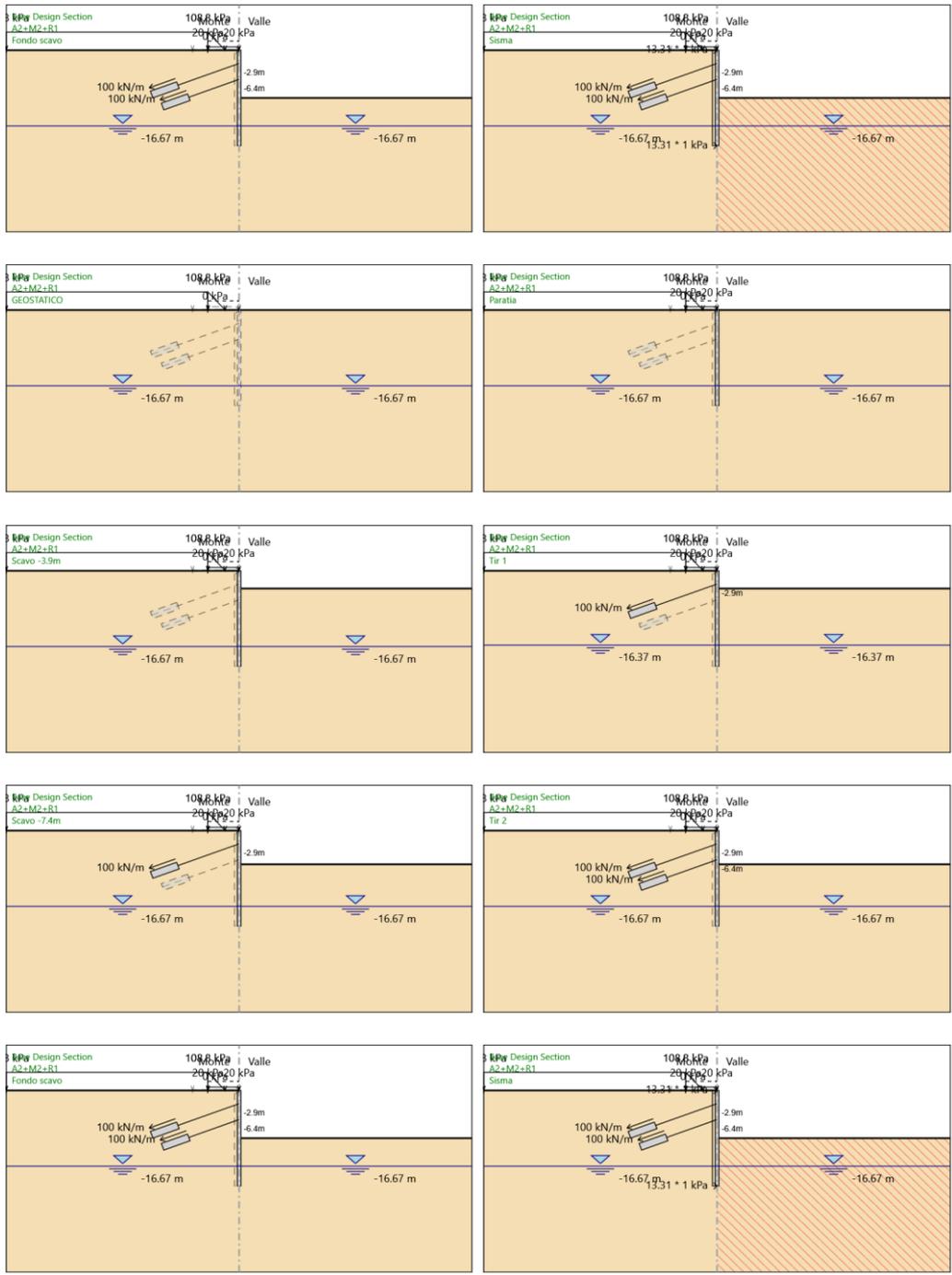
PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 284 di 405 |



| | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------------------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. FOGLIO C 285 di 405 |



Risultati Elementi strutturali - A2+M2+R1

Design Assumption: A2+M2+R1 Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 1 | 100 |
| Scavo -7.4m | 105.7067 |
| Tir 2 | 104.3945 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>286 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 286 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 286 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: A2+M2+R1 Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Fondo scavo | 109.2444 |
| Sisma | 170.6631 |

| APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>287 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 287 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 287 di 405 | | | | | | | | |

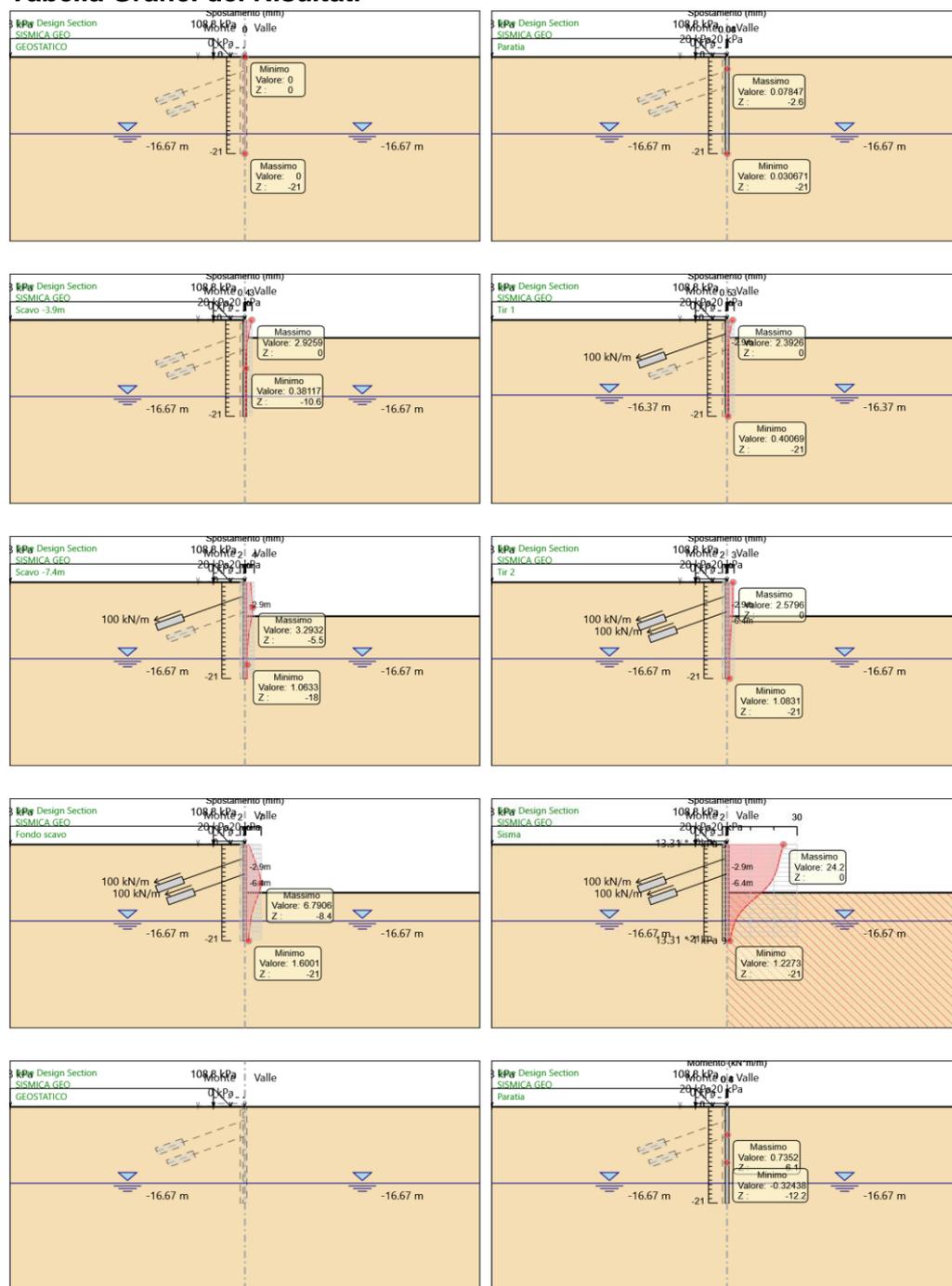
Design Assumption: A2+M2+R1 Sollecitazione Tirante 2

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 2 | 100 |
| Fondo scavo | 115.2189 |
| Sisma | 169.7157 |

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO 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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>288 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 288 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 288 di 405 | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | | | | | | | | | | | | |

Risultati SISMICA GEO

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

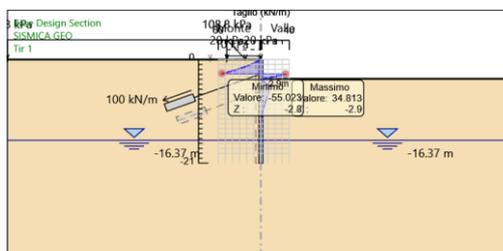
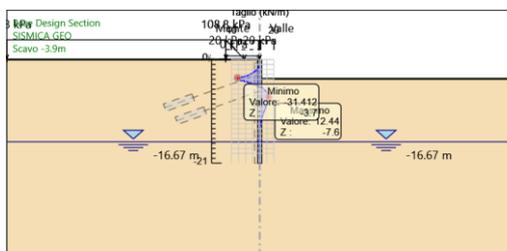
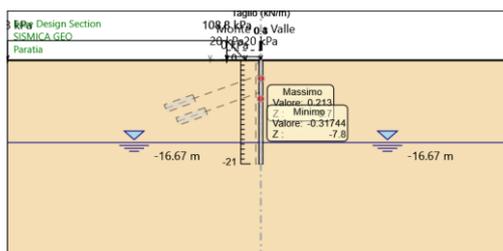
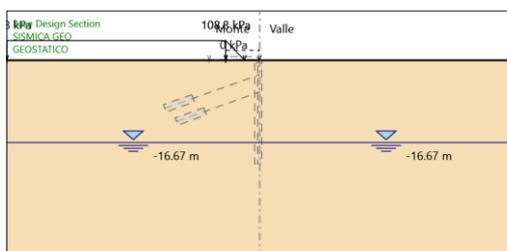
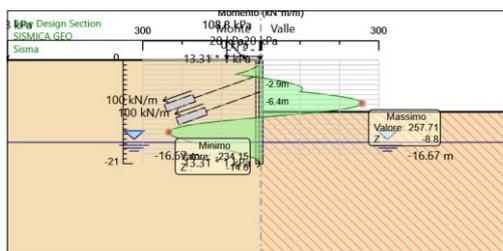
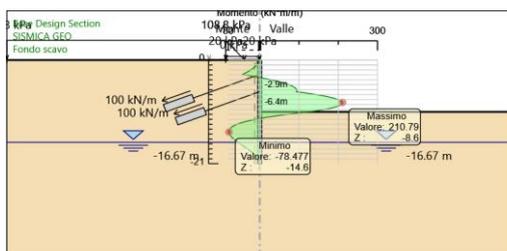
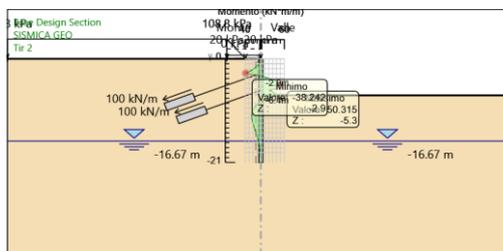
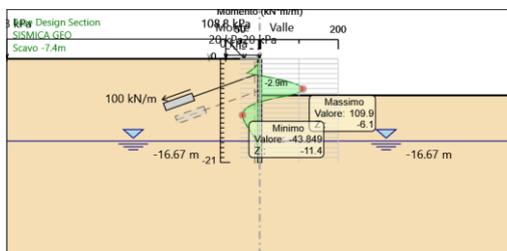
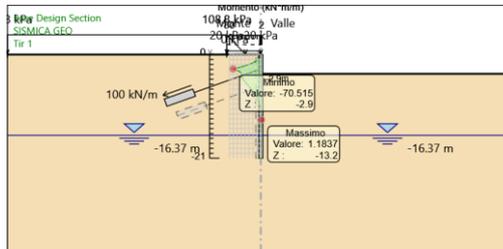
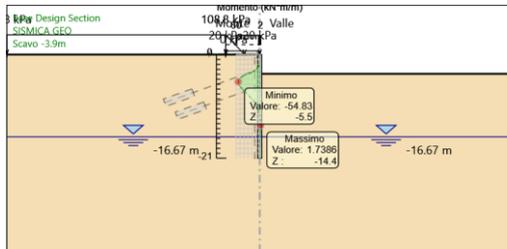
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 289 di 405 |



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

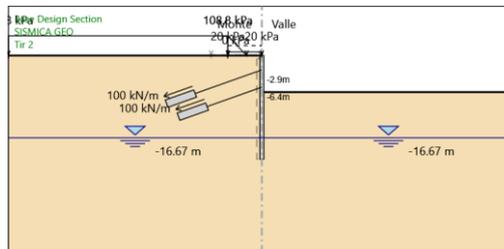
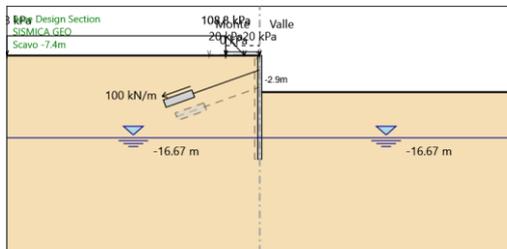
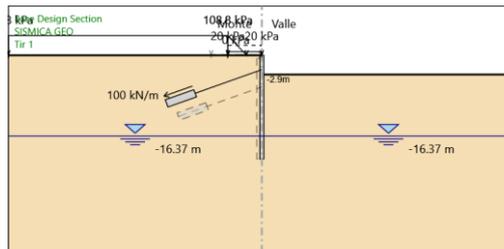
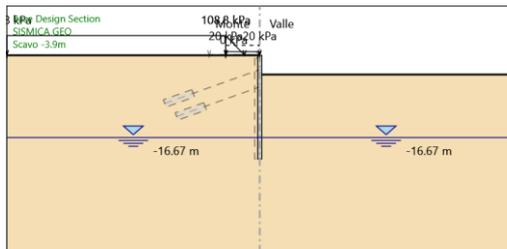
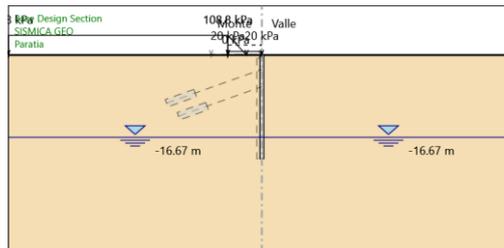
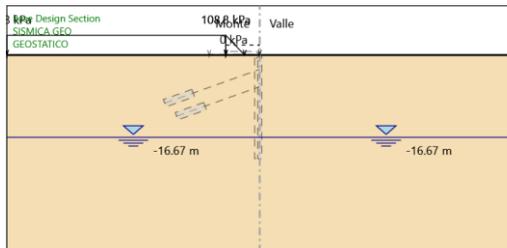
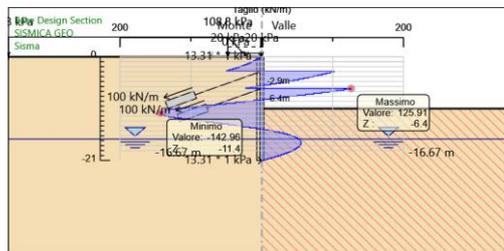
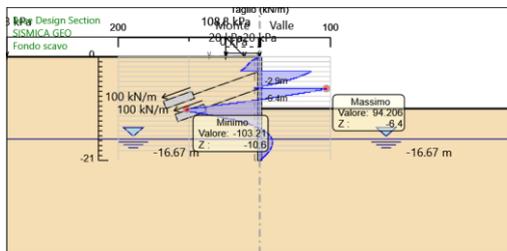
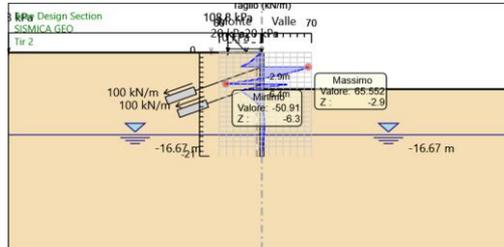
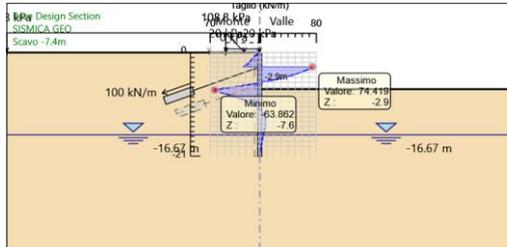
Mandataria: Mandante:

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

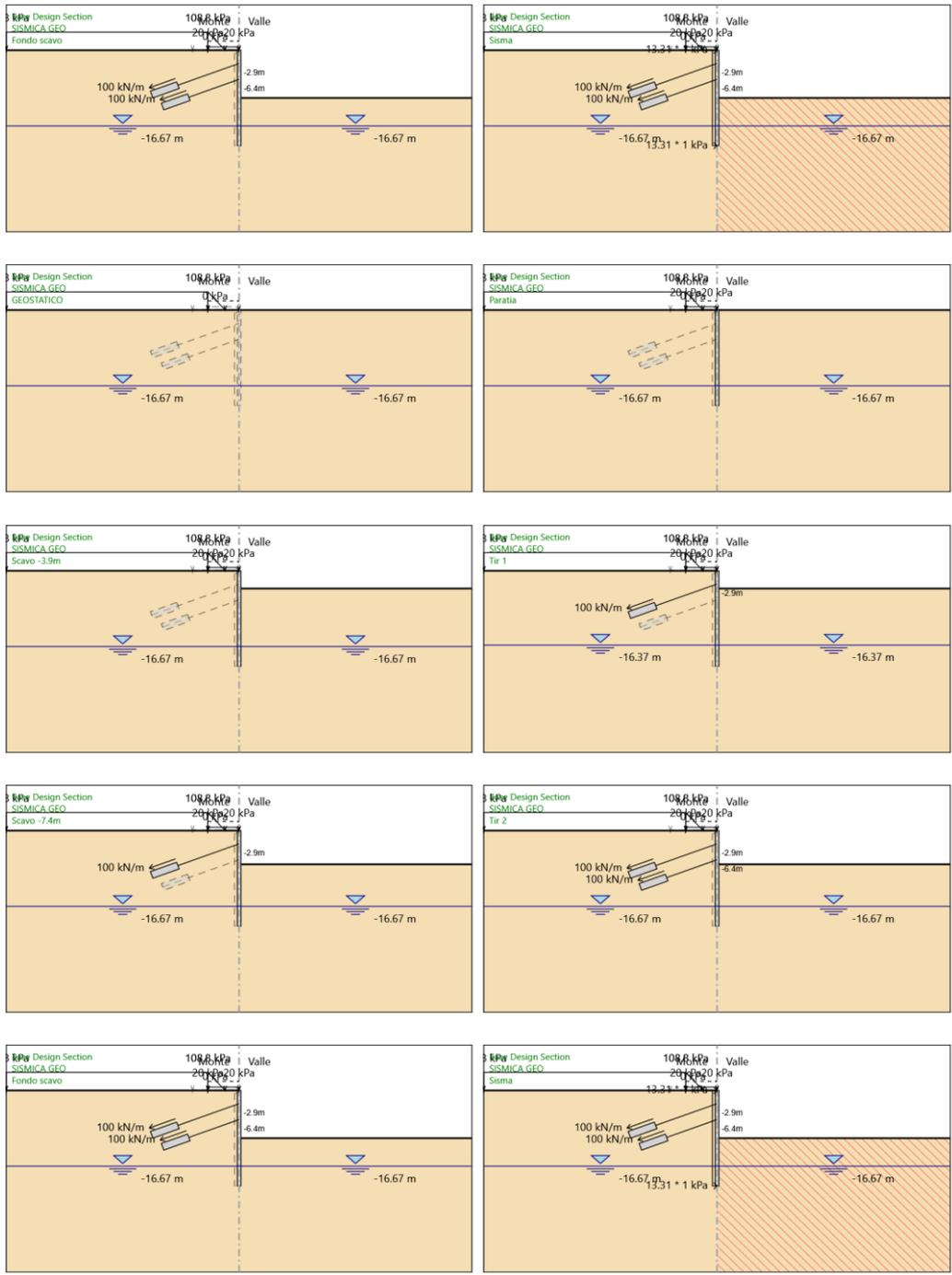
PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 290 di 405 |



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>291 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 291 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 291 di 405 | | | | | | | | |



Risultati Elementi strutturali - SISMICA GEO

Design Assumption: SISMICA GEO Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 1 | 100 |
| Scavo -7.4m | 105.3367 |
| Tir 2 | 104.0245 |

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>292 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 292 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 292 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: SISMICA GEO Sollecitazione Tirante 1

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Fondo scavo | 108.0631 |
| Sisma | 165.8039 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>293 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 293 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 293 di 405 | | | | | | | | |

Design Assumption: SISMICA GEO Sollecitazione Tirante 2

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir 2 | 100 |
| Fondo scavo | 113.8918 |
| Sisma | 165.7052 |

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>295 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 295 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 295 di 405 | | | | | | | | |

