

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI



PROGETTISTA:

Ing. Nicola Cuozzo

DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE

Ing. Piergiorgio GRASSO  
Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche



## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE

GA02 - GALLERIA ARTIFICIALE TELESE

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE TIPO A1

|  |  |        |
|--|--|--------|
| APPALTATORE  |  | SCALA: |
| IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.<br>Dott. Ing. Sabino Del Balzo<br>IL DIRETTORE TECNICO<br>Ing. S. Del Balzo<br>28/06/2020 |  | -      |

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

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | F | 2 | 6 | 1 | 2 | E | Z | Z | C | L | G | A | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Rev. | Descrizione                         | Redatto | Data       | Verificato   | Data       | Approvato | Data       | Autorizzato Data   |
|------|-------------------------------------|---------|------------|--------------|------------|-----------|------------|--------------------|
| A    | Emissione                           | D. Neri | 24/02/2020 | A. Fernandez | 24/02/2020 | P. Grasso | 24/02/2020 | Ing. Nicola CUOZZO |
| B    | Revisione a seguito istruttoria ITF | D. Neri | 23/06/2020 | A. Fernandez | 23/06/2020 | P. Grasso | 23/06/2020 | <br>28/07/2020     |
| C    | Revisione a seguito istruttoria ITF | D. Neri | 28/07/2020 | A. Fernandez | 28/07/2020 | P. Grasso | 28/07/2020 |                    |
|      |                                     |         |            |              |            |           |            |                    |

File: IF26.1.2.E.ZZ.CL.GA.02.0.0.003.C.doc

n. Elab.:

## Indice

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>GENERALITA' .....</b>                           | <b>4</b>  |
| 1.1      | FASI COSTRUTTIVE DEL TRATTO D'OPERA .....          | 7         |
| 1.2      | UNITA' DI MISURA .....                             | 8         |
| <b>2</b> | <b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>               | <b>9</b>  |
| 2.1      | SOFTWARES IMPIEGATI .....                          | 9         |
| 2.2      | ELABORATI DI RIFERIMENTO .....                     | 10        |
| <b>3</b> | <b>MATERIALI.....</b>                              | <b>11</b> |
| 3.1      | CALCESTRUZZO PER PALI E CORDOLI.....               | 12        |
| 3.2      | CALCESTRUZZO PER SOLETTE SUPERIORI E FODERE .....  | 13        |
| 3.3      | CALCESTRUZZO PER SOLETTE INFERIORI .....           | 14        |
| 3.4      | CALCESTRUZZO MAGRO .....                           | 15        |
| 3.5      | ACCIAIO IN BARRE A.M.....                          | 15        |
| 3.6      | CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI .....           | 16        |
| <b>4</b> | <b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....</b>          | <b>19</b> |
| 4.1      | CAPACITÀ PORTANTE PALI .....                       | 26        |
| <b>5</b> | <b>CARATTERIZZAZIONE SISMICA .....</b>             | <b>29</b> |
| <b>6</b> | <b>ANALISI DI PARATIE DI SOSTEGNO .....</b>        | <b>35</b> |
| 6.1      | MODELLAZIONE STRUTTURALE .....                     | 35        |
| 6.2      | MODELLAZIONE GEOTECNICA .....                      | 40        |
| 6.3      | MODELLAZIONE SISMICA .....                         | 42        |
| <b>7</b> | <b>ANALISI DEI CARICHI .....</b>                   | <b>45</b> |
| 7.1      | G1: PESI PROPRI.....                               | 45        |
| 7.2      | G2: SOVRACCARICHI PERMANENTI.....                  | 46        |
| 7.3      | G3: SPINTA DELLE TERRE.....                        | 46        |
| 7.3.1    | SEZ. 7_SPEC .....                                  | 46        |
| 7.3.2    | SOVRACCARICHI ACCIDENTALI DI CANTIERE A TERGO..... | 47        |
| 7.4      | Q1: SOVRACCARICHI MOBILI.....                      | 48        |

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|------------|------|----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 3 di 216 |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 7.4.1     | SOVRACCARICHI MOBILI APPLICATI AL SOLETTONE DI FONDAZIONE .....  | 48         |
| 7.4.2     | SOVRACCARICHI ACCIDENTALI APPLICATI AL SOLETTONE SUPERIORE ..... | 51         |
| 7.5       | Q2: INCREMENTO DINAMICO DEI CARICHI MOBILI.....                  | 51         |
| 7.6       | E4: CEDIMENTI VINCOLARI.....                                     | 52         |
| 7.7       | ALTRE AZIONI.....  | 53         |
| <b>8</b>  | <b>COMBINAZIONI DI CARICO .....</b>                              | <b>54</b>  |
| <b>8</b>  | <b>VERIFICHE STRUTTURALI .....</b>                               | <b>60</b>  |
| 8.1       | VERIFICHE SLU.....   | 60         |
| 8.2       | VERIFICHE SLE.....   | 62         |
| <b>9</b>  | <b>FASI DI CALCOLO .....</b>                                     | <b>65</b>  |
| 9.1       | FASI DI CALCOLO DELLA GALLERIA.....                              | 65         |
| 9.2       | SOLETTA DI FONDAZIONE.....                                       | 72         |
| 9.3       | FODERE DI RIVESTIMENTO .....                                     | 78         |
| <b>10</b> | <b>VERIFICA DELLE SEZIONI.....</b>                               | <b>79</b>  |
| 10.1      | SOLETTONE DI COPERTURA .....                                     | 80         |
| 10.2      | PALIFICATA.....  | 86         |
| 10.3      | SOLETTONE DI FONDAZIONE .....                                    | 89         |
| 10.4      | FODERE DI RIVESTIMENTO .....                                     | 91         |
| 10.5      | DEFORMAZIONI .....   | 94         |
| 10.6      | PORTANZA PALI.....   | 97         |
| 10.7      | RAPPORTI DI SPINTA .....   | 100        |
| <b>11</b> | <b>ALLEGATI .....</b>  | <b>101</b> |
| 11.1      | SEZIONE 7_A1.....  | 101        |
| 11.1.1    | INPUT DATA .....   | 101        |
| 11.1.2    | OUTPUT DATA .....  | 118        |

## 1 GENERALITA'

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici del Progetto Esecutivo (PE) per il Raddoppio dell'Itinerario Ferroviario Napoli-Bari nella Tratta Cancellò-Benevento / 2° Lotto Funzionale Frasso Telesino – Vitulano e si occupa, in particolare, dell'analisi strutturale della Galleria Artificiale Telese, codificata a nome GA02.

Vista la sua notevole lunghezza, che supera i 2900m, e la varietà delle condizioni geometriche e geotecniche incontrate lungo il suo sviluppo, la verifica della stabilità e sicurezza strutturale dell'opera viene articolata in più volumi organizzati secondo la sottoriportata legenda, nella quale vengono sintetizzate le principali caratteristiche che concorrono a decretare e scegliere le singolarità meritorie di analisi.

Tutte le tipologie sono composte da

Pali       $\Phi = 1200 \text{ mm}$   
 Interasse Pali       $i_p = 1.500 \text{ m}$

dove l'interasse tra i pali è misurato in asse tracciamento e risulta aumentato rispetto a quando previsto nel PD al fine di consentire la perforazione di pali di lunghezza fino a 30 m rimanendo nella tolleranza di Capitolato posta pari all'1%.

La diversità delle luci mostrate in tabella è dovuta alla presenza di aree tecniche a servizio dell'esercizio ferroviario che raggiungono lunghezze dell'ordine di centinaia di metri (per nicchie e nicchioni si faranno considerazioni locali), mentre le diverse lunghezze degli sbalzi dei pali sono legate alla diversità tra le tipologie cosiddette A, composte da una soletta superiore a spessore costante, e le tipologie cosiddette C, che si compongono di solette a spessore variabile (anche se in modo discontinuo).

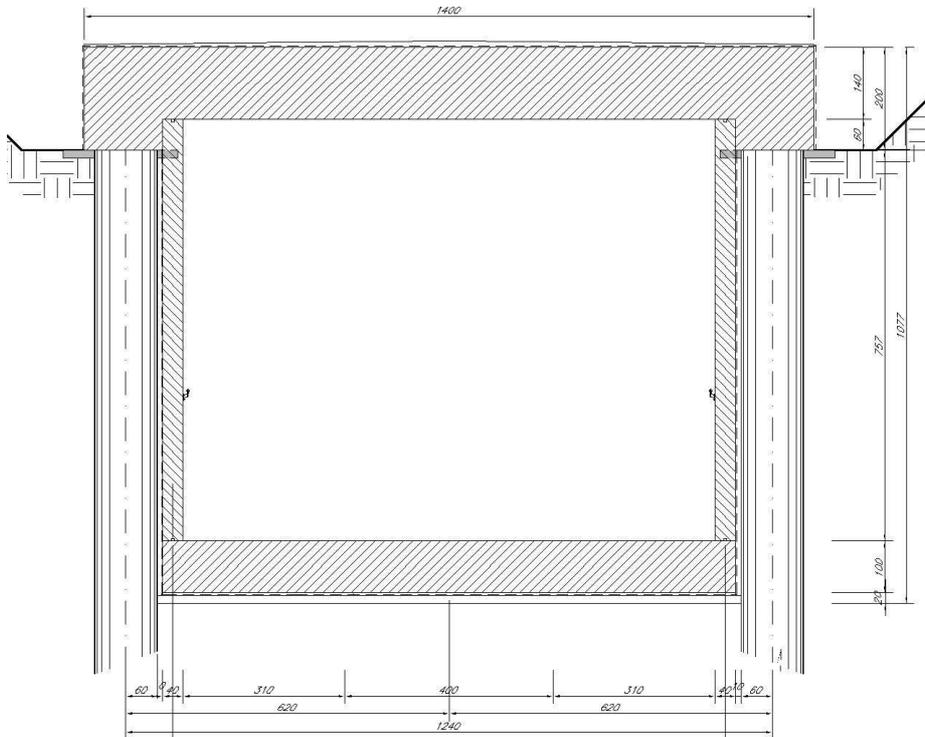


Figura 1: Sezione Tipo A per  $H_r \leq 4.00 \text{ m}$

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|------------|------|----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 5 di 216 |

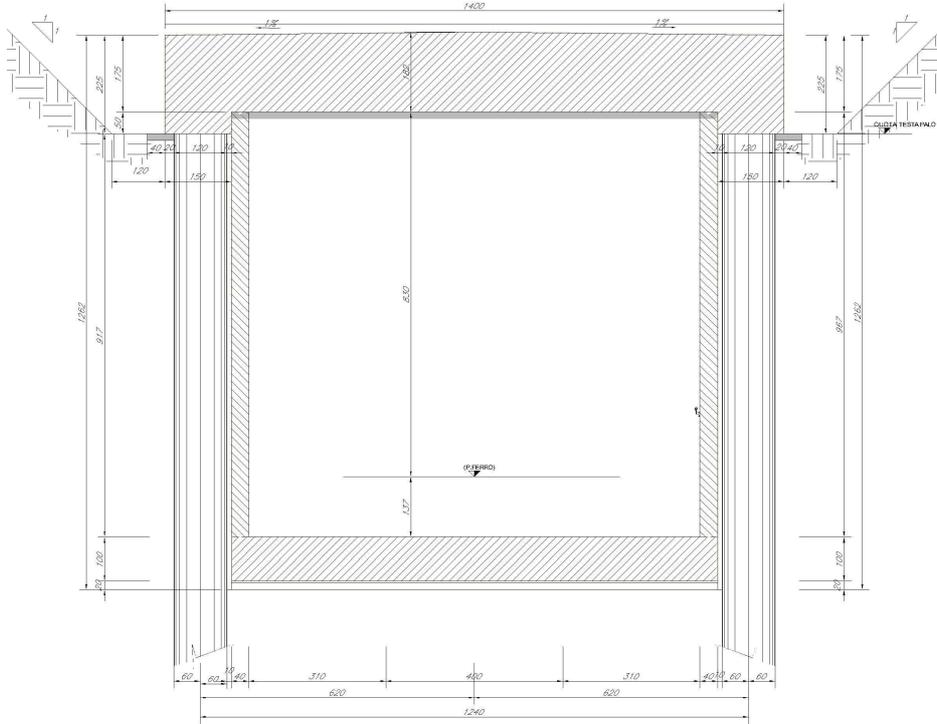


Figura 2: Sezione Tipo C per  $4.00 < H_r \leq 6.00$  m

Si osservi che la differenza sostanziale tra le due sezioni tipologiche è dettata dall'altezza del terreno di ricoprimento. La tipologia C, infatti, consente di ridurre il sovraccarico permanente applicato alla soletta superiore agendo sull'innalzamento dell'altezza utile della sezione e sulla maggiore altezza della linea di trazione sopra il Piano del Ferro (PF). La tipologia C qui presentata è dunque una variante alla abolita soluzione B di Progetto Definitivo (PD), che evita la costruzione di tiranti in c.a. che sospendevano alla soletta di copertura il solaio più vicino al PF.

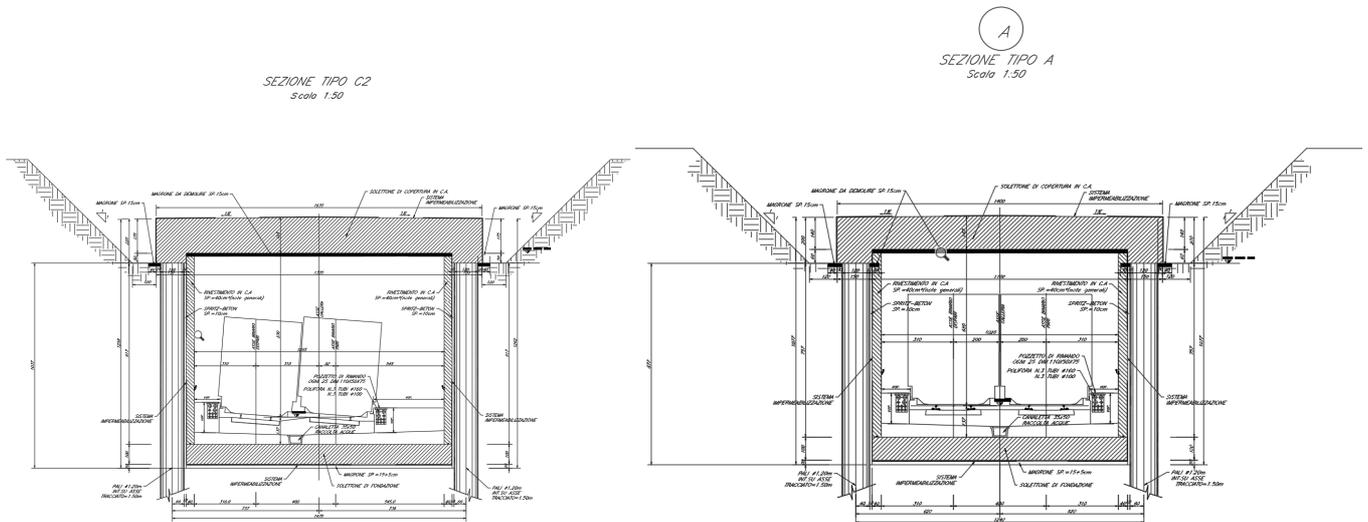


Figura 3: Confronto Sezioni Tipo C e Tipo A

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |          |
|----------|---------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO   |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 6 di 216 |

In aggiunta, ciascuna delle tipologie sopra codificate viene ad essere individuata dalle grandezze geometriche riportate nella seguente Tabella, le cui righe evidenziate in giallo rappresentano le WBS a cui la presente Relazione di Calcolo si riferisce.

Tabella 1: Lista Tipologie

| WBS   |               |             |           | SOLETTA SUPERIORE |                  |                    | PALI         |           |               | CONCI          |                          | NICCHIE    |             | SEZIONE DI VERIFICA      |                             |                         |                               |
|-------|---------------|-------------|-----------|-------------------|------------------|--------------------|--------------|-----------|---------------|----------------|--------------------------|------------|-------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| NOME  | P.K. INIZIALE | P.K. FINALE | LUNGHEZZA | TIPO              | RICOPRIMENTO MAX | LUCE TRA ASSE PALI | SEZ. Calcolo | QUANTITA' | LUNGHEZZA     | IDENTIFICATIVO | N.                       | NUMERO     | PROGRESSIVA |                          | DIMENSIONI                  |                         |                               |
| [-]   | [km + m]      | [km + m]    | [m]       | [-]               | [m]              | [m]                | [-]          | [-]       | [m]           | [-]            | [-]                      | [-]        | [km + m]    | [m]                      |                             |                         |                               |
| GA02B | 22 + 310,00   | 22 + 337,22 | 27,22     | C2*               | 4,00             | 14,75              | 0*           | 54        | 28,00         | C001 C002      | 2                        | 0          |             |                          | SEZ0* C2* HR04_08_pali_28m  |                         |                               |
| GA02C | 22 + 337,22   | 22 + 579,76 | 242,54    | C2*               | 4,00             | 14,75              | 0*           | 361       | 28,00         | C003 ... C005  | 3                        | 0          |             |                          | SEZ0* C2* HR04_08_pali_28m  |                         |                               |
|       |               |             |           | C2                | 4,00             | 14,75              | 0            | 28,00     | C006          | 1              | SEZ0_C2_HR04_08_pali_28m |            |             |                          |                             |                         |                               |
|       |               |             |           | C                 | 4,00             | 12,40              | 1            | 21,00     | C007 ... C009 | 3              | SEZ1_C_HR04_08_pali_21m  |            |             |                          |                             |                         |                               |
|       |               |             |           | C1                | 6,00             | 12,40              | 2            | 32,00     | C010 ... C013 | 4              | SEZ2_C1_HR06_08_pali_32m |            |             |                          |                             |                         |                               |
| GA02D | 22 + 579,76   | 22 + 803,56 | 223,80    | C1                | 6,00             | 12,40              | 2            | 32,00     | C014 ... C021 | 8              | 1+1                      | 22+658,628 | 2,10 x 2,60 | SEZ2_C1_HR06_08_pali_32m |                             |                         |                               |
|       |               |             |           | C                 | 4,00             | 12,40              | 3            | 21,00     | C022 ... C024 | 3              |                          |            |             | SEZ3_C_HR04_08_pali_21m  |                             |                         |                               |
| GA02E | 22 + 803,56   | 22 + 938,57 | 135,01    | C                 | 4,00             | 12,40              | 3            | 186       | 21,00         | C025 ... C029  | 5                        | 1+1        | 22904,820   | 2,10 x 2,60              | SEZ3_C_HR04_08_pali_21m     |                         |                               |
|       |               |             |           | C                 | 4,00             | 12,40              | 3            | 21,00     | C030          | 1              | SEZ3_C_HR04_08_pali_21m  |            |             |                          |                             |                         |                               |
| GA02F | 22 + 938,57   | 23 + 006,07 | 67,50     | A                 | 4,00             | 12,40              | 4            | 90        | 21,00         | C031 ... C033  | 3                        | 0          |             |                          | SEZ4_A_HR04_08_pali_21m     |                         |                               |
| GA02G | 23 + 006,07   | 23 + 051,06 | 44,99     | C1                | 6,00             | 12,40              | 5            | 60        | 21,00         | C034           | 1                        | 0          |             |                          | SEZ5_C1_HR06_08_pali_21m    |                         |                               |
|       |               |             |           | C1                | 6,00             | 12,40              | 5            | 21,00     | C035          | 1              | SEZ5_C1_HR06_08_pali_21m |            |             |                          |                             |                         |                               |
| GA02H | 23 + 051,06   | 23 + 353,72 | 302,66    | C1                | 6,00             | 12,40              | 5            |           | 21,00         | C036 ... C049  | 14                       | 1+1        | 23152,219   | 2,10 x 2,60              | SEZ5_C1_HR06_08_pali_21m    |                         |                               |
|       |               |             |           | C1                | 6,00             | 12,40              | 5            | 21,00     | C050 C051     | 2              | SEZ5_C1_HR06_08_pali_21m |            |             |                          |                             |                         |                               |
| GA02I | 23 + 353,72   | 23 + 555,97 | 202,25    | C                 | 4,00             | 12,40              | 6            |           | 28,00         | C052 ... C057  | 6                        | 1+1        | 23409,902   | 2,10 x 2,60              | SEZ6_C_HR04_08_pali_28m     |                         |                               |
|       |               |             |           | C                 | 4,00             | 12,40              | 6            | 28,00     | C058          | 1              | SEZ6_C_HR04_08_pali_28m  |            |             |                          |                             |                         |                               |
|       |               |             |           | A                 | 4,00             | 12,40              | 7            | 21,00     | C059 ... C069 | 11             | 23657,099                |            |             |                          | 2,10 x 2,60                 | SEZ7_A_HR04_08_pali_21m |                               |
| GA02L | 23 + 555,97   | 24 + 214,21 | 658,24    | A1                | 4,00             | 14,40              | 7_SPEC       |           | 21,00         | C070           | 1                        | 5+5        |             |                          | 23724,518                   | 2,80 x 3,90             | SEZ7_SPEC_A1_HR04_08_pali_21m |
|       |               |             |           | A1                | 4,00             | 14,40              | 7_SPEC       |           | 21,00         | C071 ... C076  | 6                        |            |             |                          | 23914,784                   | 2,10 x 2,60             | SEZ7_SPEC_A1_HR04_08_pali_21m |
|       |               |             |           | A1                | 4,00             | 14,40              | 7_SPEC       |           | 21,00         | C077           | 1                        |            |             |                          | 23978,230                   | 2,50 x 2,60             | SEZ7_SPEC_A1_HR04_08_pali_21m |
|       |               |             |           | A                 | 4,00             | 12,40              | 8            | 21,00     | C078 ... C088 | 11             | 24158,014                |            |             |                          | 2,10 x 2,60                 | SEZ8_A_HR04_08_pali_21m |                               |
| GA02M | 24 + 214,21   | 24 + 662,71 | 448,50    | A                 | 3,00             | 12,40              | 9            |           | 21,00         | C089 ... C109  | 21                       | 5+5        |             |                          | 24337,942                   | 1,70 x 3,90             | SEZ9_A_HR03_08_pali_21m       |
|       |               |             |           | C                 | 3,00             | 12,40              | 10           | 30,00     | C110          | 1              | 24405,442                |            |             |                          | 2,10 x 2,60                 |                         |                               |
|       |               |             |           | C                 | 3,00             | 12,40              | 10           | 30,00     | C111 ... C113 | 3              | 24483,442                |            |             |                          | 2,10 x 2,60                 |                         |                               |
|       |               |             |           | C                 | 3,00             | 12,40              | 11           | 30,00     | C114 ... C123 | 10             | 24606,441                |            |             |                          | 2,50 x 2,60                 |                         |                               |
|       |               |             |           | C                 | 3,00             | 12,40              | 11           | 30,00     | C124 ... C126 | 3              | 24651,456                |            |             |                          | 2,10 x 2,60                 |                         |                               |
| GA02N | 24 + 662,71   | 24 + 961,57 | 298,86    | C                 | 3,00             | 12,40              | 10           |           | 30,00         | C110           | 1                        | 1+1        | 24905,249   | 2,10 x 2,60              | SEZ10_C_HR03_08_pali_30m    |                         |                               |
|       |               |             |           | C                 | 3,00             | 12,40              | 10           | 30,00     | C111 ... C113 | 3              | SEZ10_C_HR03_08_pali_30m |            |             |                          |                             |                         |                               |
| GA02O | 24 + 961,573  | 25 + 029,16 | 67,59     | C4                | 5,00             | 12,40              | 12           |           | 36,00         | C124 ... C126  | 3                        | 0          |             |                          | SEZ11_C3_HR03_08_pali_30m   |                         |                               |
|       |               |             |           | C4*               | 5,00             | 12,40              | 12*          | 36,00     | C127 ... C130 | 4              | 0                        |            |             |                          | SEZ12*_C4*_HR05_08_pali_36m |                         |                               |

Per completare la lettura della Tabella si mette, infine, in evidenza che:

- La tipologia A1 si differenzia rispetto alla tipologia A in termini di luce netta tra i pali;
- La tipologia C1 si differenzia rispetto alla tipologia C in termini altezza di ricoprimento (6,00m anziché 4,00m);
- La tipologia C2 si differenzia rispetto alla tipologia C in termini di luce netta tra i pali;
- Le tipologie C3 e C4 si differenziano rispetto alla tipologia C in termini di stratigrafia

La presente Relazione è relativa alla Sezione A1 afferente alle seguenti WBS:

- SEZ7\_A1\_HR04\_SPEC\_08\_pali\_21m

Si riporta nella seguente la carpenteria della sezione adottata.

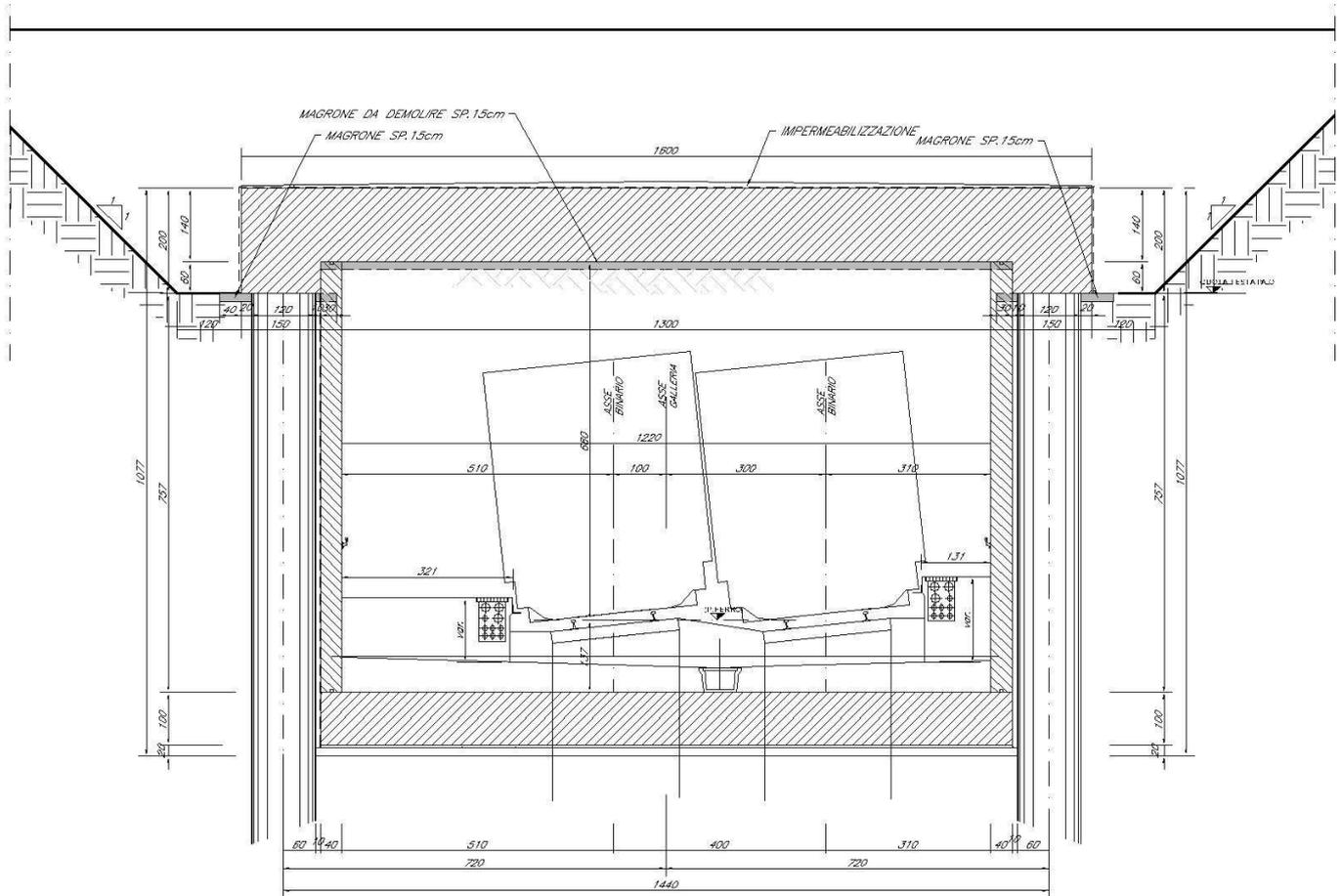


Figura 4: Sezione Tipo A1 per  $H_r \leq 4.00m$

## 1.1 FASI COSTRUTTIVE DEL TRATTO D'OPERA

La Sezione Tipo A qui presentata si compone, dunque, di pali trivellati del diametro 1200mm della lunghezza riportata nella Tabella precedente posti ad interasse di 1,50m.

Per raggiungere le quote di testa pali si realizza una trincea di prescavo sostenuta da opere provvisorie costituite da medio-pali che hanno lo scopo di far rispettare al cantiere le fasce di esproprio già impegnate in PD.

Il magrone di pulizia viene realizzato con una accurata staggatura della sua superficie al fine di ospitare il telo in materiale plastico di adeguato spessore sul quale eseguire le operazioni di montaggio delle armature della soletta di copertura. Il susseguente getto del calcestruzzo, il suo curing e l'immediata predisposizione delle guaine di impermeabilizzazione definisce un ciclo produttivo che opportunamente cadenzato comporta l'adozione di una lunghezza standard dei singoli "conci" pari a  $L_s = 22.50m$ , a meno di interferenze singolari che possono obbligare ad interrompere la regolarità della cadenza per introdurre lunghezze speciali.

Tra i conci non vengono previsti giunti di dilatazione dall'essere l'opera interrata e, quindi, soggetta a variazioni termiche minime. Eseguita l'impermeabilizzazione della soletta superiore si predispose il rinterro all'estradosso al fine di ripristinare lo stato dei luoghi antecedente l'opera.

Quindi si procede con lo scavo a foro da cieco fino a raggiungere le quote di fondo scavo avendo cura di proiettare, al procedere dello scavo, il calcestruzzo (spritz-beton armato con rete elettrosaldata) per proteggere la parete tra i pali durante lo scavo. La quota della falda rimane sottostante il piano di appoggio della soletta di fondazione e,

|  |   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>  |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
| <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>                               | <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>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 003</td> <td>C</td> <td>8 di 216</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | CL | GA0200 003 | C | 8 di 216 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF26   | 12 E ZZ   | CL       | GA0200 003 | C        | 8 di 216  |      |        |      |         |    |            |   |          |

pertanto, non sono previste opere di particolare impegno per il drenaggio, fatte salve le consuete attrezzature di cantiere per l'agottamento delle eventuali acque di percolazione.

L'esecuzione del magrone di pulizia a fondo scavo, l'allestimento dell'impermeabilizzazione, la posa in opera delle armature ed il successivo getto di calcestruzzo, fa raggiungere alla struttura il suo schema statico finale che, in assenza dell'acqua di falda, non abbisogna del contributo statico delle fodere, previste già in PD dello spessore di 0,40m.

A riepilogo di quanto sopra descritto si propone la seguente Tabella:

Tabella 2: Fasi Costruttive

| FASE | DESCRIZIONE  | NOTE |
|------|--|------|
| 0    | Eventuali opere di presidio e Raggiungimento quote di testa pali             |      |
| 1    | Scavo a quota Testa Pali e loro esecuzione                                   |      |
| 2    | Magrone, Posa Armature e Getto Solettone di Copertura                        |      |
| 3    | Impermeabilizzazione e Rinterro sopra estradosso Soletta Superiore           |      |
| 4    | Scavo a foro cieco fino a raggiungere le quote di fondo scavo (spritz-beton) |      |
| 5    | Costruzione della Soletta di Fondazione ed Elevazione delle Fodere verticali |      |
| 6    | Esecuzione della Massicciata Ferroviaria e dei suoi elementi marginali       |      |
| 7    | Apertura al traffico ferroviario   |      |

La tabella precedente rappresenta, evidentemente, anche le fasi di calcolo dell'Opera che vengono descritte con maggior dettaglio più avanti, anche se, su richiesta dell'Appaltatore, la tabella non risulta vincolante. Infatti, anche nell'ipotesi che, per esigenze di Cantiere, lo scavo a foro cieco dovesse precedere la fase del rinterro in copertura, le armature qui dimensionate rimangono comunque sufficienti a garantire la sicurezza di tutti gli elementi strutturali.

## 1.2 UNITA' DI MISURA

Nel seguito si adotteranno le seguenti unità di misura:

- lunghezze ⇒ m, mm
- carichi ⇒ kN, kN/m<sup>2</sup>, kN/m<sup>3</sup>
- azioni di calcolo ⇒ kN, kNm
- tensioni ⇒ N/mm<sup>2</sup>

|  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>  |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>                               | <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>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 003</td> <td>C</td> <td>9 di 216</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | CL | GA0200 003 | C | 9 di 216 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF26   | 12 E ZZ   | CL       | GA0200 003 | C        | 9 di 216  |      |        |      |         |    |            |   |          |

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta l'elenco generale delle Normative Nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento, quale riferimento per la redazione degli elaborati tecnici e/o di calcolo dell'intero progetto nell'ambito della quale si inserisce l'opera oggetto della presente relazione:

- Rif. [1] Ministero delle Infrastrutture, DM 14 gennaio 2008, «Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni»
- Rif. [2] Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008»
- Rif. [3] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE I / Aspetti Generali (RFI DTC SI MA IFS 001 A)
- Rif. [4] 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)
- Rif. [5] 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 )
- Rif. [6] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 3 / Corpo Stradale (RFI DTC SI CS MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [7] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 4 / Gallerie (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [8] 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)
- Rif. [9] 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)
- Rif. [10] Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione europea
- Rif. [11] Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)
- Rif. [12] UNI 11104: Calcestruzzo : Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

### 2.1 SOFTWARES IMPIEGATI

Per la redazione del Progetto sono stati impiegati i seguenti softwares di calcolo:

- Paratie Plus 2017                      Versione 17.0                      HarpaCeAS;
- SAP2000 Ultimate                      Versione 21.2.0                      Computers and Structures, Inc.
- RC-SEC                                      Versione 2020.2.0.829                      Geostru

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 10 di 216 |

## 2.2 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Costituiscono parte integrante di quanto esposto nel presente documento, l'insieme degli elaborati di progetto specifici relativi all'opera in esame e riportati in elenco elaborati.

- |      |                           |   |
|------|---------------------------|---|
| [1]. | IF2612EZZB9GA0200001...20 | Pianta e Profilo                              |
| [2]. | IF2612EZZBBGA0200001      | Carpenterie - Sezioni Tipo A-A1-C-C1-C3-C4-C2 |
| [3]. | IF2612EZZBBGA0200002...3  | Carpenterie - Sezione tipo con nicchie        |
| [4]. | IF2612EZZBAGA0200003...5  | Fasi Realizzative ed opere provvisionali      |

|  |  |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |           |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |           |
| <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>                               | <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>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 003</td> <td>C</td> <td>11 di 216</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | CL | GA0200 003 | C | 11 di 216 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |           |
| IF26   | 12 E ZZ  | CL       | GA0200 003 | C        | 11 di 216 |      |        |      |         |    |            |   |           |

### 3 MATERIALI

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

Tabella 3: Lista Materiali

| <b>ELEMENTO</b>            | <b>CALCESTRUZZO</b>          |
|----------------------------|------------------------------|
| Soletta Superiore e Fodere | C32/40                       |
| Soletta Inferiore          | C30/37                       |
| Pali e Cordoli             | C25/30                       |
| Magroni di pulizia         | C12/15                       |
|                            |                              |
| <b>ELEMENTO</b>            | <b>ACCIAIO IN BARRE A.M.</b> |
| Tutti                      | B450C                        |

Le specifiche tecniche dei materiali sopra descritti sono ricavate nei seguenti paragrafi, dove il riferimento principale per le verifiche SLE è stato assunto nelle Prescrizioni del Manuale RFI Parte 2 – Sezione 2 – 2.5.1.8.3.2.1.