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Muro di sinistra

Sezione : PARATIA

Area equivalente : 0.502654824574367 m

Inerzia equivalente : 0.0201 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1 m

Diametro : 0.8 m

Efficacia : 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 296 di 405 |

Fasi di Calcolo

GEOSTATICO

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12.02 m

Falda di destra : -12.02 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7.15 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -7.15 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 96 kPa

| | | | | | | |
|---|---|--|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 297 di 405 |

Paratia

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12.02 m

Falda di destra : -12.02 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7.15 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -10 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -7.15 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 96 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 298 di 405 |

Fondo scavo

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -5.85 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-5.85 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12.02 m

Falda di destra : -12.02 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7.15 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -10 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -7.15 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 96 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 299 di 405 |

Sisma

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -5.85 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-5.85 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12.02 m

Falda di destra : -12.02 m

Carichi

Carico lineare sulla paratia : WallSurcharge

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Pressione in alto : 11.49 kPa

Pressione in fondo : 11.49 kPa

X : 0 m

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7.15 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -10 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -7.15 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 96 kPa

| | | | | | | |
|---|--|---------------------------------|------------------------------|--|-------------------------|------------------------------------|
| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 300 di 405 |

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 301 di 405 |

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

| Nome | Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour) | Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour) | Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour) | Carichi Variabili Favorevoli (F_live_load_favour) | Carico Sismico (F_seism_load) | Pressioni Acqua Lato Monte (F_WaterDR) | Pressioni Acqua Lato Valle (F_WaterRes) | Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_UPL_GDSta) |
|------------------------------|--|---|---|--|----------------------------------|---|--|---|
| Simbolo | γ_G | γ_G | γ_Q | γ_Q | γ_{QE} | γ_G | γ_G | γ_{Gdst} |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A1+M1+R1 (R3 per tiranti) | 1.3 | 1 | 1.5 | 1 | 0 | 1.3 | 1 | 1 |
| SISMICA STR | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Coefficienti M

| Nome | Parziale su $\tan(\phi')$ (F_Fr) | Parziale su c' (F_eff_cohe) | Parziale su Su (F_Su) | Parziale su qu (F_qu) | Parziale su peso specifico (F_gamma) |
|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Simbolo | γ_ϕ | γ_c | γ_{cu} | γ_{qu} | γ_γ |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A1+M1+R1 (R3 per tiranti) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| SISMICA STR | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

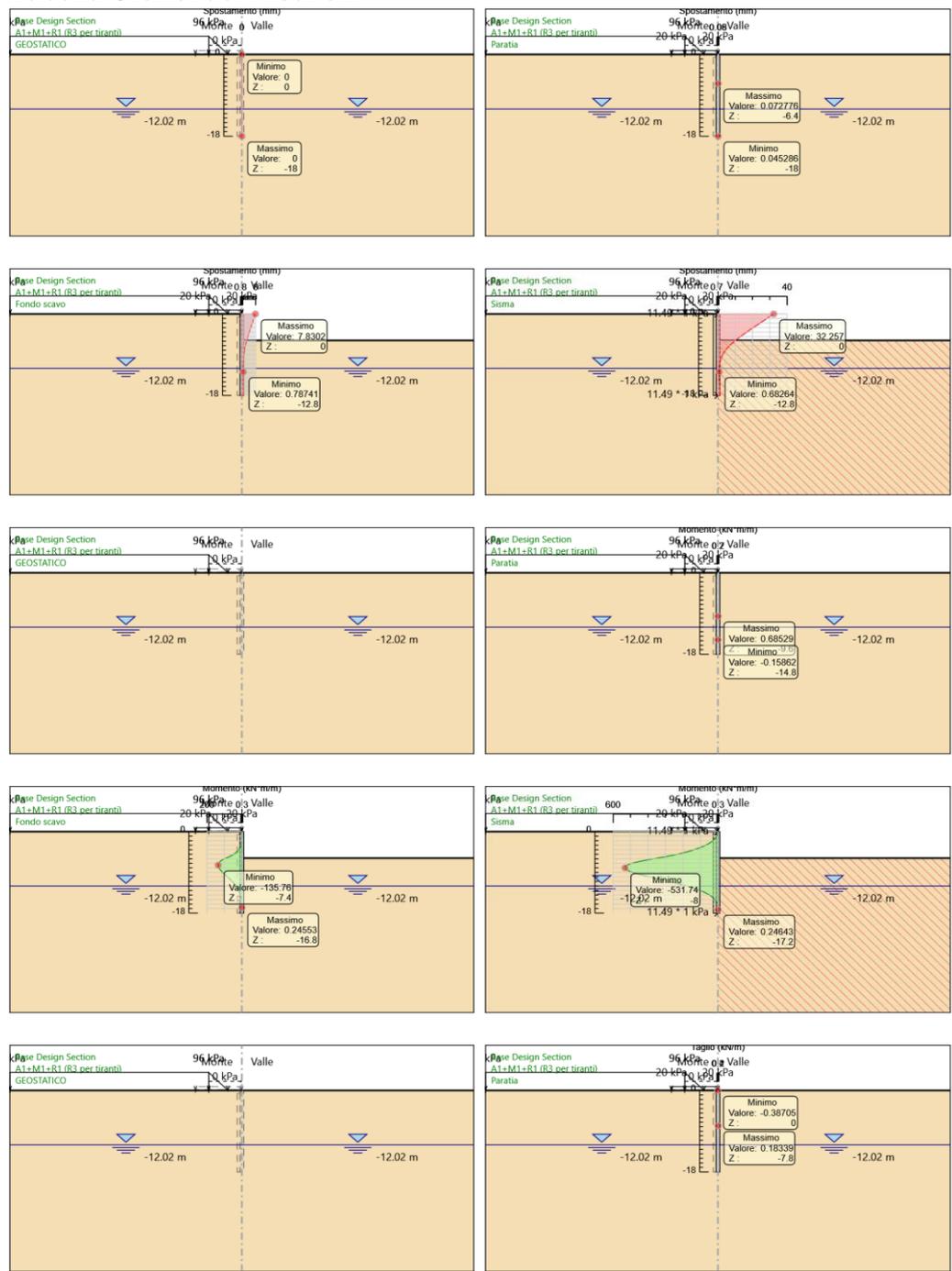
Coefficienti R

| Nome | Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls) | Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P) | Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T) | Parziale elementi strutturali (F_wall) |
|---------------------------|--|--|--|---|
| Simbolo | γ_{Re} | γ_{ap} | γ_{at} | |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A1+M1+R1 (R3 per tiranti) | 1 | 1.2 | 1.1 | 1 |
| SISMICA STR | 1 | 1.2 | 1.1 | 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 302 di 405 |

Risultati A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

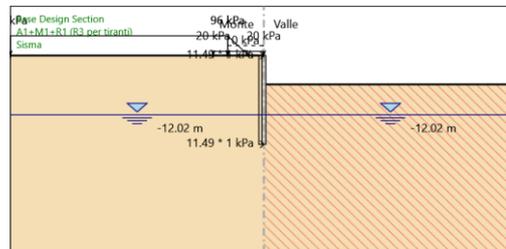
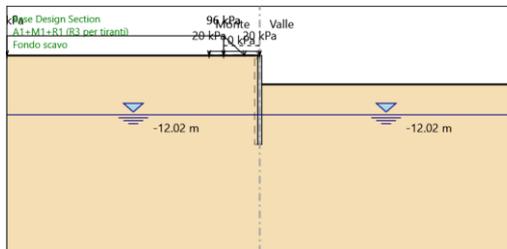
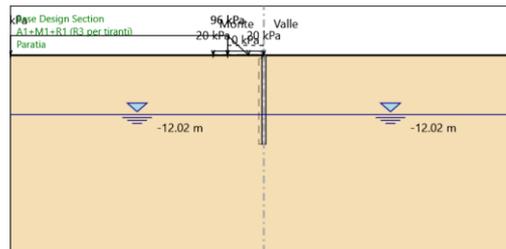
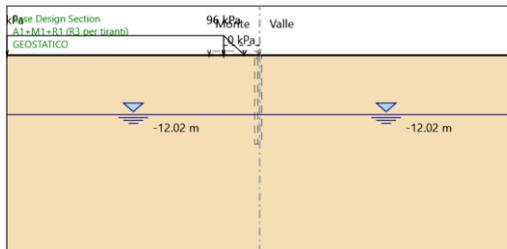
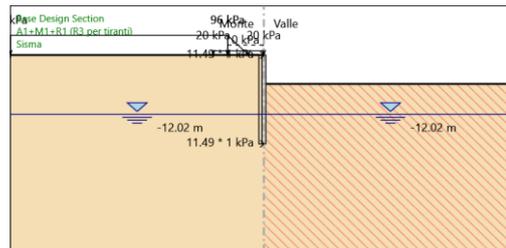
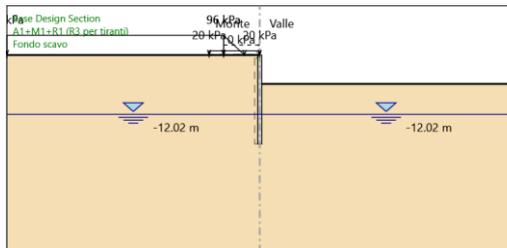
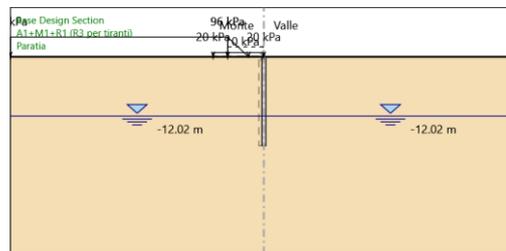
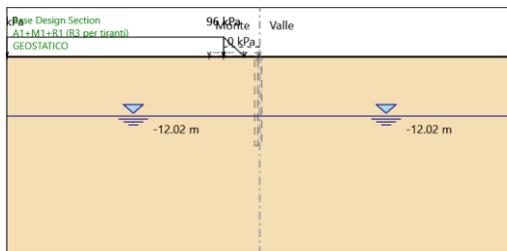
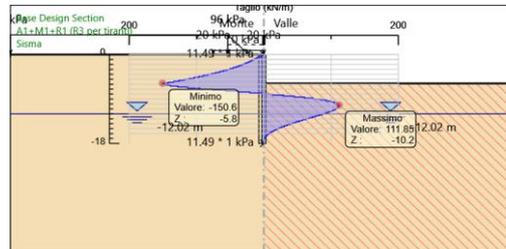
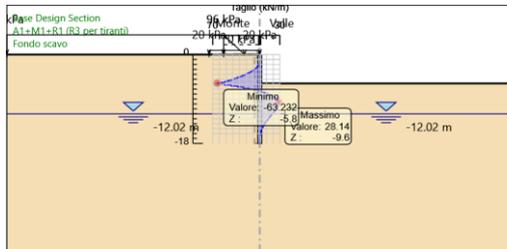
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

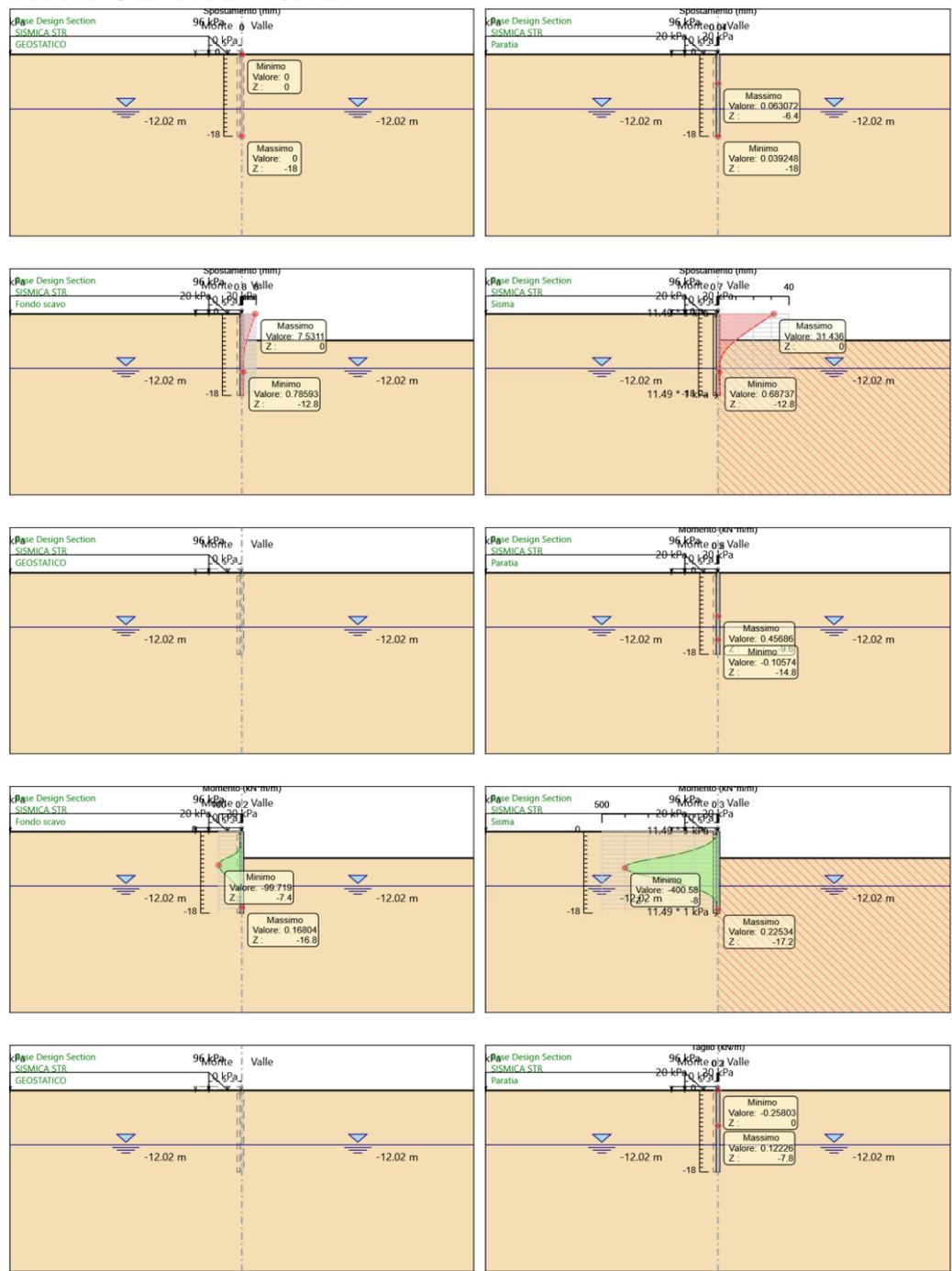
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 303 di 405 |



| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>304 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 304 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 304 di 405 | | | | | | | | |

Risultati SISMICA STR

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

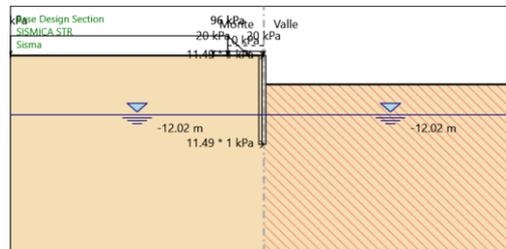
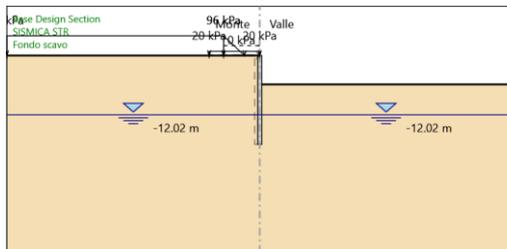
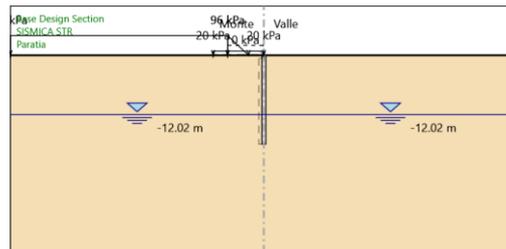
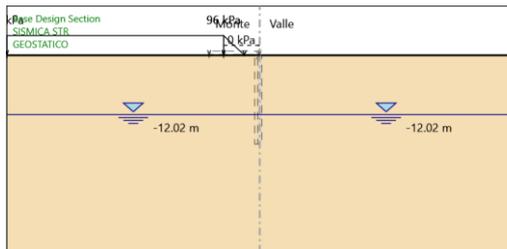
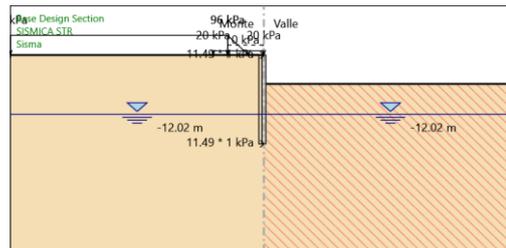
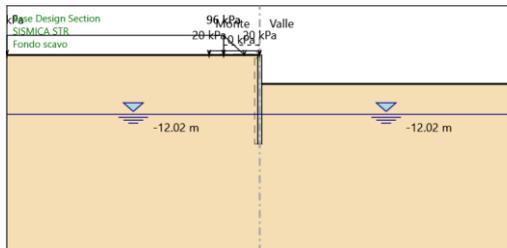
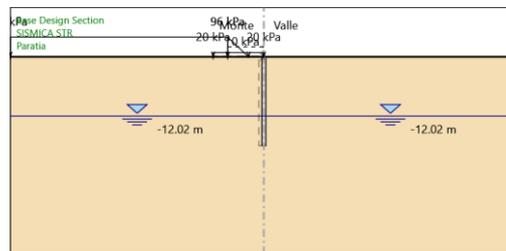
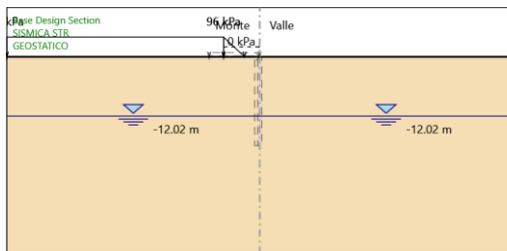
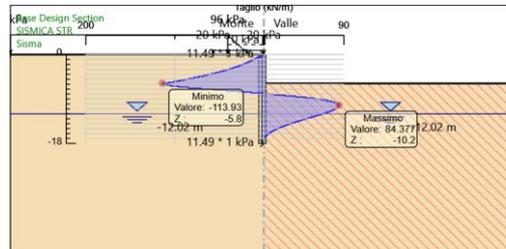
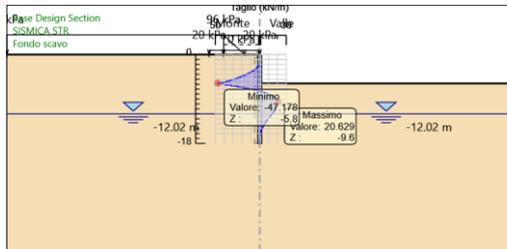
Mandataria: Mandante:

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

PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 305 di 405 |



| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>307 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 307 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 307 di 405 | | | | | | | | |

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Muro di sinistra

Sezione : PARATIA

Area equivalente : 0.502654824574367 m

Inerzia equivalente : 0.0201 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1 m

Diametro : 0.8 m

Efficacia : 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 308 di 405 |

Fasi di Calcolo

GEOSTATICO

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12.02 m

Falda di destra : -12.02 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7.15 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -7.15 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 96 kPa

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 309 di 405 |

Paratia

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12.02 m

Falda di destra : -12.02 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7.15 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -10 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -7.15 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 96 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 310 di 405 |

Fondo scavo

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -5.85 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-5.85 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12.02 m

Falda di destra : -12.02 m

Carichi

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7.15 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -10 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -7.15 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 96 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 311 di 405 |

Sisma

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -5.85 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-5.85 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12.02 m

Falda di destra : -12.02 m

Carichi

Carico lineare sulla paratia : WallSurcharge

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Pressione in alto : 13.39 kPa

Pressione in fondo : 13.39 kPa

X : 0 m

Carico lineare in superficie : TERRENO 4

X iniziale : -7.15 m

X finale : -3 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Carico lineare in superficie : CANTIERE

X iniziale : -10 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : -7.15 m

Pressione iniziale : 96 kPa

Pressione finale : 96 kPa

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|
| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 312 di 405 |

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 313 di 405 |

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

| Nome | Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour) | Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour) | Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour) | Carichi Variabili Favorevoli (F_live_load_favour) | Carico Sismico (F_seism_load) | Pressioni Acqua Lato Monte (F_WaterDR) | Pressioni Acqua Lato Valle (F_WaterRes) | Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_UPL_GDSta) |
|-------------|--|---|---|--|----------------------------------|---|--|---|
| Simbolo | γ_G | γ_G | γ_Q | γ_Q | γ_{QE} | γ_G | γ_G | γ_{Gdst} |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A2+M2+R1 | 1 | 1 | 1.3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| SISMICA GEO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Coefficienti M

| Nome | Parziale su $\tan(\phi')$ (F_Fr) | Parziale su c' (F_eff_cohe) | Parziale su Su (F_Su) | Parziale su qu (F_qu) | Parziale su peso specifico (F_gamma) |
|-------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Simbolo | γ_ϕ | γ_c | γ_{cu} | γ_{qu} | γ_γ |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A2+M2+R1 | 1.25 | 1.25 | 1.4 | 1 | 1 |
| SISMICA GEO | 1.25 | 1.25 | 1.4 | 1 | 1 |

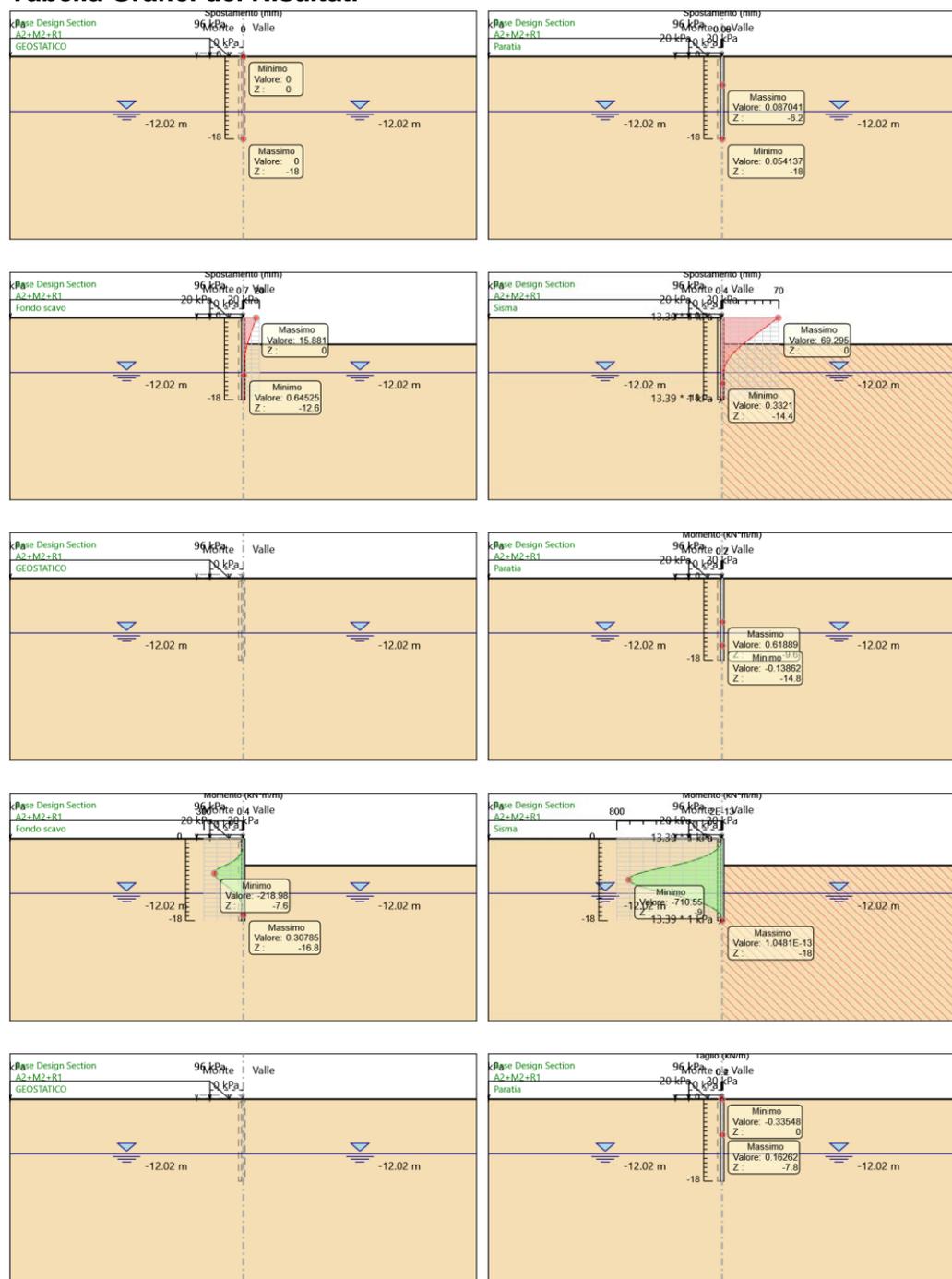
Coefficienti R

| Nome | Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls) | Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P) | Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T) | Parziale elementi strutturali (F_wall) |
|-------------|--|---|---|--|
| Simbolo | γ_{Re} | γ_{ap} | γ_{at} | |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A2+M2+R1 | 1 | 1.2 | 1.1 | 1 |
| SISMICA GEO | 1 | 1.2 | 1.1 | 1 |

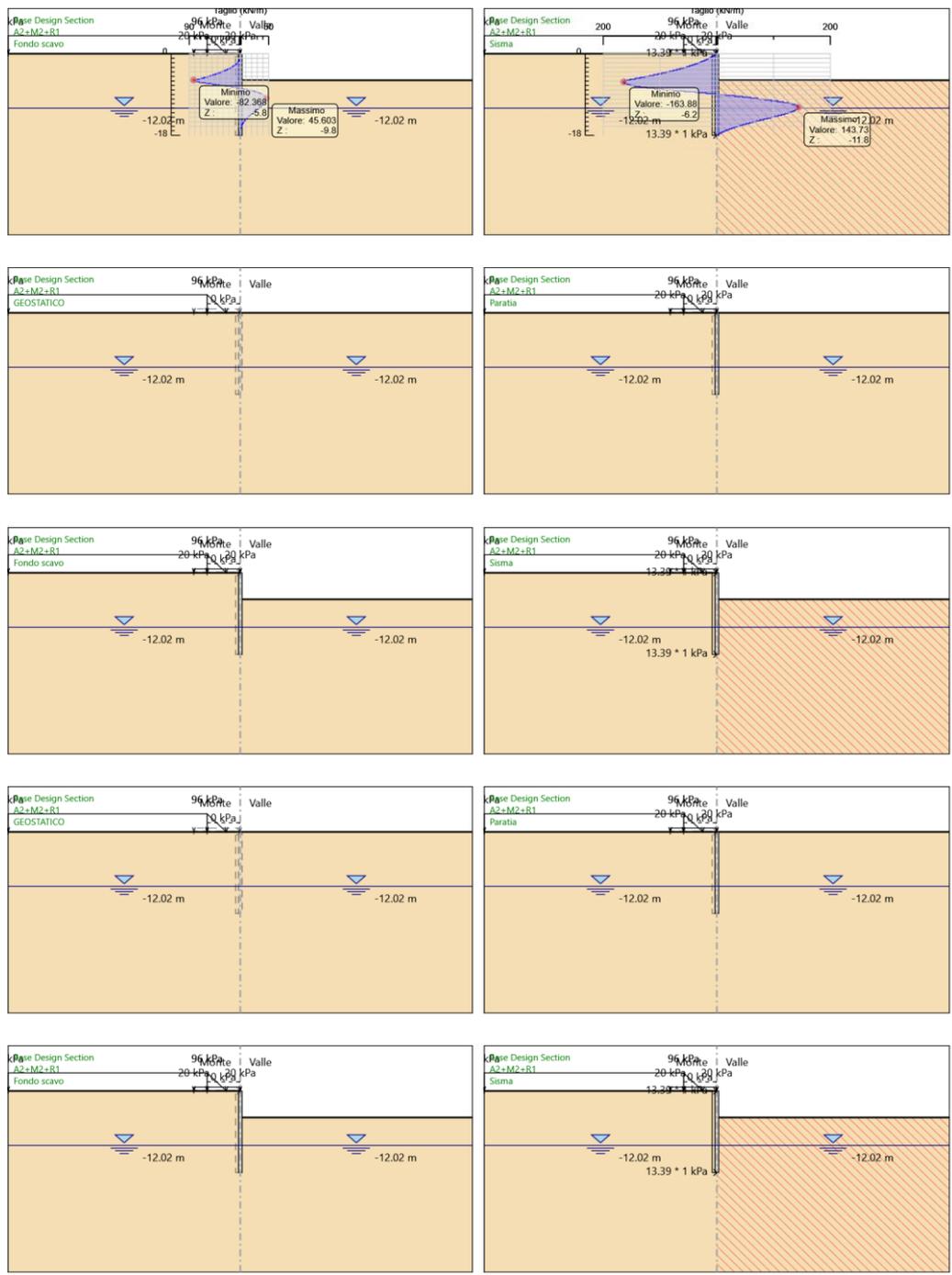
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>314 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 314 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 314 di 405 | | | | | | | | |

Risultati A2+M2+R1

Tabella Grafici dei Risultati



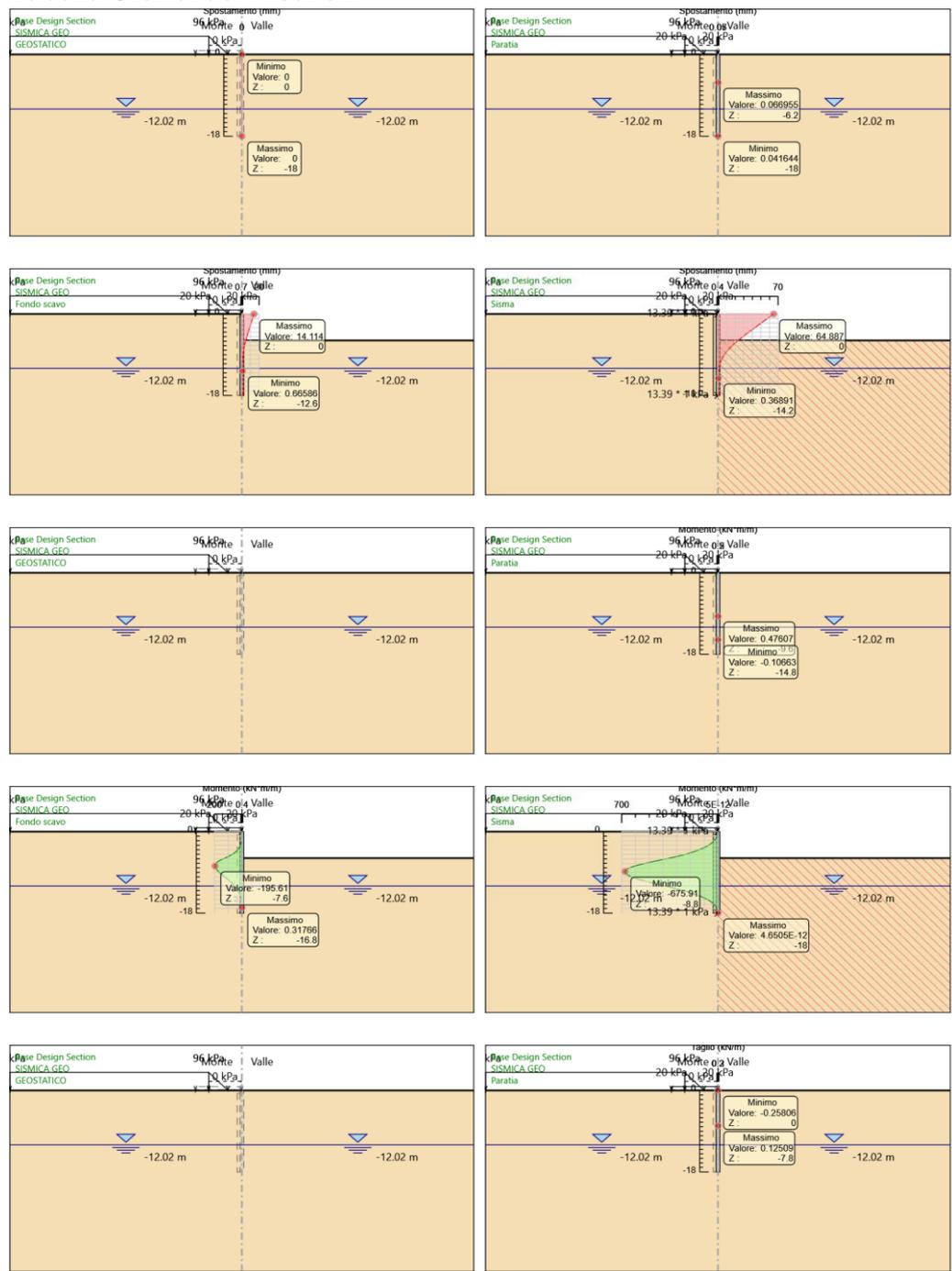
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>315 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 315 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 315 di 405 | | | | | | | | |



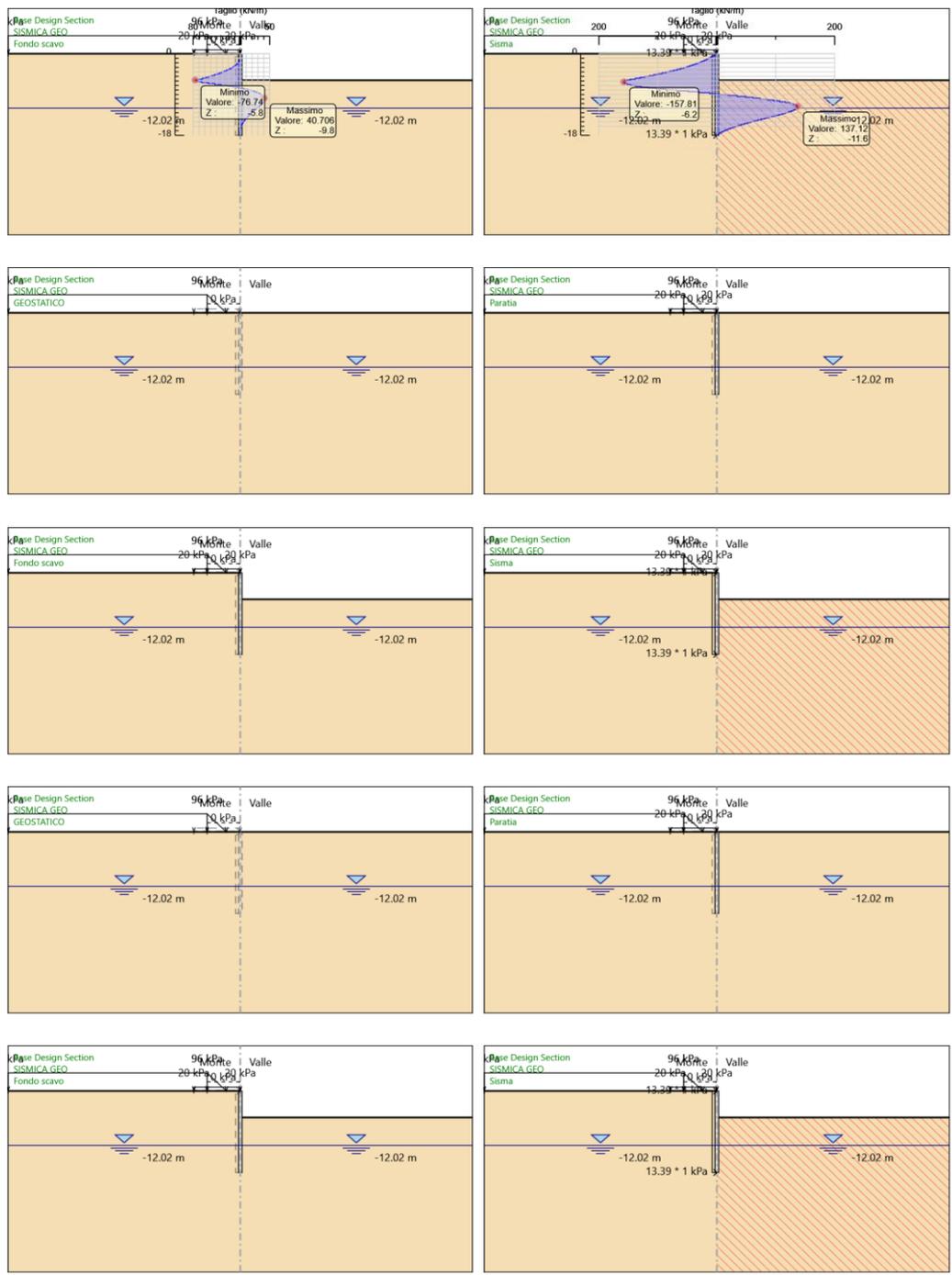
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>316 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 316 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 316 di 405 | | | | | | | | |

Risultati SISMICA GEO

Tabella Grafici dei Risultati



| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>317 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 317 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 317 di 405 | | | | | | | | |



| | | | | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 319 di 405 |

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Muro di destra

Sezione : PARATIA

Area equivalente : 0.502654824574367 m

Inerzia equivalente : 0.0201 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1 m

Diametro : 0.8 m

Efficacia : 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 320 di 405 |

Fasi di Calcolo

GEOSTATICO

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 321 di 405 |

Paratia

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 0 m

X finale : 10 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 322 di 405 |

Scavo -6m

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -6 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-6 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 0 m

X finale : 10 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 323 di 405 |

Tir1

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -6 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-6 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 0 m

X finale : 10 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -5 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.6 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Prezarico : 200 kN

Angolo : 155 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Paratia : WallElement

X : 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO 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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>324 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 324 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 324 di 405 | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 325 di 405 |

Fondo scavo

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-10.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 0 m

X finale : 10 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -5 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.6 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Precarico : 200 kN

Angolo : 155 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Paratia : WallElement

X : 0 m

| APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>326 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 326 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 326 di 405 | | | | | | | | |

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 327 di 405 |

Sisma

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-10.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare sulla paratia : WallSurcharge

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Pressione in alto : -7 kPa

Pressione in fondo : -7 kPa

X : 0 m

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 0 m

X finale : 10 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -5 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.6 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Prezarico : 200 kN

Angolo : 155 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

| 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>328 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 328 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 328 di 405 | | | | | | | | |

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 329 di 405 |

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

| Nome | Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour) | Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour) | Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour) | Carichi Variabili Favorevoli (F_live_load_favour) | Carico Sismico (F_seism_load) | Pressioni Acqua Lato Monte (F_WaterDR) | Pressioni Acqua Lato Valle (F_WaterRes) | Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_UPL_GDSta) |
|---------------------------|--|---|---|--|----------------------------------|---|--|---|
| Simbolo | γ_G | γ_G | γ_Q | γ_Q | γ_{QE} | γ_G | γ_G | γ_{Gdst} |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A1+M1+R1 (R3 per tiranti) | 1.3 | 1 | 1.5 | 1 | 0 | 1.3 | 1 | 1 |
| SISMICA STR | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Coefficienti M

| Nome | Parziale su $\tan(\phi')$ (F_Fr) | Parziale su c' (F_eff_cohe) | Parziale su Su (F_Su) | Parziale su qu (F_qu) | Parziale su peso specifico (F_gamma) |
|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Simbolo | γ_ϕ | γ_c | γ_{cu} | γ_{qu} | γ_γ |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A1+M1+R1 (R3 per tiranti) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| SISMICA STR | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

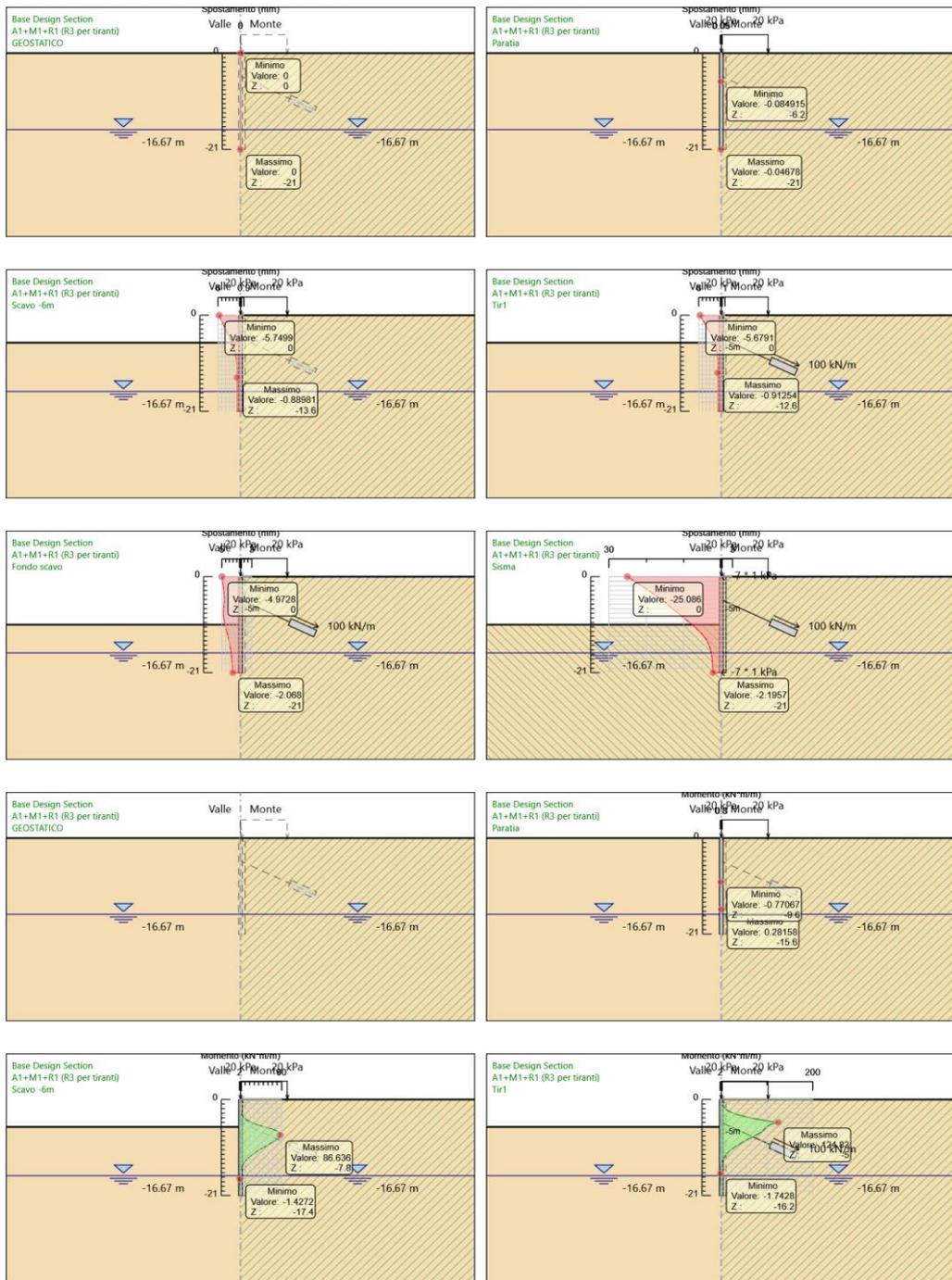
Coefficienti R

| Nome | Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls) | Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P) | Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T) | Parziale elementi strutturali (F_wall) |
|---------------------------|--|--|--|---|
| Simbolo | γ_{Re} | γ_{ap} | γ_{at} | |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A1+M1+R1 (R3 per tiranti) | 1 | 1.2 | 1.1 | 1 |
| SISMICA STR | 1 | 1.2 | 1.1 | 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.001 | REV. C | FOGLIO 330 di 405 |