### 3.1 CALCESTRUZZO PER PALI E CORDOLI

Valore Caratteristico Resistenza Cubica a 28gg:  $R_{ck} = 30$  N/mm<sup>2</sup>

Valore Caratteristico Resistenza Cilindrica a 28gg:  $f_{ck} = 25$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza a compressione cilindrica media:  $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza a trazione assiale:  $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3} = 2.56$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{ctk.0.05} = 0.70 * f_{ctm} = 1.79$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza a trazione per flessione  $f_{ctf} = 1.20 * f_{ctm} = 3.07$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{ctk.0.05} = 0.70 * f_{ctf} = 2.15$  N/mm<sup>2</sup>

**Verifiche agli SLU:**  $\gamma_c = 1.50$

Resistenza di calcolo a compressione  $f_{cd} = 0.85 * f_{ck} / \gamma_c = 14.11$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza di calcolo a trazione diretta  $f_{ctd} = f_{ctk.0.05} / \gamma_c = 1.19$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza di calcolo a trazione per flessione  $f_{ctd.f} = 1.20 * f_{ctd} = 1.43$  N/mm<sup>2</sup>

Modulo di Young secante:  $E_{cm} = 22 * [f_{cm}/10]^{0.3} = 31447$  N/mm<sup>2</sup>

Modulo di elasticità tangenziale:  $G_{cm} = E / [2(1+\nu)] = 13103$  N/mm<sup>2</sup>

Coefficiente di Poisson:  $\nu = 0.20$

Coefficiente di dilatazione lineare:  $\alpha = 0.000010$  °C<sup>-1</sup>

Tensione di aderenza acciaio-calcestruzzo:  $\eta = 1.00$

$f_{bd} = 2.25 * f_{ctk} * \eta / \gamma_c = 2.69$  N/mm<sup>2</sup>

#### Verifiche agli SLE:

Combinazioni Quasi Permanenti  $\sigma_{cmax.QP} = 0.40 * f_{ck} = 9.96$  N/mm<sup>2</sup>

Combinazioni Caratteristiche  $\sigma_{cmax.R} = 0.55 * f_{ck} = 13.70$  N/mm<sup>2</sup>

Verifiche a Fessurazione  $\sigma_t = f_{ctm} / 1.2 = 2.13$  N/mm<sup>2</sup>

### 3.2 CALCESTRUZZO PER SOLETTE SUPERIORI E FODERE

Valore Caratteristico Resistenza Cubica a 28gg:  $R_{ck} = 40$  N/mm<sup>2</sup>

Valore Caratteristico Resistenza Cilindrica a 28gg:  $f_{ck} = 32$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza a compressione cilindrica media:  $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 40$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza a trazione assiale:  $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3} = 3.02$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{ctk.0.05} = 0.70 * f_{ctm} = 2.12$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza a trazione per flessione  $f_{cfm} = 1.20 * f_{ctm} = 3.63$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{ctk.0.05} = 0.70 * f_{cfm} = 2.54$  N/mm<sup>2</sup>

**Verifiche agli SLU:**  $\gamma_c = 1.50$

Resistenza di calcolo a compressione  $f_{cd} = 0.85 * f_{ck} / \gamma_c = 18.13$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza di calcolo a trazione diretta  $f_{ctd} = f_{ctk.0.05} / \gamma_c = 1.41$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza di calcolo a trazione per flessione  $f_{ctd.f} = 1.20 * f_{ctd} = 1.69$  N/mm<sup>2</sup>

Modulo di Young secante:  $E_{cm} = 22 * [f_{cm}/10]^{0.3} = 33346$  N/mm<sup>2</sup>

Modulo di elasticità tangenziale:  $G_{cm} = E / [2(1+\nu)] = 13894$  N/mm<sup>2</sup>

Coefficiente di Poisson:  $\nu = 0.20$

Coefficiente di dilatazione lineare:  $\alpha = 0.000010$  °C<sup>-1</sup>

Tensione di aderenza acciaio-calcestruzzo:  $\eta = 1.00$

$f_{bd} = 2.25 * f_{ctk} * \eta / \gamma_c = 3.18$  N/mm<sup>2</sup>

#### Verifiche agli SLE:

Combinazioni Quasi Permanenti  $\sigma_{cmax.QP} = 0.40 * f_{ck} = 12.80$  N/mm<sup>2</sup>

Combinazioni Caratteristiche  $\sigma_{cmax.R} = 0.55 * f_{ck} = 17.60$  N/mm<sup>2</sup>

Verifiche a Fessurazione  $\sigma_t = f_{ctm} / 1.2 = 2.52$  N/mm<sup>2</sup>

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 14 di 216 |

### 3.3 CALCESTRUZZO PER SOLETTE INFERIORI

Valore Caratteristico Resistenza Cubica a 28gg:  $R_{ck} = 37$  N/mm<sup>2</sup>

Valore Caratteristico Resistenza Cilindrica a 28gg:  $f_{ck} = 30$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza a compressione cilindrica media:  $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 38$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza a trazione assiale:  $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3} = 2.90$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{ctk.0.05} = 0.70 * f_{ctm} = 2.03$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza a trazione per flessione  $f_{ctf} = 1.20 * f_{ctm} = 3.48$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{ctk.0.05} = 0.70 * f_{ctf} = 2.43$  N/mm<sup>2</sup>

**Verifiche agli SLU:**  $\gamma_c = 1.50$

Resistenza di calcolo a compressione  $f_{cd} = 0.85 * f_{ck} / \gamma_c = 17.00$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza di calcolo a trazione diretta  $f_{ctd} = f_{ctk.0.05} / \gamma_c = 1.35$  N/mm<sup>2</sup>

Resistenza di calcolo a trazione per flessione  $f_{ctd.f} = 1.20 * f_{ctd} = 1.62$  N/mm<sup>2</sup>

Modulo di Young secante:  $E_{cm} = 22 * [f_{cm}/10]^{0.3} = 32837$  N/mm<sup>2</sup>

Modulo di elasticità tangenziale:  $G_{cm} = E / [2(1+\nu)] = 13682$  N/mm<sup>2</sup>

Coefficiente di Poisson:  $\nu = 0.20$

Coefficiente di dilatazione lineare:  $\alpha = 0.000010$  °C<sup>-1</sup>

Tensione di aderenza acciaio-calcestruzzo:  $\eta = 1.00$

$f_{bd} = 2.25 * f_{ctk} * \eta / \gamma_c = 3.04$  N/mm<sup>2</sup>

**Verifiche agli SLE:**

Combinazioni Quasi Permanenti  $\sigma_{cmax.QP} = 0.40 * f_{ck} = 12.00$  N/mm<sup>2</sup>

Combinazioni Caratteristiche  $\sigma_{cmax.R} = 0.55 * f_{ck} = 16.50$  N/mm<sup>2</sup>

Verifiche a Fessurazione  $\sigma_t = f_{ctm} / 1.2 = 2.42$  N/mm<sup>2</sup>

### 3.4 CALCESTRUZZO MAGRO

Valore Caratteristico Resistenza Cubica a 28gg:  $R_{ck} = 12 \text{ N/mm}^2$

Valore Caratteristico Resistenza Cilindrica a 28gg:  $f_{ck} = 15 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a compressione cilindrica media:  $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 23 \text{ N/mm}^2$

### 3.5 ACCIAIO IN BARRE A.M.

Tensione caratteristica di rottura (frattile 5%)  $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$

Tensione caratteristica di snervamento(frattile 5%)  $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$

Fattore di sovraresistenza  $K = f_{tk}/f_{yk} = 1.20 \text{ N/mm}^2$

#### Verifiche agli SLU:

Allungamento a rottura  $\varepsilon_{uk} = 7.50 \%$

$\varepsilon_{ud} = 0.9 * \varepsilon_{uk} = 6.75 \%$

Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:  $\gamma_s = 1.15$

Resistenza di calcolo allo SLU:  $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 391.3 \text{ N/mm}^2$

Modulo di elasticità:  $E_f = 210000 \text{ N/mm}^2$

#### Verifiche agli SLE:

Combinazioni Caratteristiche  $\sigma_{smax} = 0.75 * f_{yk} = 337.5 \text{ N/mm}^2$

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 16 di 216 |

**3.6 CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI**

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

| Elemento                   | Classe CLS | Classe di Esp.ne | Ambiente   | Diam.Max Aggregati | Max a/c | Min Cemento | Copriferro |
|----------------------------|------------|------------------|------------|--------------------|---------|-------------|------------|
|                            |            |                  |            | mm                 |         | [kg/mc]     | [mm]       |
| Soletta Superiore e Fodere | C32/40     | XC4              | aggressivo | 32                 | 0.50    | 340         | 40         |
| Soletta Inferiore          | C30/37     | XA1              | aggressivo | 32                 | 0.55    | 320         | 40         |
| Pali e Cordoli             | C25/30     | XC2              | ordinario  | 25                 | 0.60    | 300         | 60         |

| Classe esposizione norma UNI 9658   | 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 (%) |
|---|---|--|--|----------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <b>1 Assenza di rischio di corrosione o attacco</b>   |   |  |  |                      |                             |                              |
| 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                     |                              |
| <b>2 Corrosione indotta da carbonatazione</b>   |   |  |  |                      |                             |                              |
| Nota - Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriporto 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 condensa, o immerse in acqua.  | 0,60                 | C 25/30                     |                              |
| 2 a   | XC2   | Bagnato, raramente asciutto.   | Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. 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<br>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                     |                              |
| <b>3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare</b>  |   |  |  |                      |                             |                              |
| 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<br>5 b  | XD2   | Bagnato, raramente asciutto.   | Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenente cloruri (Piscine). Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. | 0,50                 | C 32/40                     |                              |
| 5 c   | XD3   | Ciclicamente bagnato e asciutto.   | 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 9658                                  | 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 (%) |
|--|---|--|--|----------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <b>4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare</b> |   |  |  |                      |                             |                              |
| 4 a<br>5 b   | XS1   | Esposto alle saline marine ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare.          | Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.   | 0,50                 | C 32/40                     |                              |
|  | XS2   | Permanentemente sommerso.  | Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immersi 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 battigia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.  | 0,45                 | C 35/45                     |                              |
| <b>5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti*</b> |   |  |  |                      |                             |                              |
| 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.   | 0,50                 | C 25/30                     | 3,0                          |
| 2 b  | XF3   | Elevata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante.                            | 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                          |
| 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                          |
| <b>6 Attacco chimico**</b>   |   |  |  |                      |                             |                              |
| 5 a  | XA1   | Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1    | Contentori di fanghi e vasche di decantazione. Contentori o vasche per acque reflue.   | 0,55                 | C 28/35                     |                              |
| 4 a<br>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. Contentori di foraggi, mangimi e liquame provenienti dall'allevamento animale. Tori 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 5: Classi di esposizione secondo UNI-EN 206-2006.

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 17 di 216 |

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:

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                                     |       |       |  |      |     |
|  |  | X0   | XC1    | XC2    | XC3    | XC4  | Acqua di mare |        | Cloruri provenienti da altre fonti | XD1   | XD2   | XD3   | XF1   | XF2   | XF3   | XF4  | XA1  | XA2 |
| 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  | 0,45  | 0,45  | 0,55  | 0,50   | 0,45 |     |
| Minima classe di resistenza <sup>1)</sup>        | 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 <sup>3</sup> ) | -  | 300  | 320    | 340    | 340    | 360  | 320           | 340    | 360                                | 320   | 340   | 360   | 320   | 340   | 360   |  |      |     |
| Contenuto minimo in aria (%)                     |  |  |        |        |        |  |               |        |                                    |       |       |       | 3,0 <sup>a)</sup>   |       |       |  |      |     |
| Altri requisiti                                  |  |  |        |        |        |  |               |        |                                    |       |       |       | Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo |       |       | È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati <sup>b)</sup> |      |     |

<sup>1)</sup> 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.  
<sup>a)</sup> 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.  
<sup>b)</sup> 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 6: Classi di resistenza minima del calcestruzzo secondo UNI – 11104

I copriferri di progetto adottati per le barre di armatura, tengono infine conto inoltre delle prescrizioni di cui alla Tabella C4.1.IV della Circolare n.617 del 02-02-09 redatta dal legislatore per una Vita Nominale di 50 anni:

*Vita Nominale = 50 anni*

| Cmin | Co | ambiente    | barre c.a. per Piastre |            | barre c.a. per altri Elem. |             | cavi c.a.p. per Piastre |             | cavi c.a.p. per altri Elem. |            |
|------|----|-------------|------------------------|------------|----------------------------|-------------|-------------------------|-------------|-----------------------------|------------|
|      |    |             | C>=Co                  | Cmin<=C<Co | C>=Co                      | Cmin<= C<Co | C>=Co                   | Cmin<= C<Co | C>=Co                       | Cmin<=C<Co |
| 25   | 35 | ordinario   | 15                     | 20         | 20                         | 25          | 25                      | 30          | 30                          | 35         |
| 28   | 40 | aggressivo  | 25                     | 30         | 30                         | 35          | 35                      | 40          | 40                          | 45         |
| 35   | 45 | molto aggr. | 35                     | 40         | 40                         | 45          | 45                      | 50          | 50                          | 50         |

Figura 7: Definizioni del Copriferro secondo NTC08

Interpolando per la Vita Nominale di Progetto scelta dal Committente e pari a 75 anni, ed eseguendo il calcolo analitico del copriferro minimo, riportato nella tabella che segue, si evince che i copriferri adottati in PE confermano i copriferri già previsti in PD che già ottemperavano alle richieste normative.

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 18 di 216 |

|                               | Pali      | Soletta Inf. | Soletta Sup. |                   |
|-------------------------------|-----------|--------------|--------------|-------------------|
| fck =                         | 25        | 30           | 32           | N/mm <sup>2</sup> |
| AMBIENTE =                    | 2         | 2            | 2            | Aggressivo        |
| Classe di Esposizione =       | XC2       | XA1          | XC4          |                   |
| Cmin =                        | 28        | 28           | 28           | N/mm <sup>2</sup> |
| Co =                          | 40        | 40           | 40           | N/mm <sup>2</sup> |
| VITA NOMINALE =               | 75        | 75           | 75           | anni              |
| Copriferro base =             | 35        | 30           | 30           | mm                |
| Incr. per Resistenza =        | 5         | 0            | 0            | mm                |
| Incr. per Vita Nominale =     | 5         | 5            | 5            | mm                |
| Incr. per Controllo Qualità = | 0         | 0            | 0            | mm                |
| Copriferro di Calcolo =       | 45        | 35           | 35           | mm                |
| <b>Copriferro di PE =</b>     | <b>60</b> | <b>40</b>    | <b>40</b>    | <b>mm</b>         |

## 4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

La definizione del modello geotecnico per il sottosuolo di riferimento è trattata diffusamente nella specifica sezione dedicata all'opera in esame nell'ambito del seguente documento di progetto:

- |      |                          |  |
|------|--------------------------|--|
| [1]. | IF2612EZZRGGE0001001     | Relazione Geologica, geomorfologica ed idrogeologica |
| [2]. | IF2612EZZRBGE0005001     | Relazione geotecnica generale                        |
| [3]. | IF2612EZZFZGE0005001...8 | Profilo geotecnico di linea                          |

L'elaborazione delle indagini e delle prove di laboratorio eseguite hanno dato luogo alla seguente Tabella di Sintesi, estratta dal citato documento, che elenca le unità selezionate e schematizzate:

| Unità | Descrizione  | $\gamma$   | Nspt [-] | Dr [%] | $\phi'$ |       | c'                                | cu | Vs      | E0       | E'      |
|-------|--|--|----------|--------|---------|-------|-----------------------------------|----|---------|----------|---------|
|       |  | [kN/m <sup>3</sup> ]                                   |          |        | [°]     | [kPa] |                                   |    |         |          |         |
|       |  | PE   | PE       | PE     | PE      | PE    | PE                                | PE | PE      | PE       | PE      |
| Ra    | Terreno di riporto- Rilevato ferroviario               | 20   |          |        | 35      | 0     |                                   |    |         |          | 35      |
| b2    | Limo argilloso deb. Sabbioso                           |  |          |        |         |       |                                   |    |         |          |         |
| ba1   | Ghiaia sabbiosa (Alluvioni attuali e recenti)          | 20-24 (21)   | 13-R     | 38-81  | 38-42   | 0     |                                   |    | 220-400 | 230-770  | 50-150  |
| ba2   | Sabbia, sabbia limosa (Alluvioni attuali e recenti)    | 17-21 (19)   | 4-36     | 22-65  | 31-37   |       |                                   |    | 150-220 | 110-235  | 25-55   |
| ba3   | Argille limose (Alluvioni attuali e recenti)           | 19-20 (19,5)   |          |        |         |       |                                   |    | 100-250 | 50-300   | 10-60   |
| bc1   | Ghiaia sabbiosa (Alluvioni antiche)                    |  | 16-R     | 40-80  | 38-42   | 0     |                                   |    | 250-380 | 300-700  | 60-145  |
| bc2   | Sabbia, sabbia limosa (Alluvioni antiche)              | 18-19,5  | 2-14     | 18-43  | 30-34   | 0     |                                   |    | 170-260 | 140-330  | 30-65   |
| bc3   | Argille limose (Alluvioni antiche)                     | 18-20  | 4-32     |        | 19-23   | 13-28 | 50-120                            |    | 150-340 | 110-570  | 22-110  |
| bc4   | Travertini litoidi (Alluvioni terrazzate)              |  |          |        |         |       |                                   |    |         |          |         |
| bn1   | Ghiaia sabbiosa (Alluvioni terrazzate)                 | 20-22 (20)   | R        | 70     | 35-40   | 0     |                                   |    |         |          |         |
| bn2   | sabbia, sabbia limosa (Alluvioni terrazzate)           |  |          |        |         |       |                                   |    |         |          |         |
| TGC1  | Tufo lapideo (Tufo Grigio Campano)                     | Si assumono i parametri caratteristici dell'unità TGC2 |          |        |         |       |                                   |    |         |          |         |
| TGC2  | Genere sabbioso, sabbioso limosa (Tufo Grigio Campano) | 15-18,5 (17)   | 7-46     | 28-72  | 32-35   | 0-5   |                                   |    | 185-500 | 170-1200 | 34-250  |
| TGC3  | Argille limose (Tufo Grigio Campano)                   | 17,5-20 (18,5)   |          |        |         |       |                                   |    |         |          |         |
| MDL1  | Ghiaia sabbiosa (Unità di Maddaloni)                   | 18-22 (20)   | 24-R     | 45-80  | 38-42   | 0     |                                   |    | 325-650 | 525-2100 | 105-420 |
| MDL2  | Sabbia, sabbia limosa (Unità di Maddaloni)             | 18,5-20,5 (20)   | 15-50    | 32-70  | 31-37   |       |                                   |    | 250-470 | 300-1100 | 60-220  |
| MDL3  | Argille limose (Unità di Maddaloni)                    | 18-21 (20)   | 20-R     |        | 19-27   | 23-42 | 160-220 (93,5 z <sup>0,24</sup> ) |    | 240-450 | 295-1035 | 60-206  |

Figura 8: Parametri geotecnici di progetto

- dove:
- $\gamma$  = peso di volume naturale;
  - Nspt = n. di colpi da prova SPT;
  - $\phi'$  = angolo di resistenza al taglio;
  - c' = coesione drenata;
  - cu = resistenza al taglio in condizioni non drenate;
  - Vs = velocità delle onde di taglio;
  - E<sub>0</sub> = modulo di deformazione elastico iniziale (a piccole deformazioni)

Il livello della falda rilevato è ubicato a profondità maggiori di 20 m dal p.c. e corre, generalmente, ad una distanza di almeno 6 metri al di sotto delle quote del Piano del Ferro, come mostra il profilo geotecnico:

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 20 di 216 |

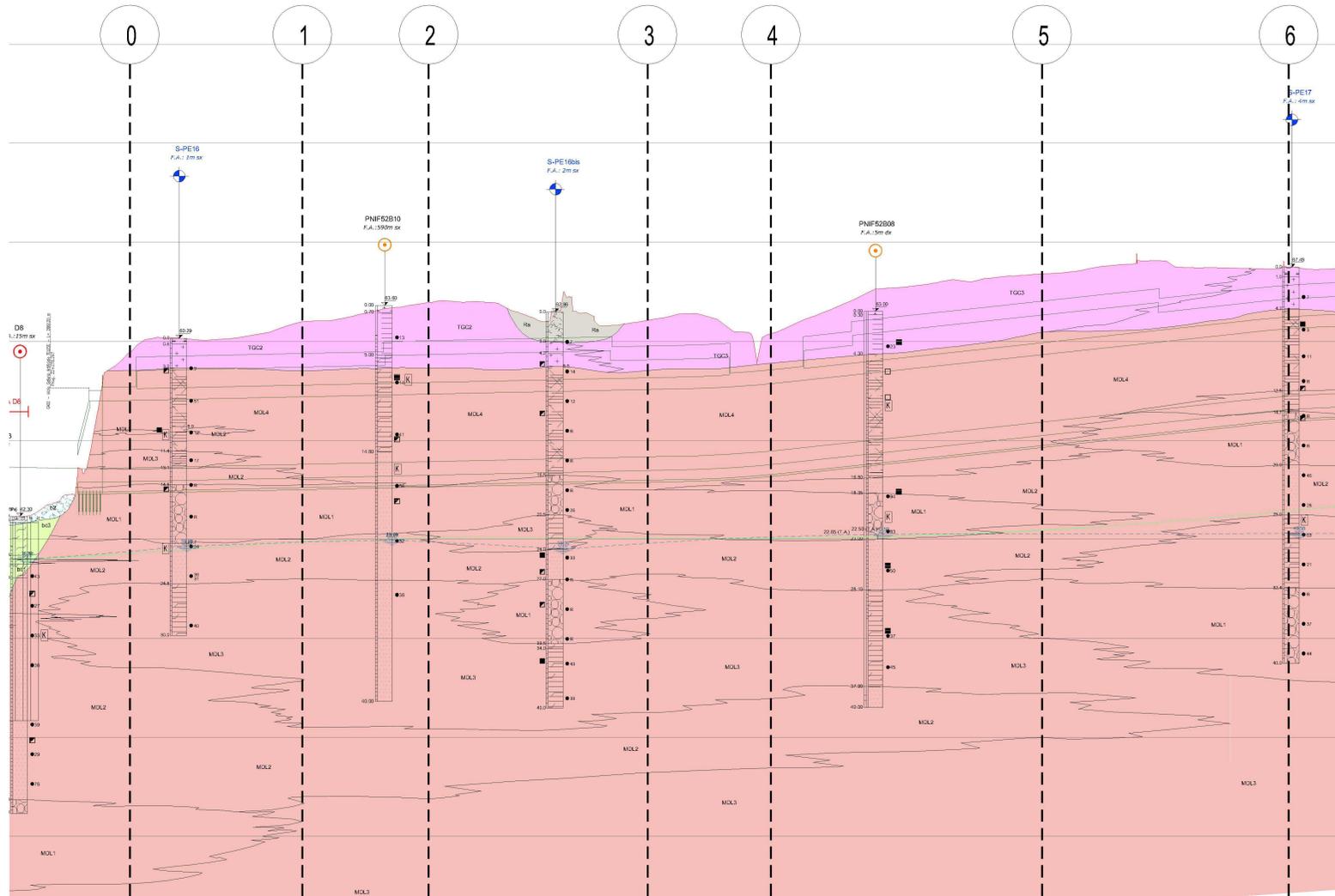


Figura 9: Profilo Geotecnico 1 di 3

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 21 di 216 |

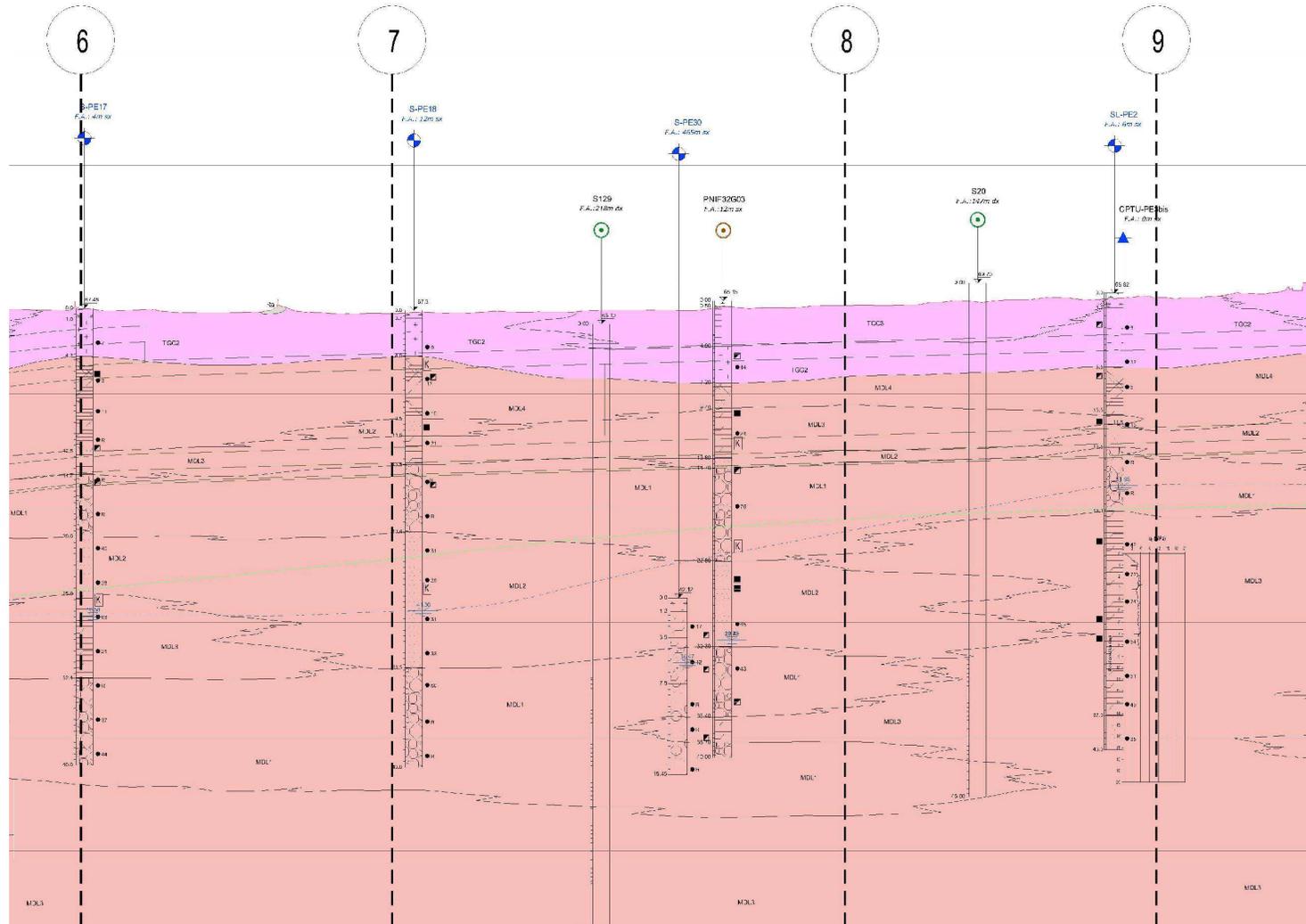


Figura 10: Profilo Geotecnico 2 di 3

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 22 di 216 |

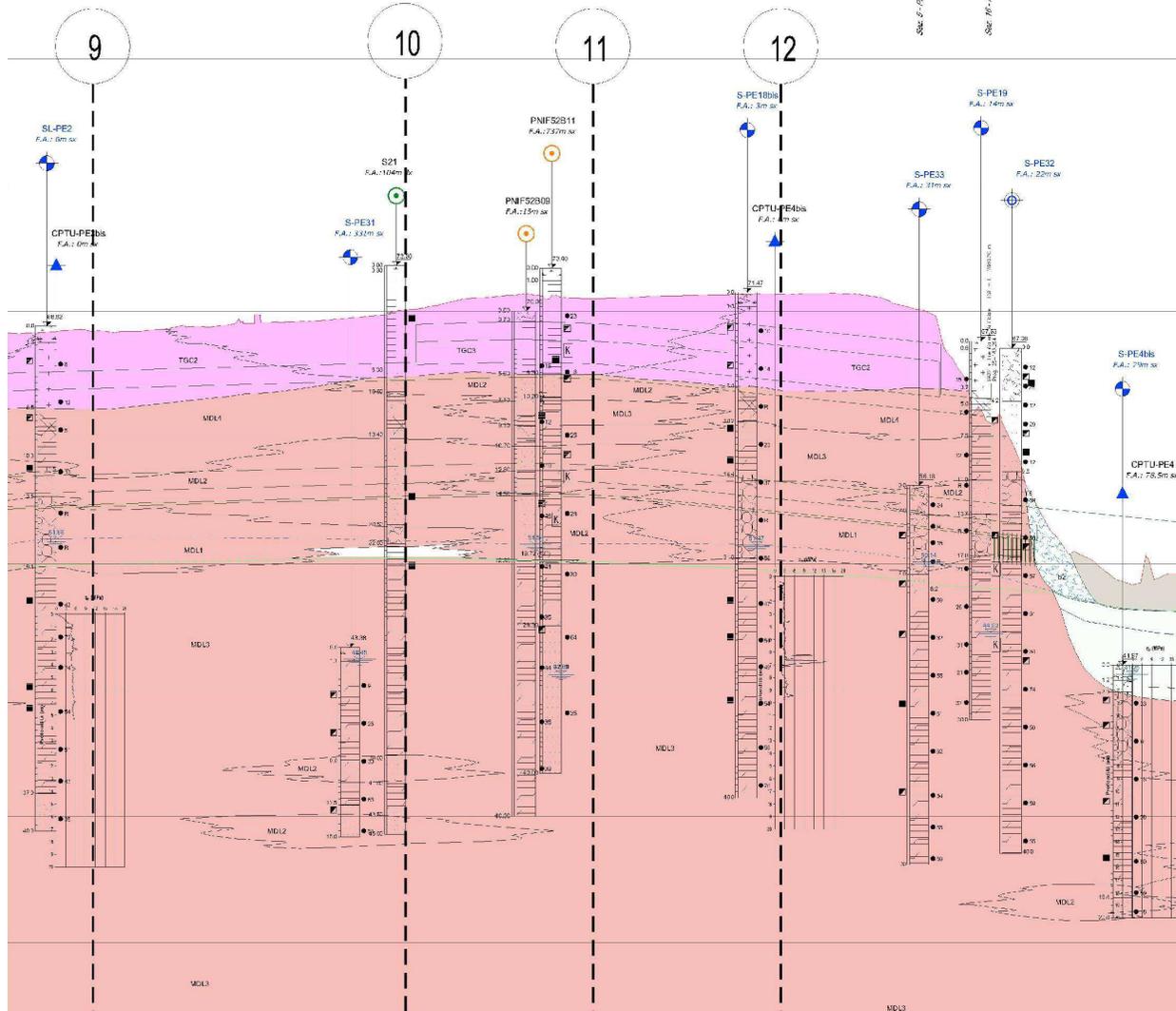


Figura 11: Profilo Geotecnico 3 di 3

Si riporta di seguito, altresì, la stratigrafia adottata per la definizione delle azioni sulle strutture; la quota relativa 0.00 coincide con la quota del Piano Campagna (PC).

### MODELLO GEOTECNICO SEZ. 7\_SPEC – p.k. 23+875

| 0                       | Litotipo   |             | Spessore | $\gamma$          | $c'$              | $\varphi'$ | $E'$              |
|-------------------------|--|-------------|----------|-------------------|-------------------|------------|-------------------|
|                         |  |             | m        | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>2</sup> | °          | N/mm <sup>2</sup> |
| -4                      | <b>Tufo Grigio Campano</b><br>(Sabbia)                   | <b>TGC2</b> | 4        | 18.5              | 0                 | 33         | 35                |
| -9.5                    | <b>Unità di Maddaloni – 4</b><br>(Calcere fratturato)    | <b>MDL4</b> | 5.5      | 20                | 30                | 34         | 200               |
| -11                     | <b>Unità di Maddaloni – 2</b><br>(Sabbia, Sabbia limosa) | <b>MDL2</b> | 1.5      | 20                | 0                 | 32         | 60                |
| -13.5                   | <b>Unità di Maddaloni -3</b><br>(Argille limose)         | <b>MDL3</b> | 2.5      | 20                | 10                | 24         | 50                |
| -19.5                   | <b>Unità di Maddaloni -1</b><br>(Sabbia, Sabbia Limosa)  | <b>MDL1</b> | 6        | 20                | 0                 | 38         | 120               |
| FALDA<br>-21.5<br>-31.5 | <b>Unità di Maddaloni – 2</b><br>(Sabbia, Sabbia limosa) | <b>MDL2</b> | 12       | 20                | 0                 | 32         | 60                |
| -42                     | <b>Unità di Maddaloni -1</b><br>(Sabbia, Sabbia Limosa)  | <b>MDL1</b> | 10.5     | 20                | 0                 | 38         | 120               |
| -50                     | <b>Unità di Maddaloni -3</b><br>(Argille limose)         | <b>MDL3</b> | 8        | 20                | 10                | 24         | 50                |

Tabella 4 – Modello geotecnico adottato per la Sez. 7

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 24 di 216 |

La sezione di calcolo scelta a rappresentare la tratta viene dunque riportata nella seguente figura:

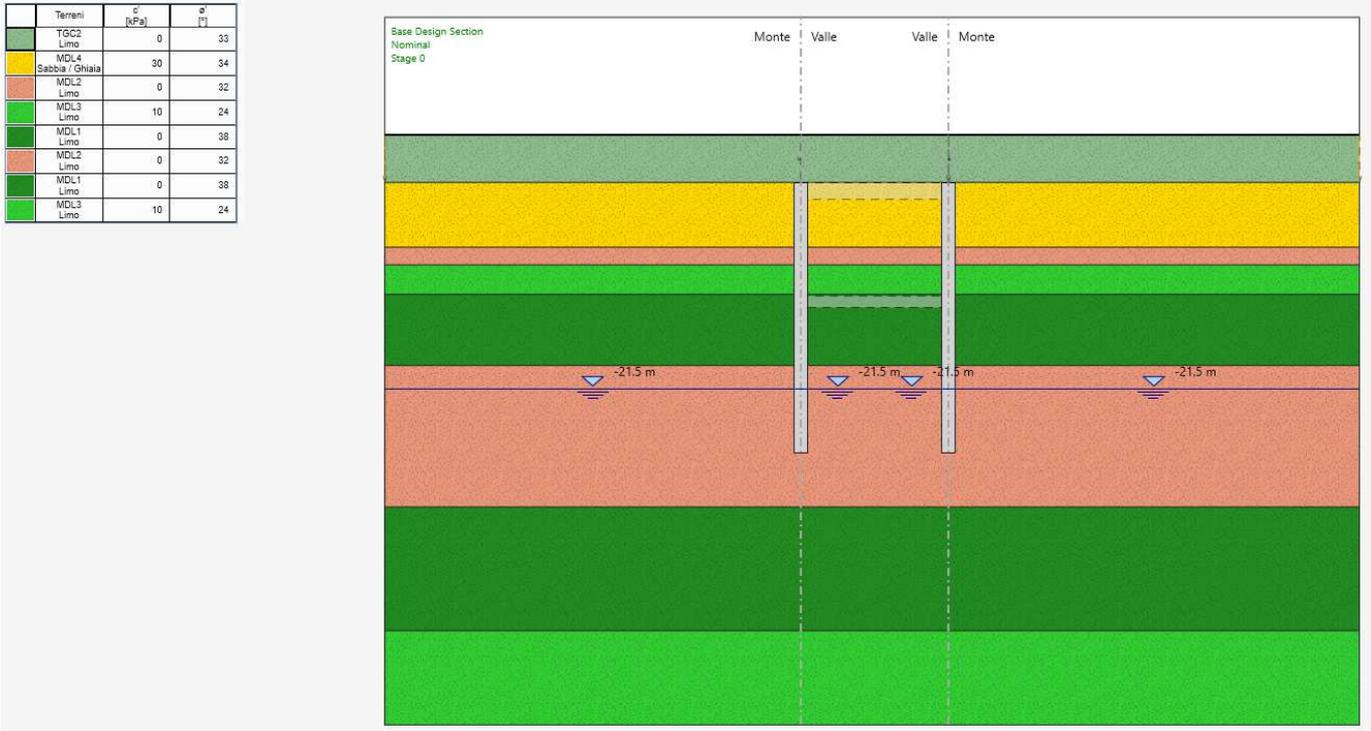
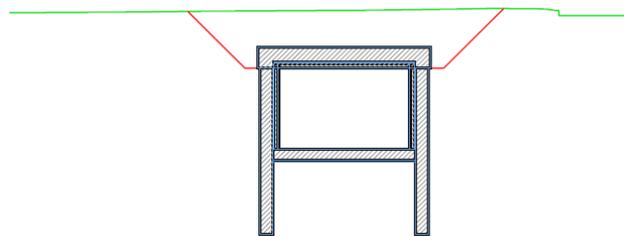


Figura 12: SEZ. 7\_SPEC – Stratigrafia della sezione di calcolo

AD\_sol6.6  
 Sez. 66  
 Progr.: 23+875.00  
 Scala : 1:500  
 Q.Rif. : 40.00



|                                  |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <i>PROGRESSIVE TERRENO</i>       | -30.00 | -27.23 | -20.09 | -15.48 | -11.49 | 0.00  | 10.90 | 14.62 | 18.77 | 20.78 | 24.45 | 27.93 |
| <i>QUOTE TERRENO</i>             | 66.98  | 66.99  | 67.03  | 67.08  | 67.11  | 67.17 | 67.31 | 67.37 | 67.35 | 67.18 | 66.70 | 66.69 |
| <i>DISTANZE PARZIALI TERRENO</i> | 2.77   | 7.14   | 4.61   | 3.99   | 10.28  | 9.53  | 3.72  | 4.15  | 3.01  |       |       |       |
| <i>QUOTE PROGETTO</i>            |        |        |        |        |        | 55.58 |       |       |       |       |       |       |

Figura 13: SEZ. 7\_SPEC – Ubicazione rispetto al terreno

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 25 di 216 |

Dalla Sezione Trasversale sopra riportata si osserva che la pendenza del declivio naturale non è tale da imporre analisi che richiedano modelli numerici che simulino dissimmetrie di carico. A tal proposito si valuta come “non meritoria” una altezza relativa, tra le coperture in asse paratia di monte ( $h_m$ ) e di valle ( $h_v$ ) tale per cui il rapporto tra le spinte assume un valore minore di:

$$S_m / S_v = \frac{2 \cdot h_m / h_p + 1}{2 \cdot h_v / h_p + 1} \leq 1.25$$

essendo  $h_p$  la dimensione dell'altezza di calcolo della paratia, misurata al baricentro delle due solette.

Nei casi in esame si ottiene:

| SEZ    | pk     | Hm   | Hv   | Hp    | <b>Sm/Sv</b> |
|--------|--------|------|------|-------|--------------|
|        |        | m    | m    | m     |              |
| 7_SPEC | 23+875 | 3.36 | 3.49 | 10.57 | <b>0.99</b>  |

|  |  |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |           |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |           |
| <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>                               | <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>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 003</td> <td>C</td> <td>26 di 216</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | CL | GA0200 003 | C | 26 di 216 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |           |
| IF26   | 12 E ZZ  | CL       | GA0200 003 | C        | 26 di 216 |      |        |      |         |    |            |   |           |

## 4.1 CAPACITÀ PORTANTE PALI

Il dimensionamento delle palificate di fondazione, ossia la lunghezza dei pali al di sotto della quota di fondo scavo, può essere governata o dal rapporto tra la spinta passiva richiesta dalla struttura per garantire il proprio equilibrio e la spinta passiva disponibile (azioni orizzontali), oppure dalla capacità di trasferire i carichi verticali al terreno di fondazione.

In questo paragrafo si tratterà solo di quest'ultimo aspetto.

Il valore di progetto  $N_{rd}$  della portanza del palo isolato si ottiene a partire dal valore caratteristico  $N_{rk}$  ridotto dai coefficienti parziali  $\gamma_R$  secondo il dettato della Tabella 6.4.II. della Norma NTC\_2008:

**Tabella 6.4.II** – Coefficienti parziali  $\gamma_R$  da applicare alle resistenze caratteristiche.

| Resistenza               | Simbolo       | Pali infissi |      |      | Pali trivellati |      |      | Pali ad elica continua |      |      |
|--------------------------|---------------|--------------|------|------|-----------------|------|------|------------------------|------|------|
|                          |               | (R1)         | (R2) | (R3) | (R1)            | (R2) | (R3) | (R1)                   | (R2) | (R3) |
| Base                     | $\gamma_b$    | 1,0          | 1,45 | 1,15 | 1,0             | 1,7  | 1,35 | 1,0                    | 1,6  | 1,3  |
| Laterale in compressione | $\gamma_s$    | 1,0          | 1,45 | 1,15 | 1,0             | 1,45 | 1,15 | 1,0                    | 1,45 | 1,15 |
| Totale (*)               | $\gamma_t$    | 1,0          | 1,45 | 1,15 | 1,0             | 1,6  | 1,30 | 1,0                    | 1,55 | 1,25 |
| Laterale in trazione     | $\gamma_{st}$ | 1,0          | 1,6  | 1,25 | 1,0             | 1,6  | 1,25 | 1,0                    | 1,6  | 1,25 |

(\*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Pertanto, per i pali dell'Opera in esame, la verifica si svolge come segue:

$$N_{sd} \leq N_{rd} = N_{rk} / \gamma_R$$

dove:

$N_{sd}$  carico assiale sollecitante di progetto allo Stato Limite Ultimo

$N_{rd}$  capacità portante di progetto allo SLU ultimo definita riducendo il valore caratteristico  $N_{rk}$  con coefficienti di sicurezza parziali funzioni della tecnologia di esecuzione

$N_{rk}$  valore caratteristico della capacità portante

Il rettangolo rosso definisce la scelta dei coefficienti parziali di sicurezza eseguita, coerente con le assunzioni operate in sede di Progetto Definitivo, che adotta l'Approccio 2 al tema.

Con riferimento alle procedure analitiche che prevedono l'utilizzo dei parametri geotecnici o dei risultati di prove in sito, il valore caratteristico della resistenza a compressione  $R_{c,k}$  (o a trazione  $R_{t,k}$ ) è dato dal minore dei valori ottenuti applicando alle resistenze calcolate  $R_{c,cal}$  (o  $R_{t,cal}$ ) i fattori di correlazione  $\xi$  riportati nella Tabella 6.4.IV della citata Norma, in funzione del numero "n" di verticali di indagine:

$$R_{c,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}; \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{t,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}; \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

|  |  |                  |                  |                |                         |           |
|--|--|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b> |                  |                  |                |                         |           |
|  | <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>   | COMMESSA<br>IF26 | LOTTO<br>12 E ZZ | CODIFICA<br>CL | DOCUMENTO<br>GA0200 003 | REV.<br>C |

**Tabella 6.4.IV – Fattori di correlazione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate.**

| Numero di verticali indagate | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 7    | $\geq 10$ |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| $\xi_3$                      | 1,70 | 1,65 | 1,60 | 1,55 | 1,50 | 1,45 | 1,40      |
| $\xi_4$                      | 1,70 | 1,55 | 1,48 | 1,42 | 1,34 | 1,28 | 1,21      |

Nell'ambito del sistema di fondazione scelto, a favore di sicurezza, si considerano significative **5** (cinque) verticali di indagine.

La portata totale limite  $Q_{LIM}$  viene valutata sommando i contributi della portanza alla base del palo e la portanza della sua superficie laterale, valutate con le seguenti espressioni:

$$Q_{LIM} = Q_{B,LIM} + Q_{L,LIM}$$

$$Q_{L,LIM} = \pi * \beta * D * \sum_i (\tau_{lim,i} * H_i)$$

$$Q_{B,LIM} = \pi * D^2 / 4 * q_{bcr}$$

dove  $Q_{B,LIM}$  = portata limite alla base

$Q_{L,LIM}$  = portata limite alla superficie laterale

D = diametro del palo

$H_i$  = spessore dello strato i-esimo

$\beta$  = 240/360=0.667 porzione della superficie laterale considerata

Le grandezze meccaniche che caratterizzano gli strati di terreno incontrati lungo lo sviluppo del palo assumono, in condizioni drenate, le seguenti espressioni.

### Portanza Laterale

La adesione laterale limite  $\tau_{lim,i}$  per terreni granulari viene valutata con l'espressione:

$$\tau_{lim,i} = K_s * \sigma_v' * \tan \delta < 100 \text{ kPa}$$

dove  $\sigma_v'$  = tensione verticale efficace

$K_s$  = coefficiente di spinta orizzontale assunto pari a  $K_o = 1 - \sin(\phi')$

$\delta$  = angolo di attrito palo-terreno pari a  $\delta/\phi' = 1.00$

La portata di base critica  $q_{bcr}$ , per terreni granulari, viene valutata con l'espressione:

$$q_{bcr} = N_c * c + N_q * \sigma_v'$$

dove  $N_c = (N_q - 1) / \tan(\phi')$

c = coesione drenata

$\sigma_v'$  = tensione verticale efficace

$N_q$  = coefficiente di capacit  portante secondo Berezantzev funzione di  $\phi$

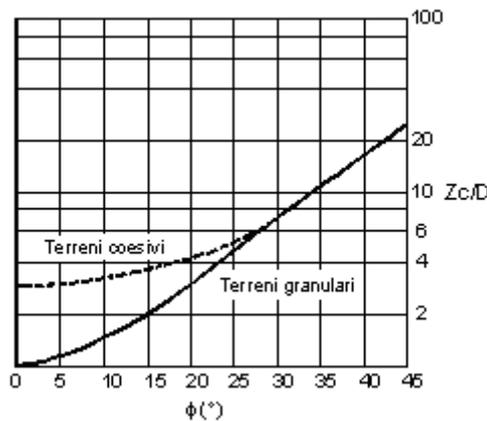
**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 28 di 216 |

|        |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| $\phi$ | 0    | 18   | 22   | 24   | 26   | 30   | 35    | 38    | 42    |
| Nq     | 0.00 | 2.44 | 3.64 | 4.46 | 5.51 | 8.56 | 15.48 | 22.75 | 39.70 |

In accordo con le più recenti metodologie di calcolo, la valutazione della capacità limite di base per terreni granulari è condotta facendo riferimento non più alle condizioni di rottura bensì riferendosi ad una portata critica  $q_{bcr}$  corrispondente ad una condizione di servizio limite basata su considerazioni di cedimenti ammissibili, ed in genere riferita all'insorgere di deformazioni plastiche nei terreni di fondazione. I valori di  $q_{bcr}$  sono interamente mobilitati ad una profondità critica  $z_c$ , secondo l'espressione  $z_c = m \cdot D$  con D pari al diametro del palo e m variabile tra 4 e 21 secondo la figura seguente (Meyerhof, 1976):



Una volta ottenuti i contributi nominali dovuti all'aderenza laterale  $Q_{L,LIM}$  e alla portata di base  $Q_{B,LIM}$ , questi vengono tra loro sommati previa riduzione per mezzo dei rispettivi coefficienti parziali di sicurezza, come descritto nelle Tabelle riportate in precedenza.

| $\xi_4$ | $\gamma_{base}$ | $\gamma_{later.}$ | $\xi \cdot \gamma_p$ | $\xi \cdot \gamma_l$ |  |
|---------|-----------------|-------------------|----------------------|----------------------|--|
| 1.34    | 1.35            | 1.15              | <b>1.81</b>          | <b>1.54</b>          | <b>A Compressione</b><br><b>A Trazione</b> |
| 1.34    |                 | 1.30              |                      | <b>1.74</b>          |  |

Ed ottenuti seguendo l'Approccio 2 definito dalla Norma, ossia A1+M1+R3:

| Coeff. Parz. R3 | Infissi | Trivellati  | Elica |              |
|-----------------|---------|-------------|-------|--------------|
| Punta           | 1.15    | <b>1.35</b> | 1.30  |              |
| Laterale        | 1.15    | <b>1.15</b> | 1.15  | Compressione |
| Totale          | 1.15    | <b>1.30</b> | 1.25  | Compressione |
| Laterale        | 1.25    | <b>1.25</b> | 1.25  | Trazione     |

## 5 CARATTERIZZAZIONE 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.

Il tracciato della Linea Ferroviaria si sviluppa per circa 30km, da ovest verso est, attraversando il territorio di diverse località tra cui Dugenta/Frasso (BN), Amorosi (BN), Telese(BN), Solopaca(BN), San Lorenzo Maggiore(BN), Ponte(BN), Torrecuso(BN), Vitulano (BN) , Benevento – Località Roseto (BN).

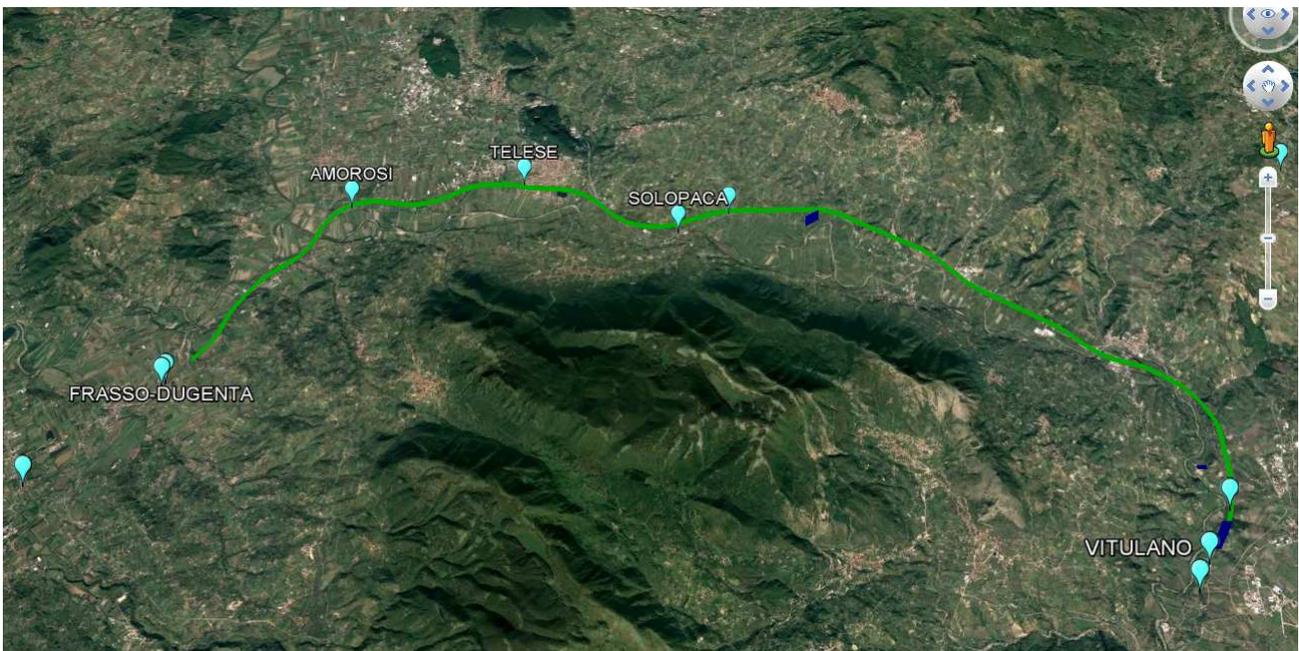


Figura 14: Configurazione planimetrica tracciato.

La Galleria Artificiale Telese, a codice GA02, si sviluppa per circa 3km nei soli territori dei Comuni di Telese e Solopaca (BN). Quest'ultimo è stato assunto quale rappresentativo per la valutazione delle azioni sismiche di progetto.

Per l'opera in oggetto si considera una vita nominale  $VN = 75$  anni propria della Categoria 2 "Altre opere nuove a velocità  $V < 250$  km/h".

Per la definizione della Classe d'Uso si assume l' opera appartenente alla Classe III a cui, per lo Stao Limite di Vita (SLV) è associato un coefficiente d'uso pari a  $C_u = 1,50$ .

Il prodotto dei due parametri precedenti danno luogo, come noto, al Periodo di Riferimento:

$$V_r = 1,50 * 75 = 112,50 \text{ anni}$$

|  |  |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |           |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |           |
| <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>                               | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">GA0200 003</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">30 di 216</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | CL | GA0200 003 | C | 30 di 216 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |           |
| IF26   | 12 E ZZ  | CL       | GA0200 003 | C        | 30 di 216 |      |        |      |         |    |            |   |           |

La Categoria di Sottosuolo è valutata in [XX] secondo le prescrizioni di cui è al punto 3.2.2 del DM 14.01.08.

Dal documento si evince che l'opera in esame appartiene al

### Sottosuolo Tipo C

**Tabella 3.2.V – Espressioni di  $S_s$  e di  $C_c$**

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

Figura 15: Espressioni di  $S_s$  e di  $C_c$ .

Per la Topografia si assume

### Classe Topografica T1

**Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche**

| Categoria | Caratteristiche della superficie topografica  |
|-----------|---|
| T1        | Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$                      |
| T2        | Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$  |
| T3        | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$ |
| T4        | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$                  |

Figura 16: Categorie Topografiche.

**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 17: Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$ .

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 31 di 216 |

I prospetti che seguono inseriscono le scelte su definite nel complesso normativo proprio della NTC08:

| Stato Limite | Pvr | Classe d'Uso | Cu          | Note NTC08                             |
|--------------|-----|--------------|-------------|--|
|              | %   |              |             |  |
| SLO          | 81  | 1            | 0,70        | Presenza Occasionale di Persone        |
| SLD          | 63  | 2            | 1,00        | Normale affollamento                   |
| SLV          | 10  | <b>3</b>     | <b>1,50</b> | Affollamenti significativi             |
| SLC          | 5   | 4            | 2,00        | Reti Viarie di Tipo A e B DM 5.11.2001 |

| Opera        | Vita Nom. | CLASSI D'USO |     |           |     |
|--------------|-----------|--------------|-----|-----------|-----|
|              |           | 1            | 2   | 3         | 4   |
|              | Vn        |              |     |           |     |
| Provvisoria  | <=10      | 35           | 35  | 35        | 35  |
| Ordinaria    | >=50      | 35           | 50  | <b>75</b> | 100 |
| Grande Opera | >=100     | 70           | 100 | 150       | 200 |

e riepilogando si assume:

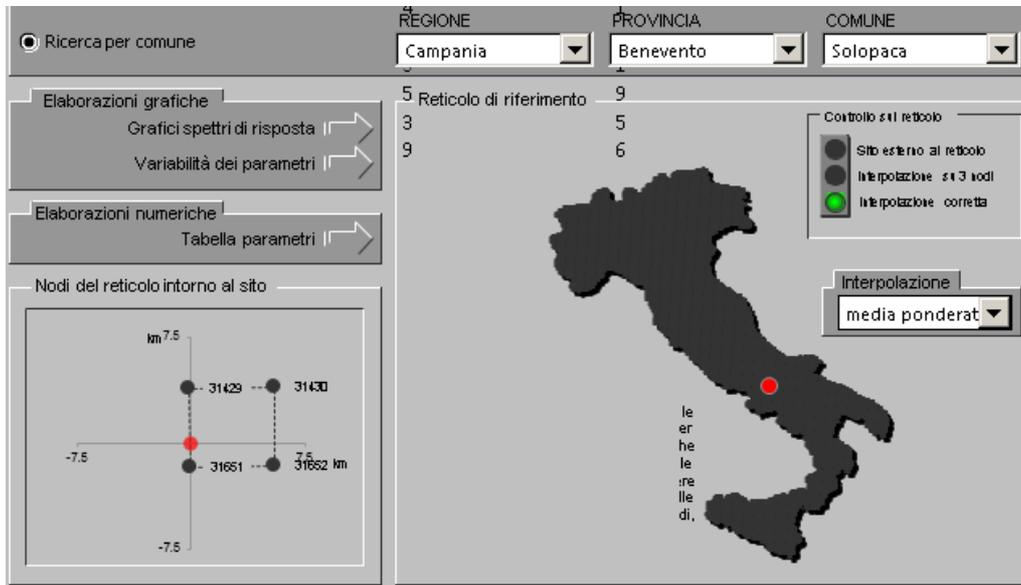
| Stato Limite | Pvr       | Vn        | Cl. d'uso | Cu          | Vr = Vn * Cu  |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-------------|---------------|
|              | %         | anni      |           |             | anni          |
| <b>SLV</b>   | <b>10</b> | <b>75</b> | <b>3</b>  | <b>1,50</b> | <b>112,50</b> |

La figura che segue mostra le accelerazioni spettrali ed i relativi parametri di governo della località:

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 32 di 216 |



| SLATO LIMITE | $T_R$<br>[anni] | $a_g$<br>[g] | $F_o$<br>[-] | $T_C^*$<br>[s] |
|--------------|-----------------|--------------|--------------|----------------|
| SLO          | 68              | 0.088        | 2.368        | 0.316          |
| SLD          | 113             | 0.113        | 2.377        | 0.331          |
| SLV          | 1068            | 0.322        | 2.346        | 0.401          |
| SLC          | 2193            | 0.419        | 2.430        | 0.425          |

Figura 18: Tabella Parametri Sismici @ Solopaca (BN)

Da quanto sopra si ricavano gli spettri elastici del sito:

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 33 di 216 |

Parametri di Spettro Elastico (q=1.00) Componente Orizzontale

|              |              |                |       |       |       |
|--------------|--------------|----------------|-------|-------|-------|
|              |              |                |       | per   | q = 1 |
| Sito         |              |                |       |       |       |
|              | Regione      | Campania       |       | T     | Sd_h  |
|              | Provincia    | Benevento      |       |       |       |
|              | Comune       | Solopaca       |       | 0,000 | 0,401 |
|              | Latitudine   |                | Tb    | 0,190 | 0,942 |
|              | Longitudine  |                | Tc    | 0,569 | 0,942 |
|              |              |                |       | 0,680 | 0,789 |
| Stato Limite |              |                |       | 0,790 | 0,679 |
|              |              |                |       | 0,900 | 0,595 |
|              | Vn =         | 75 anni        |       | 1,011 | 0,530 |
|              | Cu =         | 1,50           |       | 1,121 | 0,478 |
|              |              |                |       | 1,232 | 0,435 |
|              | Vr =         | 112,5 anni     |       | 1,342 | 0,399 |
|              |              |                |       | 1,453 | 0,369 |
|              | Tr =         | 1 067,8 anni   |       | 1,563 | 0,343 |
|              | Pvr =:       | 10 %           |       | 1,673 | 0,320 |
|              |              |                |       | 1,784 | 0,301 |
| Suolo        | Ss'          | Ss             | Cc    | 1,894 | 0,283 |
|              |              |                |       | 2,005 | 0,267 |
| A            | 1,000        | 1,000          | 1,000 | 2,115 | 0,253 |
| B            | 1,098        | 1,098          | 1,321 | 2,225 | 0,241 |
| C            | 1,247        | 1,247          | 1,420 | 2,336 | 0,230 |
| D            | 1,267        | 1,267          | 1,974 | 2,446 | 0,219 |
| E            | 1,169        | 1,169          | 1,816 | 2,557 | 0,210 |
|              |              |                |       | 2,667 | 0,201 |
|              | Cat, Suolo   |                | C     | 2,778 | 0,193 |
|              | Ss =         | 1,247          |       | 2,888 | 0,186 |
|              | Cc =         | 1,420          |       | 2,941 | 0,179 |
|              |              |                |       | 2,994 | 0,173 |
|              | Cat, Topogr, |                | T1    | 3,047 | 0,167 |
|              | St =         | 1,000          |       | 3,100 | 0,161 |
|              |              |                |       | 3,153 | 0,156 |
|              |              |                |       | 3,206 | 0,151 |
|              |              |                |       | 3,259 | 0,146 |
|              | ah =         | 0,322 g        |       | 3,312 | 0,141 |
|              | Fo =         | 2,346 >= 2,200 |       | 3,365 | 0,137 |
|              | Tc* =        | 0,401 s        |       | 3,418 | 0,133 |
|              |              |                |       | 3,470 | 0,129 |
|              | qo =         | 1,000          |       | 3,523 | 0,125 |
|              | Kr =         | 1,000          |       | 3,576 | 0,121 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

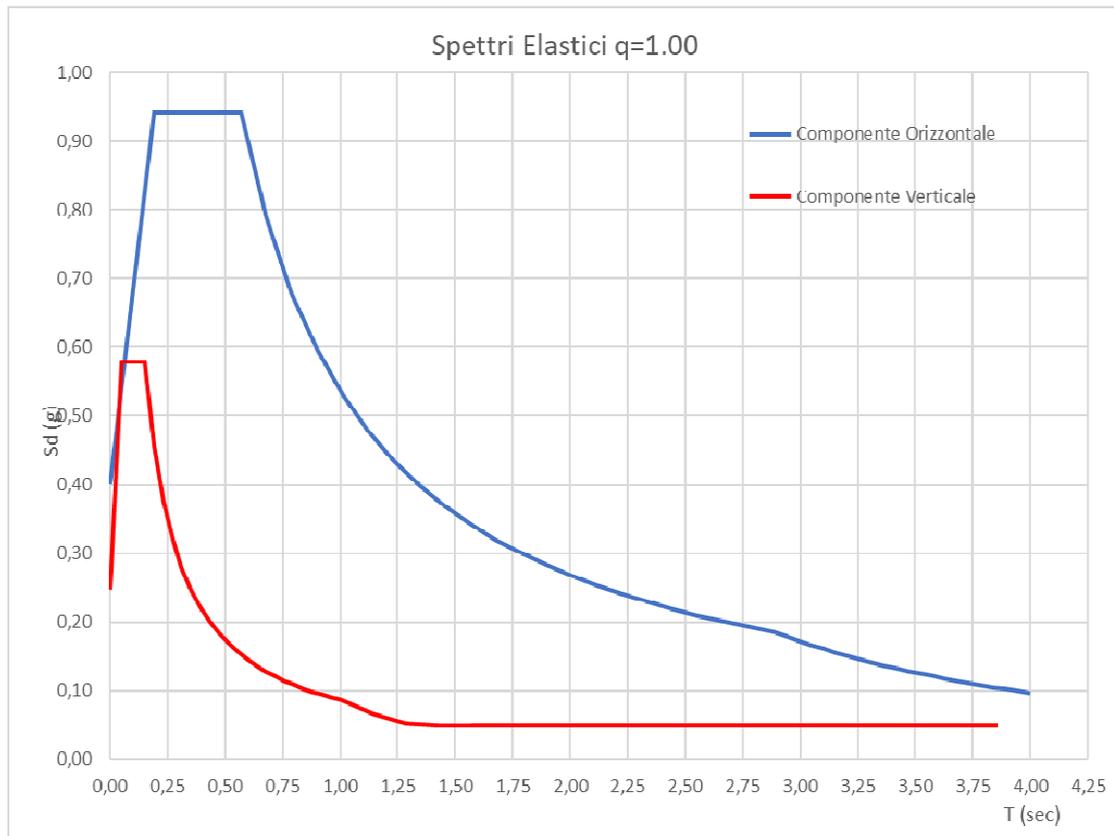
**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 34 di 216 |

|            |        |     |        |         |
|------------|--------|-----|--------|---------|
|            |        |     | 3,629  | 0,118   |
| q =        | 1,000  |     | 3,682  | 0,114   |
| S =        | 1,247  |     | 3,735  | 0,111   |
| h o 1/q =  | 1,000  |     | 3,788  | 0,108   |
| Tb =       | 0,190  | s   | 3,841  | 0,105   |
| Tc =       | 0,569  | s   | 3,894  | 0,102   |
| Td =       | 2,888  | s   | 3,947  | 0,099   |
| 0,20 * a = | 0,064  |     | 4,000  | 0,097   |
|            |        |     | 10,000 | 0,097   |
| dg =       | 0,0165 | m   |        | d_suolo |
| vg =       | 0,0366 | m/s |        | V_suolo |

L'accelerazione PGA verticale vale,

$$a_v = S * a_g * F_v / F_o = 1,35 * a_h^{3/2} = 1,247 * 0,246 = 0,307$$



## 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".

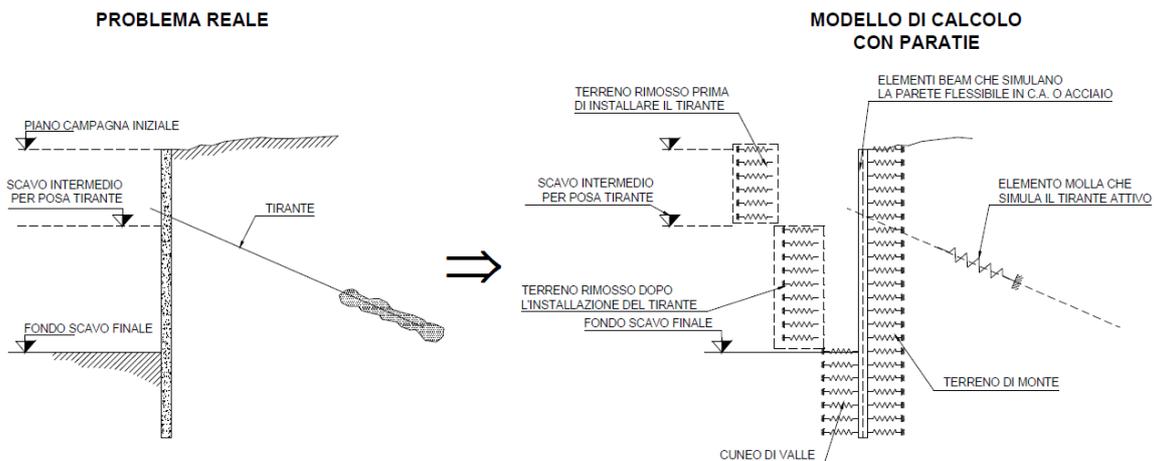


Figura 19: Modello di calcolo con Paratie Plus.

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

$$S_{eq}^3 = \frac{12 \cdot J_p}{i_p}$$

dove:

- $J_p$  inerzia della sezione del palo
- $i_p$  interasse pali

|  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |           |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>                               | <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>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 003</td> <td>C</td> <td>36 di 216</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | CL | GA0200 003 | C | 36 di 216 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |           |
| IF26   | 12 E ZZ  | CL       | GA0200 003 | C        | 36 di 216 |      |        |      |         |    |            |   |           |

Il terreno si comporta come un mezzo elastico sino a che il rapporto tra la tensione orizzontale efficace  $\sigma'_h$  e la tensione verticale efficace  $\sigma'_v$  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:

$$k = E / L$$

ove

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

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

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

Il valore di  $\Delta$  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  $\ell_A$  ed  $\ell_P$  e sono rispettivamente:

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

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

Con

- l =      altezza totale della paratia
- H =      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.

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 37 di 216 |

Nello specifico dell'opera analizzata si è posto:

Pali

$$\Phi = 1\,200 \text{ mm}$$

$$J_p = \pi * \Phi^4 / 64 = 0,1018 \text{ m}^4$$

$$i_p = 1,500 \text{ m}$$

$$J_p/i_p = 0,0678 \text{ m}^4/\text{m}$$

$$E_p = 29962 \text{ N/mm}^2$$
  

$$l = 20,00 \text{ m} \quad \text{Altezza Totale della Paratia}$$

$$H = 10.80 \text{ m} \quad \text{Sbalzo della Paratia}$$

Puntone Sup.

$$H_s = 2,43 \text{ m}$$

$$A_s = 1,00 * H_s = 2,43 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$E_s = 33346 \text{ N/mm}^2$$

Puntone Inf.

$$H_s = 1.00 \text{ m}$$

$$A_s = 1,00 * H_s = 1.00 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$E_s = 32837 \text{ N/mm}^2$$

Si osservi che per la valutazione della rigidità del puntone è stata assunta l'intera altezza utile della sezione della soletta di copertura in quanto gettata contro i pali.

La figura che segue mostra l'input delle grandezze di cui sopra nel programma di calcolo impiegato.

**PALI:**

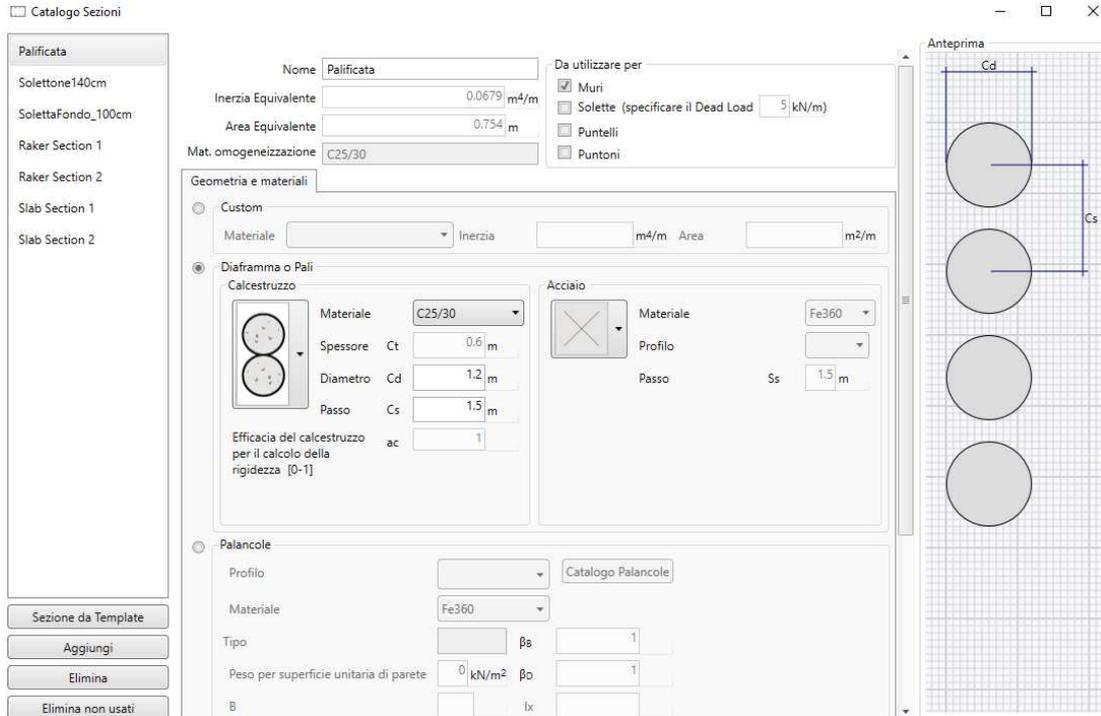


Figura 20: Caratteristiche Pali inserite in Paratie Plus

**PUNTONE 1: Soletta di Copertura**

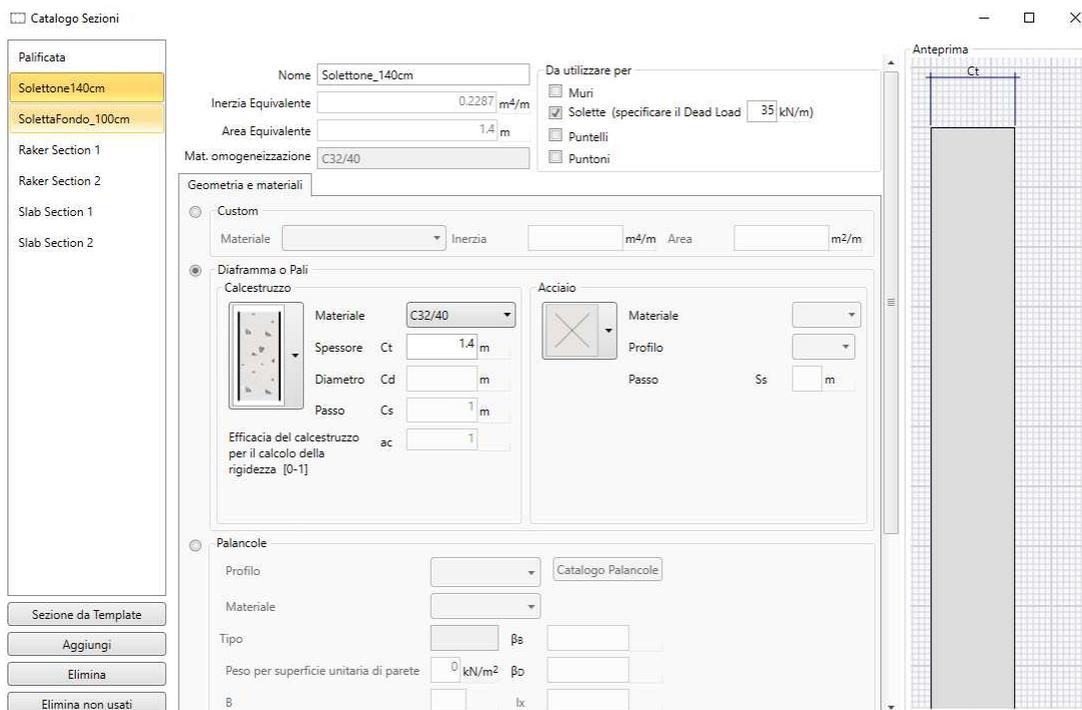


Figura 21: Caratteristiche Soletta di Copertura inserite in Paratie Plus

PUNTONE 2: Soletta di Base

**Catalogo Sezioni**  
 Palificata  
 Solettone140cm  
 SolettaFondo\_100cm  
 Raker Section 1  
 Raker Section 2  
 Slab Section 1  
 Slab Section 2

Nome: Soletta\_Fondo\_100cm  
 Inertia Equivalente: 0.0833 m<sup>4</sup>/m  
 Area Equivalente: 1 m  
 Mat. omogeneizzazione: C30/37

Da utilizzare per:  
 Muri  
 Solette (specificare il Dead Load: 25 kN/m)  
 Puntelli  
 Puntoni

**Geometria e materiali**  
 Custom  
 Materiale: [ ] Inertia: [ ] m<sup>4</sup>/m Area: [ ] m<sup>2</sup>/m

Diaframma o Pali  
**Calcestruzzo**  
 Materiale: C30/37  
 Spessore Ct: 1 m  
 Diametro Cd: [ ] m  
 Passo Cs: 1 m  
 Efficacia del calcestruzzo per il calcolo della rigidezza [0-1]: ac 1

**Acciaio**  
 Materiale: [ ]  
 Profilo: [ ]  
 Passo Ss: [ ] m

Palancole  
 Profilo: [ ] Catalogo Palancole  
 Materiale: [ ]  
 Tipo: [ ] βs: [ ]  
 Peso per superficie unitaria di parete: 0 kN/m<sup>2</sup> βD: [ ]  
 B: [ ] lx: [ ]

Sezione da Template  
 Aggiungi  
 Elimina  
 Elimina non usati

Anteprima  
 Ct

Figura 22: Caratteristiche Soletta di Base inserite in Paratie Plus

## 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  $\sigma'_h$  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:

$$K_0 = K_{0nc} \cdot OCR^m$$

dove:

- $K_{0nc}$  è il coefficiente di spinta a riposo per terreni normal-consolidati che secondo Jaky [1936] può essere posto pari a  $K_0 = (1 - \sin \varphi')$ ;
- $m$  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:

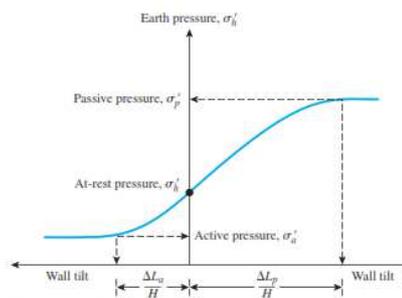


Figure 13.2 Variation of the magnitude of lateral earth pressure with wall tilt

Table 13.1 Typical Values of  $\Delta L_a/H$  and  $\Delta L_p/H$

| Soil type  | $\Delta L_a/H$ | $\Delta L_p/H$ |
|------------|----------------|----------------|
| 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  $\sigma'_h$  "attiva" sul paramento viene calcolata come:

$$\sigma'_h = K_a \cdot \sigma'_v - 2 \cdot c' \cdot (K_a)^{0,50} \quad \text{pressione attiva}$$

dove:

$K_a$  = coefficiente di spinta attiva;  
 $\sigma'v$  = tensione verticale efficace alla generica profondità;  
 $c'$  = coesione efficace.

In condizioni statiche,  $K_a$  è funzione dell'angolo di attrito efficace dello scheletro solido  $\phi'$ , dell'angolo di attrito fra struttura e terreno  $\delta$  dell'inclinazione  $\beta$  del paramento di monte della struttura di sostegno e dell'inclinazione  $i$  del terrapieno a tergo dell'opera

La tensione  $\sigma'h$  "passiva" sul paramento viene, parimenti, calcolata come:

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

dove:  $K_p$  = coefficiente di spinta passiva;

Fra le varie formulazioni proposte per il calcolo di  $K_p$  si è scelta la formulazione di Caquot-Kerisel [1948]

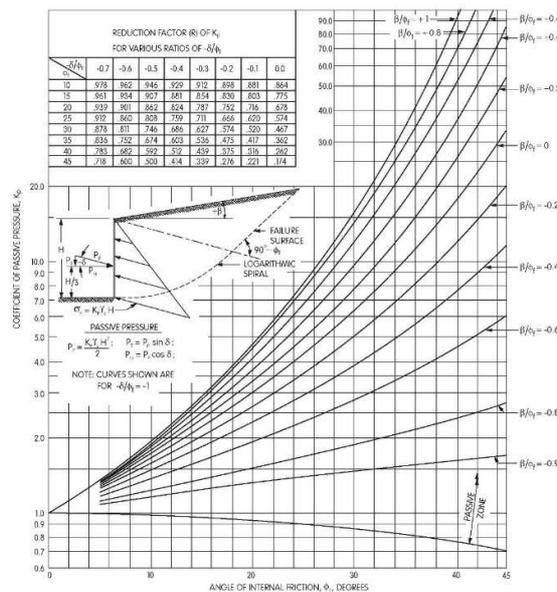


Figura 23: Coefficiente  $K_p$  [Caquot – Kerisel, 1948].

che vede il cuneo di spinta passiva assumere una superficie potenziale di scorrimento definita da un arco di spirale logaritmica.

Si assume inoltre, come da richiesta del Cliente, che il coefficiente di attrito "terreno-muro" valga:

$$\delta' \cong 0.60 \cdot \phi' \quad \text{in condizioni statiche}$$

$$\delta' \cong 0.00 \cdot \phi' \quad \text{in condizioni sismiche}$$

|  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |           |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>                               | <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>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 003</td> <td>C</td> <td>42 di 216</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | CL | GA0200 003 | C | 42 di 216 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |           |
| IF26   | 12 E ZZ  | CL       | GA0200 003 | C        | 42 di 216 |      |        |      |         |    |            |   |           |

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 rigidezze 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

- $\gamma$  : peso di volume naturale del terreno
- $\gamma'$  : 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 forza dovuta alla spinta dinamica del terreno soggetta a moto sismico, viene valutata con la teoria di Wood ed agisce con un'inclinazione rispetto alla normale al muro uguale a zero:

$$\Delta S_s = (a_{max}/g) \cdot \gamma \cdot H^2$$

Tale azione è applicata al solo tratto "scoperto" o "fuori terra" della paratia.

Per la simulazione degli effetti dell'azione sismica sulle masse inerziali si fa riferimento al metodo pseudostatico secondo quanto previsto dalla normativa vigente, applicando cioè alle masse ed ai carichi fissi e variabili eventualmente presenti, due azioni statiche equivalenti proporzionali al peso, ovvero all'intensità del carico secondo quanto di seguito indicato:

$$F_h = k_h \cdot W \quad \text{azione sismica orizzontale}$$

$$F_v = k_v \cdot W \quad \text{azione sismica verticale}$$

con:

- $W$  : Peso della massa coinvolta / intensità del carico permanente
- $K_h$  : coefficiente sismico orizzontale
- $K_v$  : coefficiente sismico verticale

Per le opere di sostegno, i coefficienti sismici  $K_h$  e  $K_v$  sono in particolare definiti al punto 7.11.6.3.1 del DM 14.01.08, risultando in particolare:

$$K_h = \alpha \cdot \beta \cdot a_{max}$$

$$K_v = \pm 0,5 \cdot K_h$$

- Dove  $\beta$  è un coefficiente funzione della capacità dell'opera di subire spostamenti ( $u_s$ ) senza cadute di resistenza.
- $\alpha$  è un coefficiente che tiene conto della deformabilità dei terreni interagenti con l'opera, ricavabile dall' abaco riportato di seguito, in funzione dell'altezza complessiva dell'opera  $H$  e del tipo di sottosuolo.