Risultati A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

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

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

PROGETTAZIONE:

Mandataria:

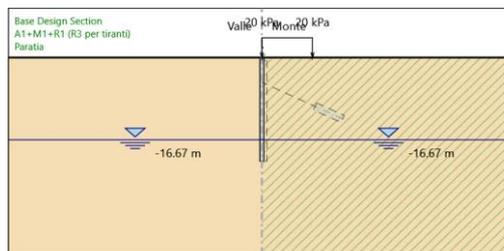
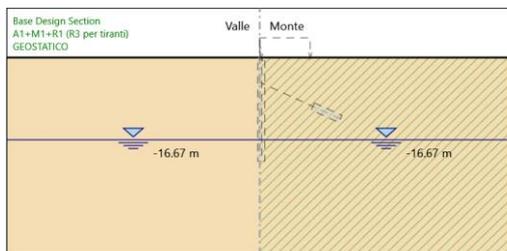
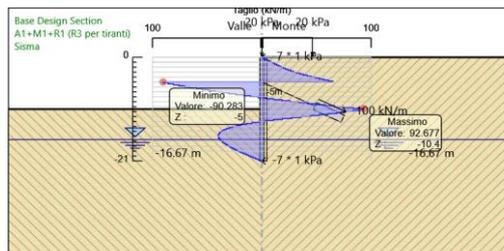
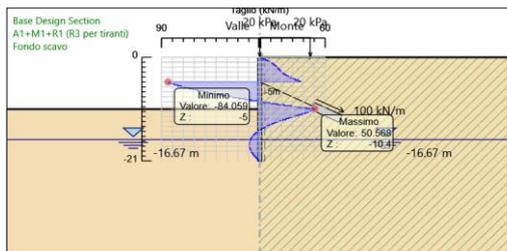
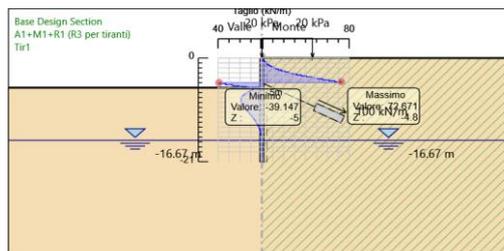
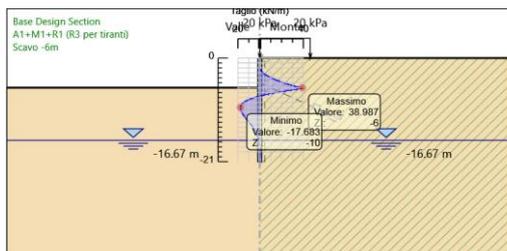
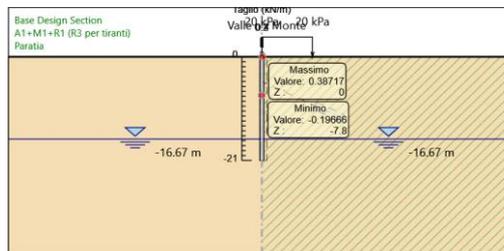
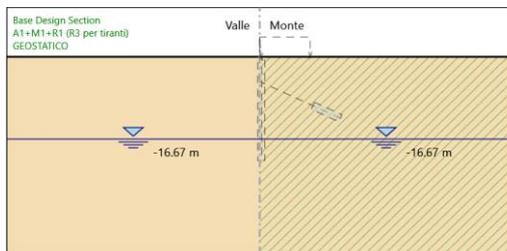
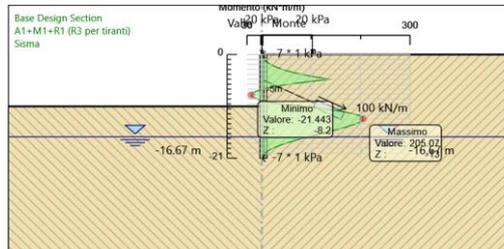
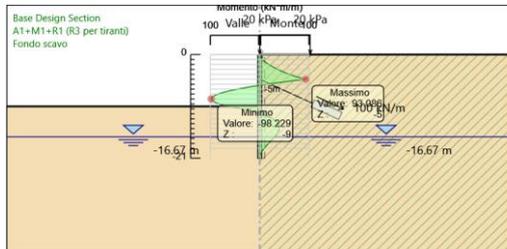
Mandante:

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

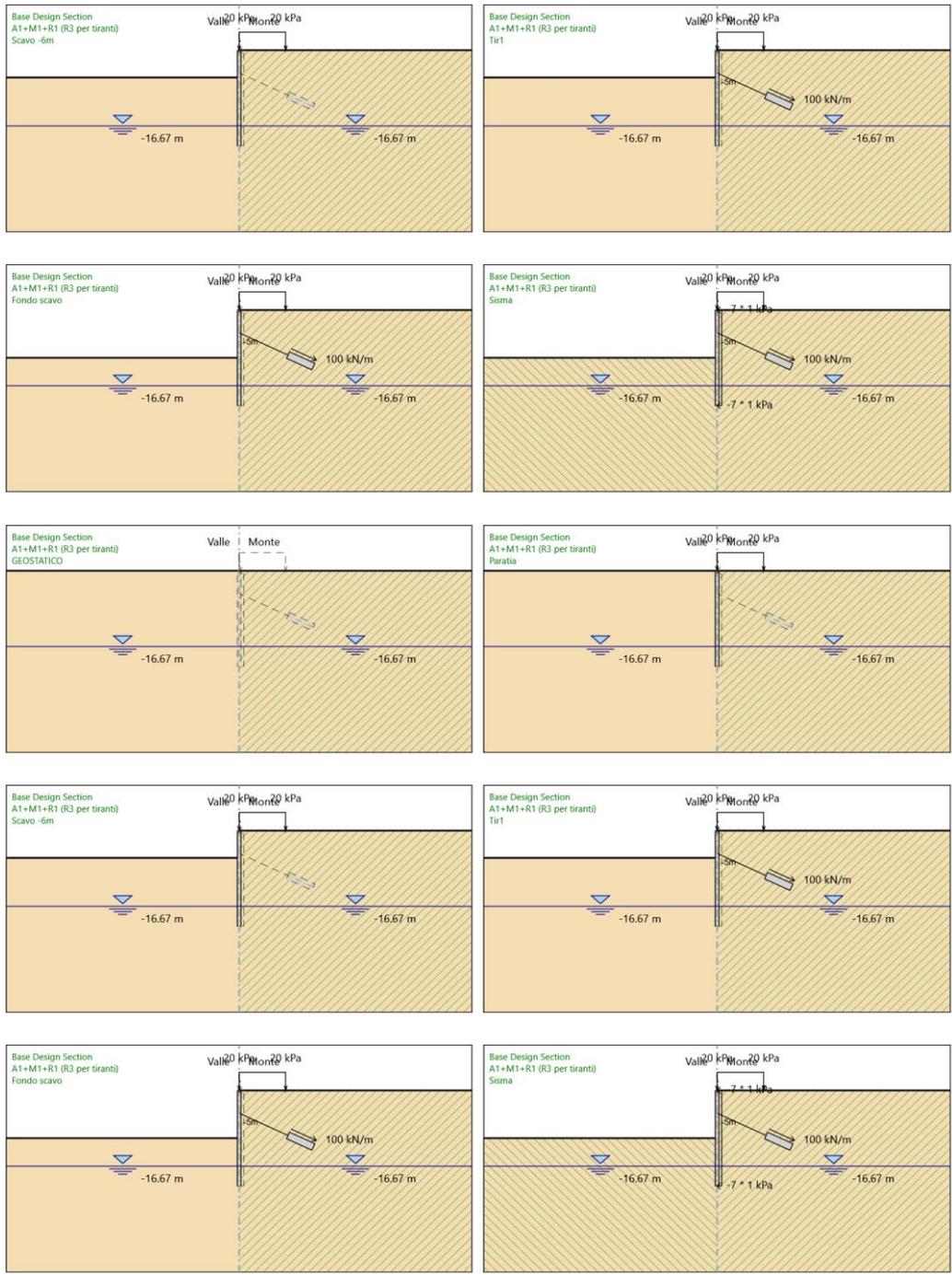
PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
 Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 331 di 405 |



| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 332 di 405 |



Risultati Elementi strutturali - A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

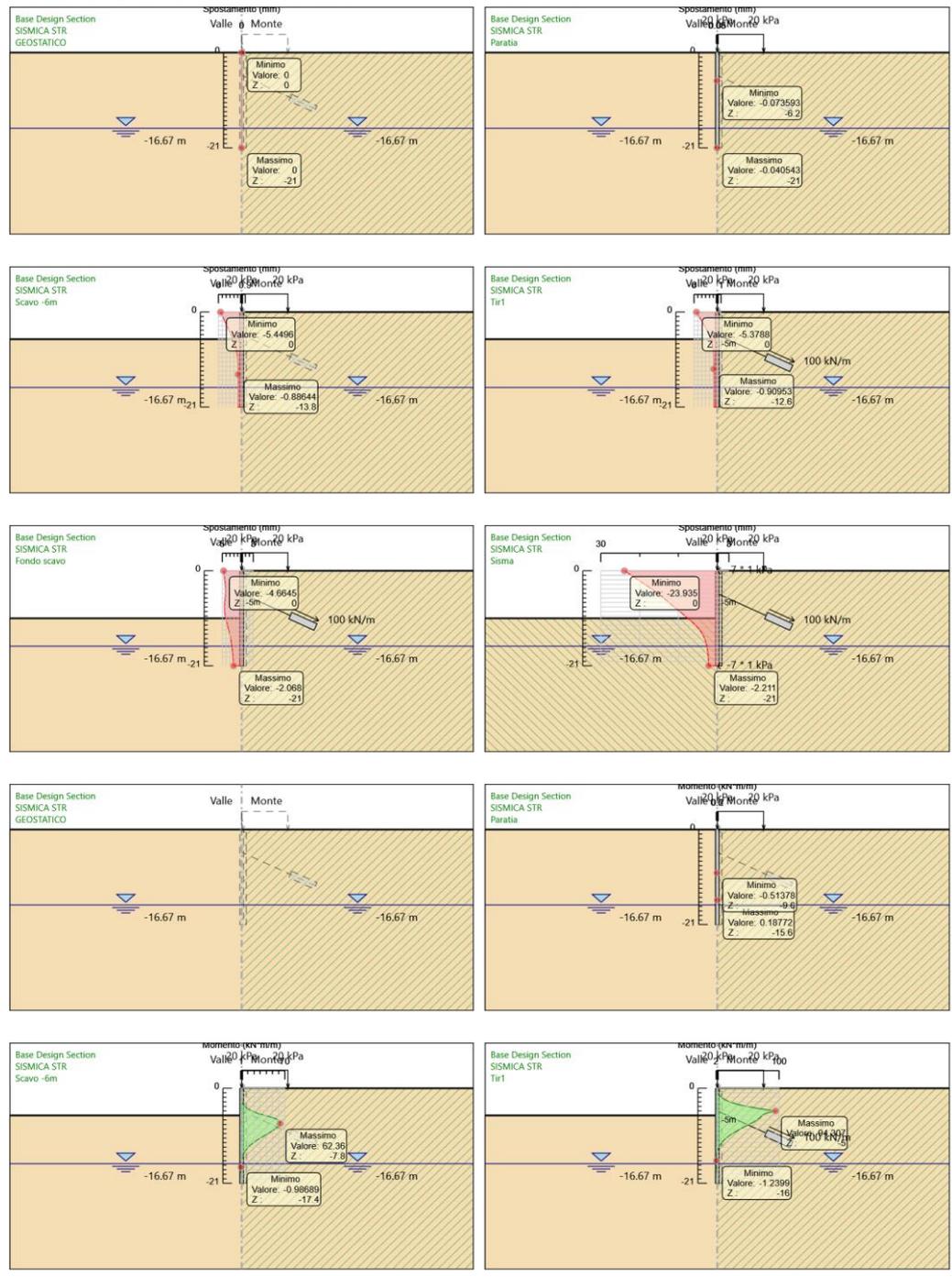
Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Sollecitazione Tieback

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir1 | 130 |
| Fondo scavo | 137.16066 |
| Sisma | 176.40727 |

| | |
|---|--|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 3.2.E.ZZ CL GA.13.0.001 C 333 di 405 |

Risultati SISMICA STR

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

Mandataria:

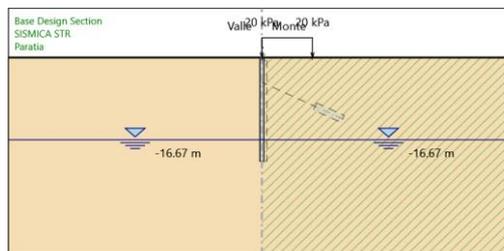
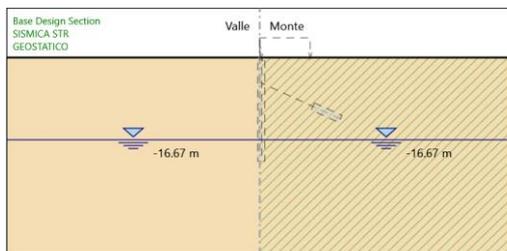
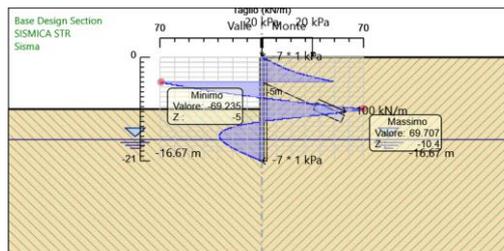
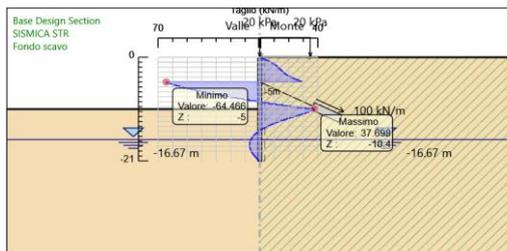
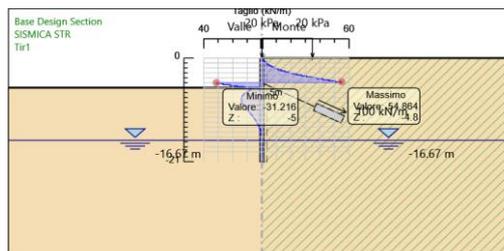
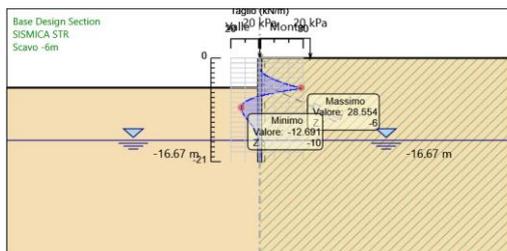
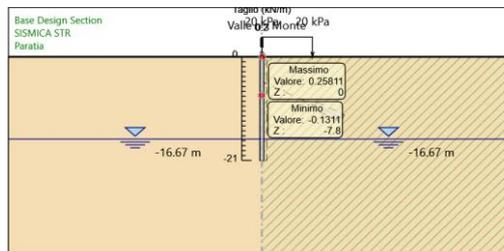
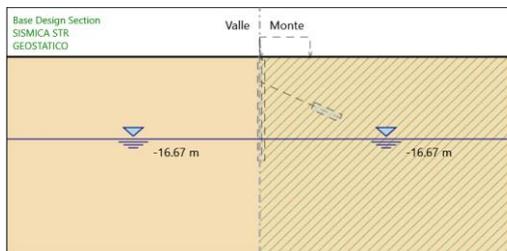
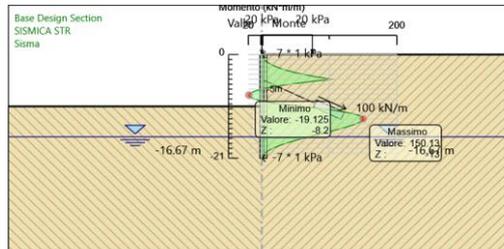
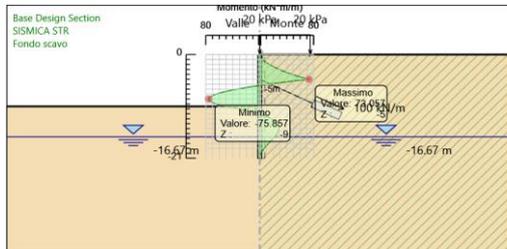
Mandante:

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

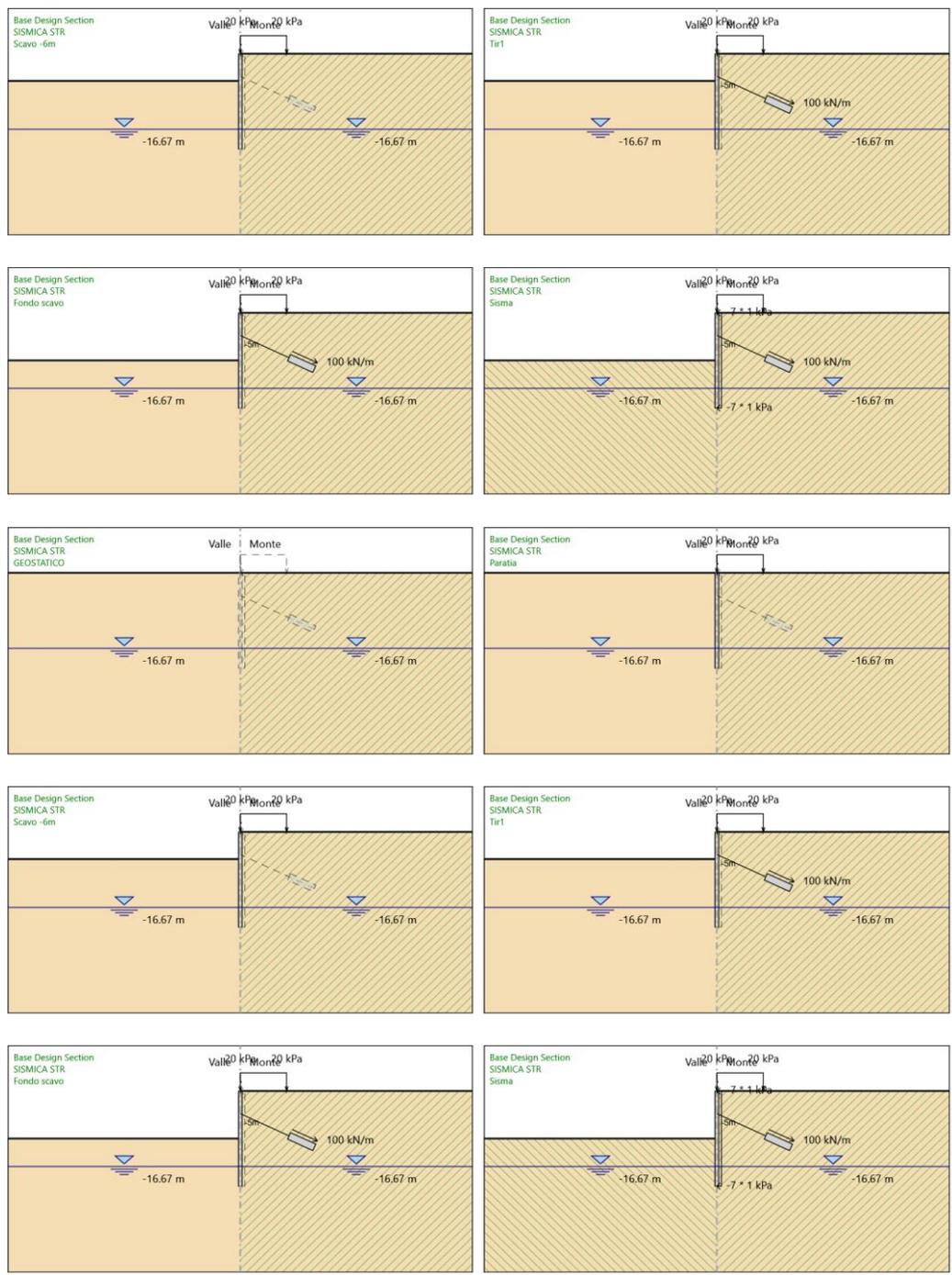
PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 334 di 405 |



| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 335 di 405 |



Risultati Elementi strutturali - SISMICA STR

Design Assumption: SISMICA STR Sollecitazione Tieback

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir1 | 100 |
| Fondo scavo | 105.2419 |
| Sisma | 134.2455 |

| APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>336 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 336 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 336 di 405 | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|---------------------------------|------------------------------|--|-------------------------|------------------------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 338 di 405 |