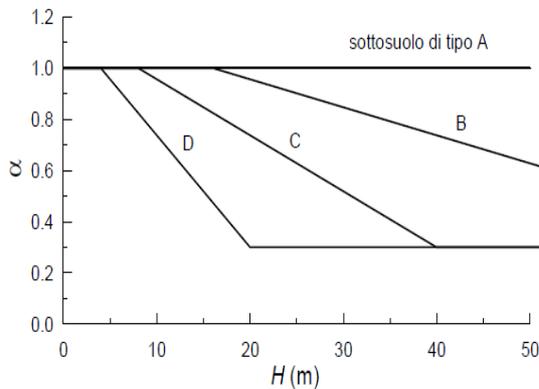


Figura 7.11.2 – Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità  $\alpha$

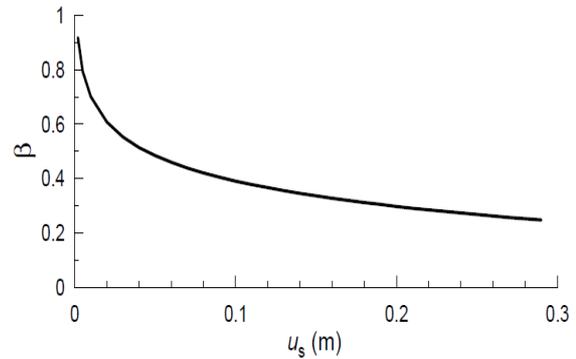


Figura 7.11.3 – Diagramma per la valutazione del coefficiente di spostamento  $\beta$ .

Figura 24: Diagrammi per la valutazione dei coefficienti  $\alpha$  e  $\beta$ .

$H = 20,00$  m                      Altezza Totale della Paratia  
 $\alpha = 0,75$                       assunto, a favore di sicurezza, pari a  $\alpha = 0,80$   
 $\beta = 1,00$

Nel caso in esame, per quanto detto al capitolo delle azioni sismiche,

$$a_{max} = S \cdot ag \cdot \alpha = 1,247 \cdot 0,322 \cdot 0,80 = 0,321$$

La spinta totale di progetto in fase sismica  $E_d$  calcolata dal programma ed agente sull'opera di sostegno è data dalla somma della spinta statica precedentemente determinata, dall'incremento di spinta sismico, dalla spinta statica data dall'eventuale sovraccarico accidentale combinata al 20% così come riportato nella Tabella 5.2.V delle NTC2008, e dall'azione inerziale delle masse strutturali applicata nei rispettivi baricentri (per motivi di praticità di calcolo e senza pregiudizio di sicurezza si trascura l'azione inerziale dei pali).

$$E_d = S_{stat} + 0,20 \cdot S_q + \Delta S_s$$

|  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |           |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>                               | <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>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 003</td> <td>C</td> <td>44 di 216</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | CL | GA0200 003 | C | 44 di 216 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |           |
| IF26   | 12 E ZZ  | CL       | GA0200 003 | C        | 44 di 216 |      |        |      |         |    |            |   |           |

Il coefficiente  $K_v$  sopra descritto è applicato in automatico dal programma alle masse di terreno poste a tergo della/delle paratie. Nel caso di Galleria Artificiale, ossia paratie che si fronteggiano collegate da un puntone/soletta di copertura occorre tenere conto dell'azione sismica verticale delle masse portate dalla copertura, che si assume pari a:

$$S_v = a_v \cdot W$$

Tale carico viene applicato "manualmente" dall'operatore mediante l'accelerazione verticale definita ai paragrafi precedenti.

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

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

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; nello specifico si fa 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  $\gamma_{\text{saturo}}$ .

## 7 ANALISI DEI CARICHI

L'Analisi dei Carichi viene svolta secondo le geometrie riportate nella seguente figura e considerando la lunghezza unitaria:

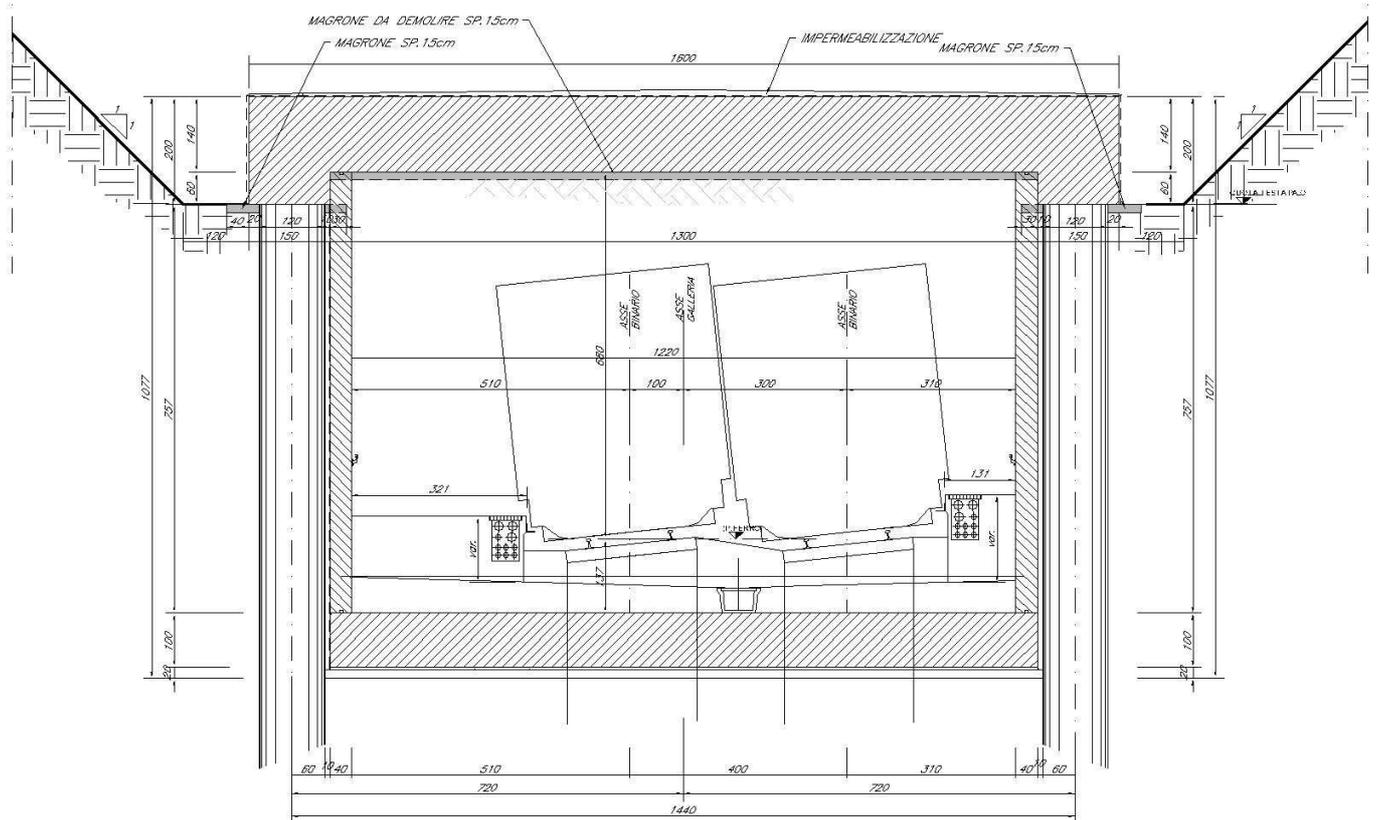


Figura 25: Sezione Tipo A1

### 7.1 G1: PESI PROPRI

|                   |   |       |      |
|-------------------|---|-------|------|
| Soletta Superiore | $1.40 \cdot 1.00 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 =$ | 35.00 | kN/m |
| Fodera Sx         | $8.17 \cdot 0.40 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 =$ | 81.70 | kN/m |
| Fodera Dx         | $8.17 \cdot 0.40 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 =$ | 81.70 | kN/m |
| Soletta Inferiore | $1.00 \cdot 1.00 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 =$ | 25.00 | kN/m |

## 7.2 G2: SOVRACCARICHI PERMANENTI

|                         |   |        |      |
|-------------------------|---|--------|------|
| Terreno di ricoprimento | $4.00 \cdot 1.00 \cdot 20 \text{ kN/m}^3 =$ | 80.00  | kN/m |
| Massicciata Ferroviaria | $0.65 \cdot 1.00 \cdot 18 \text{ kN/m}^3 =$ | 11.70  | kN/m |
| Massetto Pendenze       | $0.54 \cdot 1.00 \cdot 24 \text{ kN/m}^3 =$ | 12.96  | kN/m |
| Banchina Sx             | $3.15 \cdot 1.92 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 =$ | 151.20 | kN/m |
| Banchina Dx             | $1.25 \cdot 1.92 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 =$ | 60.00  | kN/m |

## 7.3 G3: SPINTA DELLE TERRE

Da quanto riportato nei Capitoli precedenti si riepilogano nelle Tabelle sottoriportate i parametri geotecnici assunti nel calcolo e le quote notevoli della Struttura:

### 7.3.1 SEZ. 7\_SPEC

| Quota da p.c.      | Strato | $\gamma$             | c                    | $\phi$ | E                    | $k_0$ | $k_a$ | $k_p$ |
|--------------------|--------|----------------------|----------------------|--------|----------------------|-------|-------|-------|
| [m]                | [-]    | [kN/m <sup>3</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] | [°]    | [N/mm <sup>2</sup> ] | [-]   | [-]   | [-]   |
| da 0.00 a -4.00    | TGC2   | 18.5                 | 0                    | 33     | 20                   | 0.515 | 0.296 | 4.232 |
| da -4.01 a -9.50   | MDL4   | 20                   | 30                   | 34     | 200                  | 0.441 | 0.239 | 5.851 |
| da -9.51 a -11.00  | MDL2   | 20                   | 0                    | 32     | 60                   | 0.470 | 0.261 | 5.118 |
| da -11.01 a -13.50 | MDL3   | 20                   | 10                   | 24     | 50                   | 0.593 | 0.366 | 3.158 |
| da -13.51 a -19.50 | MDL1   | 20                   | 0                    | 38     | 120                  | 0.384 | 0.200 | 7.802 |
| da -19.51 a -31.50 | MDL2   | 20                   | 0                    | 32     | 60                   | 0.470 | 0.261 | 5.118 |
| da -31.51 a -42.00 | MDL1   | 20                   | 0                    | 38     | 120                  | 0.384 | 0.200 | 7.802 |
| da -42.01 a -50.00 | MDL3   | 20                   | 10                   | 24     | 50                   | 0.593 | 0.366 | 3.158 |

Tabella 5 – Parametri geotecnici applicati nella Sezione 7\_SPEC

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 47 di 216 |

**7.3.2 SOVRACCARICHI ACCIDENTALI DI CANTIERE A TERGO**

Il sovraccarico accidentale a tergo dei pali, è posto pari

$$Q1\_a = 10 \text{ kN/m}^2$$

e produce un incremento di spinta sulle pareti alle cui sollecitazioni verranno applicati i coefficienti di combinazione proprio delle spinte delle terre:

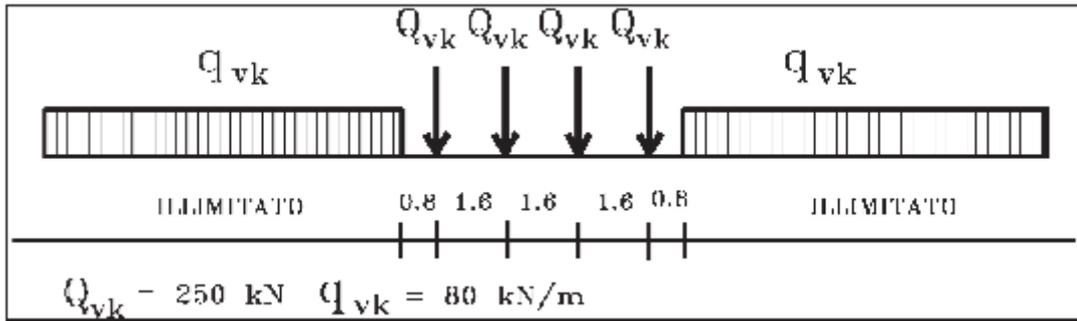
$$G3 = K * Q2$$

## 7.4 Q1: SOVRACCARICHI MOBILI

### 7.4.1 SOVRACCARICHI MOBILI APPLICATI AL SOLETTONE DI FONDAZIONE

I carichi verticali vengono schematizzati per mezzo di due treni di carico distinti.

Il treno LM71 è rappresentativo del traffico normale ed è, quindi, applicabile a entrambi i binari.



32

24Figura 26: Treno di carico LM 71

Considerando i 4 carichi assiali da 250 kN e la lunghezza complessiva di 6.40 m sulla quale agiscono, il carico verticale equivalente a metro lineare agente alla quota della piattaforma ferroviaria risulta pari a:

$$p = 4 \cdot 250 / 6.40 = 156.25 \text{ kN/m}$$

Il carico per asse può essere distribuito longitudinalmente e trasversalmente secondo i seguenti schemi di diffusione:

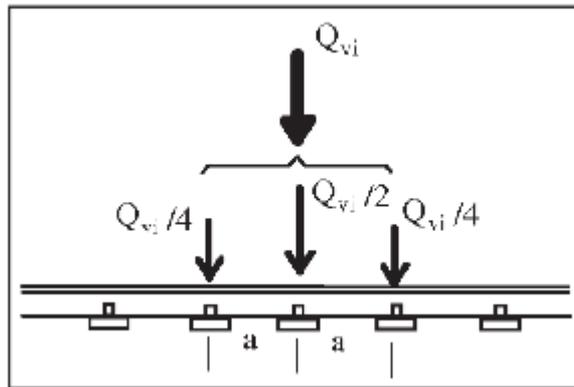


Figura 27: Distribuzione longitudinale dei carichi assiali.

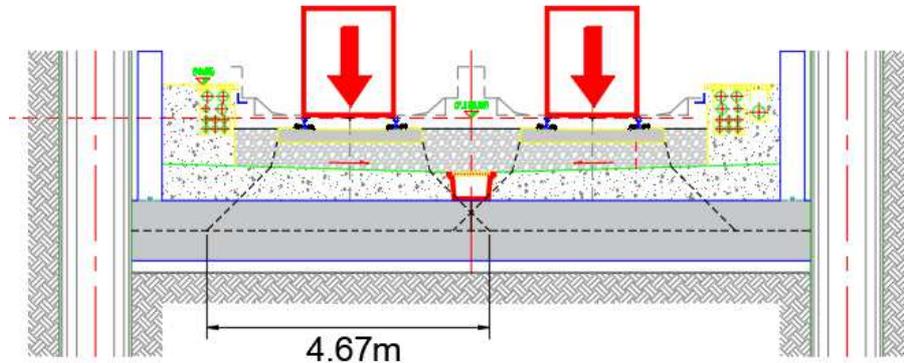


Figura 28: Distribuzione Trasversale dei Carichi Assiali dal Binario.

La larghezza di diffusione riportata in figura è stata ottenuta diffondendo il carico dalla traversina con pendenza 4V:1H nello spessore della massiccata ferroviaria, e 1V:1H negli strati in calcestruzzo: Adottando infatti:

|      |      |   |                      |
|------|------|---|----------------------|
| Ltr= | 2.37 | m | Lunghezza traversina |
| sb=  | 0.45 | m | Spessore ballast     |
| sm=  | 0.54 | m | Spessore massetto    |
| ss=  | 1.00 | m | Spessore solettone   |

Si ottiene

$$B_t = L_{tr} + 2 \cdot s_b \cdot 1/4 + 2 \cdot (s_m + s_s/2) \cdot 1/1 = 4.67 \text{ m}$$

Il valore del carico ottenuto va moltiplicato per il coefficiente di adattamento “ $\alpha$ ” che si assume cautelativamente pari a:

$$\alpha = 1.10$$

Il carico complessivo  $Q^*$  agente su una striscia trasversale di lunghezza unitaria, vale dunque:

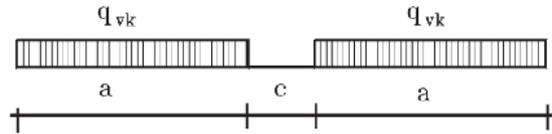
$$Q_{vk/LM71}^* = 1.10 \cdot 4 \cdot 250 / [(2 \cdot 0,80 + 3 \cdot 1,60) \cdot 4.67] = 36.80 \text{ KN/m}^2$$

$$q_{vk/LM71}^* = 1.10 \cdot 80 / (4.67) = 18.84 \text{ KN/m}^2$$

Si osservi che longitudinalmente è stato assunto, in modo cautelativo, il carico  $Q_{vk}$  nella sua interezza e senza considerarne la diffusione longitudinale.

Il treno SW/2 è rappresentativo del traffico pesante.

5.2.2.3.1.2 *Treno di carico SW*



**Figura 5.2.2 - Treno di carico SW**

Tale carico schematizza gli effetti statici prodotti dal traffico ferroviario pesante.

L'articolazione del carico è mostrata in Fig. 5.2.2 e, per tale modello di carico, sono considerate due distinte configurazioni denominate SW/0 ed SW/2 (l'SW/0 andrà utilizzato solo per le travi continue qualora più sfavorevole dell'LM71). Le caratterizzazioni di entrambe queste configurazioni sono indicate in Tab. 5.2.1.

**Tabella 5.2.1 - Caratteristiche Treni di Carico SW**

| Tipo di Carico | $q_{vk}$ [kN/m] | a [m] | e [m] |
|----------------|-----------------|-------|-------|
| SW/0           | 133             | 15,0  | 5,3   |
| SW/2           | 150             | 25,0  | 7,0   |

Figura 29: Treno di carico SW.

Procedendo analogamente al caso precedente si ottiene:

$$q_{vk/SW/2}^* = 1.00 \cdot 150 / 4.67 = 32.12 \text{ KN/m}^2 .$$

Nelle analisi seguenti tale carico, essendo inferiore al precedente ed applicabile ad un solo binario, non verrà preso in considerazione.

Si adotta pertanto come unico valore di carico mobile la grandezza

$$Q1 = 36.80 \text{ kN/m}^2$$

Tale valore, quindi, rappresenta la condizione in cui la tipologia di treno LM71 si trova su un singolo binario, siccome per il caso in esame si hanno due binari, allora sono state scelte tre diverse disposizioni di tale carico al fine di massimizzare gli effetti sulla soletta di fondazione: una prima disposizione in cui il treno LM71 si trova solo sul binario di sinistra (schema A4), un'altra disposizione in cui il treno si trova solo sul binario di destra (schema A5) e un'ultima disposizione in cui il treno è presente su entrambi i binari (schema A4 e schema A5).

La specialità dell'opera in esame e la scelta dei convogli innanzi definiti conduce ad esplicitare la tabella seguente necessaria in seguito per le combinazioni di carico:

Tabella 6 – Disposizioni di carico

| Disposizione di Carico | Q1 [kN/m] | Schema di Calcolo |
|------------------------|-----------|-------------------|
| Treno LM71 SX          | 36.80     | A4                |
| Treno LM71 DX          | 36.80     | A5                |
| Treni LM71 SX+DX       | 36.80     | A4 e A5           |

|  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |           |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>                               | <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>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 003</td> <td>C</td> <td>51 di 216</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | CL | GA0200 003 | C | 51 di 216 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |           |
| IF26   | 12 E ZZ  | CL       | GA0200 003 | C        | 51 di 216 |      |        |      |         |    |            |   |           |

#### 7.4.2 SOVRACCARICHI ACCIDENTALI APPLICATI AL SOLETTONE SUPERIORE

Il sovraccarico accidentale che insiste direttamente sull'area di pertinenza della soletta di copertura è posto pari a:

$$Q1\_a = 20 \text{ kN/m}^2$$

#### 7.5 Q2: INCREMENTO DINAMICO DEI CARICHI MOBILI

Il valore del carico mobile va moltiplicato per il coefficiente di incremento dinamico che, dall'essere il solettone direttamente poggiante sul terreno, si assume nullo.

## 7.6 E4: CEDIMENTI VINCOLARI

La fase di rinterro al di sopra della soletta di copertura viene prescritta come prioritaria rispetto allo scavo a foro cieco della Galleria. Come già precedentemente chiarito, laddove ciò non avvenisse il dimensionamento operato con la presente relazione non modifica la sicurezza dell'opera (cfr. § 1.1). La prescrizione imprescindibile per la validità della presente Relazione rimane, come già stabilito in PD, che la costruzione delle Fodere avvenga solo dopo il rinterro al di sopra della copertura.

Infatti, un cedimento della palificata dopo la costruzione della fodera creerebbe uno stato di coazione tra la palificata, la fodera ed il solettone di fondazione che indurrebbe un sforzo normale di compressione nella fodera stessa e una variazione della sollecitazione di flessione nella fondazione.

Il modello unifilare che segue mostra lo schema di calcolo da adottato per analizzare il fenomeno.



Figura 30: Schema di calcolo.

Si tratta, dunque, di una struttura a telaio ad U, composta dal solettone di fondazione appoggiato su letto di molle alla Winkler  $k=4906 \text{ kN/m}^3$ , e dalle fodere connesse al primo e vincolate al solettone di copertura mediante cerniera fissa. Imponendo un cedimento alla cerniera si ottiene la coazione richiesta.

Il valore dello sforzo normale nella fodera e del momento flettente nel solettone (fibre tese superiori), in funzione del cedimento imposto pari a 0.010 m risulta pari a :

$$N_{\text{fodera}} = -228.2 \text{ kN/m} \quad \rightarrow \quad v_{\text{K}} = 0.017$$

$$M_{\text{solettone}} = -503.9 \text{ kNm/m}$$

L'effetto mostra, dunque, una modesta influenza del cedimento sullo stato tensionale dei due elementi strutturali al punto che, fino ad un valore anche quattro volte superiore del valore suddetto, la fodera rimarrebbe in un dominio con  $v_{\text{K}} < 0.100$ ,

Come meglio illustrato nella Relazione Geotecnica, infine, i terreni attraversati dalla palificata non mostrano avere comportamenti viscosi rilevanti, e pertanto questo effetto viene trascurato.

|  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |           |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>                               | <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>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 003</td> <td>C</td> <td>53 di 216</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | CL | GA0200 003 | C | 53 di 216 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |           |
| IF26   | 12 E ZZ  | CL       | GA0200 003 | C        | 53 di 216 |      |        |      |         |    |            |   |           |

Le prescrizioni esecutive imposte sono, dunque, volte ad impedire che lo stato di coazione descritto si verifichi in fase costruttiva.

La possibilità che il cedimento della palificata sconti una porzione del suo valore in modo differito nel tempo è analizzata in sede di Relazione Geotecnica. I valori ivi riportati consentono di trascurare l'effetto sopra descritto.

## 7.7 ALTRE AZIONI

Non si applicano altre azioni all'opera in oggetto.

In particolare le azioni termiche, escluse anche in PD, sono assunte ininfluenti per la risposta statica dell'opera essendo essa interrata.

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 54 di 216 |

## 8 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 sottobinario dalle opere stradali e/o non soggette a carichi ferroviari e differenziando in funzione dello stato limite:

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  $\psi$  in Tab. 5.2.VI.

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

|   |             | Coefficiente  | TQ <sup>(1)</sup>   | A1 STR              | A2 GEO | Combinazione eccezionale | Combinazione Sismica |
|---|-------------|---------------|---------------------|---------------------|--------|--------------------------|----------------------|
| Carichi permanenti                                | favorevoli  | $\gamma_{G1}$ | 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 <sup>(2)</sup> | favorevoli  | $\gamma_{G2}$ | 0,90                | 0,90                | 0,90   | 1,00                     | 1,00                 |
|   | sfavorevoli |               | 1,50                | 1,50                | 1,30   | 1,00                     | 1,00                 |
| Ballast <sup>(3)</sup>                            | favorevoli  | $\gamma_B$    | 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 <sup>(4)</sup>      | favorevoli  | $\gamma_Q$    | 0,90                | 0,90                | 0,90   | 0,00                     | 0,00                 |
|   | sfavorevoli |               | 1,45                | 1,45                | 1,25   | 0,20 <sup>(5)</sup>      | 0,20 <sup>(5)</sup>  |
| Carichi variabili                                 | favorevoli  | $\gamma_Q$    | 0,90                | 0,90                | 0,90   | 0,00                     | 0,00                 |
|   | sfavorevoli |               | 1,50                | 1,50                | 1,30   | 1,00                     | 0,00                 |
| Precompressione                                   | favorevole  | $\gamma_P$    | 0,90                | 1,00                | 1,00   | 1,00                     | 1,00                 |
|   | sfavorevole |               | 1,00 <sup>(6)</sup> | 1,00 <sup>(7)</sup> | 1,00   | 1,00                     | 1,00                 |

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

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

- $\gamma_{G1}$  coefficiente parziale del peso proprio della struttura, del terreno e dell'acqua, quando pertinente;
- $\gamma_{G2}$  coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;
- $\gamma_B$  coefficiente parziale del peso proprio del ballast;
- $\gamma_Q$  coefficiente parziale delle azioni variabili da traffico;
- $\gamma_P$  coefficiente parziale delle azioni variabili.

Figura 31: Tabella 5.2.V – NTC 2008

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 55 di 216 |

SLU Opere Stradali:

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

|  |             | Coefficiente                            | EQU <sup>(1)</sup>  | A1 STR              | A2 GEO |
|--|-------------|---|---------------------|---------------------|--------|
| Carichi permanenti   | favorevoli  | $\gamma_{G1}$                           | 0,90                | 1,00                | 1,00   |
|  | sfavorevoli |   | 1,10                | 1,35                | 1,00   |
| Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>            | favorevoli  | $\gamma_{G2}$                           | 0,00                | 0,00                | 0,00   |
|  | sfavorevoli |   | 1,50                | 1,50                | 1,30   |
| Carichi variabili da traffico                                | favorevoli  | $\gamma_Q$                              | 0,00                | 0,00                | 0,00   |
|  | sfavorevoli |   | 1,35                | 1,35                | 1,15   |
| Carichi variabili  | favorevoli  | $\gamma_{Qi}$                           | 0,00                | 0,00                | 0,00   |
|  | sfavorevoli |   | 1,50                | 1,50                | 1,30   |
| Distorsioni e presollecitazioni di progetto                  | favorevoli  | $\gamma_{e1}$                           | 0,90                | 1,00                | 1,00   |
|  | sfavorevoli |   | 1,00 <sup>(3)</sup> | 1,00 <sup>(4)</sup> | 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   |

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.  
<sup>(2)</sup> 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.  
<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna  
<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

Figura 32: Tabella 5.1.V – NTC 2008

SLE Opere Ferroviarie:

**Tabella 5.2.VI - Coefficienti di combinazione  $\psi$  delle azioni.**

| Azioni                     |   | $\psi_0$     | $\psi_1$     | $\psi_2$ |
|----------------------------|---|--------------|--------------|----------|
| 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           | $g^1$   | $0,80^{(2)}$ | $0,80^{(1)}$ | 0,0      |
|                            | $g^2$   | $0,80^{(2)}$ | $0,80^{(1)}$ | -        |
|                            | $g^3$   | $0,80^{(2)}$ | $0,80^{(1)}$ | 0,0      |
|                            | $g^4$   | 1,00         | $1,00^{(1)}$ | 0,0      |
| Azioni del vento           | $F_{Wk}$  | 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     |

<sup>(1)</sup> 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.

<sup>(2)</sup> Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti  $\psi_0$  relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Figura 33: Tabella 5.2.VI – NTC 2008

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
 IF26 12 E ZZ CL GA0200 003 C 56 di 216

**Tabella 5.2.VII - Ulteriori coefficienti di combinazione  $\psi$  delle azioni.**

| Azioni                              |                             | $\psi_0$            | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------|----------|----------|
| Azioni<br>singole<br>da<br>traffico | Treno di carico LM 71       | 0,80 <sup>(2)</sup> | (1)      | 0,0      |
|                                     | Treno di carico SW /0       | 0,80 <sup>(2)</sup> | 0,80     | 0,0      |
|                                     | Treno di carico SW/2        | 0,0 <sup>(2)</sup>  | 0,80     | 0,0      |
|                                     | Treno scarico               | 1,00 <sup>(2)</sup> | -        | -        |
|                                     | Centrifuga                  | (1)(3)              | (2)      | (2)      |
|                                     | Azione laterale (serpeggio) | 1,00 <sup>(2)</sup> | 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  $\psi$  adottati per i carichi che provocano dette azioni.

(3) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti  $\psi_0$  relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Figura 34: Tabella 5.2.VII – NTC 2008

SLE Opere Stradali:

**Tabella 5.1.VI - Coefficienti  $\psi$  per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali**

| Azioni                              | Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)        | Coefficiente $\psi_0$ di combinazione | Coefficiente $\psi_1$ (valori frequenti) | Coefficiente $\psi_2$ (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   |
|                                     | 4 (folla)                                | ---                                   | 0,75                                     | 0,0   |
| Vento $q_s$                         | Vento a ponte scarico<br>S.L.U. e S.L.F. | 0,6                                   | 0,2                                      | 0,0   |
|                                     | Esecuzione                               | 0,8                                   | ---                                      | 0,0   |
|                                     | Vento a ponte carico                     | 0,6                                   |  |   |
| Neve $q_s$                          | S.L.U. e S.L.E.                          | 0,0                                   | 0,0                                      | 0,0   |
|                                     | esecuzione                               | 0,8                                   | 0,6                                      | 0,5   |
| Temperatura                         | $T_k$                                    | 0,6                                   | 0,6                                      | 0,5   |

Figura 35: 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):

|  |  |                  |                |                         |           |                     |
|--|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|---------------------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b> |                  |                |                         |           |                     |
| <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>                               | COMMESSA<br>IF26   | LOTTO<br>12 E ZZ | CODIFICA<br>CL | DOCUMENTO<br>GA0200 003 | REV.<br>C | FOGLIO<br>57 di 216 |

### Approccio 1:

Fase Statica: A1+M1+R1 Combinazioni per le verifiche STR  
A2+M1+R1 Combinazioni per le verifiche GEO

Fase Sismica: A1+M1+R1 SIS-STR – Combinazioni per le verifiche STR in fase sismica

### Approccio 2:

Fase Statica: A1+M1+R3 Combinazioni per le verifiche STR e GEO

Fase Sismica: A1+M1+R3 EQK-STR – Comb. per le verifiche STR in fase sismica

Le Tabelle seguenti definiscono i valori dei coefficienti da adottare:

**Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

| PARAMETRO   | GRANDEZZA ALLA QUALE<br>APPLICARE IL<br>COEFFICIENTE PARZIALE | COEFFICIENTE<br>PARZIALE | (M1) | (M2) |
|---|---|--------------------------|------|------|
| <i>Tangente dell'angolo di resistenza al taglio</i> | $\tan \varphi'_k$   | $\gamma_{\varphi'}$      | 1,0  | 1,25 |
| <i>Coesione efficace</i>                            | $c'_k$  | $\gamma_{c'}$            | 1,0  | 1,25 |
| <i>Resistenza non drenata</i>                       | $c_{uk}$  | $\gamma_{cu}$            | 1,0  | 1,4  |
| <i>Peso dell'unità di volume</i>                    | $\gamma$  | $\gamma_{\gamma}$        | 1,0  | 1,0  |

Figura 36: Tabella 6.2.II

**Tabella 6.5.I - Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.**

| VERIFICA                           | COEFFICIENTE<br>PARZIALE<br>(R1) | COEFFICIENTE<br>PARZIALE<br>(R2) | COEFFICIENTE<br>PARZIALE<br>(R3) |
|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Capacità portante della fondazione | $\gamma_R = 1,0$                 | $\gamma_R = 1,0$                 | $\gamma_R = 1,4$                 |
| Scorrimento                        | $\gamma_R = 1,0$                 | $\gamma_R = 1,0$                 | $\gamma_R = 1,1$                 |
| Resistenza del terreno a valle     | $\gamma_R = 1,0$                 | $\gamma_R = 1,0$                 | $\gamma_R = 1,4$                 |

Figura 37: Tabella 6.5.I

Le sollecitazioni degli elementi strutturali Pali e Solettone di Copertura sono tratte dal Software Paratie che, come noto, segue al passo l'evoluzione costruttiva della struttura, e consente di gestire al suo interno i coefficienti di combinazione per ciascuno degli Stati Limite Considerati. Per l'analisi in esame sono stati considerati i coefficienti riportati nella seguente tabella tratta dalle schermate del Software impiegato:

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 58 di 216 |

Lista degli approcci di progetto

| Attivo                              | Std | Collezione | Nome                          | Stato Limite | Descrizione | Carichi Permanenti      | Carichi Permanenti      | Carichi Variabili       | Carichi Variabili       | Carico Simico           | Pressioni Acqua Lato    | Pressioni Acqua Lato    | Carichi Permanenti      | Carichi Permanenti      | Carichi Variabili       | Carichi Variabili       | Carichi Permanenti      | Carichi Permanenti      | Carichi Variabili       | Carichi Variabili       |
|-------------------------------------|-----|------------|-------------------------------|--------------|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                     |     |            |                               |              |             | (F_sabd_load_unifavour) | (F_sabd_load_unifavour) | (F_line_load_unifavour) | (F_line_load_unifavour) | (F_sabd_load_unifavour) |
| <input checked="" type="checkbox"/> |     |            | Nominal                       | UNDEFINED    |             | YG                      | YG                      | YQ                      | YQ                      | YGE                     | YG                      | YG                      | YGdst                   | YGdst                   | YQdst                   | YQdst                   | YGdst                   | YGdst                   | YGdst                   | YGdst                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> |     |            | NTC2008 (ITA) SLE (Rara)      | SERVICE      |             | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> |     |            | NTC2008 (ITA) A1+M1+R1        | ULTIMATE     |             | 1,3                     | 1,3                     | 1,5                     | 1,5                     | 1,3                     | 1,3                     | 1,3                     | 1,3                     | 1,3                     | 1,3                     | 1,3                     | 1,3                     | 1,3                     | 1,3                     | 0,9                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> |     |            | NTC2008 (ITA) A2+M2+R1        | ULTIMATE     |             | 1                       | 1                       | 1,3                     | 1,3                     | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 0,9                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> |     |            | NTC2008 (ITA) SISMICA STR     | ULTIMATE     |             | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> |     |            | NTC2008 (ITA) SLE (Frequente) | SERVICE      |             | 1                       | 1                       | 0,7                     | 0,7                     | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       |

Lista degli approcci di progetto

| Attivo                              | Std | Collezione | Nome                | Stato Limite | Descrizione | Carichi Permanenti      | Carichi Permanenti      | Carichi Variabili       | Carichi Variabili       | Carico Simico           | Pressioni Acqua Lato    | Pressioni Acqua Lato    | Carichi Permanenti      | Carichi Permanenti      | Carichi Variabili       | Carichi Variabili       | Carichi Permanenti      | Carichi Permanenti      | Carichi Variabili       | Carichi Variabili       |
|-------------------------------------|-----|------------|---------------------|--------------|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                     |     |            |                     |              |             | (F_sabd_load_unifavour) | (F_sabd_load_unifavour) | (F_line_load_unifavour) | (F_line_load_unifavour) | (F_sabd_load_unifavour) |
| <input checked="" type="checkbox"/> |     |            | Nominal             | UNDEFINED    |             | YG                      | YG                      | YQ                      | YQ                      | YGE                     | YG                      | YG                      | YGdst                   | YGdst                   | YQdst                   | YQdst                   | YGdst                   | YGdst                   | YGdst                   | YGdst                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> |     |            | NTC2008 (ITA) FUOCO | SERVICE      |             | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       | 1                       |

Figura 38: Tabella Coefficienti A1 e A2 per Paratia e Copertura

Per il solettone di fondazione, analizzato con il software di calcolo ad elementi finiti SAP2000 sono state analizzate le seguenti combinazioni di carico:

**MATRICE COMBINAZIONI DEI CARICHI ALLO SLU**

| Matrice MCC_SLU  | SLU_01 | SLU_02 | SLU_03 | SLU_04 | SLU_05 | SLU_06 | Ψ    |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
|                  | γ      | γ      | γ      | γ      | γ      | γ      |      |
| G1               | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,00 |
| G2               | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,00 |
| Treno LM71 SX    | 1,45   | 0,00   | 0,00   | 1,45   | 0,00   | 0,00   | 1,00 |
| Treno LM71 DX    | 0,00   | 1,45   | 0,00   | 0,00   | 1,45   | 0,00   | 1,00 |
| Treni LM71 SX+DX | 0,00   | 0,00   | 1,45   | 0,00   | 0,00   | 1,45   | 1,00 |

| Matrice MCC_SLU  | SLU_07 | SLU_08 | SLU_09 | SLU_10 | SLU_11 | SLU_12 | Ψ    |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
|                  | γ      | γ      | γ      | γ      | γ      | γ      |      |
| G1               | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,00 |
| G2               | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,35   | 1,00 |
| Treno LM71 SX    | 1,45   | 0,00   | 0,00   | 1,45   | 0,00   | 0,00   | 1,00 |
| Treno LM71 DX    | 0,00   | 1,45   | 0,00   | 0,00   | 1,45   | 0,00   | 1,00 |
| Treni LM71 SX+DX | 0,00   | 0,00   | 1,45   | 0,00   | 0,00   | 1,45   | 1,00 |



## 8 VERIFICHE STRUTTURALI

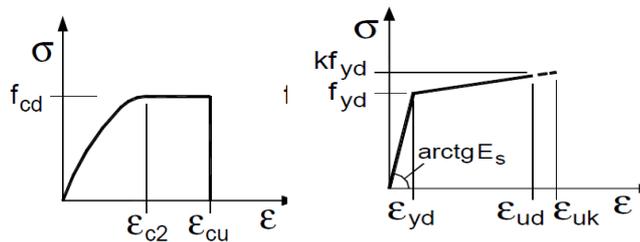
I criteri generali di verifica utilizzati per la valutazione delle capacità resistenti delle sezioni, per la condizione SLU, e per le massime tensioni nei materiali nonché per il controllo della fessurazione, relativamente agli SLE, sono quelli definiti al p.to 4.1.2 del DM 14.01.08.

### 8.1 VERIFICHE SLU

La verifica agli Stai Limite Ultimi per presso-flessione viene condotta attraverso il calcolo dei domini di interazione N-M, ovvero il luogo dei punti rappresentativi di sollecitazioni che portano in crisi la sezione di verifica, secondo i criteri di resistenza da normativa.

Nel calcolo dei domini sono state mantenute le consuete ipotesi, tra cui:

- conservazione delle sezioni piane;
- legame costitutivo del calcestruzzo parabola-rettangolo non reagente a trazione, con plateau ad una deformazione del 2‰ e rottura al 3.5‰, ( $\sigma_{max} = 0.85 \times f_{ck} / 1.5$ );
- legame costitutivo dell'armatura d'acciaio elasto-perfettamente plastico con deformazione limite di rottura al 7.5‰, ( $\sigma_{max} = f_{yk} / 1.15$ )



Legami costitutivi Calcestruzzo – Acciaio.

La verifica a taglio viene sempre eseguita secondo il seguente percorso.