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Muro di destra

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 339 di 405 |

Fasi di Calcolo

GEOSTATICO

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 340 di 405 |

Paratia

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 0 m

X finale : 10 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 341 di 405 |

Scavo -6m

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -6 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-6 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 0 m

X finale : 10 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 342 di 405 |

Tir1

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -6 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-6 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 0 m

X finale : 10 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -5 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.6 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Prezarico : 200 kN

Angolo : 155 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Paratia : WallElement

X : 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO 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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>343 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 343 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 343 di 405 | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|---|--|-----------|----------------------|----------|-------------------|
| APPALTATORE: | TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| Mandatario: | Mandante: | | | | | |
| SYSTRA S.A. | SWS Engineering S.p.A. | SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 344 di 405 |

Fondo scavo

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-10.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 0 m

X finale : 10 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -5 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.6 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Prezarico : 200 kN

Angolo : 155 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Paratia : WallElement

X : 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO 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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>345 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 345 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 345 di 405 | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 346 di 405 |

Sisma

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-10.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16.67 m

Falda di destra : -16.67 m

Carichi

Carico lineare sulla paratia : WallSurcharge

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Pressione in alto : -7.53 kPa

Pressione in fondo : -7.53 kPa

X : 0 m

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 0 m

X finale : 10 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -5 m

Lunghezza bulbo : 6 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 11.6 m

Spaziatura orizzontale : 2 m

Prezarico : 200 kN

Angolo : 155 °

Sezione : Tiranti 3 trefoli

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>347 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 347 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 347 di 405 | | | | | | | | |

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21 m

Sezione : PARATIA

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 348 di 405 |

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

| Nome | Carichi Permanenti | | Carichi Variabili | | Carico Sismico (F_seism_load) | Pressioni | |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour) | Favorevoli (F_dead_load_favour) | Sfavorevoli (F_live_load_unfavour) | Favorevoli (F_live_load_favour) | | Acqua Lato Monte (F_WaterDR) | Acqua Lato Valle (F_WaterRes) |
| Simbolo | γ_G | γ_G | γ_Q | γ_Q | γ_{QE} | γ_G | γ_G |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| A2+M2+R1 | 1 | 1 | 1.3 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| SISMICA GEO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Coefficienti M

| Nome | Parziale su $\tan(\phi)$ (F_Fr) | Parziale su c' (F_eff_cohe) | Parziale su Su (F_Su) | Parziale su qu (F_qu) | Parziale su peso specifico (F_gamma) |
|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Simbolo | γ_ϕ | γ_c | γ_{cu} | γ_{qu} | γ_γ |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A2+M2+R1 | 1.25 | 1.25 | 1.4 | 1 | 1 |
| SISMICA GEO | 1.25 | 1.25 | 1.4 | 1 | 1 |

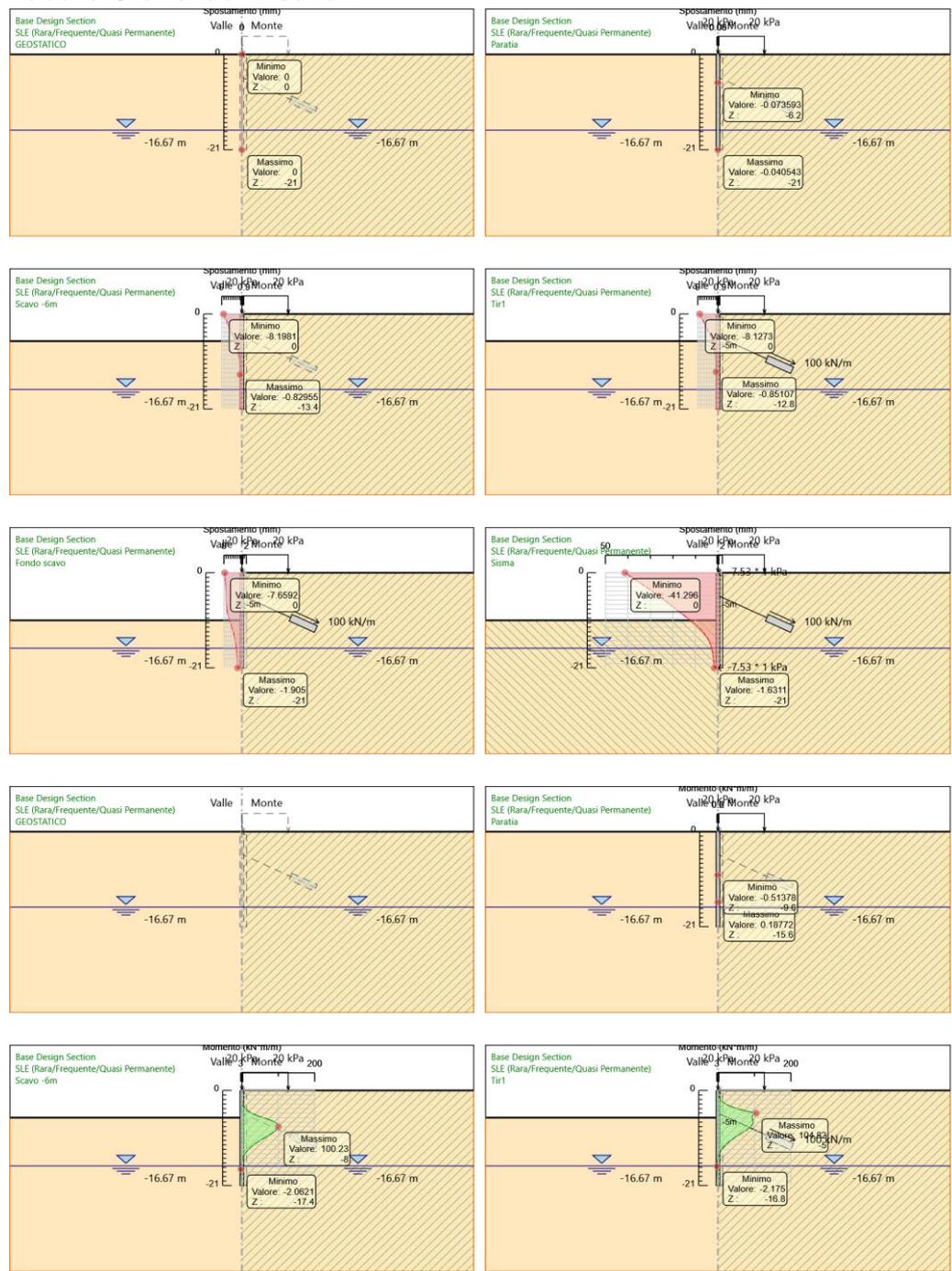
Coefficienti R

| Nome | Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls) | Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P) | Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T) | Parziale elementi strutturali (F_wall) |
|---------------------------------------|---|---|---|--|
| Simbolo | γ_{Re} | γ_{ap} | γ_{at} | |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 |
| SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A2+M2+R1 | 1 | 1.2 | 1.1 | 1 |
| SISMICA GEO | 1 | 1.2 | 1.1 | 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|-------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|-------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.001</td> <td>C</td> <td>349 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.001 | C | 349 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.001 | C | 349 di 405 | | | | | | | | |

Risultati SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

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

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

PROGETTAZIONE:

Mandataria:

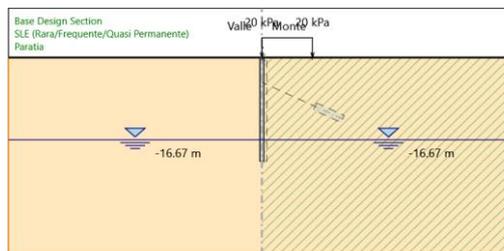
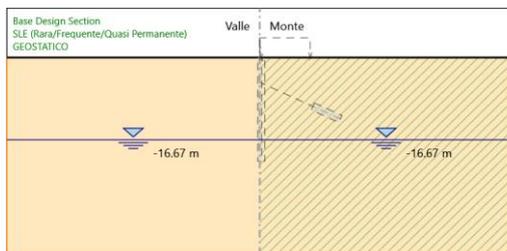
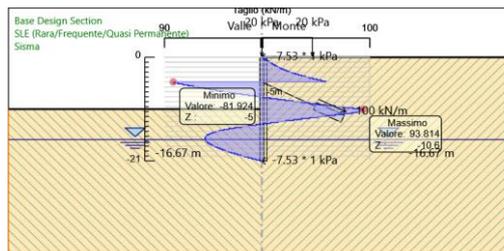
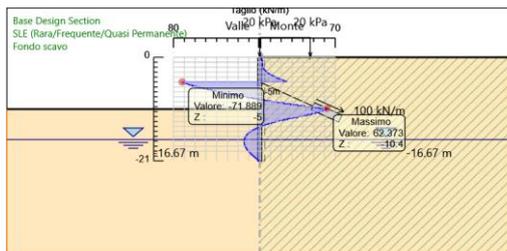
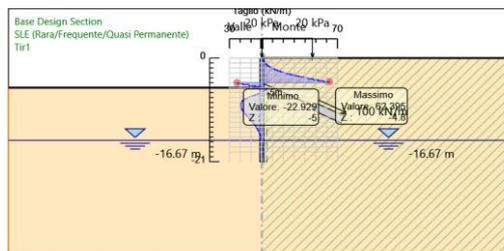
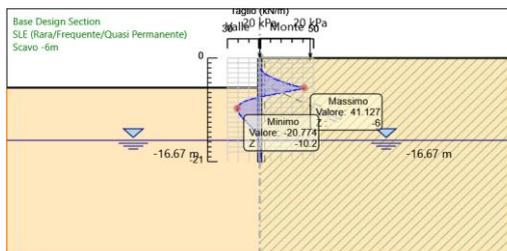
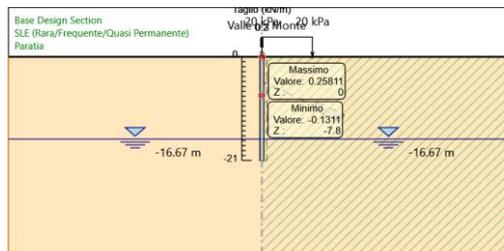
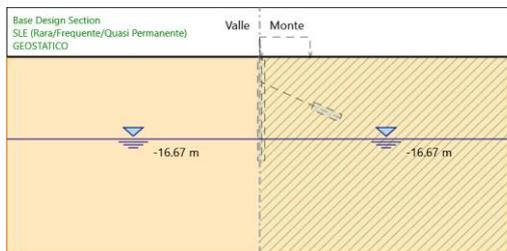
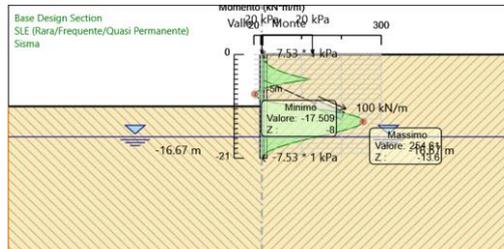
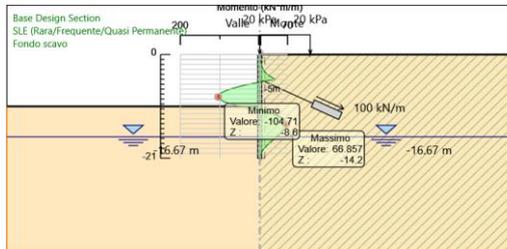
Mandante:

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

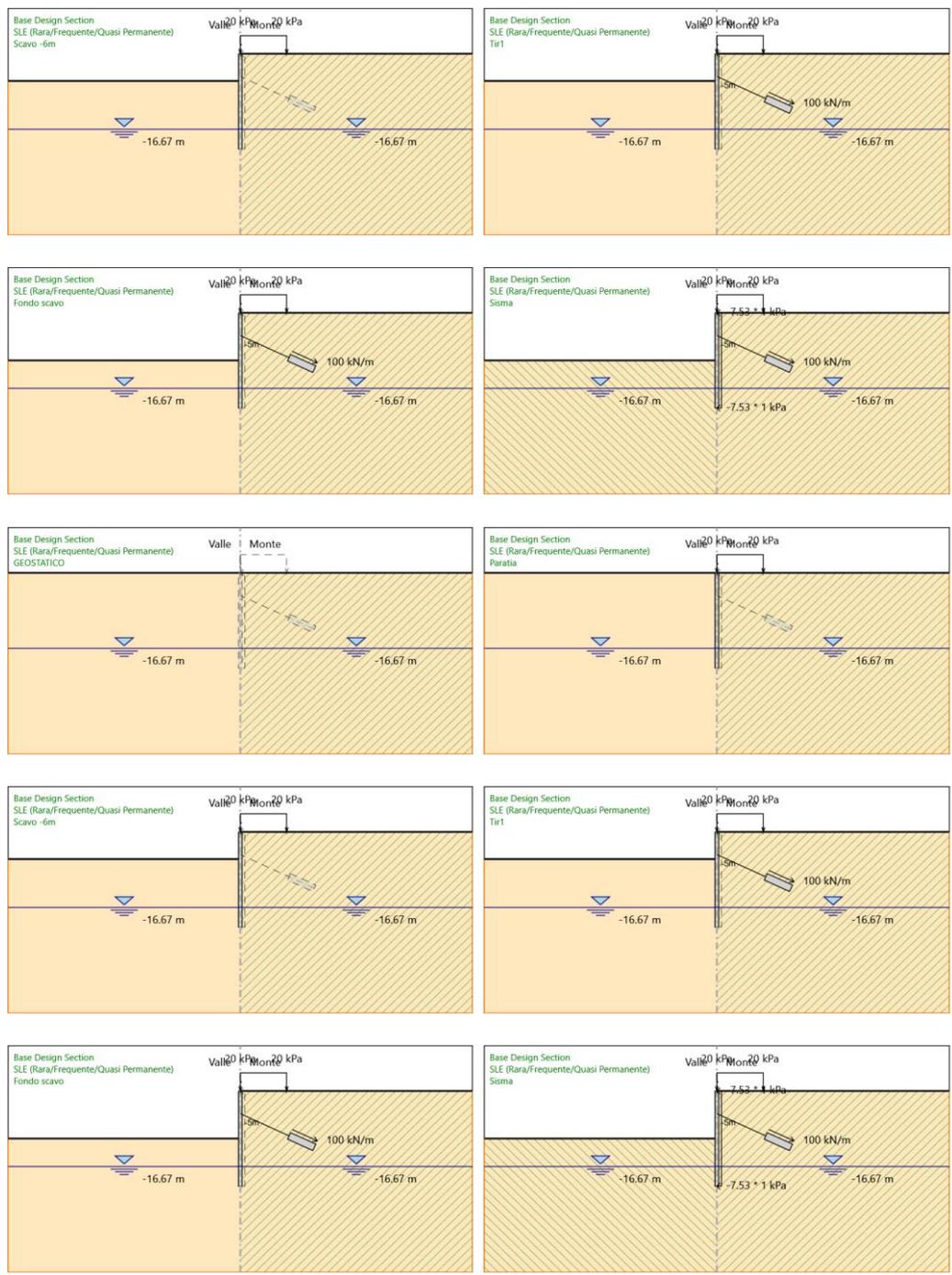
PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
 Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 350 di 405 |



| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 351 di 405 |



Risultati Elementi strutturali - SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

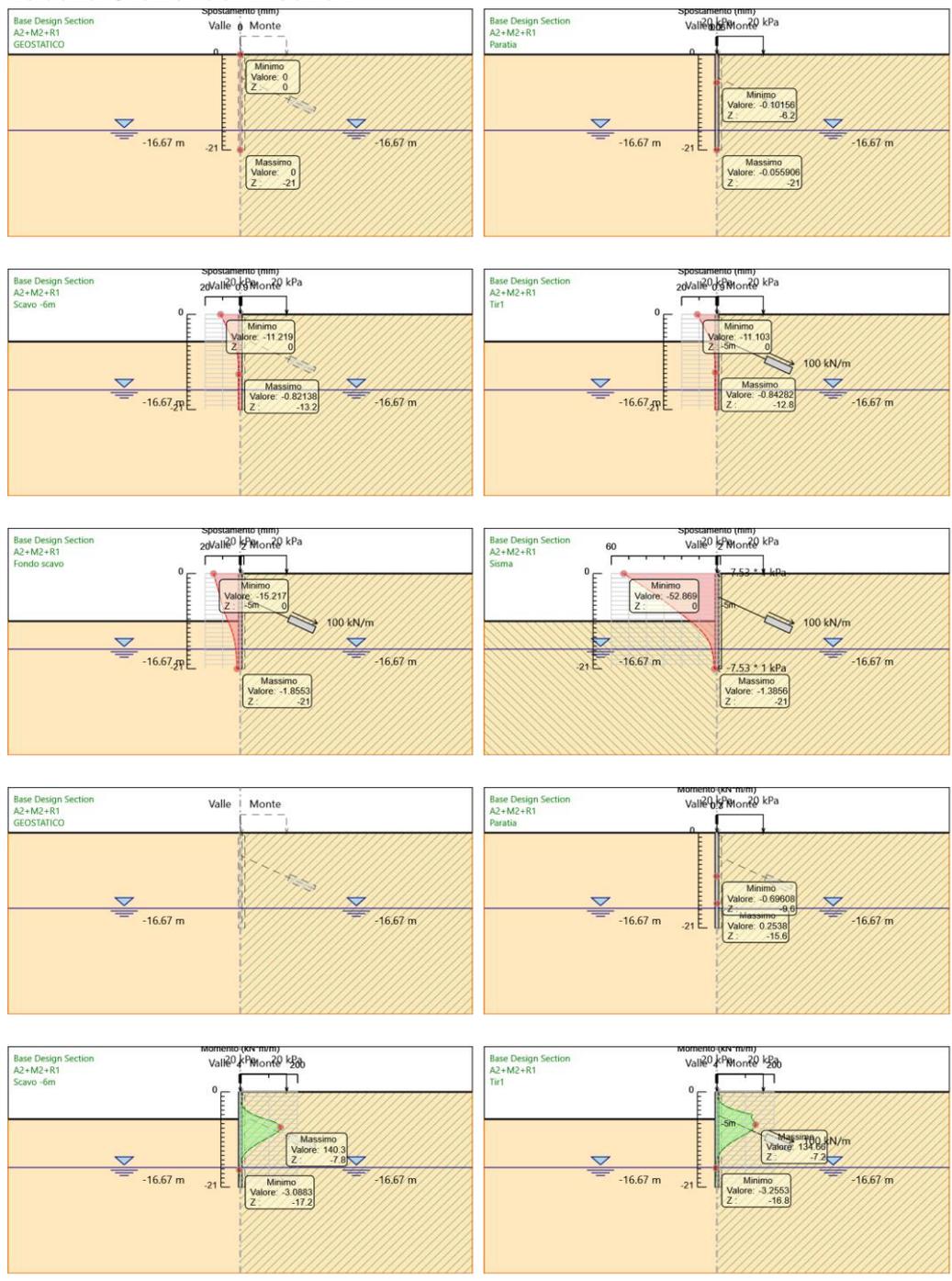
Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Sollecitazione Tieback

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir1 | 100 |
| Fondo scavo | 109.8187 |
| Sisma | 160.3722 |

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>352 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 352 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 352 di 405 | | | | | | | | |