Verifica della richiesta di armatura

$$V_{rd,c} = [0.18 * k * (100 \rho * f_{ck})^{1/3} / \gamma + 0.15 \sigma_{cp}] * b_w * d$$

$$k = 1 + \text{rad}q(200/d)$$

$$v_{min} = 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$$

$$V_{rd,min} = (v_{min} + 0.15 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

Verifica Biella Compressa

$$V_{rcd} = \alpha_{cw} * v1 * f_{cd} * [ctg(\alpha) + ctg(\theta)] / [1 + ctg^2(\theta)] * b_w * 0.9 * d$$

$$1.0 \leq ctg(\theta) \leq 2.5 \quad \alpha = 90^\circ$$

| $\alpha_{cw}$                     | $\sigma_{cp}$                                    |
|-----------------------------------|--|
| 1.000                             | $\sigma_{cp} \leq 0.00 * f_{cd}$                 |
| $1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$          | $0.00 * f_{cd} < \sigma_{cp} \leq 0.25 * f_{cd}$ |
| 1.25                              | $0.25 * f_{cd} < \sigma_{cp} \leq 0.50 * f_{cd}$ |
| $2.50 * (1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$ | $0.50 * f_{cd} < \sigma_{cp} \leq 1.00 * f_{cd}$ |

$$v1 = 0.500$$

Verifica Armatura Trasversale

$$V_{rsd} = 0.9 * d * A_{sw}/s * f_{ywd} * [ctg(\alpha) + ctg(\theta)] * \sin(\alpha)$$

$$V_{rd} = \min(V_{rcd}, V_{rsd}) \geq V_{sd}$$

Assumendo  $ctg(\theta) = 1.0$  non si esegue verifica di fessurazione per taglio.

Per le sezioni circolari le verifiche a taglio vengono svolte adottando:

$$b_w = \Phi / 2 * \sqrt{\pi}$$

$$d = (\Phi - 2c) * (1/2 + 1/\pi)$$

Verifiche a Torsione

$$T_{rcd} = 2 * v1 * f_{cd} * A * t * ctg(\theta) / [1 + ctg^2(\theta)]$$

$$v1 = 0.500$$

$$t = A_c/u \text{ per sezioni piene}$$

$$T_{rsd} = 2 * A * A_s/s * f_{yd} * ctg(\theta) \quad \text{per le staffe}$$

$$T_{rld} = 2 * A * \Sigma A_l/u * f_{yd} / ctg(\theta) \quad \text{per le arm. longitudinali}$$

$$T_{sd} / T_{rcd} + V_{sd} / V_{rcd} \leq 1$$

|  |  |         |          |            |      |           |
|--|--|---------|----------|------------|------|-----------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b> |         |          |            |      |           |
| <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>                               | COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|  | IF26   | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 62 di 216 |

## 8.2 VERIFICHE SLE

I criteri di verifica agli Stati Limite di Esercizio sono i seguenti:

| Combinazione    |                | Pali   | Soletta Inf. | Soletta Sup. |                   |
|-----------------|----------------|--------|--------------|--------------|-------------------|
|                 | fck            | 25     | 30           | 32           | N/mm <sup>2</sup> |
|                 | Classe di Esp. | XC2    | XA1          | XC4          | N/mm <sup>2</sup> |
| CARATTERISTICHE | sigma_b =      | 0.55   | 0.55         | 0.55         | * fck             |
|                 | sigma_b =      | -13.75 | -16.50       | -17.60       | N/mm <sup>2</sup> |
|                 | w =            | 0.200  | 0.200        | 0.200        | mm                |
|                 | FREQUENTI      | w =    | NA           | NA           | NA                |
| QUASI PERM.     | sigma_b =      | 0.40   | 0.40         | 0.40         | * fck             |
|                 | sigma_b =      | -10.00 | -12.00       | -12.80       | N/mm <sup>2</sup> |
|                 | w =            | 0.200  | 0.200        | 0.200        | mm                |
| FORM. FESS.     | sigma_b =      | NA     | NA           | NA           | N/mm <sup>2</sup> |

I valori riportati in Tabella sono stabiliti nel documento RFI DTC SICS MA IFS 001 A – 2.5.1.8.3.2.4 (*Manuale di progettazione delle opere civili del 30/12/2016*).

In particolare l'apertura convenzionale delle fessure  $\delta_f$  dovrà rispettare i seguenti limiti:

- $\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$  per tutte le strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive (così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008 – Tab 4.1.III), per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- $\delta_f \leq w_2 = 0.3 \text{ mm}$  per strutture in condizioni ambientali ordinarie

**Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali**

| CONDIZIONI AMBIENTALI | CLASSE DI ESPOSIZIONE             |
|-----------------------|-----------------------------------|
| Ordinarie             | X0, XC1, XC2, XC3, XF1            |
| Aggressive            | XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3 |
| Molto aggressive      | XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4      |

Figura 39: Tabella 4.1.III – DM 14.01.2008.

In definitiva, nel caso in esame, con riferimento alle indicazioni della tabella di cui in precedenza, si adotta il limite

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 63 di 216 |

$$w_1 = 0.200 \text{ mm}$$

sia per le parti in elevazione che per quelle in fondazione, in quanto in entrambi i casi trattasi di strutture a permanente contatto col terreno.

L'approccio adottato, in conclusione, riporta la verifica a fessurazione propria delle condizioni frequenti alla condizione caratteristica, facendo mancare, quindi, la necessità di analizzare le stesse condizioni frequenti.

L'analisi delle condizioni permanenti rimane immutato, salvo maggior penalizzazione del limite di apertura.

Analogamente per le armature si impone:

|                 |                                 |       |                   |
|-----------------|---------------------------------|-------|-------------------|
| Combinazioni    |                                 | B450C |                   |
|                 | $f_{yk} =$                      | 450   | N/mm <sup>2</sup> |
| CARATTERISTICHE | $\sigma_{sr} = 0.75 * f_{yk} =$ | XC2   | N/mm <sup>2</sup> |

Il calcolo dell'apertura della fessura è stato condotto con le relazioni:

$$W_k = S_{r,max} * (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$$

$$S_{r,max} = k_3 * c + k_1 * k_2 * k_4 * \phi_{eq} / \rho_{p,eff}$$

In cui:

$$k_3 = 3.400$$

$$c = 40 \text{ mm}$$

ricoprimento dell'armatura;

$$k_1 = 0.800$$

barre ad aderenza migliorata

$$k_2 = 0.500$$

distribuzione delle deformazioni per flessione

$$k_4 = 0.425$$

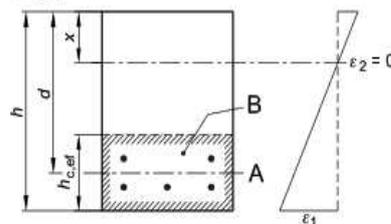
$$\phi_{eq} = \frac{\sum n_i * \phi_i^2}{\sum n_i * \phi_i}$$

diametro equivalente barre in zona tesa

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,ef}$$

Area efficace di calcestruzzo intorno all'armatura tesa

- A Livello del baricentro dell'acciaio
- B Area tesa efficace,  $A_{c,ef}$



$$h_{c,ef} = \min [ 2.5 * (h-d) ; (h-x)/3 ; h/2 ]$$

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 64 di 216 |

$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) * E_s = \sigma_s - K_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff} * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff}) \geq 0.6 * \sigma_s$$

$K_t = 0.40$  per carichi di lunga durata

$K_t = 0.60$  per carichi di breve durata

$$\alpha_e = E_s / E_{cm}$$

$\sigma_s$  = tensione nell'armatura tesa in sezione fessurata

$$f_{ct,eff} = f_{ctm} / 1.2$$

## 9 FASI DI CALCOLO

Si riporta di seguito, a titolo esemplificativo, la fasistica, adottata nel programma PARATIE PLUS, per determinare le sollecitazioni massime agenti negli elementi strutturali della galleria artificiale. Ogni sezione di calcolo è modellata con le proprie geometrie e caratteristiche geotecniche e stratigrafiche dei terreni.

### 9.1 FASI DI CALCOLO DELLA GALLERIA

Le analisi eseguite sono di tipo sequenziale, riproducendo in successione tutte le principali fasi operative previste per la realizzazione dell'opera. Quindi, il termine di ciascuna analisi rappresenta la condizione iniziale per la fase successiva. La quota di "zero relativo" è posta al piano campagna.

#### Step 0. Condizione Geostatica.

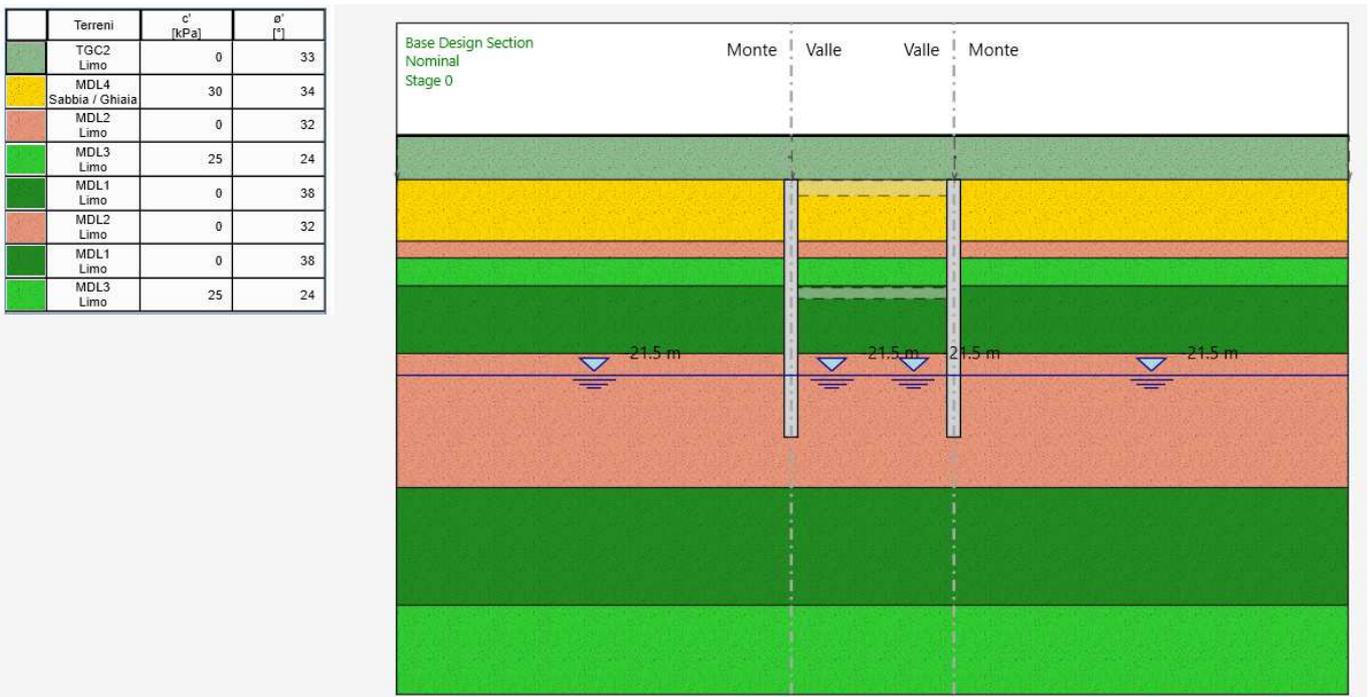


Figura 40: STEP 0 – Condizione Geostatica

**Step 1.** Scavo fino a quota testa pali ed esecuzione della palificata del diametro  $\phi=1200$  mm con interasse  $i_p=1500$  mm.

Lo scavo viene profilato con pendenze stabili e/o opere provvisorie descritte in altra Relazione di Calcolo nel rispetto delle fasce di esproprio.

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 66 di 216 |

Le tensioni litostatiche vengono definite dal Software in funzione dei dati di ingresso (inizializzazione geostatica). Il terreno a quote superiori dell’estradosso della soletta di copertura viene simulato con la presenza di un sovraccarico permanente

$$g_2 = 20.00 \cdot 4.00 = 80.00 \text{ kN/m}^2$$

che dà luogo ad un incremento di spinta a tergo della paratia proporzionale al coefficiente definito dal legame costitutivo descritto nel capitolo dedicato alla modellazione geotecnica.

Ad esso si aggiunge, a favore di sicurezza, un sovraccarico pari a 10kPa relativo alla presenza di macchine operatrici a tergo dei pali.

$$Q1\_a = 10 \text{ kN/m}^2$$

Complessivamente si applica un sovraccarico a tergo della palificata pari a 90kPa.

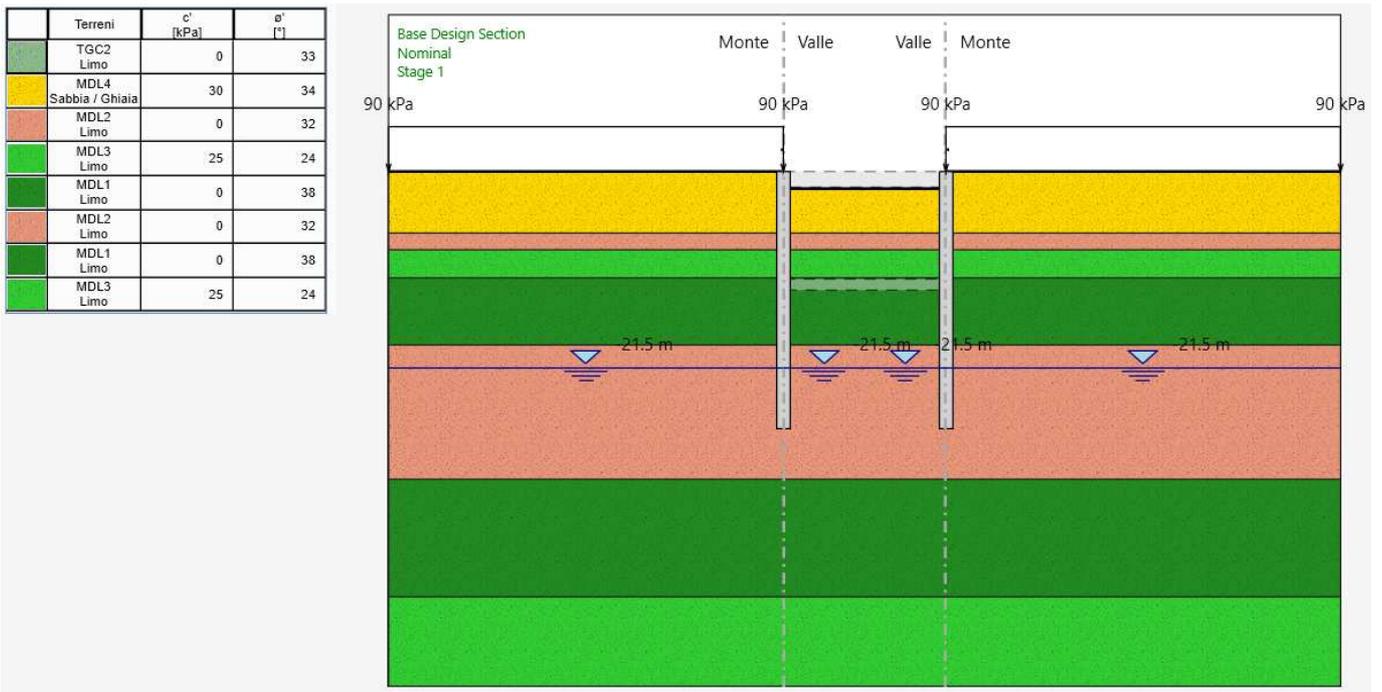


Figura 41: STEP 1 – Scavo di sbancamento sino alla quota di imposta dei pali

**Step 2. Realizzazione del Solettone di Copertura**

La fase di calcolo è “neutra”, nel senso che non si generano sollecitazioni nelle strutture.

Il peso proprio totale del solettone di copertura vale quindi:

$$g_1 = 25.0 \cdot 1.40 = 35 \text{ kN/m}^2$$

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 67 di 216 |

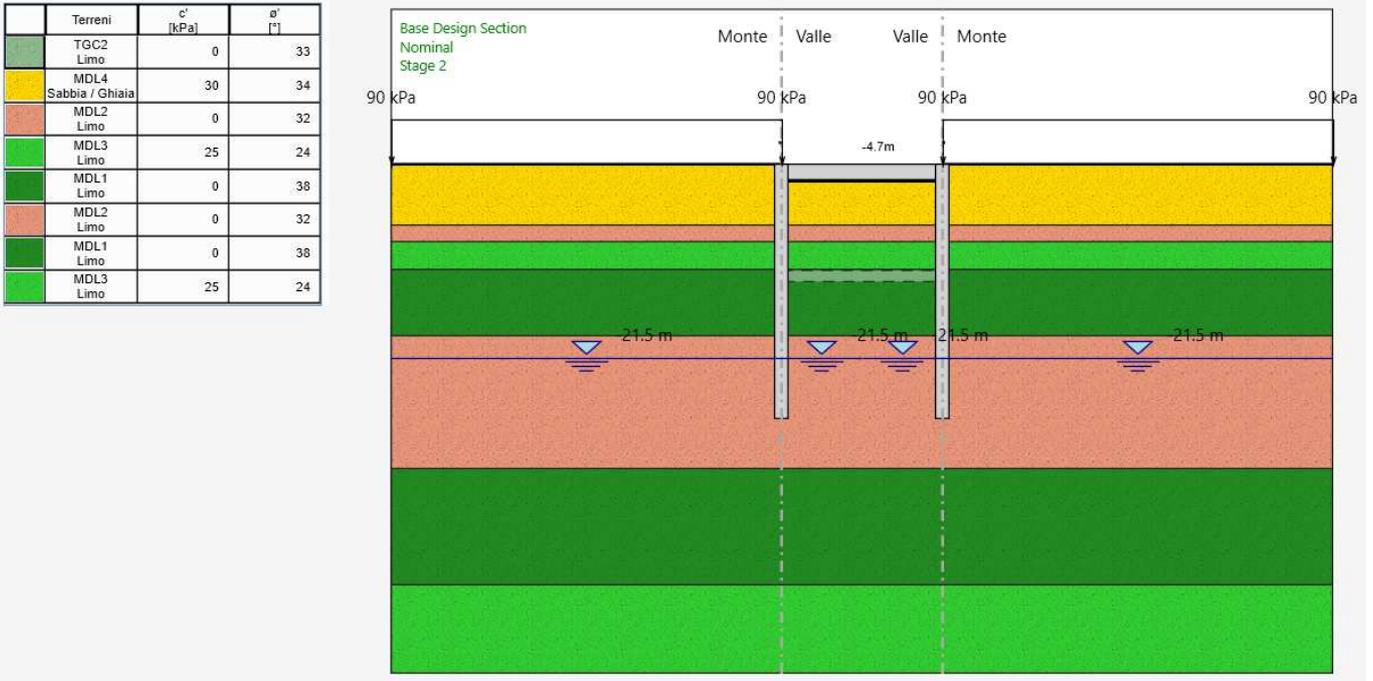


Figura 42: STEP 2 – Realizzazione della soletta di copertura

**Step 3. Impermeabilizzazione e Rinterro.**

La copertura, ancora adagiata sul terreno che ne ha sostenuto il getto, viene “ritombata” a ripristinare lo stato dei luoghi in superficie. Anche questa fase di calcolo è “neutra”. Il sovraccarico permanente da assegnare alla copertura è pari al valore “g2” determinato allo Step 1.

Ad esso si aggiunge un sovraccarico accidentale pari a 20 kPa, a favore di sicurezza, nell’ipotesi che sul rilevato possa essere realizzato un tratto di viabilità secondaria.

Il carico complessivo gravante sul solettone di copertura è, dunque, pari a:

$$q = g_2 + q_2 = (20.00 \cdot 4.00) + 20.00 = 100.00 \text{ kN/m}^2$$

| Terreni              | c' [kPa] | φ' [°] |
|----------------------|----------|--------|
| TGC2 Limo            | 0        | 33     |
| MDL4 Sabbia / Ghiaia | 30       | 34     |
| MDL2 Limo            | 0        | 32     |
| MDL3 Limo            | 25       | 24     |
| MDL1 Limo            | 0        | 38     |
| MDL2 Limo            | 0        | 32     |
| MDL1 Limo            | 0        | 38     |
| MDL3 Limo            | 25       | 24     |

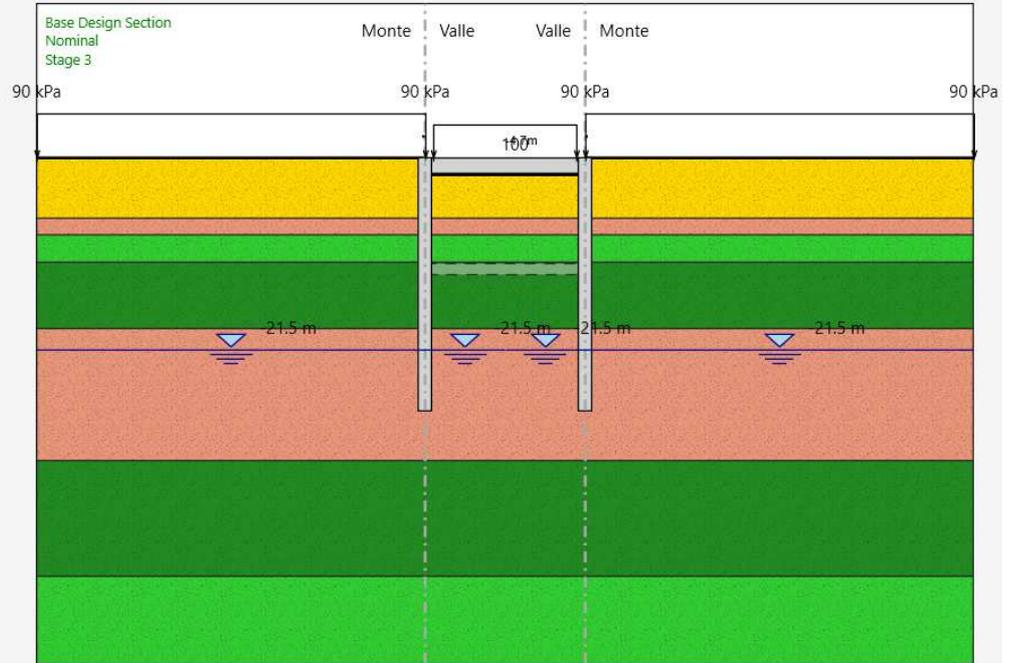


Figura 43: STEP 3 – Reinterro

Per cui le reazioni vincolari, applicate in testa ai pali, considerando una larghezza totale effettiva del solettone pari a 14.00m, sono pari a:

$$R_{TOT} = q_{TOT} \cdot L_{TOT} / 2 = (35.00 + 80.00 + 20.00) \cdot 16.00 / 2 = 1080.00 \text{ kN}$$

Poichè l'interasse dei pali è pari a 1.50m, la reazione afferente ad ogni singolo palo è pari a:

$$R_{PALO} = R_{TOT} \cdot i_{PALO} = 1080 \cdot 1.50 = 1620.00 \text{ kN}$$

Nella combinazione di verifica A1 / M1 / R1, il valore sarà amplificato dai coefficienti di combinazione  $\gamma_{G1} = 1.50$ :

$$R_{PALO,STR} = R_{PALO} \cdot \gamma_{G1} = 1620.00 \cdot 1.35 = 2187.00 \text{ kN}$$

#### Step 4. Scavo a foro cieco e raggiungimento delle quote di fondo definitive

La simulazione numerica induce spostamenti orizzontali nelle palificate e il raggiungimento di uno stato di equilibrio nella sua interazione con il terreno.

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 69 di 216 |

| Terreni              | c' [kPa] | φ° [°] |
|----------------------|----------|--------|
| TGC2 Limo            | 0        | 33     |
| MDL4 Sabbia / Ghiaia | 30       | 34     |
| MDL2 Limo            | 0        | 32     |
| MDL3 Limo            | 25       | 24     |
| MDL1 Limo            | 0        | 38     |
| MDL2 Limo            | 0        | 32     |
| MDL1 Limo            | 0        | 38     |
| MDL3 Limo            | 25       | 24     |

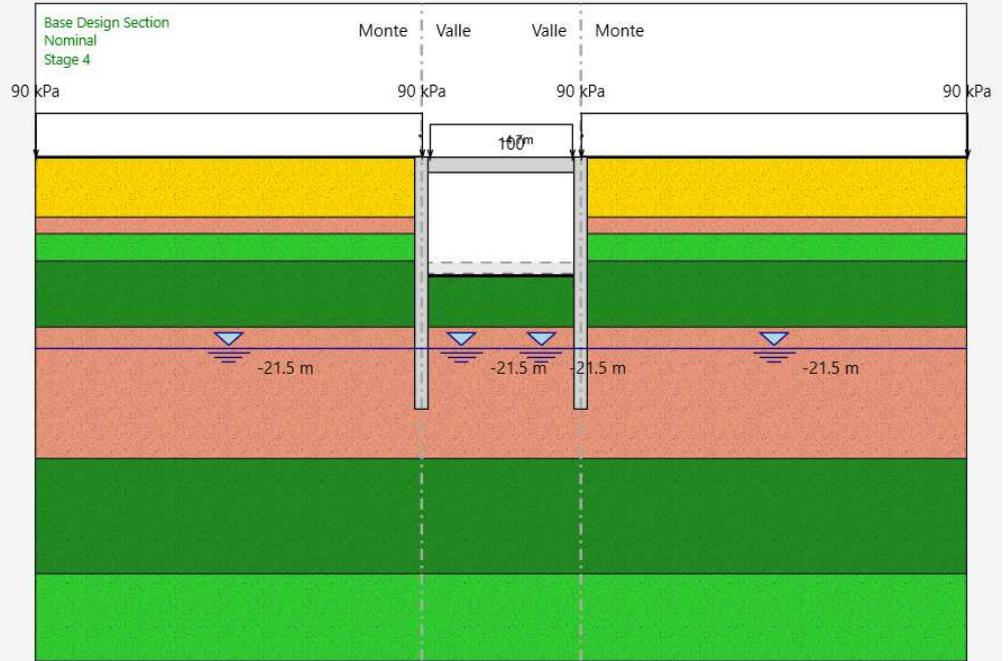


Figura 44: STEP 4 – Scavo a foro cieco

**Step 5.** Realizzazione solettone di base e delle pareti di rivestimento.

Anche questa fase di calcolo è “neutra”.

Il peso proprio totale del solettone di base vale quindi:

$$g_1 = 25.00 \cdot 1.00 = 25.00 \text{ kN/m}^2$$

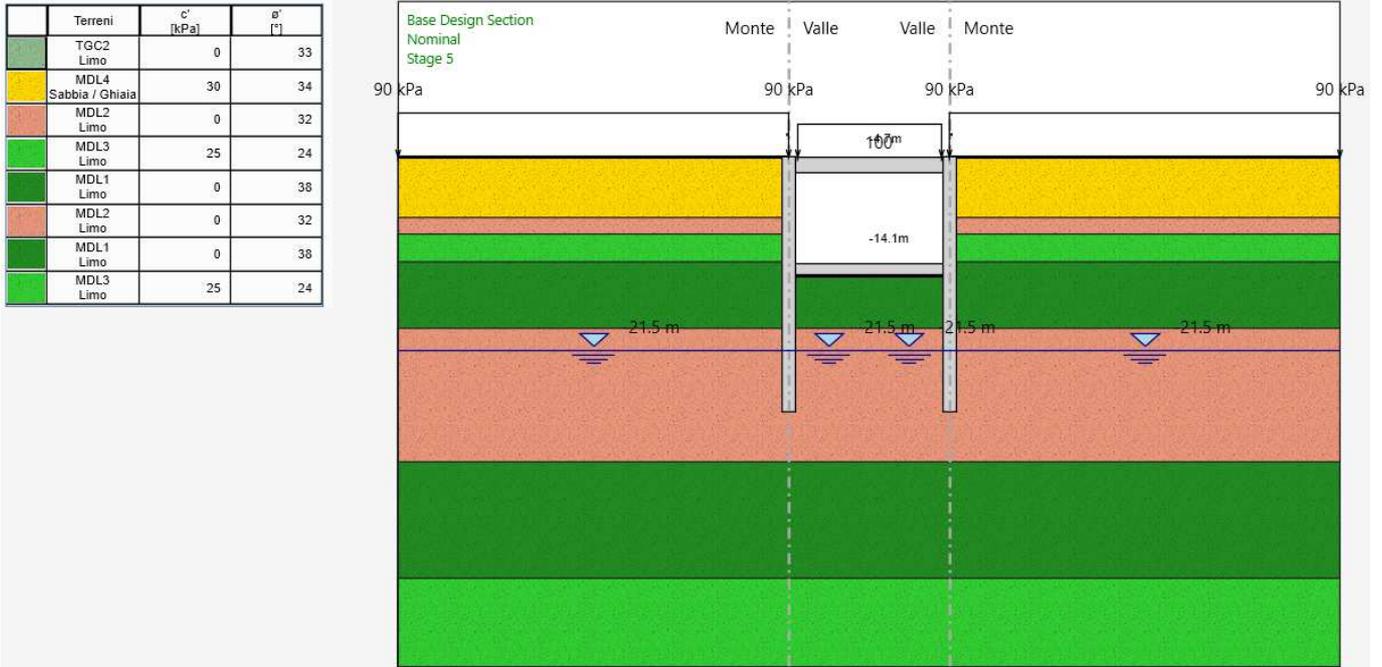


Figura 45: STEP 5 – Realizzazione della soletta di fondazione

**Step 6.** Applicazione delle azioni sismiche orizzontali ( $k_h=0,32$ ;  $k_v=0,16$ ).

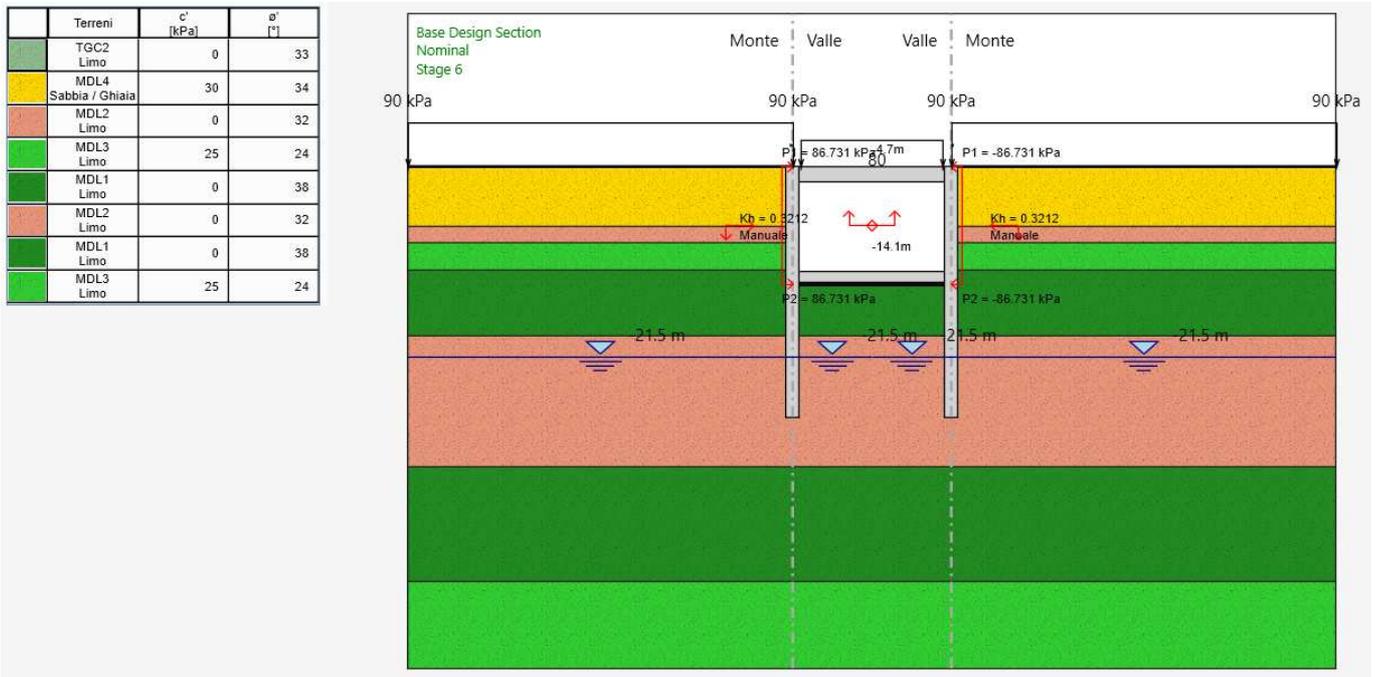


Figura 46: STEP 6 – Applicazione dell'azione sismica

Opzioni Sisma (attive solo nell'ultima fase)

Opzioni

Includi Azione Sismica

1. Definizione accelerazione

|                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Coefficiente accel. base $a_g / g$ | <input type="text" value="0.322"/>    |
| Fattore importanza I               | <input type="text" value="1"/>        |
| Coefficiente $S_s$                 | <input type="text" value="1.247"/>    |
| Coefficiente $S_T$                 | <input type="text" value="1"/>        |
| $a_{max} / g =$                    | <input type="text" value="0.401534"/> |

2. Accelerazione di calcolo

Eurocodice

Calcolo coefficiente di risposta R

Input diretto

Da formule

$U_s$   m      $T_c$    
 $V_{max}$   m/s      $V_{max}/a_{max}$   >

R =  >

$k_h = a_{max} / R$

NTC2008

$U_s =$   m  
 $\beta =$   >  
 $\alpha =$   >  
 $k_h = \alpha \beta a_{max}$

3. Definizione calcolo

Modalità spinta  Paratia fuori terra  
 Paratia intera

Comportamento idraulico  Terreno pervio  
 Terreno impervio

$k_{vu}$  (%  $k_h$ )   
 $k_{vd}$  (%  $k_h$ )   
 $R_u$

Includi inerzia paratia

4. Metodo di calcolo

Procedura Automatica (Paratie)

Pressione di Wood [0-1]   
 Valore Applicato

Manuale (Carichi Esterni)

Comportamento Paratia  Flessibile (usa  $k_h$ )  
 Rigido (usa  $a_{max}$ )

Metodo  Wood  
 Mononobe-Okabe  
 Semirigido

$B =$    
 $\alpha_1 =$    
 $\alpha_2 =$

Correlazione  $\alpha_1 - \alpha_2$

Figura 47: Step 6 – Parametri Azione Sismica.

Inoltre è applicata una forza orizzontale, a quota dell'asse baricentrico del solettone superiore ( $z = -4.70m$ ), che rappresenta la forza di inerzia di questo elemento strutturale. La sua intensità è pari a:

$$F_{i,sol} = k_h \cdot \gamma_{cls} \cdot H_{sol,sup} \cdot L_{sol,sup} / 2 = 0.32123 \cdot 25.00 \cdot 1.40 \cdot 16.00 / 2 = 89.94kN/m$$

## 9.2 SOLETTA DI FONDAZIONE

La soletta di fondazione viene studiata attraverso un modello di trave su suolo elastico, analizzata in campo elastico lineare, mediante il software di calcolo SAP2000 V.21.

Il modello, implementato per la determinazione delle sollecitazioni e delle deformazioni, schematizza la linea d'asse della struttura, la cui discretizzazione è costituita da 24 elementi "frame", ognuno di lunghezza indicativa pari a 0.5 m e 25 "nodi" che vanno ad individuare alcune sezioni caratteristiche utili sia ai fini dell'applicazione dei carichi che all'interpretazione dei risultati come mostrato nella figura seguente.

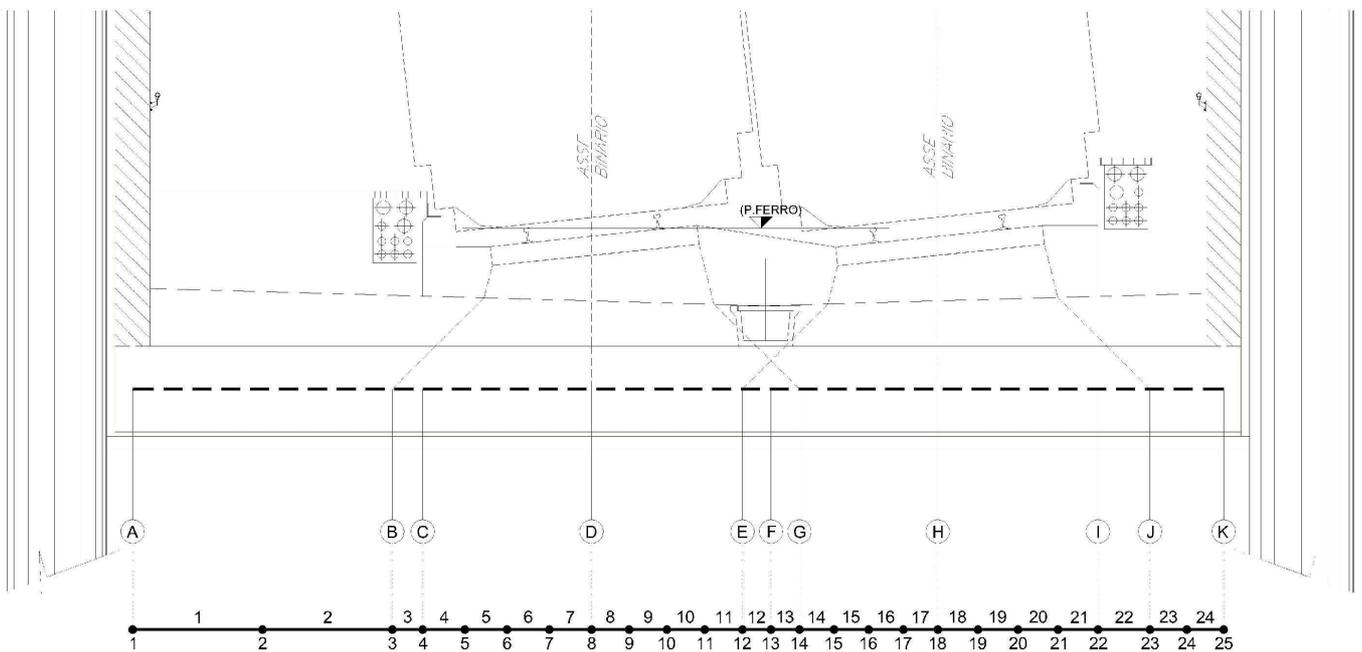


Figura 48 – Discretizzazione della soletta di fondazione

La figura e la tabella che seguono mostrano le corrispondenze tra la lettura degli assi locali degli elementi frame e il sistema di coordinate globali scelto.