Risultati A2+M2+R1

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

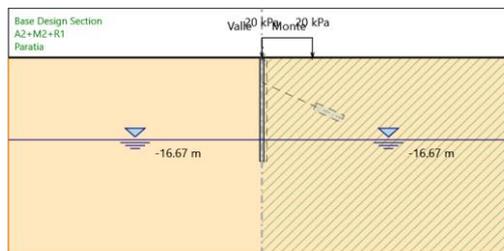
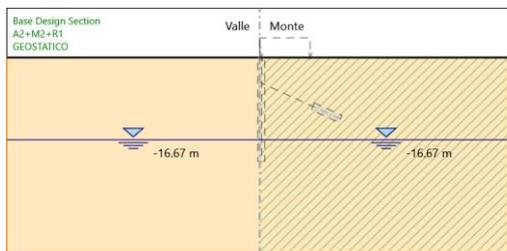
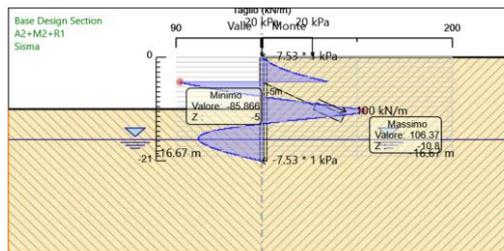
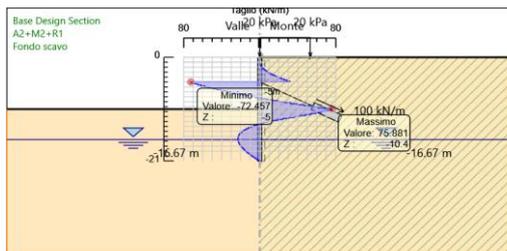
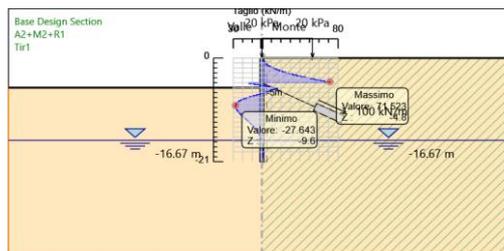
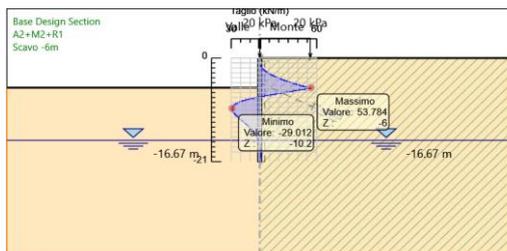
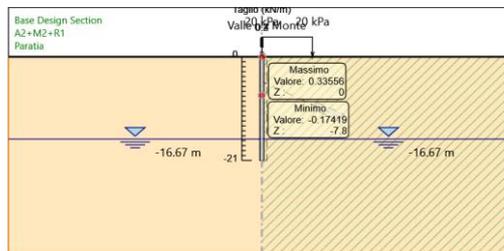
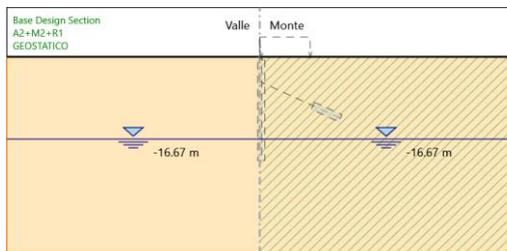
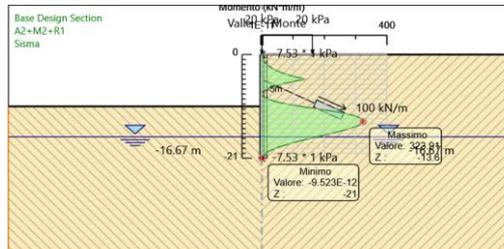
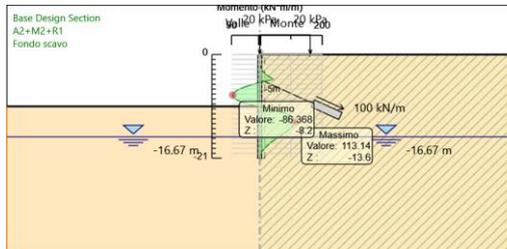
Mandataria: Mandante:

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

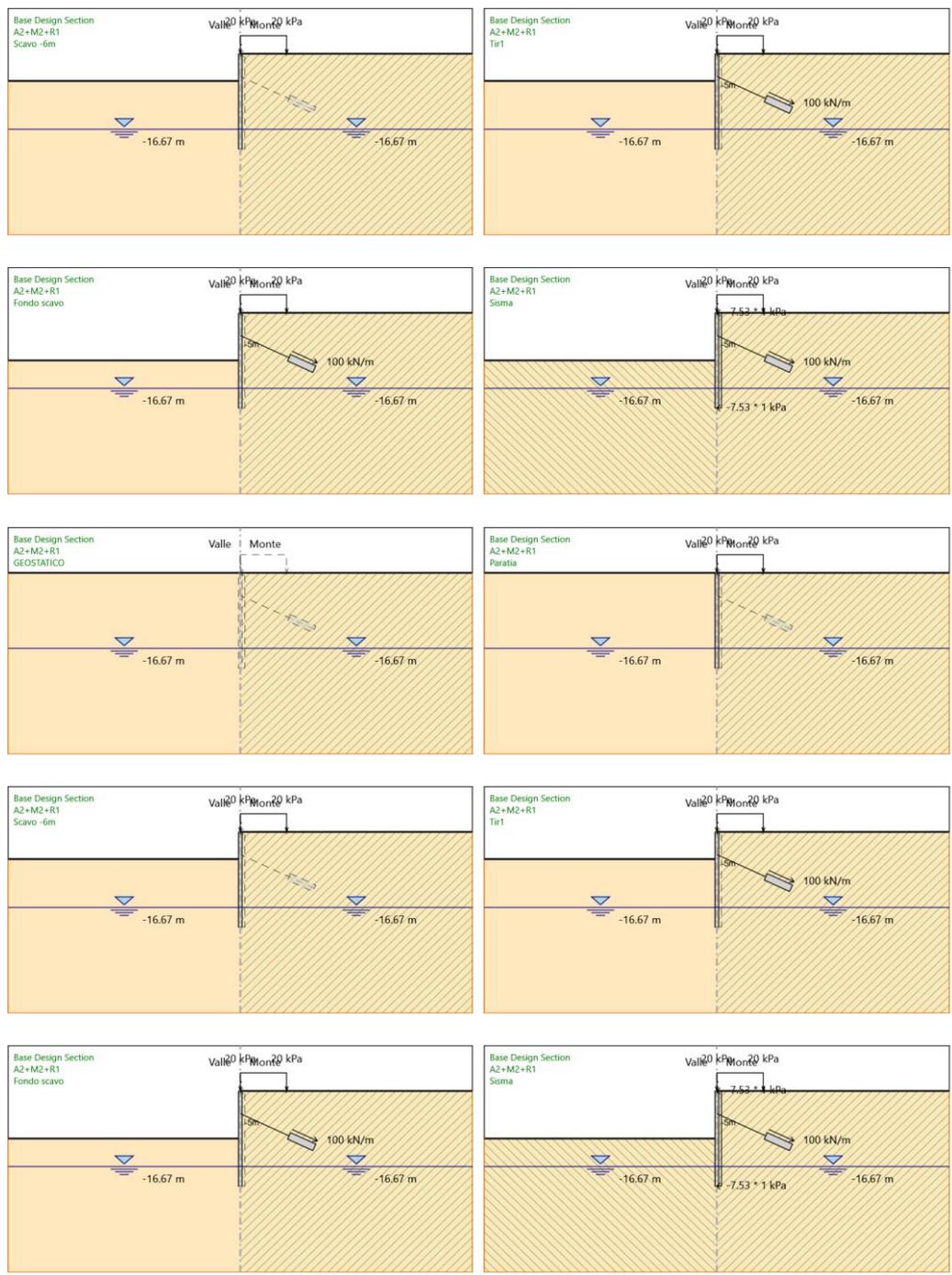
PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 353 di 405 |



| | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 354 di 405 |



Risultati Elementi strutturali - A2+M2+R1

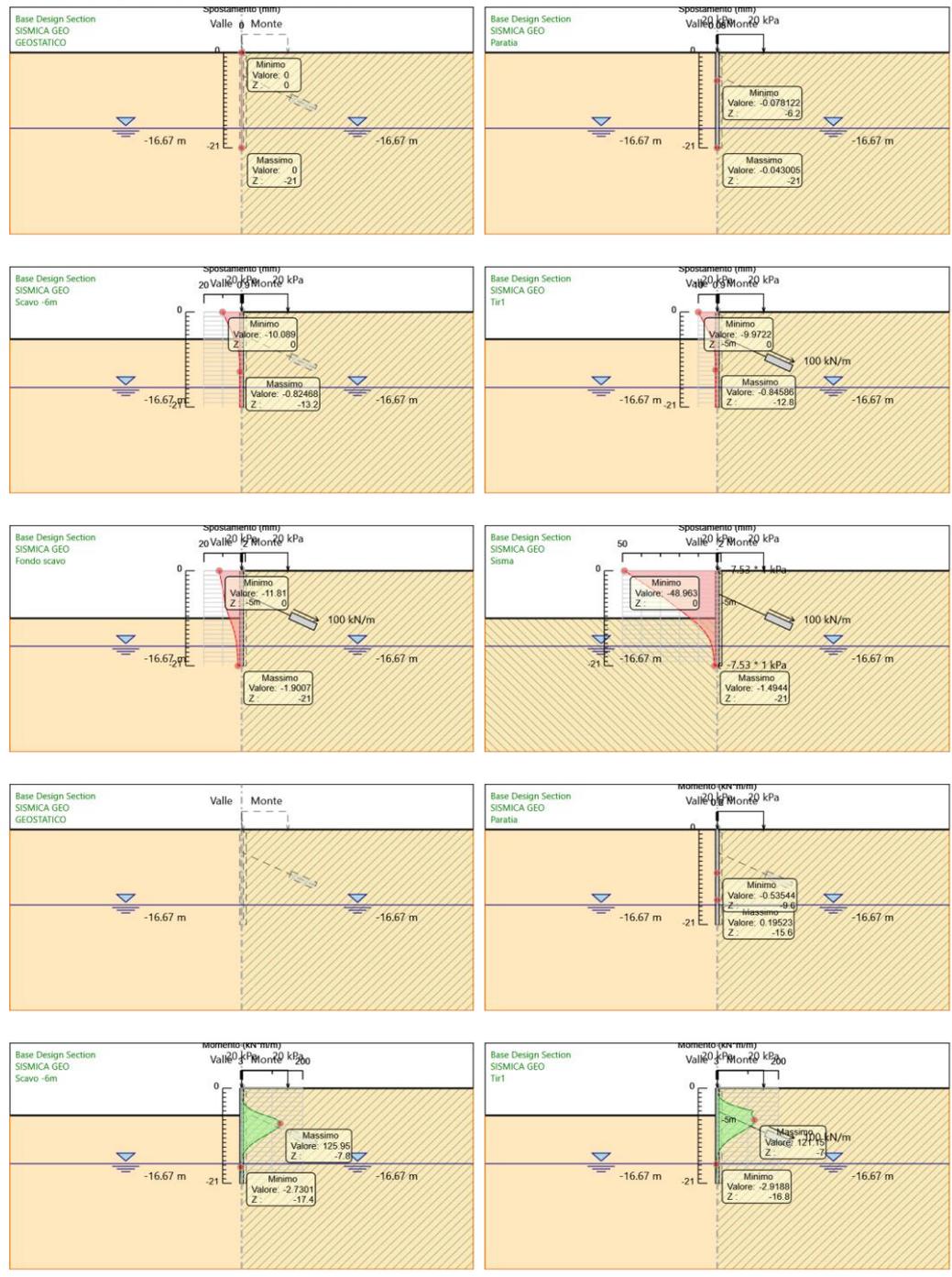
Design Assumption: A2+M2+R1 Sollecitazione Tieback

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir1 | 100 |
| Fondo scavo | 118.643 |
| Sisma | 175.8112 |

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>355 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 355 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 355 di 405 | | | | | | | | |

Risultati SISMICA GEO

Tabella Grafici dei Risultati



APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

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

PROGETTAZIONE:

Mandataria:

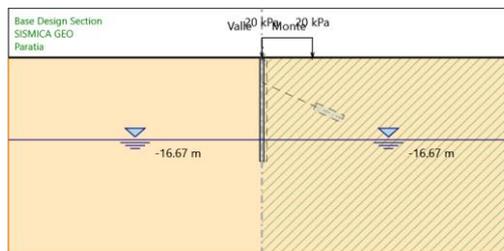
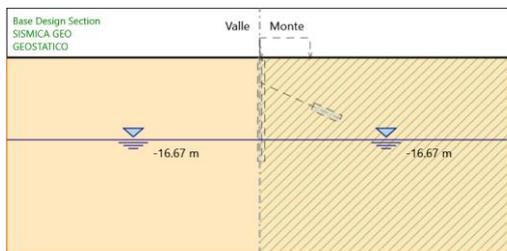
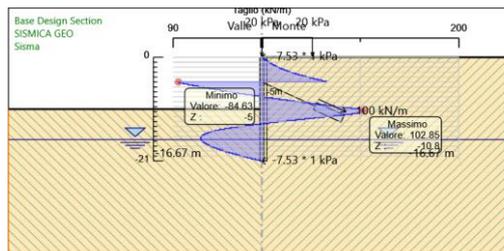
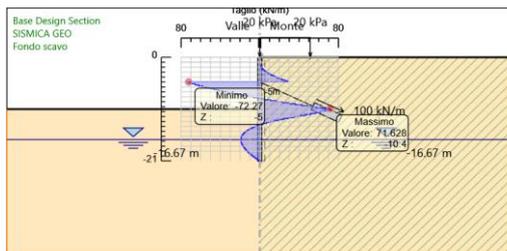
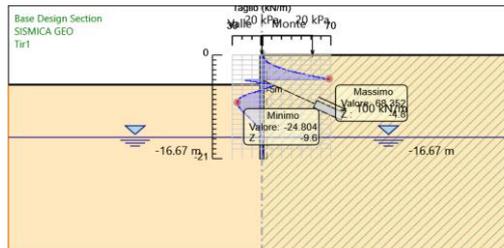
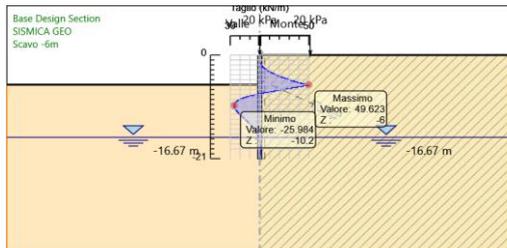
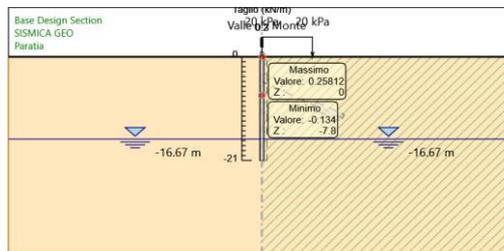
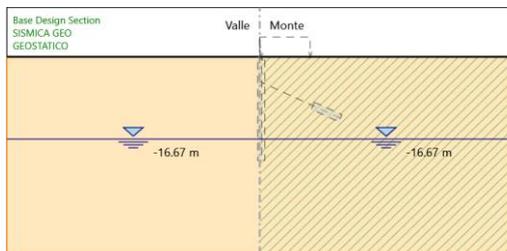
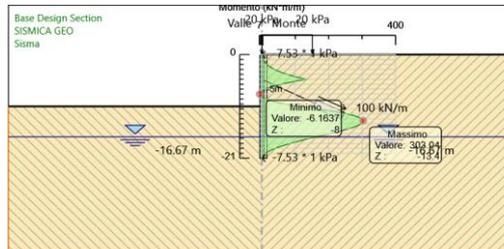
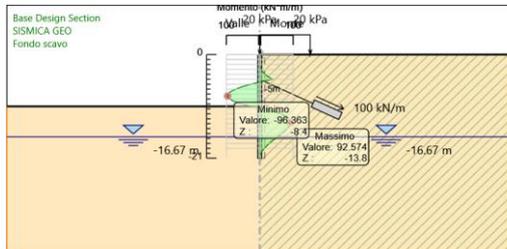
Mandante:

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

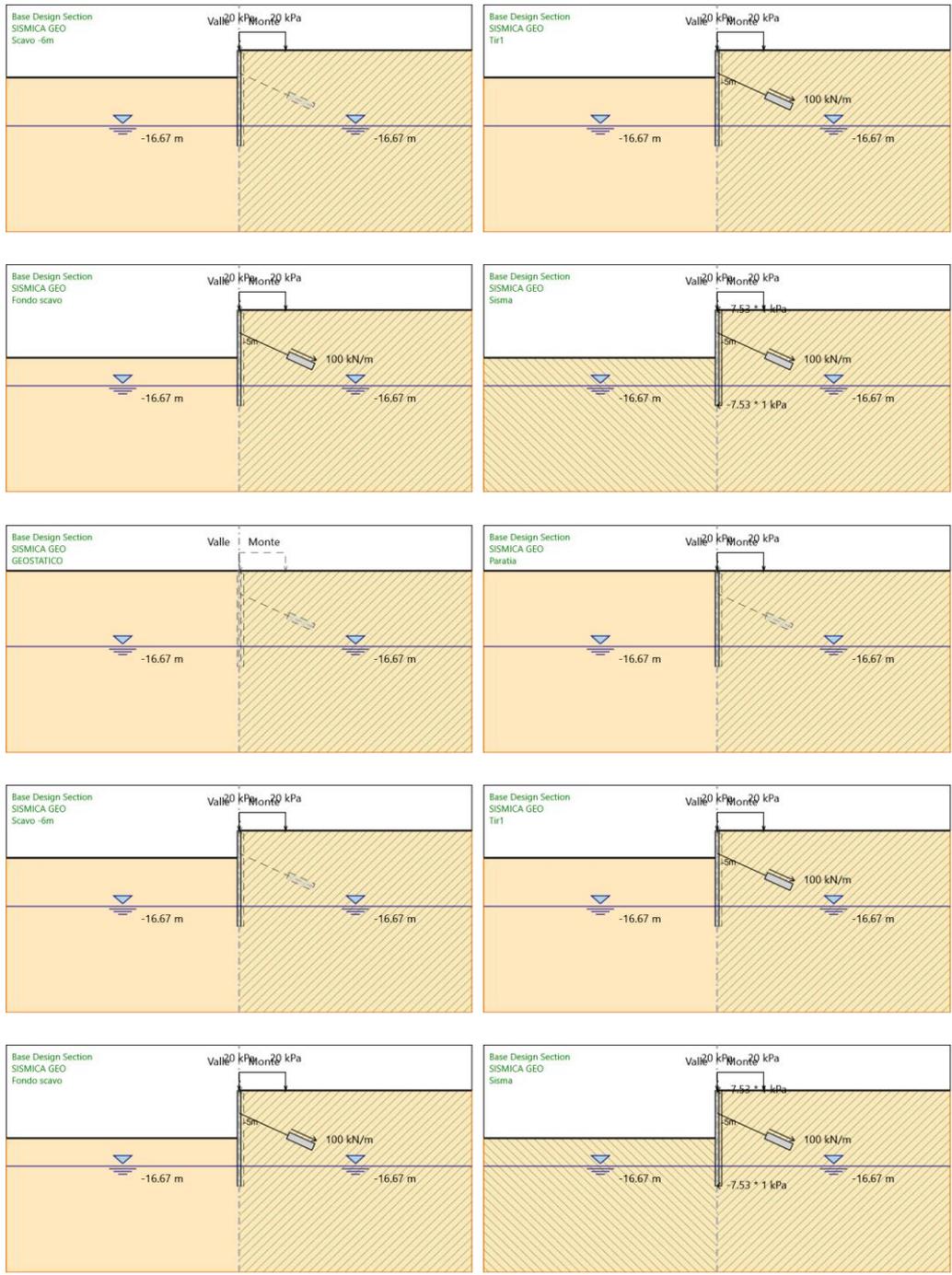
PROGETTO ESECUTIVO

GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|----------|----------|---------------|------|------------|
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 356 di 405 |



| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 357 di 405 |



Risultati Elementi strutturali - SISMICA GEO

Design Assumption: SISMICA GEO Sollecitazione Tieback

| Stage | Forza (kN/m) |
|-------------|--------------|
| Tir1 | 100 |
| Fondo scavo | 114.7522 |
| Sisma | 170.7634 |

| APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>358 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 358 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 358 di 405 | | | | | | | | |

| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>359 di 405</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 359 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 359 di 405 | | | | | | | | |

11.2 SLIDE 2



Slide2 Modeler

2D Limit Equilibrium Analysis for Slopes

Build Version: 9.009 64-bit
Build date: Sep 24 2020 10:31:38

Copyright © 1998-2020 Rocscience Inc.