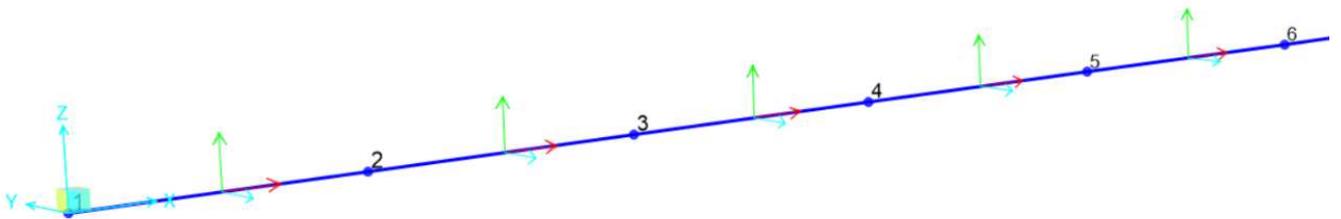


Figura 49 – Sistemi di riferimento Globale e Locale

|  |  |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |           |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |           |
| <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>                               | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">GA0200 003</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">73 di 216</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | CL | GA0200 003 | C | 73 di 216 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |           |
| IF26   | 12 E ZZ  | CL       | GA0200 003 | C        | 73 di 216 |      |        |      |         |    |            |   |           |

| Asse locale | Colore | Asse globale |
|-------------|--------|--------------|
| 1           | Rosso  | X            |
| 2           | Verde  | Z            |
| 3           | Ciano  | Y            |

Tabella 7 – Corrispondenza degli elementi tra sistema Globale e Locale

La struttura è stata idealmente sezionata in una fascia di larghezza unitaria nella direzione Y e le caratteristiche geometriche delle sezioni associate ai differenti elementi strutturali sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 8 – Caratteristiche geometriche delle sezioni

| Nome Sezione | Base [m] | Spessore [m] | Area [m <sup>2</sup> ] |
|--------------|----------|--------------|------------------------|
| Soletta      | 1.00     | 1.00         | 1.00                   |

La reazione verticale del terreno di fondazione, come già detto, è stata affidata al comportamento elastico-lineare di un letto di molle alla Winkler disposte in corrispondenza di ogni nodo della soletta di fondazione la cui costante di sottofondo  $k_s$  è stata valutata attraverso la formulazione di Vesic:

$$K_s = E_s / [B \times (1-v^2)]$$

dove:

- $E_s = E' = 50000 \text{ KN/m}^2$  (Modulo elastico terreno)
- $B = 13.00\text{m}$  (Larghezza solettone)
- $v = 0.30$  (Modulo di poisson)

Il modulo di reazione verticale risulta quindi pari a  $K_s = 4227 \text{ kN/m}^3$ .

Il valore attribuito alla singola molla tiene conto della lunghezza di influenza di competenza e riportati nella tabella seguente:

$$K_{s,i} = k_s * (L_{infl.})$$

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 74 di 216 |

|    | Linflenza | Ks                   | Kv       |
|----|-----------|----------------------|----------|
|    | [m]       | [KN/m <sup>3</sup> ] | [KN/m]   |
| 1  | 0,75      | 4227                 | 3169,907 |
| 2  | 1,5       | 4227                 | 6339,814 |
| 3  | 0,925     | 4227                 | 3909,552 |
| 4  | 0,41875   | 4227                 | 1769,865 |
| 5  | 0,4875    | 4227                 | 2060,44  |
| 6  | 0,4875    | 4227                 | 2060,44  |
| 7  | 0,4875    | 4227                 | 2060,44  |
| 8  | 0,46125   | 4227                 | 1949,493 |
| 9  | 0,435     | 4227                 | 1838,546 |
| 10 | 0,435     | 4227                 | 1838,546 |
| 11 | 0,435     | 4227                 | 1838,546 |
| 12 | 0,3825    | 4227                 | 1616,653 |
| 13 | 0,33      | 4227                 | 1394,759 |
| 14 | 0,365     | 4227                 | 1542,688 |
| 15 | 0,4       | 4227                 | 1690,617 |
| 16 | 0,4       | 4227                 | 1690,617 |
| 17 | 0,4       | 4227                 | 1690,617 |
| 18 | 0,43125   | 4227                 | 1822,697 |
| 19 | 0,4625    | 4227                 | 1954,776 |
| 20 | 0,4625    | 4227                 | 1954,776 |
| 21 | 0,4625    | 4227                 | 1954,776 |
| 22 | 0,53125   | 4227                 | 2245,351 |
| 23 | 0,5125    | 4227                 | 2166,103 |
| 24 | 0,425     | 4227                 | 1796,281 |
| 25 | 0,2125    | 4227                 | 898,1403 |

Tabella 9 – Valori delle rigidezze attribuite al letto di molle

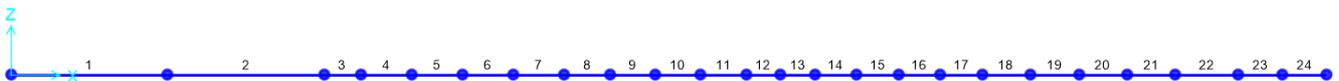


Figura 50 – Numerazione Aste

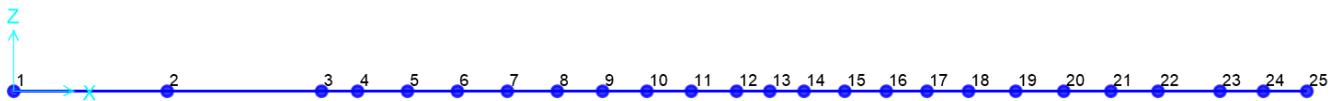
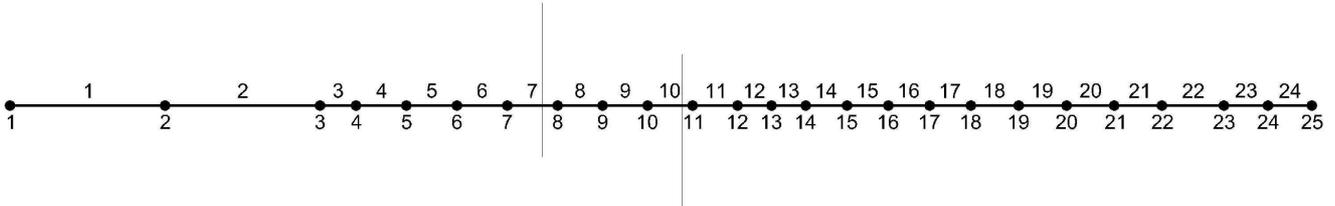


Figura 51 – Numerazione Nodi

Gli schemi di carico elementari adottati nell'analisi strutturale sono mostrati nelle seguenti figure dove i diagrammi rappresentano le sollecitazioni di flessione ottenute per carichi unitari nelle sezioni di verifica riportate in figura e denominate allo stesso modo dei nodi cui l'elemento unisce:

**SEZ. 7**



**SEZ. 10**

Figura 52 – Sezioni di verifica per la soletta di fondazione

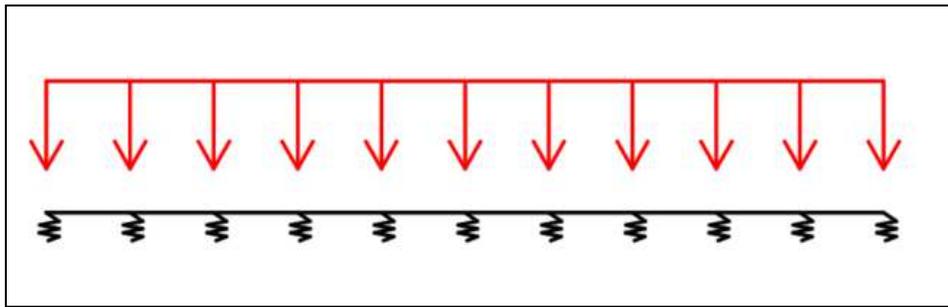


Figura 53 - Schema di Carico A1

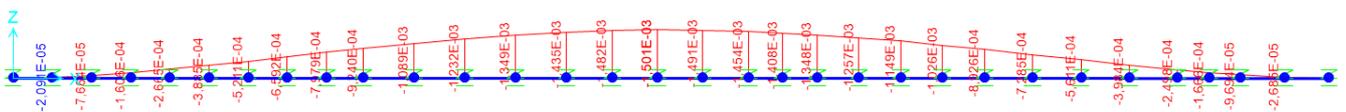


Figura 54 – Schema A1: momento flettente M3 [kNm] per p= 1kN/m

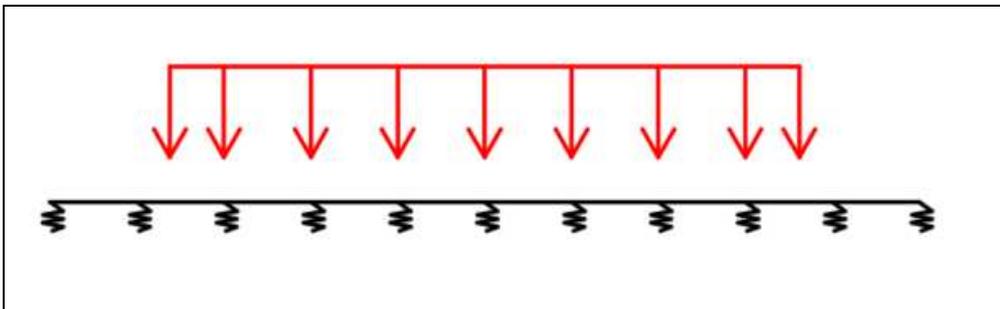


Figura 55 – Schema di Carico A2

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 76 di 216 |

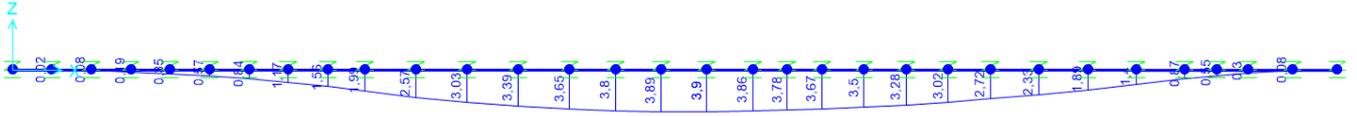


Figura 56 – Schema A2: momento flettente M3 [kNm] per p= 1kN/m

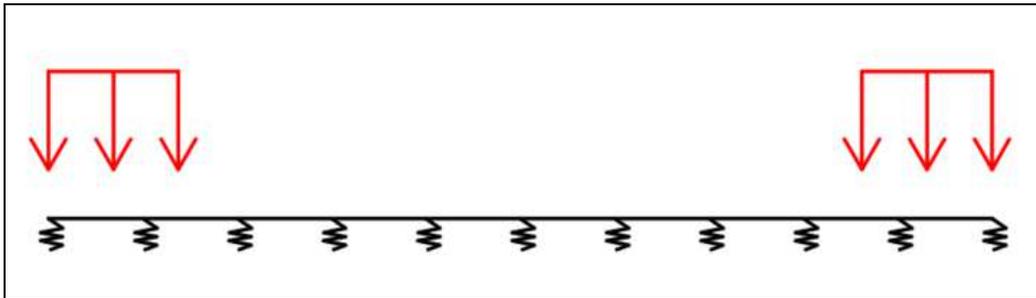


Figura 57 – Schema di Carico A3

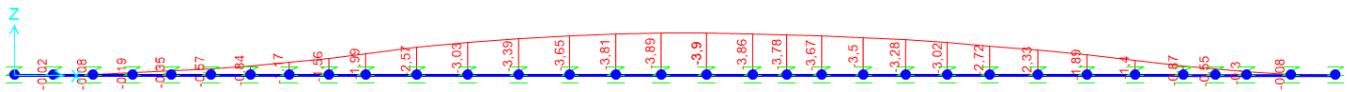


Figura 58 – Schema A3: momento flettente M3 [kNm] per p= 1 kN/m

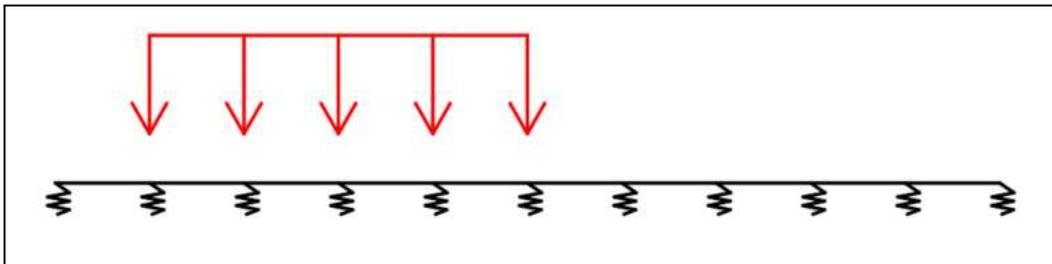


Figura 59 – Schema di Carico A4



Figura 60 – Schema A4: momento flettente M3 [kNm] per p= 1 kN/m

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 77 di 216 |

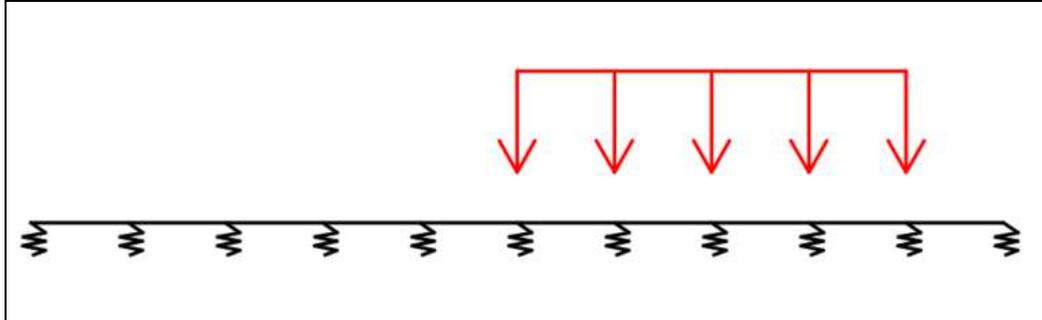


Figura 61 – Schema di Carico A5

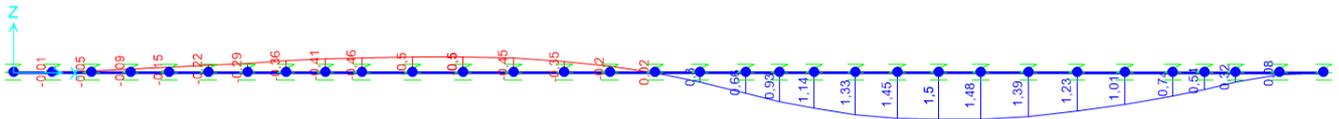


Figura 62 – Schema A5: momento flettente M3 [kNm] per  $p= 1 \text{ kN/m}$

### 9.3 FODERE DI RIVESTIMENTO

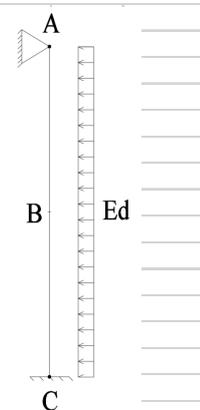
Le sollecitazioni agenti nelle pareti sono state definite ipotizzando uno schema statico di trave incastrata all'estremità inferiore e semplicemente appoggiata all'estremità superiore.

Il carico orizzontale agente sulla parete si sviluppa nella sola fase sismica.

Nel dettaglio si valuta la forza di inerzia dovuta alla massa propria della fodera a cui si aggiunge, in quota parte, l'incremento sismico di spinta determinato, con l'ipotesi di Wood, per la palificata. La quota parte viene stabilita semplicemente quale rapporto tra la inerzia della fodera e l'inerzia della palificata.

Di seguito si riassumono le sollecitazioni agenti.

| FORZA SISMICA ORIZZONTALE  |                |             |                   |   |
|--|----------------|-------------|-------------------|---|
| Stato limite   | TR             | ag          | F0                | TC  |
|  | [anni]         | [g]         | [-]               | [s]   |
| SLO  | 68,00          | 0,09        | 2,37              | 0,32  |
| SLD  | 113,00         | 0,11        | 2,38              | 0,33  |
| <b>SLV</b>   | <b>1068,00</b> | <b>0,32</b> | <b>2,35</b>       | <b>0,40</b>   |
| SLC  | 2193,00        | 0,42        | 2,43              | 0,43  |
| Categoria topografica  | T1 =           | 1,00        |                   |   |
| Categoria sottosuolo "C"   |                |             |                   |   |
|  | SS =           | 1,25        |                   |   |
|  | CC =           | 1,42        |                   |   |
| accelerazione massima "amax"   | amax =         | 0,40        |                   |   |
| coefficiente sismico orizzontale                                       | kh =           | 0,40        |                   |   |
| Altezza della fodera   | L =            | 8,40        | m                 |   |
| Larghezza unitaria   | B =            | 1,00        | m                 |   |
| Spessore   | S =            | 0,40        | m                 |   |
| Peso specifico c.a   | g_c =          | 25,00       | kN/m <sup>3</sup> |   |
| Forza sismica orizzontale  | F =            | 84,00       | kN                |   |
| Forza sismica orizzontale distribuita sull'altezza                     | Ed_1           | 10,00       | kN/m              |   |
| INCREMENTO DINAMICO DELLA SPINTA DEL TERRENO                           |                |             |                   |   |
| altezza del manufatto  | H =            | 8,17        | m                 |   |
| peso specifico del terreno   | g_t =          | 20,00       | kN/m <sup>3</sup> |   |
| altezza del manufatto da piano campagna                                | H' =           | 13,57       | n                 |   |
| Incremento dinamico di spinta del terreno distribuito sul'altezza      | $\Delta P_d =$ | 11,11       | kN                | $\Delta P_d = a_g/g \times S \times \gamma \times H'$ |
| Incremento dinamico ripartito tra pali e fodera in base alla rigidezza |                |             |                   |   |
| diametro pali  | D =            | 1,20        | m                 |   |
| Spessore fodera  | S =            | 0,40        | m                 |   |
| Inerzia pali   | Ip =           | 0,10        | m <sup>4</sup>    |   |
| Inerzia fodera   | If =           | 0,01        | m <sup>4</sup>    |   |
| Rapporto di rigidezza  | n =            | 0,06        |                   |   |
| Forza sismica orizzontale applicato sulla fodera                       | Ed_2 =         | 0,66        | kN/m              |   |
| Forza sismica orizzontale  | Ed =           | 10,66       | kN/m              |   |
| SOLLECITAZIONI AGENTI  |                |             |                   |   |
| Momento fletente nel p.to A  | Ma_ed =        | 0,00        | kNm               |   |
| Taglio nel p.to A  | Va_ed =        | 8,71        | kN                |   |
| Momento fletente nel p.to B  | Mb_ed =        | 21,17       | kNm               |   |
| Taglio nel p.to B  | Vb_ed =        | 0,00        | kN                |   |
| Momento fletente nel p.to C  | Mc_ed =        | 47,42       | kNm               |   |
| Taglio nel p.to C  | Vc_ed =        | 34,83       | kN                |   |
| Spostamento massimo  | d_max =        | 0,55        | cm                |   |



## 10 VERIFICA DELLE SEZIONI

Le armature minime e massime da disporre nelle sezioni sono rappresentate dalle seguenti espressioni:

| <b>COPERTURA</b> |                                   | Per $H_1 = 1.40$ m |                    |
|------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|
| Atesa_min =      | $0.26 * f_{ctm}/f_{yk} * b * d =$ | <b>2 314</b>       | mm <sup>2</sup> /m |
| Atesa_min =      | $0.00130 * b * d =$               | 1 729              | mm <sup>2</sup> /m |
| Atesa_max =      | $0.04000 * b * H =$               | 56 000             | mm <sup>2</sup> /m |

risulta quindi

$$\rho_{min} = 0.26 * f_{ctm}/f_{yk} = 0.26 * 3.02 / 450 = 0.00174$$

$$A_{f1,MIN} = \rho_{min} * [1400 - (40 - 20 - 20/2)] = 2\,314 \text{ mm}^2/\text{m} \rightarrow \Phi 20/125$$

| <b>PALI</b> |                             | $\Phi = 1\,200$ mm |                   |                 |
|-------------|-----------------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
| Af_min =    | $0.0030 * A_{palo} =$       | 3 390              | mm <sup>2</sup> → | 24Φ14           |
| Af_min =    | $0.10 * N_{max} / f_{yd} =$ | 716                | mm <sup>2</sup> → | per $v_k = 0.1$ |
| Af_max =    | $0.0400 * A_{palo} =$       | 45 200             | mm <sup>2</sup> → | 64Φ30           |

Analogamente per il Solettone di Fondazione e le Fodere:

| <b>FONDAZIONE</b> |                                   | Per $H_1 = 1.00$ m |                    |
|-------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|
| Atesa_min =       | $0.26 * f_{ctm}/f_{yk} * b * d =$ | <b>1 653</b>       | mm <sup>2</sup> /m |
| Atesa_min =       | $0.00130 * b * d =$               | 1 235              | mm <sup>2</sup> /m |
| Atesa_max =       | $0.04000 * b * H =$               | 40 000             | mm <sup>2</sup> /m |

risulta quindi

$$\rho_{min} = 0.26 * f_{ctm}/f_{yk} = 0.26 * 3.02 / 450 = 0.00174$$

$$A_{f1,MIN} = \rho_{min} * [1000 - (40 - 20 - 20/2)] = 1\,653 \text{ mm}^2/\text{m} \rightarrow \Phi 24/250$$

| <b>FODERE</b> |                                   | Per $H_1 = 0.40$ m |                    |
|---------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|
| Atesa_min =   | $0.26 * f_{ctm}/f_{yk} * b * d =$ | <b>592</b>         | mm <sup>2</sup> /m |
| Atesa_min =   | $0.00130 * b * d =$               | 442                | mm <sup>2</sup> /m |
| Atesa_max =   | $0.04000 * b * H =$               | 16 000             | mm <sup>2</sup> /m |

risulta quindi

$$\rho_{min} = 0.26 * f_{ctm}/f_{yk} = 0.26 * 3.02 / 450 = 0.00174$$

$$A_{f1,MIN} = \rho_{min} * [400 - (40 - 12 - 16/2)] = 592 \text{ mm}^2/\text{m} \rightarrow \Phi 14/250$$

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 80 di 216 |

### 10.1 SOLETTONE DI COPERTURA

Le armature disposte per ciascuna delle quattro Sezioni Tipo individuate lungo lo sviluppo dell'Opera sono riportate nella tabella seguente e risultano superiori ai quantitativi minimi riportati al Capitolo 10 ( $\rho > \rho_{min}$ ):

| Sezione | ascissa | BxH         | Af <sub>sup</sub>    | Aw                   | Af <sub>inf</sub>    | $\rho$  |
|---------|---------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| [m]     | [m]     | [m] · [m]   | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [-]     |
| A       | 0.80    | 1.00 x 1.40 | Ø26/125+Ø24/250      | ---                  | Ø24/250              | 0.00455 |
| B       | 3.30    | 1.00 x 1.40 | “ “                  | 2Ø16+2Ø20/250        | “                    | “       |
| C       | 1.40    | 1.00 x 1.40 | Ø26/125              | 2Ø16+2Ø20/250        | Ø26/125              | 0.00319 |
| D       | 3.80    | 1.00 x 1.40 | Ø20/250              | 2Ø20/250             | Ø26/125+Ø26/125      | 0.00639 |
| E       | 6.30    | 1.00 x 1.40 | “                    | Spille Ø16/250/500   | “ “                  | “       |
| M       | 8.00    | 1.00 x 1.40 | “                    | “                    | “ “                  | “       |

Le verifiche vengono eseguite nelle sezioni rappresentate nella figura seguente:.

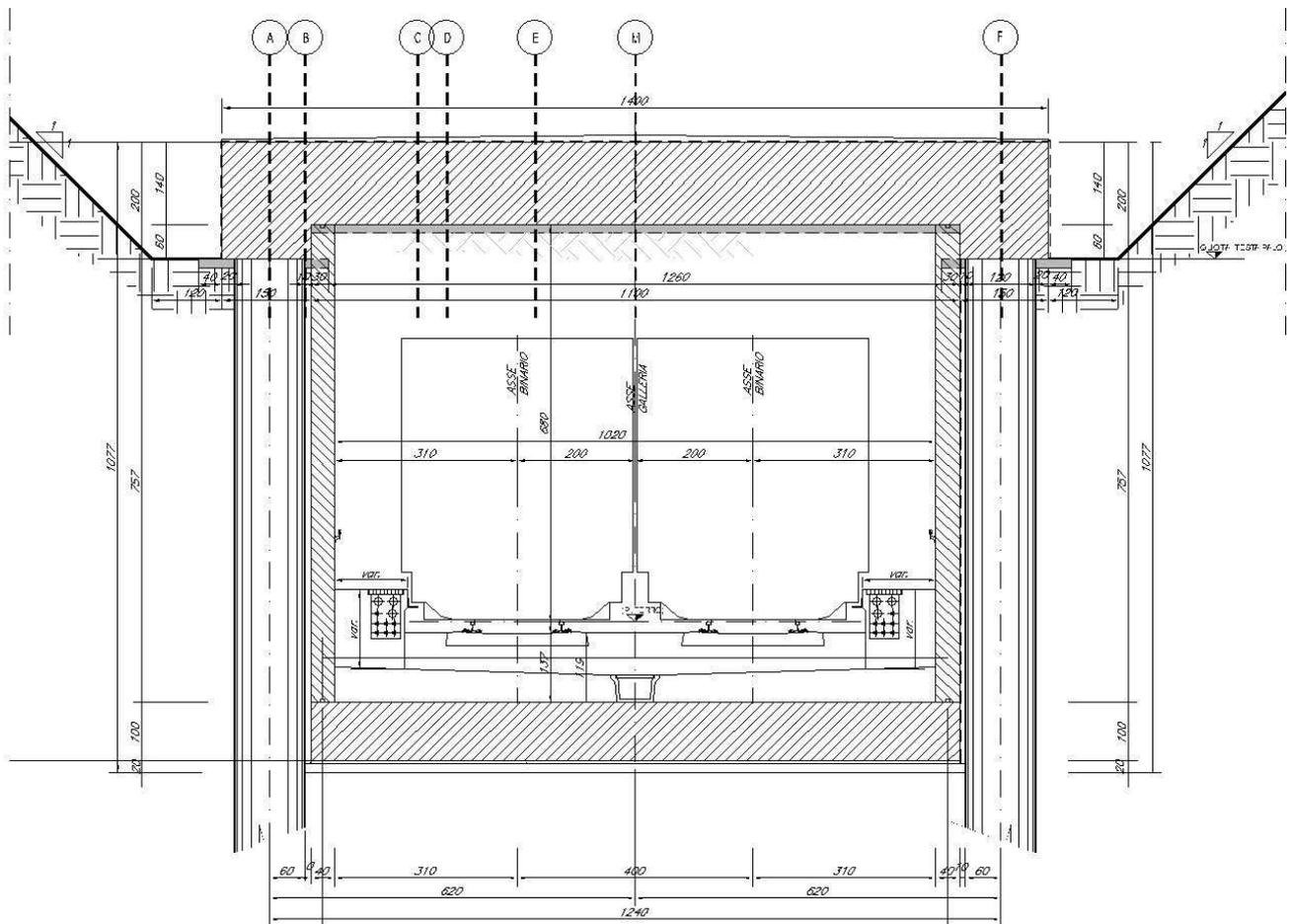


Figura 63 – Posizione delle Sezioni di Verifica

|  |  |  |                  |                |                         |           |                     |
|--|--|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|---------------------|
|  |  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b> |                  |                |                         |           |                     |
| <b>GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1</b>                               |  | COMMESSA<br>IF26   | LOTTO<br>12 E ZZ | CODIFICA<br>CL | DOCUMENTO<br>GA0200 003 | REV.<br>C | FOGLIO<br>81 di 216 |

Le sollecitazioni determinate con l'analisi strutturale eseguita con il Software Paratie sono riportate nei seguenti prospetti

### Sezione 7\_SPEC

| STEP | DESCRIZIONE                               | SFORZO NORMALE      |                               |             |
|------|---|---------------------|-------------------------------|-------------|
|      |   | S.L.U. A1 / M1 / R1 | S.L.U. Sismico<br>1 / M1 / R1 | S.L.E. Rara |
| [-]  | [-]                                       | [kN/m]              | [kN/m]                        | [kN/m]      |
| 0    | Condizione geostatica                     | 0.00                | 0.00                          | 0.00        |
| 1    | Scavo di sbancamento                      | 0.00                | 0.00                          | 0.00        |
| 2    | Realizzazione della soletta superiore     | 212.49              | 163.45                        | 163.45      |
| 3    | Reinterro                                 | 784.29              | 551.14                        | 551.14      |
| 4    | Scavo a foro cieco                        | 749.80              | 525.88                        | 525.88      |
| 5    | Realizzazione della soletta di fondazione | 749.80              | 525.88                        | 525.88      |
| 6    | Azione Sismica                            | -                   | 841.28                        | -           |

|                   | VALORI MASSIMI PER PROGETTAZIONE E VERIFICA |                |                |                |                    |                    | SEZ7_A1_HR04_SPECIALE_07 |                |                |
|-------------------|---|----------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------------|----------------|----------------|
|                   | M <sub>M</sub>                              | M <sub>A</sub> | M <sub>F</sub> | V <sub>A</sub> | M <sub>C,MAX</sub> | M <sub>C,MIN</sub> | V <sub>B</sub>           | V <sub>D</sub> | V <sub>E</sub> |
|                   | [kNm/m]                                     | [kNm/m]        | [kNm/m]        | [kN/m]         | [kNm/m]            | [kNm/m]            | [kN/m]                   | [kN/m]         | [kN/m]         |
| <b>SLE - RARA</b> | 2072,60                                     | -1602,00       | -1602,00       | 972,00         | 644,30             | 154,03             | 891,00                   | 567,00         | 229,50         |
| <b>SLU - STR</b>  | 3013,26                                     | -2273,90       | -2273,90       | 1407,60        | 944,87             | 19,90              | 1290,30                  | 821,10         | 332,35         |
| <b>SLE - Q.P.</b> | 1755,40                                     | -1407,00       |                |                |                    |                    |                          |                |                |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| M <sub>M</sub>                 | momento flettente definito nella mezzeria della soletta superiore;  |
| M <sub>A</sub>                 | momento flettente definito nella sezione di incastro A (estremità sinistra della soletta superiore);      |
| M <sub>F</sub>                 | momento flettente definito nella sezione di incastro F (estremità destra della soletta superiore);        |
| T <sub>A</sub>                 | sforzo di taglio definito nella sezione A (estremità sinistra della soletta superiore);                   |
| M <sub>X<sub>C</sub>,MAX</sub> | momento flettente massimo definito nella sezione posta ad una distanza x <sub>C</sub> dall'asse del palo; |
| M <sub>X<sub>C</sub>,MIN</sub> | momento flettente minimo definito nella sezione posta ad una distanza x <sub>C</sub> dall'asse del palo;  |
| x <sub>B</sub>                 | sforzo di taglio definito nella sezione posta ad una distanza x <sub>B</sub> dall'asse del palo;          |
| T <sub>X<sub>D</sub></sub>     | sforzo di taglio definito nella sezione posta ad una distanza x <sub>D</sub> dall'asse del palo;          |
| T <sub>X<sub>E</sub></sub>     | sforzo di taglio definito nella sezione posta ad una distanza x <sub>E</sub> dall'asse del palo.          |

ponendo le distanze di calcolo dall'asse dei pali pari a:

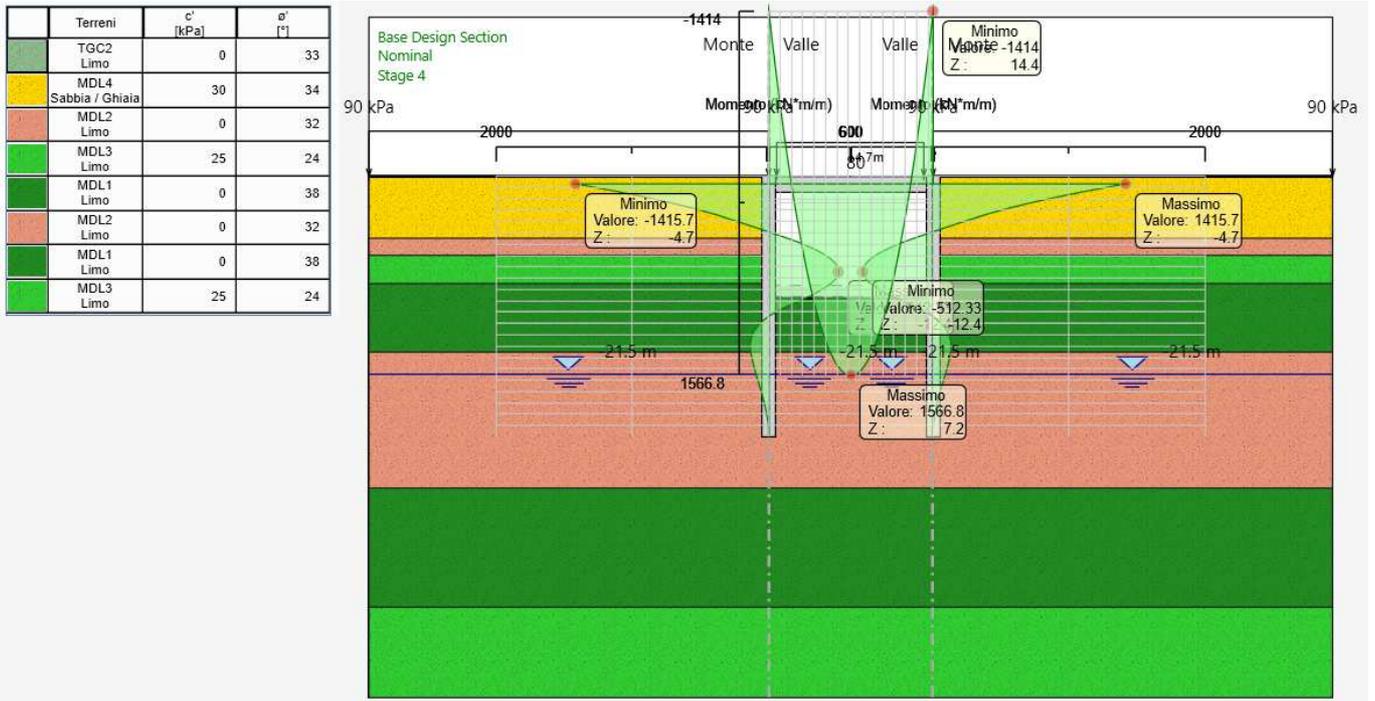
**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 82 di 216 |

$x_C = 2.50m$        $x_B = 0.60m$        $x_D = 3.00m$        $x_E = 5.50m$

In condizioni di Incendio, il diagramma di momento flettente è il seguente:



Il momento flettente, impiegato per il dimensionamento del nodo soletta superiore – palo, è pari a:  
 $MTOT = -1414 - 1566 = -2980 \text{ kNm/m}$

Di seguito si riportano le verifiche delle sezioni in cemento armato.

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 83 di 216 |

**Sezione A (nodo copertura-palo)**

| Sezione | ascissa | BxH         | Af <sub>sup</sub>    | Aw                   | Af <sub>inf</sub>    | ρ       |
|---------|---------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| [m]     | [m]     | [m] · [m]   | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [-]     |
| A       | 0.80    | 1.00 x 1.40 | Ø26/125+Ø24/250      | ---                  | Ø24/250              | 0.00455 |

| Comb.      | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | MRd<br>kNm | SF    | VEd<br>kN | Vrd, min<br>kN | cotg (q) | Vrcd<br>kN | Vrsd<br>kN | SF |
|------------|-----------|------------|------------|-------|-----------|----------------|----------|------------|------------|----|
| SLU_7_SPEC | -749.80   | -2273.90   | -3423.87   | 1.500 | -         | -              | -        | -          | -          | -  |
| ECC_7_SPEC | -460,89   | -2980      | -3255,74   | 1,092 |           |                |          |            |            |    |

| Comb.     | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | sig <sub>b</sub><br>N/mm2 | sig <sub>s</sub><br>N/mm2 | M <sub>fess</sub><br>kNm | w<br>mm |
|-----------|-----------|------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|
| RR_7_SPEC | -525.88   | -1602.00   | -6.56                     | 187.7                     | -1327.45                 | 0.195   |
| QP_7_SPEC | -460.89   | -1407.00   | -5.76                     | 164.9                     | -1327.21                 | 0.199   |

**Sezione B**

| Sezione | ascissa | BxH         | Af <sub>sup</sub>    | Aw                   | Af <sub>inf</sub>    | ρ       |
|---------|---------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| [m]     | [m]     | [m] · [m]   | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [-]     |
| B       | 3.30    | 1.00 x 1.40 | “ “                  | 2Ø16+2Ø20/250        | Ø24/250              | 0.00455 |

| Comb.      | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | MRd<br>kNm | SF | VEd<br>kN | Vrd, min<br>kN | cotg (q) | Vrcd<br>kN | Vrsd<br>kN | SF    |
|------------|-----------|------------|------------|----|-----------|----------------|----------|------------|------------|-------|
| SLU_7_SPEC | -         | -          | -          | -  | 1290.30   | 438.50         | 1.00     | 6755.87    | 1907.87    | 1.479 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 84 di 216 |

**Sezione C**

| Sezione | ascissa | BxH         | Af <sub>sup</sub>    | Aw                   | Af <sub>inf</sub>    | ρ       |
|---------|---------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| [m]     | [m]     | [m] · [m]   | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [-]     |
| C       | 1.40    | 1.00 x 1.40 | Ø26/125              | 2Ø16+2Ø20/250        | Ø26/125              | 0.00319 |

| Comb.      | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | MRd<br>kNm | SF    | VEd<br>kN | Vrd,min<br>kN | cotg (q) | Vrcd<br>kN | Vrsd<br>kN | SF |
|------------|-----------|------------|------------|-------|-----------|---------------|----------|------------|------------|----|
| SLU_7_SPEC | -784.29   | 853.96     | 2624.43    | 2.316 | -         | -             | -        | -          | -          | -  |

| Comb.     | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | sig <sub>b</sub><br>N/mm2 | sig <sub>s</sub><br>N/mm2 | M <sub>fess</sub><br>kNm | w<br>mm |
|-----------|-----------|------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|
| RR_7_SPEC | -525.88   | 581.53     | -2.49                     | 59.00                     | 1577.30                  | 0.068   |
| QP_7_SPEC | -482.73   | 422.73     | -1.67                     | 80.90                     | 1204.99                  | 0.095   |

**Sezione D**

| Sezione | ascissa | BxH         | Af <sub>sup</sub>    | Aw                   | Af <sub>inf</sub>    | ρ       |
|---------|---------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| [m]     | [m]     | [m] · [m]   | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [-]     |
| D       | 3.80    | 1.00 x 1.40 | Ø20/250              | 2Ø20/250             | Ø26/125+Ø26/125      | 0.00639 |

| Comb.      | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | MRd<br>kNm | SF | VEd<br>kN | Vrd,min<br>kN | cotg (q) | Vrcd<br>kN | Vrsd<br>kN | SF    |
|------------|-----------|------------|------------|----|-----------|---------------|----------|------------|------------|-------|
| SLU_7_SPEC | -         | -          | -          | -  | 821.10    | 437.98        | 1.00     | 6745.71    | 1175.43    | 1.432 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 85 di 216 |

**Sezione E**

| Sezione | ascissa | BxH         | Af <sub>sup</sub>    | Aw                   | Af <sub>inf</sub>    | ρ       |
|---------|---------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| [m]     | [m]     | [m] · [m]   | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [-]     |
| E       | 6.30    | 1.00 x 1.40 | Ø20/250              | Spille Ø16/250/500   | Ø26/125+Ø26/125      | 0.00639 |

| Comb.      | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | MRd<br>kNm | SF | VEd<br>kN | Vrd,min<br>kN | cotg(q) | Vrcd<br>kN | Vrsd<br>kN | SF    |
|------------|-----------|------------|------------|----|-----------|---------------|---------|------------|------------|-------|
| SLU_7_SPEC | -         | -          | -          | -  | 332.35    | 439.02        | 1.00    | 6766.03    | -          | 1.321 |

**Sezione M**

| Sezione | ascissa | BxH         | Af <sub>sup</sub>    | Aw                   | Af <sub>inf</sub>    | ρ       |
|---------|---------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| [m]     | [m]     | [m] · [m]   | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [-]     |
| M       | 8.00    | 1.00 x 1.40 | Ø20/250              | Spille Ø16/250/500   | Ø26/125+Ø26/125      | 0.00639 |

| Comb.      | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | MRd<br>kNm | SF    | VEd<br>kN | Vrd,min<br>kN | cotg(q) | Vrcd<br>kN | Vrsd<br>kN | SF |
|------------|-----------|------------|------------|-------|-----------|---------------|---------|------------|------------|----|
| SLU_7_SPEC | -784.29   | 3013.26    | 4478.63    | 1.479 | -         | -             | -       | -          | -          | -  |

| Comb.     | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | sig <sub>b</sub><br>N/mm2 | sig <sub>s</sub><br>N/mm2 | M <sub>fess</sub><br>kNm | w<br>mm |
|-----------|-----------|------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|
| RR_7_SPEC | -551.14   | 2072.60    | -7.80                     | 188.6                     | 1371.77                  | 0.200   |
| QP_7_SPEC | -487.37   | 1755.40    | 6.62                      | 158.9                     | 1374.87                  | 0.187   |

## 10.2 PALIFICATA

La Palificata di sostegno è realizzata con pali del diametro  $\Phi$  1200 m e lunghezza  $L= 21.0$  m per tutte le sezioni verificate.

Le armature minime da disporre nelle sezioni sono date dalle seguenti espressioni:

$$A_{f\_min} = \max[ 0.10 * N\_max / f_{yd} ; 0.003 * A_c ]$$

L'armatura massima da disporre è prescritta dalla seguente espressione:

$$A_{f,max} = 0.040 * A_c$$

| SEZ.   | $N_{MAX}$ | $\nu_k$ | $A_{f,MIN}$        | $A_{f,MIN}$ | $A_{f,MAX}$        | $A_{f,MAX}$ |
|--------|-----------|---------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|
| [-]    | [kN]      | [-]     | [mm <sup>2</sup> ] | [-]         | [mm <sup>2</sup> ] | [-]         |
| 7 SPEC | 3116,8    | 0,11    | 3393               | 24Ø14       | 45239              | 36Ø40       |

Le armature disposte per i pali delle Sezioni Tipo in esame risultano diverse tra le sezioni esaminate come da seguenti Tabelle e risultano superiori ai quantitativi minimi riportati nella precedente tabella ( $\rho > \rho_{min}$ ):

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 87 di 216 |

**SEZIONE 7\_SPEC ALLA PK 23+875**

Per la verifica in condizioni di incendio, poiché la “testa palo” si trova ad una quota di -1.375m rispetto al nodo “soletta superiore – palo”, il valore del momento flettente, impiegato nelle verifiche, risulta quello del nodo ridotto della variazione di momento che avviene in questo tratto di lunghezza pari a 1.375m. La riduzione media, calcolata nelle cinque fasi statiche, è pari a 300kNm/m.

Pertanto, il valore di momento flettente risulta pari a:

$$SEZ7: (-2980 + 300) * 1.50 = -4020 \text{ kNm/m}$$

| SEZIONE 7_SPEC |       |        |          |                                    |        |                      |                    |
|----------------|-------|--------|----------|------------------------------------|--------|----------------------|--------------------|
| Sezione        | quota | GABBIA | L_gabbia | Af                                 | $\rho$ | Aw                   | note               |
|                | [m]   | [-]    | [m]      | [mm <sup>2</sup> /m]               | [-]    | [mm <sup>2</sup> /m] | [-]                |
| 1a             | 0.00  | 1      | 12+6+6   | 24Ø26 + 12Ø26<br>12Ø26 (II Strato) | 0.0278 | Ø14/100              | Testa palo (M-min) |
| 1b             | 4.80  | 1      | 12       | 24Ø26                              | 0.0139 | Ø14/150              | M+max              |
| 2              | 12.00 | 2      | 11.50    | 24Ø16                              | 0.0053 | Ø10/150              | Inizio Gabbia 2    |

| Comb.  | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | MRd<br>kNm | SF    | VEd<br>kN | Vrd, min<br>kN | cotg (q) | Vrcd<br>kN | Vrsd<br>kN | SF    |
|--------|-----------|------------|------------|-------|-----------|----------------|----------|------------|------------|-------|
| SLU_1a | -2510.31  | -3413.87   | -4499.81   | 1.318 | 1142.58   | 272.69         | 1.510    | 2983.43    | 1305.22    | 1.142 |
| ECC_1a | -1673,54  | -4020      | -4363,4    | 1,085 | -         | -              | -        | -          | -          | -     |
| SLU_1b | -2836.88  | 1008.60    | 2973.96    | 2.949 | 790.87    | 272.59         | 1.510    | 2983.43    | 870.15     | 1.100 |
| SLU_2  | -3116.80  | -254.29    | -1978.39   | 7.780 | 238.38    | 275.00         | 1.510    | 3017.13    | 448.97     | 1.883 |
| SIS_1a | -1673.54  | -2657.65   | -4363.40   | 1.642 | 1142.58   | 272.69         | 1.510    | 2983.43    | 1305.22    | 1.142 |
| SIS_1b | -1851.67  | 1115.69    | 2763.64    | 2.477 | 790.87    | 272.59         | 1.510    | 2983.43    | 870.15     | 1.100 |
| SIS_2  | -2060.90  | -235.78    | -1692.20   | 7.177 | 238.38    | 275.00         | 1.510    | 3017.13    | 448.97     | 1.883 |

| Comb. | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | sig_b<br>N/mm2 | sig_s<br>N/mm2 | M_fess<br>kNm | w<br>mm |
|-------|-----------|------------|----------------|----------------|---------------|---------|
| RR_1a | -1693.33  | -1869.32   | -11.09         | 183.1          | 588.99        | 0.143   |
| RR_1b | -1891.25  | 771.85     | -5.99          | 54.8           | 696.92        | 0.042   |
| RR_2  | -2077.87  | -199.07    | -2.80          | -12.0          | 696.92        | -       |
| QP_1a | -1693.33  | -1869.32   | -11.11         | 183.5          | 588.84        | 0.155   |
| QP_1b | -1891.25  | 771.85     | -5.99          | 54.9           | 696.40        | 0.042   |
| QP_2  | -2077.87  | -199.07    | -2.64          | -9.70          | 696.40        | -       |

E riepilogando si ottiene il seguente grafico in cui le linee tratteggiate rappresentano le sollecitazioni resistenti:

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 88 di 216 |

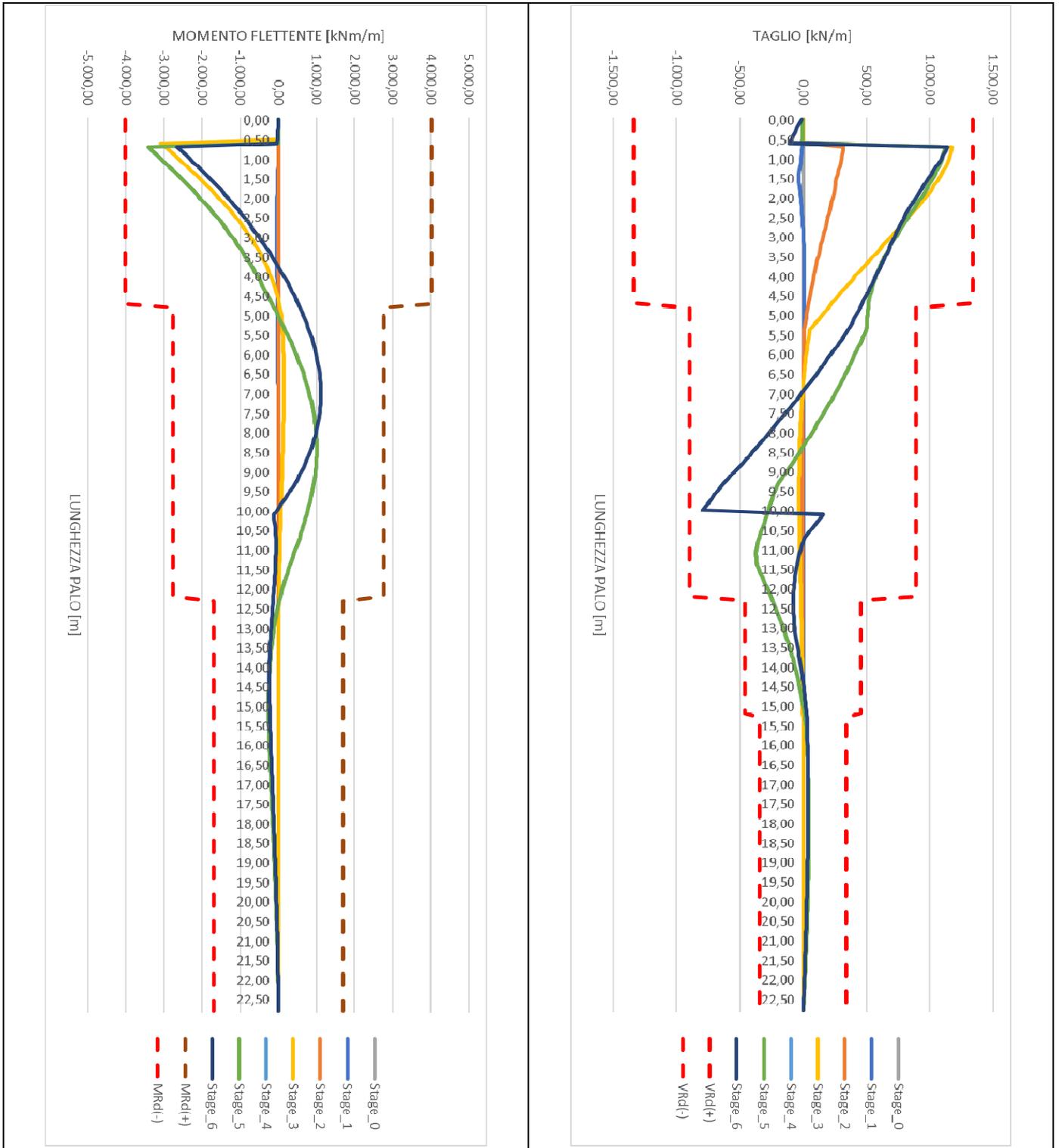


Figura 64 – SEZIONE 7\_SPEC – Verifiche di Resistenza

### 10.3 SOLETTONE DI FONDAZIONE

Le armature disposte nel solettone di fondazione sono riportate nella tabella seguente e risultano superiori ai quantitativi minimi riportati al Capitolo 10 ( $\rho > \rho_{min}$ ):

| Sezione | ascissa | BxH         | Af_sup    | Aw                   | Af_inf               | $\rho$ |
|---------|---------|-------------|-----------|----------------------|----------------------|--------|
|         | [m]     | [m]         | [m] · [m] | [mm <sup>2</sup> /m] | [mm <sup>2</sup> /m] |        |
| 7       | 3.30    | 1.00 x 1.00 | Ø20/250   | Ø20/500/500          | Ø24/250              | 0.0021 |
| 10      | 5.30    | 1.00 x 1.00 | Ø20/250   | Ø20/500/500          | Ø24/250              | 0.0021 |

Lo sforzo normale agente nella soletta di fondazione è relativo alla sola condizione sismica esssnedo generato dal solo incremento di spinta.

|        |         |
|--------|---------|
| SEZ    | N_Sisma |
|        | kN/m    |
| 7_SPEC | 648.39  |

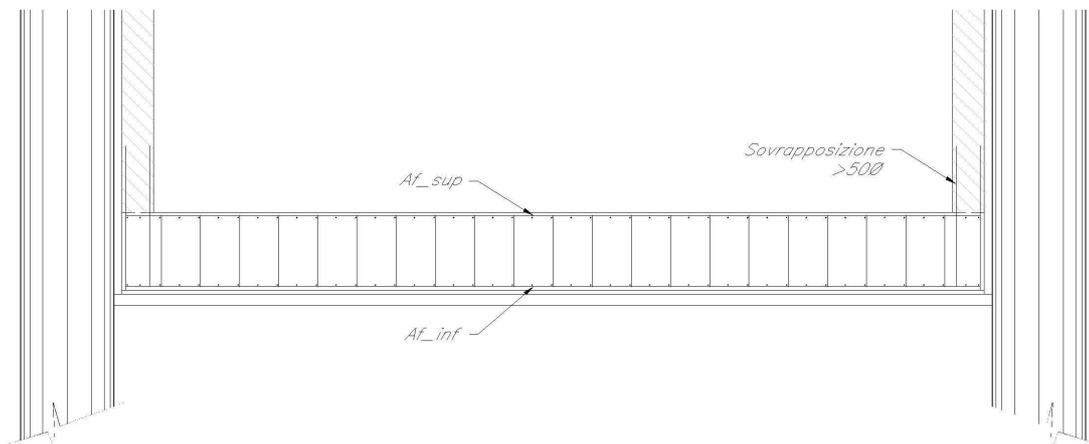


Figura 65 – Schema Armatura Solettone di fondazione

L'armatura longitudinale è composta da 1+1Ø16/250. Gli spilli sono Ø12/250/500.

Lo schema completo delle armature sarà sviluppato e riportato negli elaborati grafici del PED.

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 90 di 216 |

**Sezione 7**

| Comb.  | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | MRd<br>kNm | SF    | VEd<br>kN | Vrd, min<br>kN | cotg (q) | Vrcd<br>kN | Vrsd SF>=1.00<br>kN |
|--------|-----------|------------|------------|-------|-----------|----------------|----------|------------|---------------------|
| SLU_01 | 0.0       | 38.9       | 650.4      | 16.72 | 70.9      | 317.28         | 1.000    | 0.0        | 4.475               |
| SLU_02 | 0.0       | 68.4       | 650.4      | 9.51  | 97.4      | 317.28         | 1.000    | 0.0        | 3.257               |
| SLU_03 | 0.0       | 78.3       | 650.4      | 8.31  | 114.6     | 317.28         | 1.000    | 0.0        | 2.769               |
| SLU_04 | 0.0       | 38.9       | 650.4      | 16.72 | 70.9      | 317.28         | 1.000    | 0.0        | 4.475               |
| SLU_05 | 0.0       | 68.4       | 650.4      | 9.51  | 97.4      | 317.28         | 1.000    | 0.0        | 3.257               |
| SLU_06 | 0.0       | 78.3       | 650.4      | 8.31  | 114.6     | 317.28         | 1.000    | 0.0        | 2.769               |

| Comb. | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | sig_b<br>N/mm2 | sig_s<br>N/mm2 | M_fess<br>kNm | w<br>mm | verifica |
|-------|-----------|------------|----------------|----------------|---------------|---------|----------|
| RR_01 | 0.0       | 26.9       | -0.3           | 16.8           | 420.0         | 0.022   | OK       |
| RR_03 | 0.0       | 48.7       | -0.5           | 30.3           | 420.0         | 0.039   | OK       |
| FR_02 | 0.0       | 43.2       | -0.4           | 26.9           | 420.0         | 0.035   | OK       |
| FR_06 | 0.0       | 48.7       | -0.5           | 30.3           | 420.0         | 0.039   | OK       |
| QP_01 | 0.0       | 21.5       | -0.2           | 13.4           | 420.0         | 0.017   | OK       |
| QP_03 | 0.0       | 21.5       | -0.2           | 13.4           | 420.0         | 0.017   | OK       |

**Sezione 10**

| Comb.  | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | MRd<br>kNm | SF   | VEd<br>kN | Vrd, min<br>kN | cotg (q) | Vrcd<br>kN | Vrsd SF>=1.00<br>kN |
|--------|-----------|------------|------------|------|-----------|----------------|----------|------------|---------------------|
| SLU_01 | 0.0       | 329.2      | 650.4      | 1.98 | 49.8      | 317.28         | 1.000    | 0.0        | 6.371               |
| SLU_02 | 0.0       | 145.7      | 650.4      | 4.46 | -21.2     | 317.28         | 1.000    | 0.0        | 14.966              |
| SLU_06 | 0.0       | 345.0      | 650.4      | 1.89 | 15.2      | 317.28         | 1.000    | 0.0        | 20.874              |
| SLU_07 | 0.0       | 329.2      | 650.4      | 1.98 | 49.8      | 317.28         | 1.000    | 0.0        | 6.371               |
| SLU_08 | 0.0       | 145.7      | 650.4      | 4.46 | -21.2     | 317.28         | 1.000    | 0.0        | 14.966              |
| SLU_12 | 0.0       | 345.0      | 650.4      | 1.89 | 15.2      | 317.28         | 1.000    | 0.0        | 20.874              |

| Comb. | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | sig_b<br>N/mm2 | sig_s<br>N/mm2 | M_fess<br>kNm | w<br>mm | verifica |
|-------|-----------|------------|----------------|----------------|---------------|---------|----------|
| RR_01 | 0.0       | 206.2      | -2.1           | 128.5          | 420.0         | 0.165   | OK       |
| RR_03 | 0.0       | 214.9      | -2.2           | 134.0          | 420.0         | 0.172   | OK       |
| FR_02 | 0.0       | 104.9      | -1.1           | 65.4           | 420.0         | 0.084   | OK       |
| FR_06 | 0.0       | 214.9      | -2.2           | 134.0          | 420.0         | 0.172   | OK       |
| QP_01 | 0.0       | 96.2       | -1.0           | 60.0           | 420.0         | 0.077   | OK       |
| QP_03 | 0.0       | 96.2       | -1.0           | 60.0           | 420.0         | 0.077   | OK       |

### 10.4 FODERE DI RIVESTIMENTO

Le armature disposte nelle fodere di rivestimento sono riportate nella tabella seguente e risultano superiori ai quantitativi minimi riportati al Capitolo 10 ( $\rho > \rho_{min}$ ):

| Sezione | ascissa | BxH         | Af <sub>sup</sub> | Aw                    | Af <sub>inf</sub>     | $\rho$  |
|---------|---------|-------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|---------|
|         | [m]     | [m]         | [m] · [m]         | [mm <sup>2</sup> / m] | [mm <sup>2</sup> / m] |         |
| G1      | 9.17    | 1.00 x 0.29 | Ø14/250           | 1Ø24/1500             | Ø14/250               | 0.00212 |
| G2      |         | 1.00 x 0.29 | Ø14/250           | "                     | Ø14/250               | 0.00212 |
| G3      | 0.00    | 1.00 x 0.29 | Ø14/250           | "                     | Ø14/250               | 0.00212 |

Le verifiche eseguite vengono sintetizzate nei paragrafi seguenti.

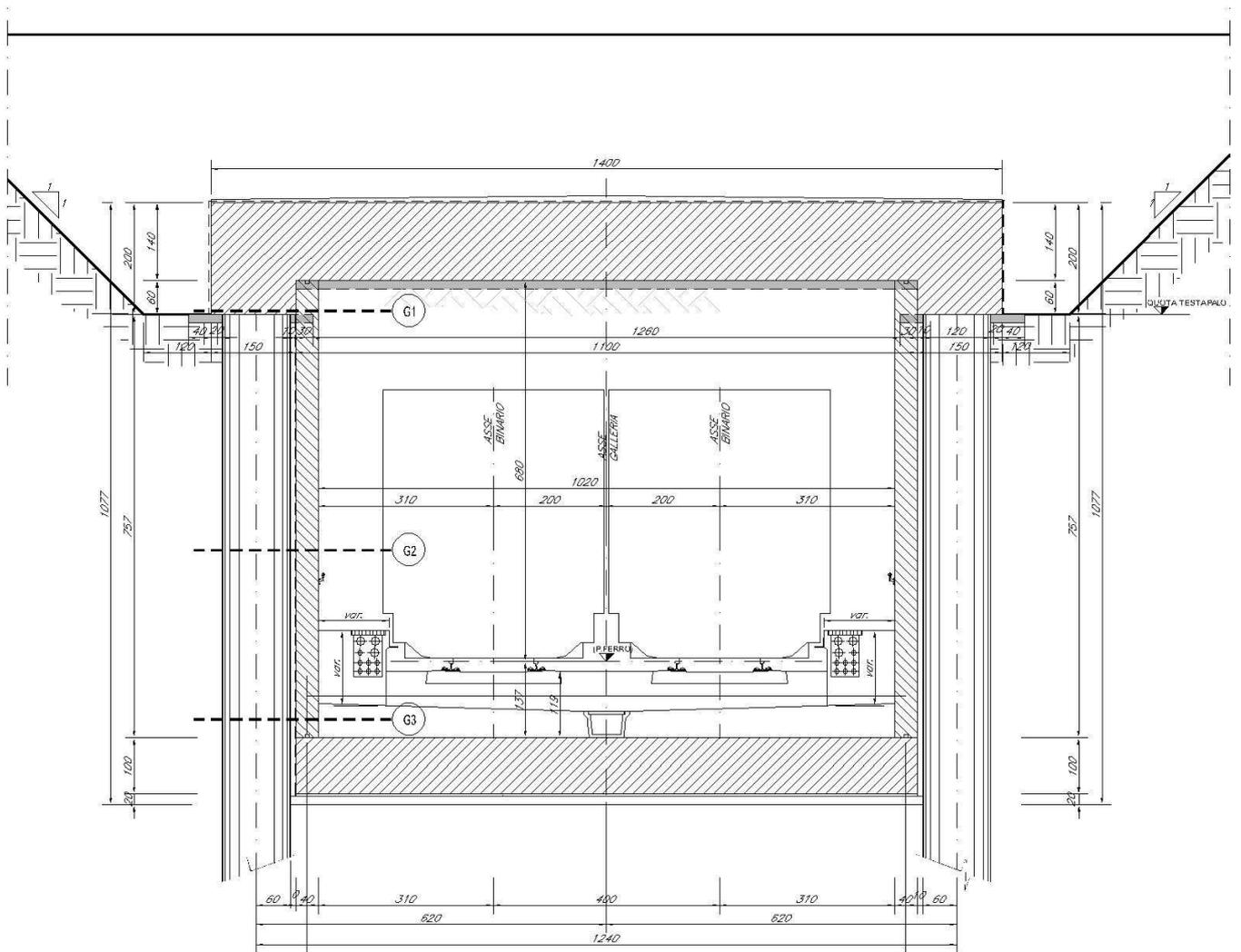


Figura 66 – Posizione delle sezioni di verifica

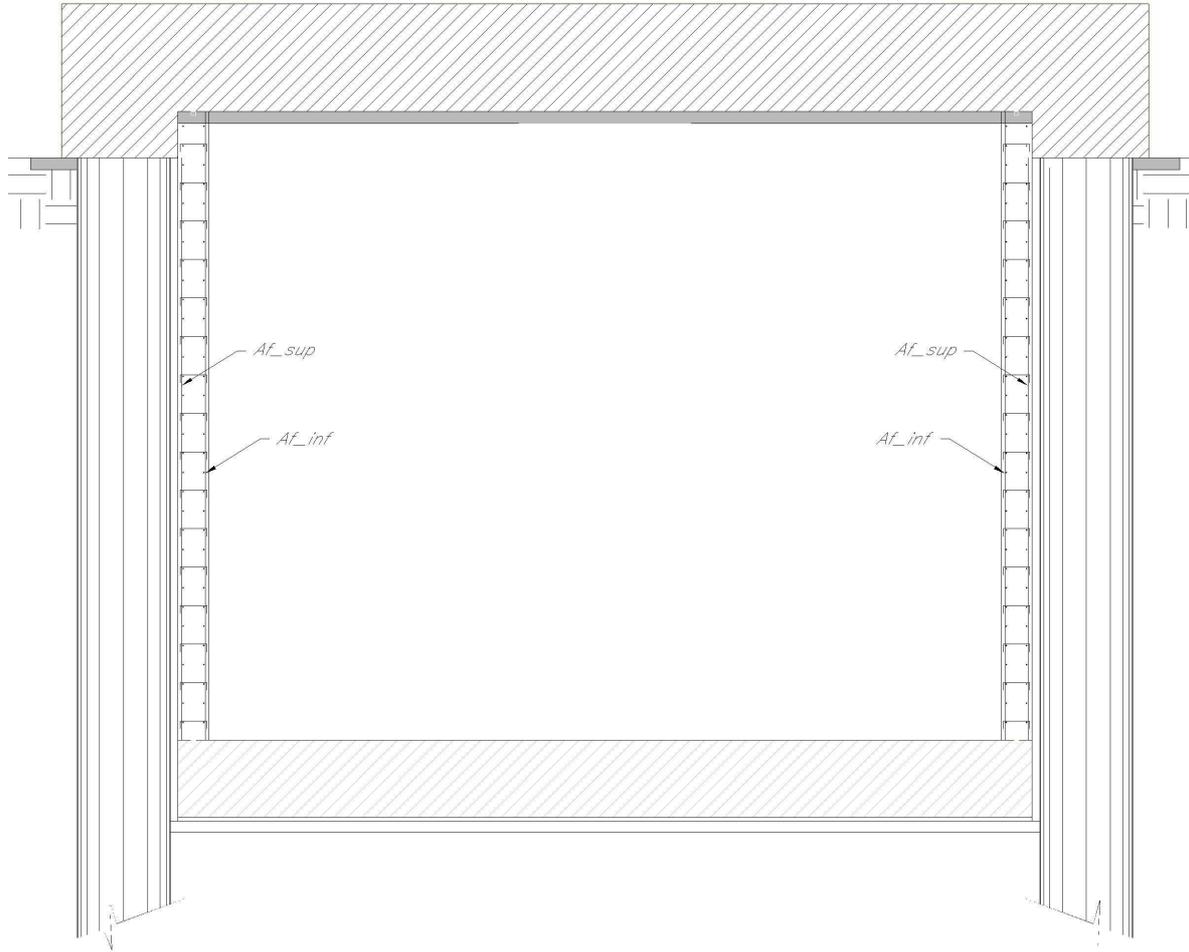


Figura 67 – Schema Armatura Solettone di fondazione

L'armatura longitudinale è composta da 1+1Ø12/250. Gli spilli sono Ø10/250/500.

Lo schema completo delle armature sarà sviluppato e riportato negli elaborati grafici del PED.

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 93 di 216 |

| Comb.      | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | MRd<br>kNm | SF    | VEd<br>kN | Vrd,min<br>kN | cotg(q) | Vrcd<br>kN | Vrsd<br>kN | SF    |
|------------|-----------|------------|------------|-------|-----------|---------------|---------|------------|------------|-------|
| SLU_SEZ_G2 | -40.85    | 21.17      | 67.11      | 3.170 | -         | -             | -       | -          | -          | -     |
| SLU_SEZ_G3 | -81.70    | 47.42      | 71.53      | 1.508 | 34.83     | 158.49        | 1.00    | 1686.43    | -          | 4.550 |

| Comb.     | NEd<br>kN | MEd<br>kNm | sig_b<br>N/mm2 | sig_s<br>N/mm2 | M_fess<br>kNm | w<br>mm |
|-----------|-----------|------------|----------------|----------------|---------------|---------|
| RR_SEZ_G2 | -40.85    | 21.17      | -3.13          | 120.8          | -             | -       |
| RR_SEZ_G3 | -81.70    | 47.42      | -6.57          | 256.7          | -             | -       |
| QP_SEZ_G2 | -40.85    | 21.17      | -3.13          | 120.8          | -             | -       |
| QP_SEZ_G3 | -81.70    | 47.42      | -6.57          | 256.7          | -             | -       |

Nella sezione A è posta una barra Ø24/1500 per connettere la parete alla soletta superiore.

Lo sforzo di taglio complessivo, agente in condizione sismica, è pari a 8.71 kN/m.

Lo sforzo reagente della barra a tranciamento è pari a:

$$V_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} / (3)^{0.5} / 1.50 = 452 \cdot 450 / [ 1.15 \cdot 3^{0.5} \cdot 1.5 ] = 68.1 \text{ kN/m}$$

La verifica risulta soddisfatta.

## 10.5 DEFORMAZIONI

La deformata in mezzeria della Soletta di Copertura viene valutata con uno schema di carico a trave appoggiata a cui viene applicato il carico uniformemente ripartito dovuto a peso proprio e sovraccarico permanente e i momenti alle estremità derivati dall'analisi della struttura nella sua interazione con il terreno (spinte).

Si valuta preliminarmente la funzione viscosità della soletta di copertura in modo da avere indicazioni del valore la freccia in mezzeria anche a tempo infinito.

L'inerzia della soletta tiene conto, attraverso il coefficiente "α" indicato nelle tabelle che seguono, della fessurazione, ed ipotizza i tempi di applicazione dei carichi più ristretti di quelli presumibili nella realtà del processo produttivo, al fine di avere un valore di soglia superiore della freccia in mezzeria.

### Ritiro del calcestruzzo

Il ritiro viene analizzato nelle sue due componenti di ritiro per essiccamento e autogeno.

$$\text{eps\_cs} = \text{eps\_cd} + \text{eps\_ca}$$

funzioni della resistenza del calcestruzzo e dell'umidità ambiente:

$$f_{ck} = 32.0 \text{ N/mm}^2$$

$$RH = 60.0 \%$$

$$\text{eps\_cd,o} = 0.000424$$

$$A = 1.4000 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$U = 1.0000 \text{ m/m}$$

$$h_o = 2 \cdot A / U = 2800.0 \text{ mm}$$

$$K_h = 0.700$$

$$\text{eps\_cd,inf} = \text{eps\_cd,o} \cdot K_h = 0.000297$$

$$\text{eps\_cd}(t) = 0.000297 \cdot (t - t_s) / [(t - t_s) + 0.04 \cdot h_o^{3/2}]$$

$$t_s = 3.0 \text{ giorni} \quad \text{inizio del ritiro} = \text{fine maturazione}$$

$$\text{eps\_ca,inf} = 2.50 \cdot (f_{ck} - 10) / 1000000 = 0.000055$$

$$\text{eps\_ca}(t) = 0.000055 \cdot [1 - \exp(-0.2 \cdot \text{radq}(t))]$$

$$\text{eps\_cs} = \text{eps\_cd} + \text{eps\_ca} = 0.0003518 \text{ a tempo infinito}$$

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 95 di 216 |

**Viscosità**

|                                      |  |                        |        |              |               |
|--------------------------------------|--|------------------------|--------|--------------|---------------|
| resistenza media del cls a 28 giorni | fc <sub>m</sub> =  | 40.0 N/mm <sup>2</sup> |        |              |               |
| umidità relativa                     | RH =   | 60.0 %                 |        |              |               |
|                                      | A =  | 1.4000 m <sup>2</sup>  | u =    | 1.0000 m     |               |
|                                      | A =  | 0.0000 m <sup>2</sup>  | u =    | 0.0000 m     |               |
|                                      | Ac =   | 1.4000 m <sup>2</sup>  | u =    | 1.0000 m     |               |
|                                      | h <sub>o</sub> = 2Ac/u =   | 2 800.0 mm             |        |              |               |
|                                      | alfa 3 = (35/fc <sub>m</sub> ) <sup>0.5</sup> =                            | 0.94                   |        |              |               |
|                                      | betaH = 1.50 * [1 + (0.012RH) <sup>18</sup> ]*h <sub>o</sub> + 250*alfa3 = | 4 445.21               |        |              |               |
|                                      | beta(fc <sub>m</sub> ) = 16.8/radq(fc <sub>m</sub> ) =                     | 2.66                   |        |              |               |
|                                      | si assume betaH = 1500 * alfa3 =   | 1 403.12               |        |              |               |
|                                      | fi_RH = 1 + (1 - RH/100)/(0.10*h <sub>o</sub> <sup>0.333</sup> ) =         | 1.28                   |        |              |               |
|                                      | tempo finale t =   | 20 000                 | 20 000 | 20 000       | 20 000        |
|                                      |  |                        | 20 000 | 20 000       | 20 000 giorni |
|                                      | eta' del cls al momento del carico t <sub>o</sub> =                        | 3                      | 28     | 60           | 120           |
|                                      |  |                        |        |              | 360 giorni    |
|                                      | beta_c( t-to ) = [(t-to)/(betaH+t-to)] <sup>0.30</sup> =                   | 0.942                  | 0.941  | <b>0.941</b> | 0.941         |
|                                      | beta(to) = 1/(0.10 + to <sup>0.20</sup> ) =                                | 0.743                  | 0.488  | <b>0.422</b> | 0.370         |
|                                      | fi_o = fi_RH * beta(fc <sub>m</sub> ) * beta(to) =                         | 2.534                  | 1.666  | <b>1.440</b> | 1.261         |
|                                      | fi(t,to) = fi_o * beta_c( t-to ) =   | 2.386                  | 1.568  | <b>1.356</b> | 1.187         |
|                                      | gamma = fi(t,to) / (1 + 0.80*fi(t,to)) =                                   | 0.820                  | 0.696  | <b>0.650</b> | 0.609         |
|                                      |  |                        |        |              | 0.543         |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 96 di 216 |

SEZIONE **A1**

DEFORMATE

|        |         |                |                            |
|--------|---------|----------------|----------------------------|
| B =    | 1.000 m | L =            | 14.400 m                   |
| H =    | 1.400 m |                |                            |
| J =    | 0.229   | E =            | 3.33E+07 kN/m <sup>2</sup> |
| alfa = | 0.500   | alfa * E * J = | 3.81E+06 kN*m <sup>2</sup> |

**G1: Peso Proprio**

|                      |      |             |     |         |
|----------------------|------|-------------|-----|---------|
| Carico UR            | p =  | 35.0 kN/m   | f = | 5.1 mm  |
| Momento all'appoggio | Ma = | -181.4 kN/m | f = | -0.6 mm |
| Momento all'appoggio | Mb = | -181.4 kN/m | f = | -0.6 mm |

f = 3.9 mm

**G2: Sovraccarico Permanente**

|                      |      |             |     |         |
|----------------------|------|-------------|-----|---------|
| Carico UR            | p =  | 80.0 kN/m   | f = | 11.7 mm |
| Momento all'appoggio | Ma = | -414.7 kN/m | f = | -1.4 mm |
| Momento all'appoggio | Mb = | -414.7 kN/m | f = | -1.4 mm |

f = 8.9 mm

**G3: Spinta delle Terre**

|                      |      |             |     |         |
|----------------------|------|-------------|-----|---------|
| Carico UR            | p =  | 0.0 kN/m    | f = | 0.0 mm  |
| Momento all'appoggio | Ma = | -810.8 kN/m | f = | -2.8 mm |
| Momento all'appoggio | Mb = | -810.8 kN/m | f = | -2.8 mm |

f = -5.5 mm

**Q: Carichi Mobili**

|                      |      |             |     |         |
|----------------------|------|-------------|-----|---------|
| Carico UR            | p =  | 20.0 kN/m   | f = | 2.9 mm  |
| Momento all'appoggio | Ma = | -103.7 kN/m | f = | -0.4 mm |
| Momento all'appoggio | Mb = | -103.7 kN/m | f = | -0.4 mm |

f = 2.2 mm

Repillogando

|     |                         | f(t=0)<br>mm | $\phi(t, t_0)$ | f(t=inf)<br>mm | t<br>giorni |
|-----|-------------------------|--------------|----------------|----------------|-------------|
| G1: | Peso Proprio            | 3.9          | 1.568          | 6.1            | 28          |
| G2: | Sovraccarico Permanente | 8.9          | 1.356          | 12.1           | 60          |
| G3: | Spinta delle Terre      | -5.5         | 1.187          | -6.5           | 120         |

7.3 1.596 11.7

**f/L = 1/ 1 967 1 232 > 500**

Q: Carichi Mobili 2.2 2.2

9.6 13.9

**f/L = 1/ 1 507 1 034 > 250**

## 10.6 PORTANZA PALI

Il carico massimo sui pali vale

| Sez    | Tipo | N_palo_SLE<br>kN | N_palo_SLU<br>kN | z_testa_palo<br>m | L_palo<br>m | z_intr_fond<br>m | z_punta_palo<br>m | L_palo_fond<br>m |
|--------|------|------------------|------------------|-------------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|
| 7_SPEC | A1   | 1.620.0          | 2 187.0          | 6.00              | 21.00       | 15.20            | 27.00             | 11.80            |

Dove: z\_testa\_palo: è la quota della testa del palo misurata dal piano campagna  
L\_palo è la lunghezza totale del palo  
L\_palo\_fond è la lunghezza del palo al di sotto della quota intradosso fondazione

Le verifiche di portanza dipendono, oltre che dalle proprietà dei terreni attraversati, anche dalla tensione efficace verticale sul piano della fondazione.

La tensione minima si verifica sull lato interno dell'Opera e vale almeno:

$$\sigma_v = 1.40 \cdot 20.0 + 1.00 \cdot 25.0 = 53.0 \text{ kN/m}^2$$

mentre la tensione verticale massima, lato terra, vale circa:

$$\sigma_v = 15.20 \cdot 20 = 304.0 \text{ kN/m}^2$$

Nelle relazioni che esprimono la capacità portante del palo singolo si è già tenuto conto della parzializzazione della superficie laterale del palo assumendo i due terzi del suo sviluppo totale (cfr. § 4.1):

$$\beta = 240/360 = 0.667$$

Si ritiene pertanto, nell'ambito dell'approccio scelto per il dimensionamento, che la scelta ragionevole della tensione verticale a quota intradosso fondazione, considerando lo sviluppo non trascurabile del palo al di sotto della fondazione e conseguente diffusione della tensione litostatica, possa essere assunta compresa tra:

$$\sigma_v = 100..175 \text{ kN/m}^2$$

Si riportano di seguito le verifiche di capacità portante verticale per le quattro stratigrafie attraversate e secondo l'Approccio 2, come definito in precedenza.