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 360 di 405 |

11.2.1 Sez 1

Verifiche di stabilità globale del complesso opera di sostegno – terreno “Caratteristica”

General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Analysis Options

| | |
|---|-------------------|
| Slices Type: | Vertical |
| Analysis Methods Used | |
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: | 9.81 |
| Use negative pore pressure cutoff: | Yes |
| Maximum negative pore pressure [kPa]: | 0 |
| Advanced Groundwater Method: | None |

Random Numbers

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Pseudo-random Seed: | 10116 |
| Random Number Generation Method: | Park and Miller v.3 |

Surface Options

| | |
|---------------------|------------------|
| Surface Type: | Circular |
| Search Method: | Grid Search |
| Radius Increment: | 10 |
| Composite Surfaces: | Disabled |
| Reverse Curvature: | Invalid Surfaces |
| Minimum Elevation: | Not Defined |
| Minimum Depth: | Not Defined |
| Minimum Area: | Not Defined |
| Minimum Weight: | Not Defined |

Seismic Loading

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 361 di 405 |

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No

Loading

2 Distributed Loads present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 20
Orientation: Normal to boundary

Distributed Load 2

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 20
Orientation: Normal to boundary

Materials

bn1

Color 
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m³]: 20
Cohesion [kPa]: 10
Friction Angle [deg]: 37
Water Surface: Water Table
Hu Value: 1

Support

Pali, 0.8m, i=1.m

Color 
Support Type: Pile/Micro Pile
Force Application: Active
Out-of-Plane Spacing [m]: 1
Failure Mode: Shear
Pile Shear Strength [kN]: 598.53
Force Direction: Perpendicular to pile

Global Minimums

Method: bishop simplified

| | |
|------------------------------|-----------------|
| FS | 2.284110 |
| Center: | 77.790, 70.282 |
| Radius: | 46.353 |
| Left Slip Surface Endpoint: | 31.670, 65.635 |
| Right Slip Surface Endpoint: | 109.958, 36.909 |
| Resisting Moment: | 983574 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 362 di 405 |

Driving Moment: 430617 kN-m
Total Slice Area: 1361.38 m²
Surface Horizontal Width: 78.2878 m
Surface Average Height: 17.3895 m

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

Number of Supports: 1

Pali, 0.8m, i=1.m

Support Type: Pile/Micro Pile

| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
|-------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| 67.82, 53.4847 | 27.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 363 di 405 |

Verifiche di stabilità globale del complesso opera di sostegno – terreno “A2+M2+R2-SLU”

General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Design Standard

Selected Type: Eurocode 7 (User Defined)
Name: A2+M2+R2

| Type | Partial Factor |
|------------------------------------|----------------|
| Permanent Actions: Unfavourable | 1 |
| Permanent Actions: Favourable | 1 |
| Variable Actions: Unfavourable | 1 |
| Variable Actions: Favourable | 0 |
| Effective cohesion | 1.25 |
| Coefficient of shearing resistance | 1.25 |
| Undrained strength | 1.4 |
| Weight density | 1 |
| Shear strength (other models) | 1 |
| Earth resistance | 1 |
| Tensile and plate strength | 1.1 |
| Shear strength | 1.1 |
| Compressive strength | 1.1 |
| Bond strength | 1.1 |
| Seismic Coefficient | 1 |

Analysis Options

Slices Type: Vertical

| Analysis Methods Used | |
|---|-------------------|
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|--|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m ³]: | 9.81 |
| Use negative pore pressure cutoff: | Yes |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 364 di 405 |

Maximum negative pore pressure [kPa]: 0
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No

Loading

2 Distributed Loads present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 20
Orientation: Normal to boundary
Load Action: Variable

Distributed Load 2

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 20
Orientation: Normal to boundary
Load Action: Variable

Materials

bn1

Color: 
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]: 20
Cohesion [kPa]: 10
Friction Angle [deg]: 37
Water Surface: Water Table
Hu Value: 1

Support

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 365 di 405 |

Pali, 0.8m, i=1.m

| | |
|--------------------------|---|
| Color |  |
| Support Type | Pile/Micro Pile |
| Force Application | Active |
| Out-of-Plane Spacing [m] | 1 |
| Failure Mode | Shear |
| Pile Shear Strength [kN] | 598.53 |
| Force Direction | Perpendicular to pile |

Method: bishop simplified

| | | |
|------------------------------|------------------------|-----------------|
| | FS | 1.819400 |
| Center: | 77.790, 72.145 | |
| Radius: | 48.115 | |
| Left Slip Surface Endpoint: | 30.118, 65.635 | |
| Right Slip Surface Endpoint: | 110.553, 36.909 | |
| Resisting Moment: | 832623 kN-m | |
| Driving Moment: | 457637 kN-m | |
| Total Slice Area: | 1397.63 m ² | |
| Surface Horizontal Width: | 80.4351 m | |
| Surface Average Height: | 17.3759 m | |

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

Number of Supports: 1

| | Pali, 0.8m, i=1.m | | | | | |
|-------------------|--------------------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| Support Type: | Pile/Micro Pile | | | | | |
| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
| 67.82, 53.4847 | 27.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 366 di 405 |

Verifiche di stabilità globale del complesso opera di sostegno – terreno “A2+M2+R2 - SLV”

General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Design Standard

| | |
|----------------|---------------------------|
| Selected Type: | Eurocode 7 (User Defined) |
| Name: | A2+M2+R2 |

| Type | Partial Factor |
|------------------------------------|----------------|
| Permanent Actions: Unfavourable | 1 |
| Permanent Actions: Favourable | 1 |
| Variable Actions: Unfavourable | 1 |
| Variable Actions: Favourable | 0 |
| Effective cohesion | 1.25 |
| Coefficient of shearing resistance | 1.25 |
| Undrained strength | 1.4 |
| Weight density | 1 |
| Shear strength (other models) | 1 |
| Earth resistance | 1 |
| Tensile and plate strength | 1.1 |
| Shear strength | 1.1 |
| Compressive strength | 1.1 |
| Bond strength | 1.1 |
| Seismic Coefficient | 1 |

Analysis Options

| | |
|---|-------------------|
| Slices Type: | Vertical |
| Analysis Methods Used | |
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: | 9.81 |
| Use negative pore pressure cutoff: | Yes |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 367 di 405 |

Maximum negative pore pressure [kPa]: 0
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No
Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.10248
Seismic Load Coefficient (Vertical): -0.05124

Loading

2 Distributed Loads present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 4
Orientation: Normal to boundary
Load Action: Variable

Distributed Load 2

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 4
Orientation: Normal to boundary
Load Action: Variable

Materials

bn1

Color: 
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]: 20
Cohesion [kPa]: 10
Friction Angle [deg]: 37
Water Surface: Water Table
Hu Value: 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 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 368 di 405 |

Support

Pali, 0.8m, i=1.m

| | |
|--------------------------|---|
| Color |  |
| Support Type | Pile/Micro Pile |
| Force Application | Active |
| Out-of-Plane Spacing [m] | 1 |
| Failure Mode | Shear |
| Pile Shear Strength [kN] | 598.53 |
| Force Direction | Perpendicular to pile |

Global Minimums

Method: bishop simplified

| | |
|------------------------------|------------------------|
| FS | 1.473330 |
| Center: | 79.653, 79.599 |
| Radius: | 55.433 |
| Left Slip Surface Endpoint: | 26.008, 65.634 |
| Right Slip Surface Endpoint: | 115.014, 36.909 |
| Resisting Moment: | 938337 kN-m |
| Driving Moment: | 636880 kN-m |
| Total Slice Area: | 1504.51 m ² |
| Surface Horizontal Width: | 89.0066 m |
| Surface Average Height: | 16.9034 m |

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

Number of Supports: 1

Pali, 0.8m, i=1.m

Support Type: Pile/Micro Pile

| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
|-------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| 67.82, 53.4847 | 27.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 369 di 405 |

11.2.2 Sez 2

Verifiche di stabilità globale del complesso opera di sostegno – terreno “Caratteristica”

- General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Analysis Options

| | |
|---|-------------------|
| Slices Type: | Vertical |
| Analysis Methods Used | |
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: | 9.81 |
| Use negative pore pressure cutoff: | Yes |
| Maximum negative pore pressure [kPa]: | 0 |
| Advanced Groundwater Method: | None |

Random Numbers

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Pseudo-random Seed: | 10116 |
| Random Number Generation Method: | Park and Miller v.3 |

Surface Options

| | |
|---------------------|------------------|
| Surface Type: | Circular |
| Search Method: | Grid Search |
| Radius Increment: | 10 |
| Composite Surfaces: | Disabled |
| Reverse Curvature: | Invalid Surfaces |
| Minimum Elevation: | Not Defined |
| Minimum Depth: | Not Defined |
| Minimum Area: | Not Defined |
| Minimum Weight: | Not Defined |

Seismic Loading

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 370 di 405 |

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No

Loading

2 Distributed Loads present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 20
Orientation: Normal to boundary

Distributed Load 2

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 20
Orientation: Normal to boundary

Materials

bn1

Color 
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m³]: 20
Cohesion [kPa]: 10
Friction Angle [deg]: 37
Water Surface: Water Table
Hu Value: 1

Support

Pali, 0.8m, i=1.m

Color 
Support Type: Pile/Micro Pile
Force Application: Active
Out-of-Plane Spacing [m]: 1
Failure Mode: Shear
Pile Shear Strength [kN]: 598.75
Force Direction: Perpendicular to pile

Global Minimums

Method: bishop simplified

| FS | 2.520350 |
|------------------------------|-----------------------|
| Center: | 33.526, 47.461 |
| Radius: | 40.829 |
| Left Slip Surface Endpoint: | -7.057, 42.982 |
| Right Slip Surface Endpoint: | 61.172, 17.415 |
| Resisting Moment: | 725442 kN-m |
| Driving Moment: | 287834 kN-m |
| Total Slice Area: | 1106.1 m ² |
| Surface Horizontal Width: | 68.2289 m |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 371 di 405 |

Surface Average Height: 16.2117 m

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

Number of Supports: 1

Pali, 0.8m, i=1.m

Support Type: Pile/Micro Pile

| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
|-------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| 33.66, 27.6777 | 20.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 372 di 405 |

Verifiche di stabilità globale del complesso opera di sostegno – terreno “A2+M2+R2-SLU”

- General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Design Standard

| | |
|----------------|---------------------------|
| Selected Type: | Eurocode 7 (User Defined) |
| Name: | A2+M2+R2 |

| Type | Partial Factor |
|------------------------------------|----------------|
| Permanent Actions: Unfavourable | 1 |
| Permanent Actions: Favourable | 1 |
| Variable Actions: Unfavourable | 1.3 |
| Variable Actions: Favourable | 1 |
| Effective cohesion | 1.25 |
| Coefficient of shearing resistance | 1.25 |
| Undrained strength | 1.4 |
| Weight density | 1 |
| Shear strength (other models) | 1 |
| Earth resistance | 1 |
| Tensile and plate strength | 1 |
| Shear strength | 1 |
| Compressive strength | 1 |
| Bond strength | 1 |
| Seismic Coefficient | 1 |

Analysis Options

| | |
|---|-------------------|
| Slices Type: | Vertical |
| Analysis Methods Used | |
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: | 9.81 |
| Use negative pore pressure cutoff: | Yes |
| Maximum negative pore pressure [kPa]: | 0 |
| Advanced Groundwater Method: | None |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 373 di 405 |

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No

Loading

2 Distributed Loads present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 20
Orientation: Normal to boundary
Load Action: Variable

Distributed Load 2

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 20
Orientation: Normal to boundary
Load Action: Variable

Materials

bn1

Color: 
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]: 20
Cohesion [kPa]: 10
Friction Angle [deg]: 37
Water Surface: Water Table
Hu Value: 1

Support

Pali, 0.8m, i=1.m

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 374 di 405 |

| | |
|--------------------------|---|
| Color |  |
| Support Type | Pile/Micro Pile |
| Force Application | Active |
| Out-of-Plane Spacing [m] | 1 |
| Failure Mode | Shear |
| Pile Shear Strength [kN] | 598.75 |
| Force Direction | Perpendicular to pile |

Global Minimums

Method: bishop simplified

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| FS | 2.017700 |
| Center: | 33.526, 47.461 |
| Radius: | 40.829 |
| Left Slip Surface Endpoint: | -7.057, 42.982 |
| Right Slip Surface Endpoint: | 61.172, 17.415 |
| Resisting Moment: | 580813 kN-m |
| Driving Moment: | 287859 kN-m |
| Total Slice Area: | 1106.1 m ² |
| Surface Horizontal Width: | 68.2289 m |
| Surface Average Height: | 16.2117 m |

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

| Number of Supports: 1 | Pali, 0.8m, i=1.m | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| Support Type: Pile/Micro Pile | | | | | | |
| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
| 33.66, 27.6777 | 20.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 375 di 405 |

Verifiche di stabilità globale del complesso opera di sostegno – terreno “A2+M2+R2 - SLV”

General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Design Standard

| | |
|----------------|---------------------------|
| Selected Type: | Eurocode 7 (User Defined) |
| Name: | A2+M2+R2 |

| Type | Partial Factor |
|------------------------------------|----------------|
| Permanent Actions: Unfavourable | 1 |
| Permanent Actions: Favourable | 1 |
| Variable Actions: Unfavourable | 1.3 |
| Variable Actions: Favourable | 1 |
| Effective cohesion | 1.25 |
| Coefficient of shearing resistance | 1.25 |
| Undrained strength | 1.4 |
| Weight density | 1 |
| Shear strength (other models) | 1 |
| Earth resistance | 1 |
| Tensile and plate strength | 1 |
| Shear strength | 1 |
| Compressive strength | 1 |
| Bond strength | 1 |
| Seismic Coefficient | 1 |

Analysis Options

| | |
|---|-------------------|
| Slices Type: | Vertical |
| Analysis Methods Used | |
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: | 9.81 |
| Use negative pore pressure cutoff: | Yes |
| Maximum negative pore pressure [kPa]: | 0 |
| Advanced Groundwater Method: | None |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 376 di 405 |

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No
Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.10248
Seismic Load Coefficient (Vertical): -0.05124

Loading

2 Distributed Loads present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 4
Orientation: Normal to boundary
Load Action: Variable

Distributed Load 2

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 4
Orientation: Normal to boundary
Load Action: Variable

Materials

bn1

Color: 
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]: 20
Cohesion [kPa]: 10
Friction Angle [deg]: 37
Water Surface: Water Table
Hu Value: 1

Support

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 377 di 405 |

Pali, 0.8m, i=1.m

| | |
|--------------------------|---|
| Color |  |
| Support Type | Pile/Micro Pile |
| Force Application | Active |
| Out-of-Plane Spacing [m] | 1 |
| Failure Mode | Shear |
| Pile Shear Strength [kN] | 598.75 |
| Force Direction | Perpendicular to pile |

Global Minimums

Method: bishop simplified

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| FS | 1.621600 |
| Center: | 33.526, 47.461 |
| Radius: | 40.829 |
| Left Slip Surface Endpoint: | -7.057, 42.982 |
| Right Slip Surface Endpoint: | 61.172, 17.415 |
| Resisting Moment: | 534798 kN-m |
| Driving Moment: | 329797 kN-m |
| Total Slice Area: | 1106.1 m ² |
| Surface Horizontal Width: | 68.2289 m |
| Surface Average Height: | 16.2117 m |

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

| Number of Supports: 1 | Pali, 0.8m, i=1.m | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| Support Type: Pile/Micro Pile | | | | | | |
| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
| 33.66, 27.6777 | 20.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 378 di 405 |

11.2.3 Sez 3

Verifiche di stabilità globale del complesso opera di sostegno – terreno “Caratteristica”

General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Analysis Options

| | |
|---|-------------------|
| Slices Type: | Vertical |
| Analysis Methods Used | |
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: | 9.81 |
| Use negative pore pressure cutoff: | Yes |
| Maximum negative pore pressure [kPa]: | 0 |
| Advanced Groundwater Method: | None |

Random Numbers

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Pseudo-random Seed: | 10116 |
| Random Number Generation Method: | Park and Miller v.3 |

Surface Options

| | |
|---------------------|------------------|
| Surface Type: | Circular |
| Search Method: | Grid Search |
| Radius Increment: | 10 |
| Composite Surfaces: | Disabled |
| Reverse Curvature: | Invalid Surfaces |
| Minimum Elevation: | Not Defined |
| Minimum Depth: | Not Defined |
| Minimum Area: | Not Defined |
| Minimum Weight: | Not Defined |

Seismic Loading

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 379 di 405 |

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No

Loading

2 Distributed Loads present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 20
Orientation: Normal to boundary

Distributed Load 2

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 20
Orientation: Normal to boundary

Materials

bn1

Color 
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m³]: 20
Cohesion [kPa]: 10
Friction Angle [deg]: 37
Water Surface: Water Table
Hu Value: 1

Support

Pali, 0.8m, i=1.m

Color 
Support Type: Pile/Micro Pile
Force Application: Active
Out-of-Plane Spacing [m]: 1
Failure Mode: Shear
Pile Shear Strength [kN]: 631.97
Force Direction: Perpendicular to pile

Global Minimums

Method: bishop simplified

| FS | 2.928660 |
|------------------------------|------------------------|
| Center: | 42.501, 54.702 |
| Radius: | 36.901 |
| Left Slip Surface Endpoint: | 5.970, 49.488 |
| Right Slip Surface Endpoint: | 69.915, 30.000 |
| Resisting Moment: | 564539 kN-m |
| Driving Moment: | 192763 kN-m |
| Total Slice Area: | 954.256 m ² |
| Surface Horizontal Width: | 63.9451 m |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 380 di 405 |

Surface Average Height: 14.923 m

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

Number of Supports: 1

Pali, 0.8m, i=1.m

Support Type: Pile/Micro Pile

| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
|-------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| 41.87, 35.8447 | 17.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 381 di 405 |

Verifiche di stabilità globale del complesso opera di sostegno – terreno “A2+M2+R2-SLU”

- General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Design Standard

| | |
|----------------|---------------------------|
| Selected Type: | Eurocode 7 (User Defined) |
| Name: | A2+M2+R2 |

| Type | Partial Factor |
|------------------------------------|----------------|
| Permanent Actions: Unfavourable | 1 |
| Permanent Actions: Favourable | 1 |
| Variable Actions: Unfavourable | 1.3 |
| Variable Actions: Favourable | 1 |
| Effective cohesion | 1.25 |
| Coefficient of shearing resistance | 1.25 |
| Undrained strength | 1.4 |
| Weight density | 1 |
| Shear strength (other models) | 1 |
| Earth resistance | 1 |
| Tensile and plate strength | 1 |
| Shear strength | 1 |
| Compressive strength | 1 |
| Bond strength | 1 |
| Seismic Coefficient | 1 |

Analysis Options

| | |
|---|-------------------|
| Slices Type: | Vertical |
| Analysis Methods Used | |
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: | 9.81 |
| Use negative pore pressure cutoff: | Yes |
| Maximum negative pore pressure [kPa]: | 0 |
| Advanced Groundwater Method: | None |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 382 di 405 |

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No

Loading

2 Distributed Loads present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 20
Orientation: Normal to boundary
Load Action: Variable

Distributed Load 2

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 20
Orientation: Normal to boundary
Load Action: Variable

Materials

bn1

Color: 
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]: 20
Cohesion [kPa]: 10
Friction Angle [deg]: 37
Water Surface: Water Table
Hu Value: 1

Support

Pali, 0.8m, i=1.m

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 383 di 405 |

Color 

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| Support Type | Pile/Micro Pile |
| Force Application | Active |
| Out-of-Plane Spacing [m] | 1 |
| Failure Mode | Shear |
| Pile Shear Strength [kN] | 631.97 |
| Force Direction | Perpendicular to pile |

Global Minimums

Method: bishop simplified

| | |
|------------------------------|------------------------|
| FS | 2.344960 |
| Center: | 42.501, 54.702 |
| Radius: | 36.901 |
| Left Slip Surface Endpoint: | 5.970, 49.488 |
| Right Slip Surface Endpoint: | 69.915, 30.000 |
| Resisting Moment: | 452115 kN-m |
| Driving Moment: | 192803 kN-m |
| Total Slice Area: | 954.256 m ² |
| Surface Horizontal Width: | 63.9451 m |
| Surface Average Height: | 14.923 m |

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

Number of Supports: 1

| Pali, 0.8m, i=1.m | | | | | | |
|-------------------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| Support Type: Pile/Micro Pile | | | | | | |
| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
| 41.87, 35.8447 | 17.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 384 di 405 |

Verifiche di stabilità globale del complesso opera di sostegno – terreno “A2+M2+R2-SLV”

- General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Design Standard

| | |
|----------------|---------------------------|
| Selected Type: | Eurocode 7 (User Defined) |
| Name: | A2+M2+R2 |

| Type | Partial Factor |
|------------------------------------|----------------|
| Permanent Actions: Unfavourable | 1 |
| Permanent Actions: Favourable | 1 |
| Variable Actions: Unfavourable | 1.3 |
| Variable Actions: Favourable | 1 |
| Effective cohesion | 1.25 |
| Coefficient of shearing resistance | 1.25 |
| Undrained strength | 1.4 |
| Weight density | 1 |
| Shear strength (other models) | 1 |
| Earth resistance | 1 |
| Tensile and plate strength | 1 |
| Shear strength | 1 |
| Compressive strength | 1 |
| Bond strength | 1 |
| Seismic Coefficient | 1 |

Analysis Options

| | |
|---|-------------------|
| Slices Type: | Vertical |
| Analysis Methods Used | |
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: | 9.81 |
| Use negative pore pressure cutoff: | Yes |
| Maximum negative pore pressure [kPa]: | 0 |
| Advanced Groundwater Method: | None |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 385 di 405 |

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No
Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.10248
Seismic Load Coefficient (Vertical): -0.05124

Loading

2 Distributed Loads present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 4
Orientation: Normal to boundary
Load Action: Variable

Distributed Load 2

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 4
Orientation: Normal to boundary
Load Action: Variable

Materials

bn1

Color: 
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]: 20
Cohesion [kPa]: 10
Friction Angle [deg]: 37
Water Surface: Water Table
Hu Value: 1

Support

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 386 di 405 |

Pali, 0.8m, i=1.m

| | |
|--------------------------|---|
| Color |  |
| Support Type | Pile/Micro Pile |
| Force Application | Active |
| Out-of-Plane Spacing [m] | 1 |
| Failure Mode | Shear |
| Pile Shear Strength [kN] | 631.97 |
| Force Direction | Perpendicular to pile |

Global Minimums

Method: bishop simplified

| | |
|------------------------------|------------------------|
| FS | 1.827170 |
| Center: | 42.501, 54.702 |
| Radius: | 36.901 |
| Left Slip Surface Endpoint: | 5.970, 49.488 |
| Right Slip Surface Endpoint: | 69.915, 30.000 |
| Resisting Moment: | 416505 kN-m |
| Driving Moment: | 227951 kN-m |
| Total Slice Area: | 954.256 m ² |
| Surface Horizontal Width: | 63.9451 m |
| Surface Average Height: | 14.923 m |

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

Number of Supports: 1

Pali, 0.8m, i=1.m

Support Type: Pile/Micro Pile

| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
|-------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| 41.87, 35.8447 | 17.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 387 di 405 |

11.2.4 Stabilità degli scavi

Verifiche di stabilità degli scavi “Caratteristica” in assenza di intervento

General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Analysis Options

| | |
|---|-------------------|
| Slices Type: | Vertical |
| Analysis Methods Used | |
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: | 9.81 |
| Use negative pore pressure cutoff: | Yes |
| Maximum negative pore pressure [kPa]: | 0 |
| Advanced Groundwater Method: | None |

Random Numbers

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Pseudo-random Seed: | 10116 |
| Random Number Generation Method: | Park and Miller v.3 |

Surface Options

| | |
|---------------------|------------------|
| Surface Type: | Circular |
| Search Method: | Grid Search |
| Radius Increment: | 10 |
| Composite Surfaces: | Disabled |
| Reverse Curvature: | Invalid Surfaces |
| Minimum Elevation: | Not Defined |
| Minimum Depth: | Not Defined |
| Minimum Area: | Not Defined |
| Minimum Weight: | Not Defined |

Seismic Loading

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 388 di 405 |

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No

Materials

bn1

| | |
|----------------------|---|
| Color |  |
| Strength Type | Mohr-Coulomb |
| Unit Weight [kN/m3] | 20 |
| Cohesion [kPa] | 10 |
| Friction Angle [deg] | 37 |
| Water Surface | Water Table |
| Hu Value | 1 |

Support

Pali, 0.8m, i=1.m

| | |
|--------------------------|---|
| Color |  |
| Support Type | Pile/Micro Pile |
| Force Application | Active |
| Out-of-Plane Spacing [m] | 1 |
| Failure Mode | Shear |
| Pile Shear Strength [kN] | 598.53 |
| Force Direction | Perpendicular to pile |

Global Minimums

Method: bishop simplified

| | |
|------------------------------|------------------------|
| FS | 1.410250 |
| Center: | 67.665, 67.057 |
| Radius: | 13.420 |
| Left Slip Surface Endpoint: | 54.748, 63.414 |
| Right Slip Surface Endpoint: | 63.917, 54.170 |
| Resisting Moment: | 5235.85 kN-m |
| Driving Moment: | 3712.71 kN-m |
| Total Slice Area: | 21.6327 m ² |
| Surface Horizontal Width: | 9.16886 m |
| Surface Average Height: | 2.35937 m |

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

Number of Supports: 1

Pali, 0.8m, i=1.m

Support Type: Pile/Micro Pile

| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
|-------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| 67.82, 53.4847 | 27.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 389 di 405 |

Verifiche di stabilità degli scavi “A2+M2+R2-SLU” in assenza di intervento

- General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Design Standard

| | |
|----------------|---------------------------|
| Selected Type: | Eurocode 7 (User Defined) |
| Name: | A2+M2+R2 |

| Type | Partial Factor |
|------------------------------------|----------------|
| Permanent Actions: Unfavourable | 1 |
| Permanent Actions: Favourable | 1 |
| Variable Actions: Unfavourable | 1 |
| Variable Actions: Favourable | 0 |
| Effective cohesion | 1.25 |
| Coefficient of shearing resistance | 1.25 |
| Undrained strength | 1.4 |
| Weight density | 1 |
| Shear strength (other models) | 1 |
| Earth resistance | 1 |
| Tensile and plate strength | 1.1 |
| Shear strength | 1.1 |
| Compressive strength | 1.1 |
| Bond strength | 1.1 |
| Seismic Coefficient | 1 |

Analysis Options

| | |
|---|-------------------|
| Slices Type: | Vertical |
| Analysis Methods Used | |
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: | 9.81 |
| Use negative pore pressure cutoff: | Yes |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 390 di 405 |

Maximum negative pore pressure [kPa]: 0
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No

Materials

bn1

Color 
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m³]: 20
Cohesion [kPa]: 10
Friction Angle [deg]: 37
Water Surface: Water Table
Hu Value: 1

Support

Pali, 0.8m, i=1.m

Color 
Support Type: Pile/Micro Pile
Force Application: Active
Out-of-Plane Spacing [m]: 1
Failure Mode: Shear
Pile Shear Strength [kN]: 598.53
Force Direction: Perpendicular to pile

Global Minimums

Method: bishop simplified

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 391 di 405 |

| FS | 1.128810 |
|------------------------------|------------------------|
| Center: | 67.665, 67.057 |
| Radius: | 13.420 |
| Left Slip Surface Endpoint: | 54.748, 63.414 |
| Right Slip Surface Endpoint: | 63.917, 54.170 |
| Resisting Moment: | 4190.95 kN-m |
| Driving Moment: | 3712.71 kN-m |
| Total Slice Area: | 21.6327 m ² |
| Surface Horizontal Width: | 9.16886 m |
| Surface Average Height: | 2.35937 m |

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

Number of Supports: 1

Pali, 0.8m, i=1.m

Support Type: Pile/Micro Pile

| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
|-------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| 67.82, 53.4847 | 27.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 392 di 405 |

Verifiche di stabilità degli scavi “A2+M2+R2-SLV” in assenza di intervento

General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Design Standard

| | |
|----------------|---------------------------|
| Selected Type: | Eurocode 7 (User Defined) |
| Name: | A2+M2+R2 |

| Type | Partial Factor |
|------------------------------------|----------------|
| Permanent Actions: Unfavourable | 1 |
| Permanent Actions: Favourable | 1 |
| Variable Actions: Unfavourable | 1 |
| Variable Actions: Favourable | 0 |
| Effective cohesion | 1.25 |
| Coefficient of shearing resistance | 1.25 |
| Undrained strength | 1.4 |
| Weight density | 1 |
| Shear strength (other models) | 1 |
| Earth resistance | 1 |
| Tensile and plate strength | 1.1 |
| Shear strength | 1.1 |
| Compressive strength | 1.1 |
| Bond strength | 1.1 |
| Seismic Coefficient | 1 |

Analysis Options

| | |
|---|-------------------|
| Slices Type: | Vertical |
| Analysis Methods Used | |
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|---------------------------------|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: | 9.81 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 393 di 405 |

Use negative pore pressure cutoff: Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]: 0
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No
Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.10248
Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.05124

Materials

bn1

Color 
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m³]: 20
Cohesion [kPa]: 10
Friction Angle [deg]: 37
Water Surface: Water Table
Hu Value: 1

Support

Pali, 0.8m, i=1.m

Color 
Support Type: Pile/Micro Pile
Force Application: Active
Out-of-Plane Spacing [m]: 1
Failure Mode: Shear
Pile Shear Strength [kN]: 598.53
Force Direction: Perpendicular to pile

Global Minimums

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 394 di 405 |

Method: bishop simplified

| | |
|------------------------------|------------------------|
| FS | 0.960379 |
| Center: | 67.665, 68.920 |
| Radius: | 15.261 |
| Left Slip Surface Endpoint: | 53.174, 64.134 |
| Right Slip Surface Endpoint: | 63.953, 54.117 |
| Resisting Moment: | 6194.52 kN-m |
| Driving Moment: | 6450.08 kN-m |
| Total Slice Area: | 29.6915 m ² |
| Surface Horizontal Width: | 10.779 m |
| Surface Average Height: | 2.75457 m |

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

| Number of Supports: 1 | | | | | | |
|-------------------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| Pali, 0.8m, i=1.m | | | | | | |
| Support Type: Pile/Micro Pile | | | | | | |
| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
| 67.82, 53.4847 | 27.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 395 di 405 |

Verifiche di stabilità degli scavi “Caratteristica” dopo intervento di consolidamento

General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Analysis Options

| | |
|---|-------------------|
| Slices Type: | Vertical |
| Analysis Methods Used | |
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: | 9.81 |
| Use negative pore pressure cutoff: | Yes |
| Maximum negative pore pressure [kPa]: | 0 |
| Advanced Groundwater Method: | None |

Random Numbers

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Pseudo-random Seed: | 10116 |
| Random Number Generation Method: | Park and Miller v.3 |

Surface Options

| | |
|---------------------|------------------|
| Surface Type: | Circular |
| Search Method: | Grid Search |
| Radius Increment: | 10 |
| Composite Surfaces: | Disabled |
| Reverse Curvature: | Invalid Surfaces |
| Minimum Elevation: | Not Defined |
| Minimum Depth: | Not Defined |
| Minimum Area: | Not Defined |
| Minimum Weight: | Not Defined |

Seismic Loading

| | |
|-------------------------------|----|
| Advanced seismic analysis: | No |
| Staged pseudostatic analysis: | No |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 396 di 405 |

Materials

bn1

| | |
|----------------------|---|
| Color |  |
| Strength Type | Mohr-Coulomb |
| Unit Weight [kN/m3] | 20 |
| Cohesion [kPa] | 10 |
| Friction Angle [deg] | 37 |
| Water Surface | Water Table |
| Hu Value | 1 |

Support

Pali, 0.8m, i=1.m

| | |
|--------------------------|--|
| Color |  |
| Support Type | Pile/Micro Pile |
| Force Application | Active |
| Out-of-Plane Spacing [m] | 1 |
| Failure Mode | Shear |
| Pile Shear Strength [kN] | 598.53 |
| Force Direction | Perpendicular to pile |

chiodature

| | |
|--------------------------|---|
| Color |  |
| Support Type | Soil Nail |
| Force Application | Active |
| Force Orientation | Parallel to Reinforcement |
| Out-of-Plane Spacing [m] | 2.5 |
| Tensile Capacity [kN] | 240 |
| Plate Capacity [kN] | 96 |
| Bond Strength [kN/m] | 16.91 |
| Material Dependent | No |
| Shear Capacity [kN] | 120 |

Global Minimums

Method: bishop simplified

| FS | 1.792550 |
|-------------------------------|----------------|
| Center: | 62.074, 68.920 |
| Radius: | 15.513 |
| Left Slip Surface Endpoint: | 46.950, 65.469 |
| Right Slip Surface Endpoint: | 64.319, 53.570 |
| Resisting Moment: | 20896.8 kN-m |
| Driving Moment: | 11657.6 kN-m |
| Active Support Moment: | -1960.19 kN-m |
| Maximum Single Support Force: | 19.3719 kN |
| Total Support Force: | 36.2604 kN |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 397 di 405 |

Total Slice Area: 98.5476 m²
Surface Horizontal Width: 17.3691 m
Surface Average Height: 5.67374 m

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

Number of Supports: 9

Pali, 0.8m, i=1.m

Support Type: Pile/Micro Pile

| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
|-------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| 67.82, 53.4847 | 27.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

chiodature

Support Type: Soil Nail

| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
|---------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| 57.4074, 61.487 | 5.83994 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| 57.9641, 60.6563 | 5.83994 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| 58.5208, 59.8256 | 5.83994 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| 61.0612, 58.433 | 5.8399 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| 61.6178, 57.6022 | 5.8399 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| 62.1744, 56.7714 | 5.8399 | 5.06402 | 0.77588 | 5.06402 | 0.77588 | 5.24806 |
| 62.7326, 55.9382 | 5.83991 | 4.11896 | 1.72095 | 4.11896 | 1.72095 | 11.6405 |
| 63.2876, 55.1099 | 5.8399 | 2.97593 | 2.86397 | 2.97593 | 2.86397 | 19.3719 |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 398 di 405 |

Verifiche di stabilità degli scavi “A2+M2+R2-SLU” dopo intervento di consolidamento

General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Design Standard

| | |
|----------------|---------------------------|
| Selected Type: | Eurocode 7 (User Defined) |
| Name: | A2+M2+R2 |

| Type | Partial Factor |
|------------------------------------|----------------|
| Permanent Actions: Unfavourable | 1 |
| Permanent Actions: Favourable | 1 |
| Variable Actions: Unfavourable | 1 |
| Variable Actions: Favourable | 0 |
| Effective cohesion | 1.25 |
| Coefficient of shearing resistance | 1.25 |
| Undrained strength | 1.4 |
| Weight density | 1 |
| Shear strength (other models) | 1 |
| Earth resistance | 1 |
| Tensile and plate strength | 1.1 |
| Shear strength | 1.1 |
| Compressive strength | 1.1 |
| Bond strength | 1.1 |
| Seismic Coefficient | 1 |

Analysis Options

| | |
|---|-------------------|
| Slices Type: | Vertical |
| Analysis Methods Used | |
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: | 9.81 |
| Use negative pore pressure cutoff: | Yes |
| Maximum negative pore pressure [kPa]: | 0 |
| Advanced Groundwater Method: | None |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 399 di 405 |

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No

Materials

bn1

Color 
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m³]: 20
Cohesion [kPa]: 10
Friction Angle [deg]: 37
Water Surface: Water Table
Hu Value: 1

Support

Pali, 0.8m, i=1.m

Color 
Support Type: Pile/Micro Pile
Force Application: Active
Out-of-Plane Spacing [m]: 1
Failure Mode: Shear
Pile Shear Strength [kN]: 598.53
Force Direction: Perpendicular to pile

chiodature

Color 
Support Type: Soil Nail
Force Application: Active
Force Orientation: Parallel to Reinforcement

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 400 di 405 |

| | |
|--------------------------|-------|
| Out-of-Plane Spacing [m] | 2.5 |
| Tensile Capacity [kN] | 240 |
| Plate Capacity [kN] | 96 |
| Bond Strength [kN/m] | 16.91 |
| Material Dependent | No |
| Shear Capacity [kN] | 120 |

Global Minimums

Method: bishop simplified

| | |
|-------------------------------|------------------------|
| FS | 1.415890 |
| Center: | 62.074, 68.920 |
| Radius: | 15.513 |
| Left Slip Surface Endpoint: | 46.950, 65.469 |
| Right Slip Surface Endpoint: | 64.319, 53.570 |
| Resisting Moment: | 16758.2 kN-m |
| Driving Moment: | 11835.8 kN-m |
| Active Support Moment: | -1781.99 kN-m |
| Maximum Single Support Force: | 17.6108 kN |
| Total Support Force: | 32.964 kN |
| Total Slice Area: | 98.5476 m ² |
| Surface Horizontal Width: | 17.3691 m |
| Surface Average Height: | 5.67374 m |

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

Number of Supports: 9

Pali, 0.8m, i=1.m

Support Type: Pile/Micro Pile

| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
|-------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| 67.82, 53.4847 | 27.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

chiodature

Support Type: Soil Nail

| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
|---------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| 57.4074, 61.487 | 5.83994 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| 57.9641, 60.6563 | 5.83994 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| 58.5208, 59.8256 | 5.83994 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| 61.0612, 58.433 | 5.8399 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| 61.6178, 57.6022 | 5.8399 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| 62.1744, | 5.8399 | 5.06402 | 0.77588 | 5.06402 | 0.77588 | 4.77096 |

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 401 di 405 |

| | | | | | | |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 56.7714 | | | | | | |
| 62.7326, | 5.83991 | 4.11896 | 1.72095 | 4.11896 | 1.72095 | 10.5823 |
| 55.9382 | | | | | | |
| 63.2876, | 5.8399 | 2.97593 | 2.86397 | 2.97593 | 2.86397 | 17.6108 |
| 55.1099 | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 402 di 405 |

Verifiche di stabilità degli scavi “A2+M2+R2-SLV” dopo intervento di consolidamento

- General Settings

| | |
|-----------------------|---------------|
| Units of Measurement: | Metric Units |
| Time Units: | days |
| Permeability Units: | meters/second |
| Data Output: | Standard |
| Failure Direction: | Left to Right |

Design Standard

| | |
|----------------|---------------------------|
| Selected Type: | Eurocode 7 (User Defined) |
| Name: | A2+M2+R2 |

| Type | Partial Factor |
|------------------------------------|----------------|
| Permanent Actions: Unfavourable | 1 |
| Permanent Actions: Favourable | 1 |
| Variable Actions: Unfavourable | 1 |
| Variable Actions: Favourable | 0 |
| Effective cohesion | 1.25 |
| Coefficient of shearing resistance | 1.25 |
| Undrained strength | 1.4 |
| Weight density | 1 |
| Shear strength (other models) | 1 |
| Earth resistance | 1 |
| Tensile and plate strength | 1.1 |
| Shear strength | 1.1 |
| Compressive strength | 1.1 |
| Bond strength | 1.1 |
| Seismic Coefficient | 1 |

Analysis Options

| | |
|---|-------------------|
| Slices Type: | Vertical |
| Analysis Methods Used | |
| | Bishop simplified |
| Number of slices: | 50 |
| Tolerance: | 0.005 |
| Maximum number of iterations: | 75 |
| Check malpha < 0.2: | Yes |
| Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: | Yes |
| Initial trial value of FS: | 1 |
| Steffensen Iteration: | Yes |

Groundwater Analysis

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Groundwater Method: | Water Surfaces |
| Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: | 9.81 |
| Use negative pore pressure cutoff: | Yes |
| Maximum negative pore pressure [kPa]: | 0 |
| Advanced Groundwater Method: | None |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|---------------|----------|------------|------|--------|------|----------|----|---------------|---|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | <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>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA.13.0.0.001</td> <td>C</td> <td>403 di 405</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 403 di 405 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 403 di 405 | | | | | | | | |

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No
Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.10248
Seismic Load Coefficient (Vertical): -0.05124

Materials

bn1

| | |
|----------------------------------|---|
| Color |  |
| Strength Type | Mohr-Coulomb |
| Unit Weight [kN/m ³] | 20 |
| Cohesion [kPa] | 10 |
| Friction Angle [deg] | 37 |
| Water Surface | Water Table |
| Hu Value | 1 |

Support

Pali, 0.8m, i=1.m

| | |
|--------------------------|---|
| Color |  |
| Support Type | Pile/Micro Pile |
| Force Application | Active |
| Out-of-Plane Spacing [m] | 1 |
| Failure Mode | Shear |
| Pile Shear Strength [kN] | 598.53 |
| Force Direction | Perpendicular to pile |

chiodature

| | |
|--------------|---|
| Color |  |
| Support Type | Soil Nail |

| | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------|------|------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | IF2R | 3.2.E.ZZ | CL | GA.13.0.0.001 | C | 404 di 405 |

| | |
|--------------------------|---------------------------|
| Force Application | Active |
| Force Orientation | Parallel to Reinforcement |
| Out-of-Plane Spacing [m] | 2.5 |
| Tensile Capacity [kN] | 240 |
| Plate Capacity [kN] | 96 |
| Bond Strength [kN/m] | 16.91 |
| Material Dependent | No |
| Shear Capacity [kN] | 120 |

Global Minimums

Method: bishop simplified

| | |
|-------------------------------|------------------------|
| FS | 1.153890 |
| Center: | 62.074, 70.784 |
| Radius: | 17.313 |
| Left Slip Surface Endpoint: | 45.577, 65.533 |
| Right Slip Surface Endpoint: | 64.291, 53.613 |
| Resisting Moment: | 18235.4 kN-m |
| Driving Moment: | 15803.3 kN-m |
| Active Support Moment: | -1974.28 kN-m |
| Maximum Single Support Force: | 18.1931 kN |
| Total Support Force: | 33.9195 kN |
| Total Slice Area: | 107.428 m ² |
| Surface Horizontal Width: | 18.7141 m |
| Surface Average Height: | 5.74049 m |

Global Minimum Support Data

Method: bishop simplified

| Number of Supports: 9 | | | | | | |
|-------------------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| Pali, 0.8m, i=1.m | | | | | | |
| Support Type: Pile/Micro Pile | | | | | | |
| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
| 67.82, 53.4847 | 27.9997 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| chiodature | | | | | | |
| Support Type: Soil Nail | | | | | | |
| Start (x, y) | Length (m) | L Inside SS (m) | L Outside SS (m) | Li (m) | Lo (m) | Force (kN) |
| 57.4074, 61.487 | 5.83994 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| 57.9641, 60.6563 | 5.83994 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| 58.5208, 59.8256 | 5.83994 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| 61.0612, 58.433 | 5.8399 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |
| 61.6178, | 5.8399 | Not Effective | Not Effective | Not Effective | Not Effective | 0 |

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GA13 - GALLERIA PONTE – IMBOCCO LATO BENEVENTO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco | COMMESSA IF2R | LOTTO 3.2.E.ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO GA.13.0.0.001 | REV. C | FOGLIO 405 di 405 |

| | | | | | | |
|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| 57.6022 | | | | | | |
| 62.1744, | 5.8399 | 5.05762 | 0.782272 | 5.05762 | 0.782272 | 4.81026 |
| 56.7714 | | | | | | |
| 62.7326, | 5.83991 | 4.06468 | 1.77524 | 4.06468 | 1.77524 | 10.9161 |
| 55.9382 | | | | | | |
| 63.2876, | 5.8399 | 2.88123 | 2.95867 | 2.88123 | 2.95867 | 18.1931 |
| 55.1099 | | | | | | |