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 98 di 216 |

**Sezione 7\_SPEC**

Verifica della Portanza Assiale dei Pali

GA02

SZ\_0 7spec

Teoria di Terzaghi-Berezantzev

D\_palo = 1.200 m  
 A\_palo = 1.131 m<sup>2</sup>  
 S\_palo = 2.513 m<sup>2</sup>/m  
 J\_palo = 0.102 m<sup>4</sup>  
 γ\_cis = 25.0 kN/mc  
 γ\_w = 9.8 kN/mc

β = 0.667

z\_p = 15.20 m quota testa palo dal p.c.  
 z\_w = 21.50 m quota falda dal p.c.

τ\_max = 100.0 kN/m<sup>2</sup> max portata laterale per terreno coesivo  
 σ\_v = 100.0 kN/m<sup>2</sup> tensione totale a quota zp

z = profondità dal p.c.  
 γ\_cis = peso di volume calcestruzzo  
 γ\_w = peso di volume acqua  
 φ = angolo di attrito terreno  
 c' = coesione efficace  
 cu = coesione non drenata

Stratigrafia Terreno

mesh di calcolo = 0.50 m

| Strato | z     | γ     | φ    | c'                | cu                | m       | m       | m      | m*D    | qb                |
|--------|-------|-------|------|-------------------|-------------------|---------|---------|--------|--------|-------------------|
|        | m     | kN/mc | °    | kN/m <sup>2</sup> | kN/m <sup>2</sup> | per c=0 | per c>0 |        | m      | kN/m <sup>2</sup> |
| TGC2   | 0.00  | 18.5  | 33.0 | 0.0               | 0.0               | 9.598   | 9.598   | 9.598  | 11.518 | 0                 |
| MDL4   | 4.00  | 20.0  | 34.0 | 0.0               | 0.0               | 10.374  | 10.374  | 10.374 | 12.449 | 0                 |
| MDL2   | 9.50  | 20.0  | 32.0 | 0.0               | 0.0               | 8.822   | 8.822   | 8.822  | 10.586 | 0                 |
| MDL3   | 11.00 | 20.0  | 24.0 | 10.0              | 0.0               | 4.430   | 4.954   | 4.954  | 5.945  | 0                 |
| MDL1   | 13.50 | 20.0  | 38.0 | 0.0               | 0.0               | 15.074  | 15.074  | 15.074 | 18.089 | 0                 |
| MDL2   | 19.50 | 20.0  | 32.0 | 0.0               | 0.0               | 8.822   | 8.822   | 8.822  | 10.586 | 2 039             |
| MDL2   | 21.50 | 20.0  | 32.0 | 0.0               | 0.0               | 8.822   | 8.822   | 8.822  | 10.586 | 2 492             |
| MDL1   | 31.50 | 20.0  | 38.0 | 0.0               | 0.0               | 15.074  | 15.074  | 15.074 | 18.089 | 7 326             |
| MDL3   | 42.00 | 20.0  | 24.0 | 10.0              | 0.0               | 4.430   | 4.954   | 4.954  | 5.945  | 1 991             |
|        | 50.00 | 20.0  | 24.0 | 10.0              | 0.0               | 4.430   | 4.954   | 4.954  | 5.945  | 2 355             |
|        | 54.50 | 20.0  | 24.0 | 10.0              | 0.0               | 4.430   | 4.954   | 4.954  | 5.945  | 2 560             |
|        | 59.00 | 20.0  | 24.0 | 10.0              | 0.0               | 4.430   | 4.954   | 4.954  | 5.945  | 2 765             |
|        | 63.50 | 20.0  | 24.0 | 10.0              | 0.0               | 4.430   | 4.954   | 4.954  | 5.945  | 2 970             |
|        | 68.00 | 20.0  | 24.0 | 10.0              | 0.0               | 4.430   | 4.954   | 4.954  | 5.945  | 3 174             |
|        | 72.50 | 20.0  | 24.0 | 10.0              | 0.0               | 4.430   | 4.954   | 4.954  | 5.945  | 3 379             |
|        | 77.00 | 20.0  | 24.0 | 10.0              | 0.0               | 4.430   | 4.954   | 4.954  | 5.945  | 3 584             |
|        | 81.50 | 20.0  | 24.0 | 10.0              | 0.0               | 4.430   | 4.954   | 4.954  | 5.945  | 3 788             |
|        | 86.00 | 20.0  | 24.0 | 10.0              | 0.0               | 4.430   | 4.954   | 4.954  | 5.945  | 3 993             |
|        | 90.50 | 20.0  | 24.0 | 10.0              | 0.0               | 4.430   | 4.954   | 4.954  | 5.945  | 4 198             |
|        | 91.00 | 20.0  | 24.0 | 10.0              | 0.0               | 4.430   | 4.954   | 4.954  | 5.945  | 4 221             |

Coeff. Berezantzev AGI

Verticali

Tipo di palo

| φ  | Nq    | ξ4 | ξ3   | δ/φ  | cu                 | α    | (α*cu) <sub>max</sub> |
|----|-------|----|------|------|--------------------|------|-----------------------|
|    |       |    |      |      | kN/m <sup>2</sup>  |      | kN/m <sup>2</sup>     |
| 0  | 0.00  | 1  | 1.70 | 1.70 |                    |      |                       |
| 18 | 2.44  | 2  | 1.55 | 1.65 | Battuto in acciaio | 20/φ | <= 25 1.00 100        |
| 22 | 3.84  | 3  | 1.48 | 1.60 |                    |      | 25.50 0.80 100        |
| 24 | 4.46  | 4  | 1.42 | 1.55 |                    |      | 50.75 0.65 100        |
| 26 | 5.51  | 5  | 1.34 | 1.50 |                    |      | >= 75 0.50 100        |
| 30 | 8.56  | 7  | 1.28 | 1.45 |                    |      |                       |
| 35 | 15.48 | 10 | 1.21 | 1.40 | Battuto in cis     |      | <= 25 1.00 120        |
| 38 | 22.75 |    |      |      | Prefabbricato      | 0.75 | 25.50 0.85 120        |
| 42 | 39.70 |    |      |      | Gettato in opera   | 1.00 | 50.75 0.65 120        |
|    |       |    |      |      |                    |      | >= 75 0.50 120        |
|    |       |    |      |      | Trivellato         | 1.00 | <= 25 0.90 100        |
|    |       |    |      |      |                    |      | 25.50 0.80 100        |
|    |       |    |      |      |                    |      | 50.75 0.60 100        |
|    |       |    |      |      |                    |      | >= 75 0.40 100        |

N\_max = 2 187 kN

N\_attrito\_neg = 0 kN >= 0

N\_min = 0 kN

|          | L_palo | ξ4                          | γ_base | γ_later. | ξ+γ_p | ξ+γ_l |        |
|----------|--------|-----------------------------|--------|----------|-------|-------|--------|
| N_max =  | 2.80   | 1.34                        | 1.35   | 1.15     | 1.81  | 1.54  | sf-sf* |
| N_min =  | 0.00   | 1.34                        |        | 1.30     |       | 1.74  |        |
| L_palo = | 2.80 m | Profondità da p.c. = 18.0 m |        |          |       |       |        |

| Coeff. Parz. R2 | Infissi | Trivellati | Elica |              |
|-----------------|---------|------------|-------|--------------|
| Punta           | 1.15    | 1.35       | 1.30  |              |
| Laterale        | 1.15    | 1.15       | 1.15  | compressione |
| Totale          | 1.15    | 1.30       | 1.25  | compressione |
| Laterale        | 1.25    | 1.25       | 1.25  | trazione     |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |           |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 99 di 216 |

| sf+  | sf   | z<br>m | γ<br>kN/mc | φ<br>° | c'<br>kN/m² | cu<br>kN/m² | σ'<br>kN/m² | σ<br>kN/m² | Ks    | δ/φ  | α    | Nc    | τ<br>kN/m² | β = τ/σ | Nq     | P_palo<br>kN | Q_tot<br>kN | Q_lat<br>kN | Q_punta<br>kN | Q'_tot<br>kN |
|------|------|--------|------------|--------|-------------|-------------|-------------|------------|-------|------|------|-------|------------|---------|--------|--------------|-------------|-------------|---------------|--------------|
| 1.00 | 0.00 | 0.00   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 0.50   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 1.00   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 1.50   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 2.00   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 2.50   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 3.00   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 3.50   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 4.00   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 4.50   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 5.00   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 5.50   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 6.00   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 6.50   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 7.00   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 7.50   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 8.00   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 8.50   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 9.00   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 9.50   | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 10.00  | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 10.50  | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 11.00  | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 11.50  | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 12.00  | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 12.50  | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 13.00  | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 13.50  | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 14.00  | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 14.50  | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.00 | 15.00  | 0.0        | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 0.00  | 0.0        | 0.000   | 0.000  | 0.0          | 0           | 0           | 0             | 0            |
| 1.00 | 0.65 | 15.50  | 20.0       | 38.0   | 0.0         | 0.0         | 100.0       | 100.0      | 0.384 | 1.00 | 0.00 | 27.84 | 30.0       | 0.300   | 22.750 | 1.7          | 2 573       | 0           | 2 573         | 1 422        |
| 1.00 | 0.73 | 16.00  | 20.0       | 38.0   | 0.0         | 0.0         | 110.0       | 110.0      | 0.384 | 1.00 | 0.00 | 27.84 | 33.0       | 0.300   | 22.750 | 4.5          | 2 870       | 40          | 2 830         | 1 590        |
| 1.00 | 0.80 | 16.50  | 20.0       | 38.0   | 0.0         | 0.0         | 120.0       | 120.0      | 0.384 | 1.00 | 0.00 | 27.84 | 36.0       | 0.300   | 22.750 | 7.4          | 3 171       | 83          | 3 088         | 1 761        |
| 1.00 | 0.88 | 17.00  | 20.0       | 38.0   | 0.0         | 0.0         | 130.0       | 130.0      | 0.384 | 1.00 | 0.00 | 27.84 | 39.0       | 0.300   | 22.750 | 10.2         | 3 475       | 130         | 3 345         | 1 933        |
| 1.00 | 0.96 | 17.50  | 20.0       | 38.0   | 0.0         | 0.0         | 140.0       | 140.0      | 0.384 | 1.00 | 0.00 | 27.84 | 42.0       | 0.300   | 22.750 | 13.0         | 3 783       | 181         | 3 602         | 2 109        |
| 1.00 | 1.04 | 18.00  | 20.0       | 38.0   | 0.0         | 0.0         | 150.0       | 150.0      | 0.384 | 1.00 | 0.00 | 27.84 | 45.0       | 0.300   | 22.750 | 15.8         | 4 095       | 236         | 3 859         | 2 287        |
| 1.00 | 1.12 | 18.50  | 20.0       | 38.0   | 0.0         | 0.0         | 160.0       | 160.0      | 0.384 | 1.00 | 0.00 | 27.84 | 48.0       | 0.300   | 22.750 | 18.7         | 4 411       | 294         | 4 117         | 2 467        |
| 1.00 | 1.20 | 19.00  | 20.0       | 38.0   | 0.0         | 0.0         | 170.0       | 170.0      | 0.384 | 1.00 | 0.00 | 27.84 | 51.0       | 0.300   | 22.750 | 21.5         | 4 731       | 357         | 4 374         | 2 649        |
| 1.00 | 0.70 | 19.50  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 180.0       | 180.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 52.9       | 0.294   | 11.328 | 24.3         | 2 728       | 422         | 2 306         | 1 549        |
| 1.00 | 0.75 | 20.00  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 190.0       | 190.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 55.8       | 0.294   | 11.328 | 27.1         | 2 924       | 490         | 2 434         | 1 664        |
| 1.00 | 0.80 | 20.50  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 200.0       | 200.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 58.7       | 0.294   | 11.328 | 30.0         | 3 124       | 562         | 2 562         | 1 781        |
| 1.00 | 0.86 | 21.00  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 210.0       | 210.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 61.7       | 0.294   | 11.328 | 32.8         | 3 328       | 638         | 2 690         | 1 901        |
| 1.00 | 0.91 | 21.50  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 220.0       | 220.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 64.6       | 0.294   | 11.328 | 35.6         | 3 536       | 717         | 2 819         | 2 023        |
| 1.00 | 0.95 | 22.00  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 225.1       | 230.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 66.1       | 0.294   | 11.328 | 38.5         | 3 683       | 799         | 2 884         | 2 113        |
| 1.00 | 0.99 | 22.50  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 230.2       | 240.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 67.6       | 0.294   | 11.328 | 41.3         | 3 833       | 883         | 2 949         | 2 204        |
| 1.00 | 1.03 | 23.00  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 235.3       | 250.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 69.1       | 0.294   | 11.328 | 44.1         | 3 984       | 969         | 3 015         | 2 295        |
| 1.00 | 1.07 | 23.50  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 240.4       | 260.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 70.6       | 0.294   | 11.328 | 46.9         | 4 137       | 1 057       | 3 080         | 2 389        |
| 1.00 | 1.11 | 24.00  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 245.5       | 270.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 72.1       | 0.294   | 11.328 | 49.8         | 4 292       | 1 147       | 3 145         | 2 483        |
| 1.00 | 1.15 | 24.50  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 250.6       | 280.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 73.6       | 0.294   | 11.328 | 52.6         | 4 449       | 1 238       | 3 211         | 2 578        |
| 1.00 | 1.19 | 25.00  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 255.7       | 290.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 75.1       | 0.294   | 11.328 | 55.4         | 4 608       | 1 332       | 3 276         | 2 675        |
| 1.00 | 1.24 | 25.50  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 260.8       | 300.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 76.6       | 0.294   | 11.328 | 58.2         | 4 768       | 1 427       | 3 341         | 2 773        |
| 1.00 | 1.28 | 26.00  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 265.9       | 310.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 78.1       | 0.294   | 11.328 | 61.1         | 4 931       | 1 524       | 3 407         | 2 872        |
| 1.00 | 1.32 | 26.50  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 271.0       | 320.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 79.6       | 0.294   | 11.328 | 63.9         | 5 095       | 1 623       | 3 472         | 2 973        |
| 1.00 | 1.36 | 27.00  | 20.0       | 32.0   | 0.0         | 0.0         | 276.1       | 330.0      | 0.470 | 1.00 | 0.00 | 16.53 | 81.1       | 0.294   | 11.328 | 66.7         | 5 262       | 1 724       | 3 537         | 3 074        |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 100 di 216 |

## 10.7 RAPPORTI DI SPINTA

Si riportano di seguito, per ciascuna delle sezioni esaminate, i massimi rapporti tra la Spinta Passiva mobilitata e la Spinta Passiva disponibile per l'equilibrio della struttura.

| SEZ    | A1+M1+R1 | A2+M2+R1 | SISMA |
|--------|----------|----------|-------|
| 7_SPEC | 0.46     | 0.57     | 0.80  |

## 11 ALLEGATI

### 11.1 SEZIONE 7\_A1

#### 11.1.1 INPUT DATA

##### Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : HORIZONTAL

Quota : 0 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -4 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -9.5 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -11 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -13.5 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -19.5 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -31.5 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -42 m

OCR : 1



**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 103 di 216 |

**Descrizione Pareti**

X : 14.4 m

Quota in alto : -4 m

Quota di fondo : -27 m

Muro di destra

Sezione : Palificata

Area equivalente : 0.75398223686155 m

Inerzia equivalente : 0.0679 m<sup>4</sup>/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.5 m

Diametro : 1.2 m

Efficacia : 1

X : 0 m

Quota in alto : -4 m

Quota di fondo : -27 m

Muro di sinistra

Sezione : Palificata

Area equivalente : 0.75398223686155 m

Inerzia equivalente : 0.0679 m<sup>4</sup>/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.5 m

Diametro : 1.2 m

Efficacia : 1

Sezione : Palificata

Area equivalente : 0.75398223686155 m

Inerzia equivalente : 0.0679 m<sup>4</sup>/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

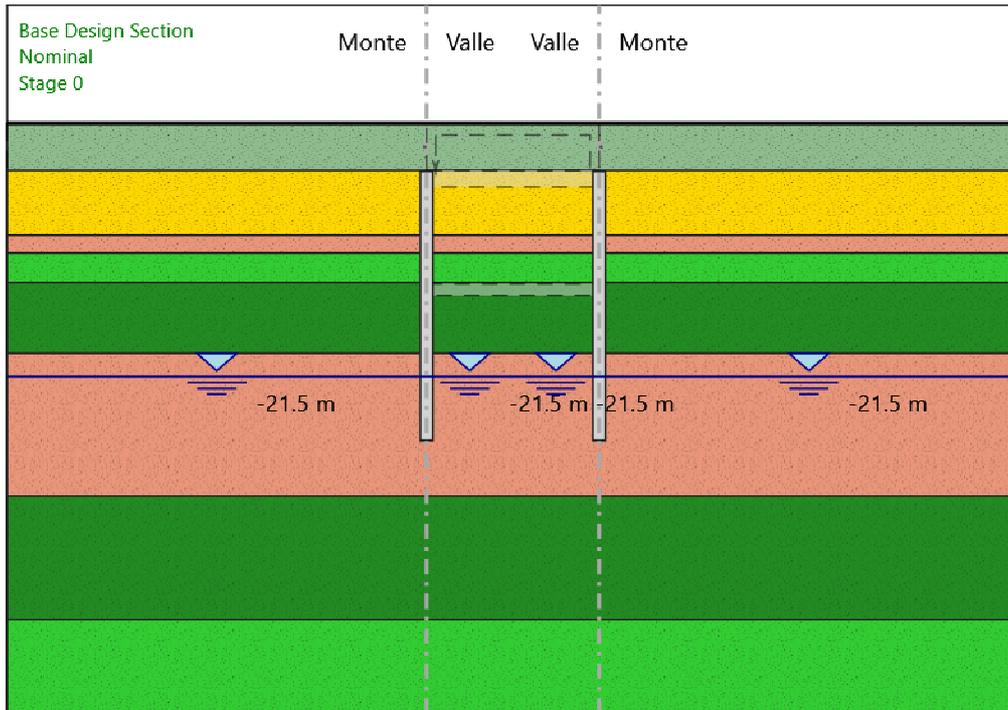
Spaziatura : 1.5 m

Diametro : 1.2 m

Efficacia : 1

**Fasi di Calcolo**

Stage 0



Stage 0

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 105 di 216 |

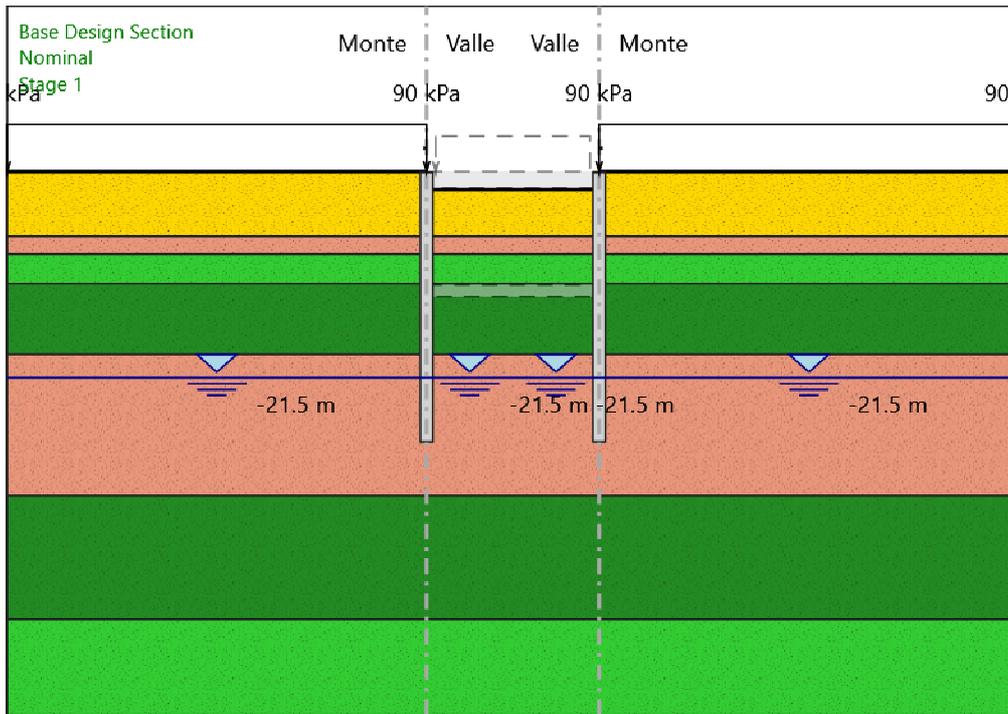
Falda acquifera

- Falda di sinistra : -21.5 m
- Falda di destra : -21.5 m
- Falda centrale-sinistra : -21.5 m
- Falda centrale-destra : -21.5 m

Elementi strutturali

- Paratia : WallElement\_New
  - X : 14.4 m
  - Quota in alto : -4 m
  - Quota di fondo : -27 m
  - Sezione : Palificata
- Paratia : WallElement
  - X : 0 m
  - Quota in alto : -4 m
  - Quota di fondo : -27 m
  - Sezione : Palificata

Stage 1



Stage 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : -4 m

Lato valle : -5.5 m

Muro di destra

Lato monte : -4 m

Lato valle : -5.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-4 m

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

-5.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4 m

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 107 di 216 |

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21.5 m  
 Falda di destra : -21.5 m  
 Falda centrale-sinistra : -21.5 m  
 Falda centrale-destra : -21.5 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -35 m  
 X finale : 0 m  
 Pressione iniziale : 90 kPa  
 Pressione finale : 90 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.4 m  
 X finale : 49.4 m  
 Pressione iniziale : 90 kPa  
 Pressione finale : 90 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement\_New

X : 14.4 m  
 Quota in alto : -4 m  
 Quota di fondo : -27 m  
 Sezione : Palificata

Paratia : WallElement

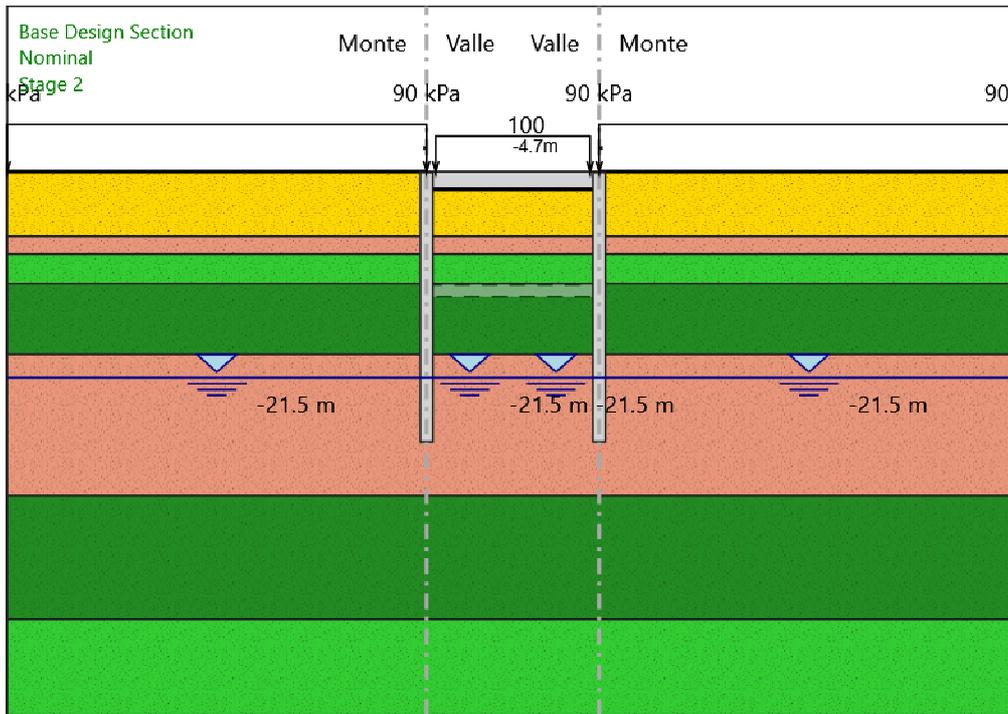
X : 0 m  
 Quota in alto : -4 m  
 Quota di fondo : -27 m  
 Sezione : Palificata

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |            |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 108 di 216 |

Stage 2



Stage 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : -4 m

Lato valle : -5.5 m

Muro di destra

Lato monte : -4 m

Lato valle : -5.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-4 m

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

-5.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4 m

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 109 di 216 |

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21.5 m  
 Falda di destra : -21.5 m  
 Falda centrale-sinistra : -21.5 m  
 Falda centrale-destra : -21.5 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -35 m  
 X finale : 0 m  
 Pressione iniziale : 90 kPa  
 Pressione finale : 90 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.4 m  
 X finale : 49.4 m  
 Pressione iniziale : 90 kPa  
 Pressione finale : 90 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement\_New

X : 14.4 m  
 Quota in alto : -4 m  
 Quota di fondo : -27 m  
 Sezione : Palificata

Paratia : WallElement

X : 0 m  
 Quota in alto : -4 m  
 Quota di fondo : -27 m  
 Sezione : Palificata

Soletta : Slab

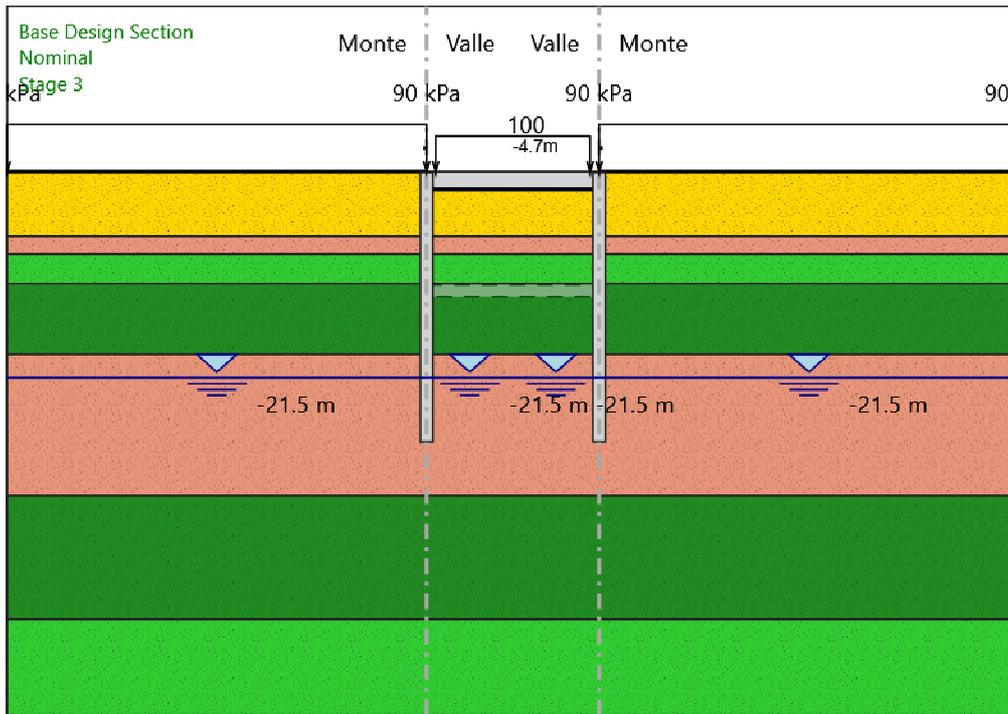
X del primo muro : 0 m  
 X del secondo muro : 14.4 m  
 Z : -4.7 m  
 Lunghezza : 14.4 m  
 Angolo : 0 °  
 Sezione : Solettone\_140cm

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |            |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 110 di 216 |

Stage 3



Stage 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : -4 m

Lato valle : -5.5 m

Muro di destra

Lato monte : -4 m

Lato valle : -5.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-4 m

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

-5.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4 m

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 111 di 216 |

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21.5 m  
 Falda di destra : -21.5 m  
 Falda centrale-sinistra : -21.5 m  
 Falda centrale-destra : -21.5 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -35 m  
 X finale : 0 m  
 Pressione iniziale : 90 kPa  
 Pressione finale : 90 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.4 m  
 X finale : 49.4 m  
 Pressione iniziale : 90 kPa  
 Pressione finale : 90 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement\_New

X : 14.4 m  
 Quota in alto : -4 m  
 Quota di fondo : -27 m  
 Sezione : Palificata

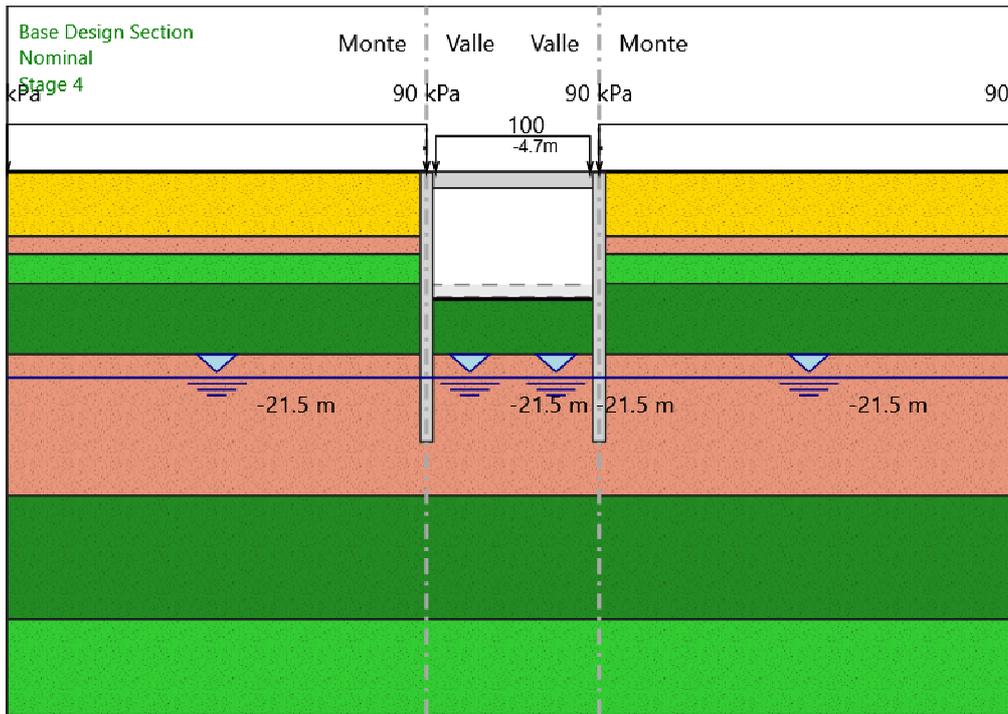
Paratia : WallElement

X : 0 m  
 Quota in alto : -4 m  
 Quota di fondo : -27 m  
 Sezione : Palificata

Soletta : Slab

X del primo muro : 0 m  
 X del secondo muro : 14.4 m  
 Z : -4.7 m  
 Lunghezza : 14.4 m  
 Angolo : 0 °  
 Sezione : Solettone\_140cm

Stage 4



Stage 4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : -4 m

Lato valle : -14.8 m

Muro di destra

Lato monte : -4 m

Lato valle : -14.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-4 m

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

-14.8 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4 m

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 113 di 216 |

**Falda acquifera**

Falda di sinistra : -21.5 m  
 Falda di destra : -21.5 m  
 Falda centrale-sinistra : -21.5 m  
 Falda centrale-destra : -21.5 m

**Carichi**

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -35 m  
 X finale : 0 m  
 Pressione iniziale : 90 kPa  
 Pressione finale : 90 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.4 m  
 X finale : 49.4 m  
 Pressione iniziale : 90 kPa  
 Pressione finale : 90 kPa

**Elementi strutturali**

Paratia : WallElement\_New

X : 14.4 m  
 Quota in alto : -4 m  
 Quota di fondo : -27 m  
 Sezione : Palificata

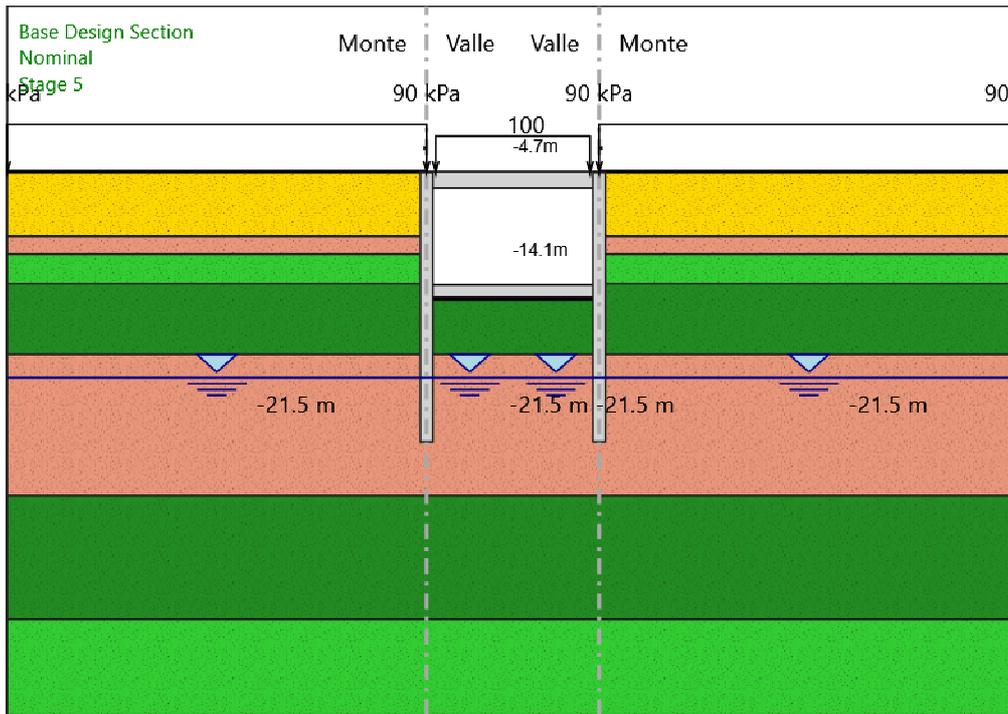
Paratia : WallElement

X : 0 m  
 Quota in alto : -4 m  
 Quota di fondo : -27 m  
 Sezione : Palificata

Soletta : Slab

X del primo muro : 0 m  
 X del secondo muro : 14.4 m  
 Z : -4.7 m  
 Lunghezza : 14.4 m  
 Angolo : 0 °  
 Sezione : Solettone\_140cm

Stage 5



Stage 5

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : -4 m

Lato valle : -14.8 m

Muro di destra

Lato monte : -4 m

Lato valle : -14.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-4 m

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

-14.8 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4 m

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 115 di 216 |

**Falda acquifera**

Falda di sinistra : -21.5 m  
 Falda di destra : -21.5 m  
 Falda centrale-sinistra : -21.5 m  
 Falda centrale-destra : -21.5 m

**Carichi**

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -35 m  
 X finale : 0 m  
 Pressione iniziale : 90 kPa  
 Pressione finale : 90 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.4 m  
 X finale : 49.4 m  
 Pressione iniziale : 90 kPa  
 Pressione finale : 90 kPa

**Elementi strutturali**

Paratia : WallElement\_New

X : 14.4 m  
 Quota in alto : -4 m  
 Quota di fondo : -27 m  
 Sezione : Palificata

Paratia : WallElement

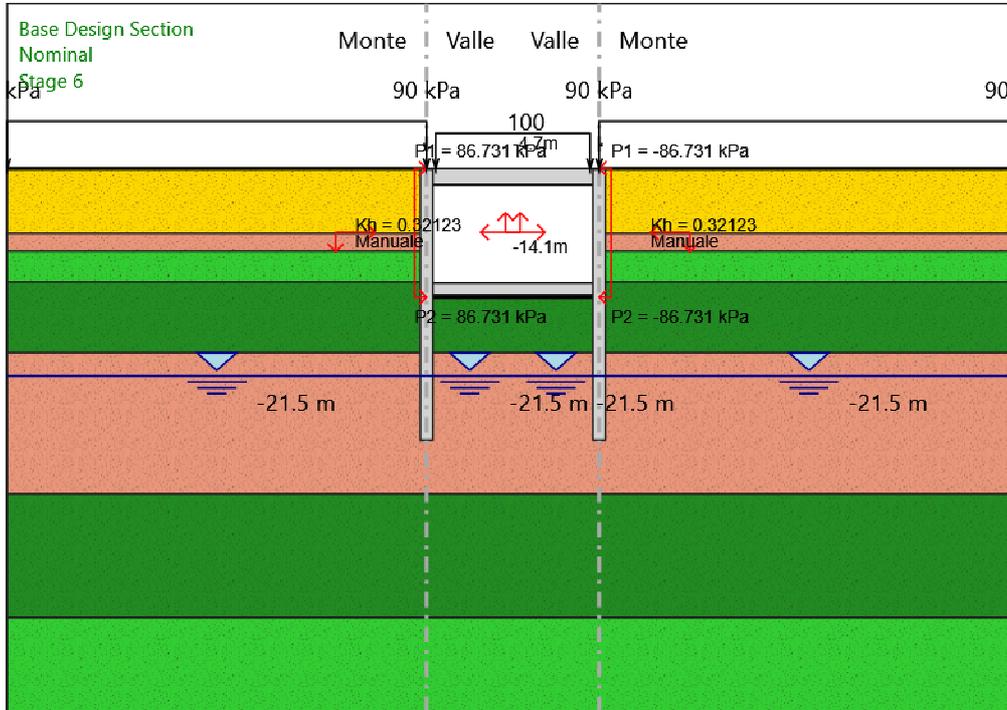
X : 0 m  
 Quota in alto : -4 m  
 Quota di fondo : -27 m  
 Sezione : Palificata

Soletta : Slab

X del primo muro : 0 m  
 X del secondo muro : 14.4 m  
 Z : -4.7 m  
 Lunghezza : 14.4 m  
 Angolo : 0 °  
 Sezione : Solettone\_140cm

Soletta : Slab\_New

X del primo muro : 0 m  
 X del secondo muro : 14.4 m  
 Z : -14.1 m  
 Lunghezza : 14.4 m  
 Angolo : 0 °  
 Sezione : Soletta\_Fondo\_100cm



Stage 6

Scavo

Muro di sinistra

- Lato monte : -4 m
- Lato valle : -14.8 m

Muro di destra

- Lato monte : -4 m
- Lato valle : -14.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-4 m

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

-14.8 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4 m

Falda acquifera

- Falda di sinistra : -21.5 m
- Falda di destra : -21.5 m
- Falda centrale-sinistra : -21.5 m

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 117 di 216 |

Falda centrale-destra : -21.5 m

**Carichi**

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -35 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 90 kPa

Pressione finale : 90 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.4 m

X finale : 49.4 m

Pressione iniziale : 90 kPa

Pressione finale : 90 kPa

**Elementi strutturali**

Paratia : WallElement\_New

X : 14.4 m

Quota in alto : -4 m

Quota di fondo : -27 m

Sezione : Palificata

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : -4 m

Quota di fondo : -27 m

Sezione : Palificata

Soletta : Slab

X del primo muro : 0 m

X del secondo muro : 14.4 m

Z : -4.7 m

Lunghezza : 14.4 m

Angolo : 0 °

Sezione : Solettone\_140cm

Soletta : Slab\_New

X del primo muro : 0 m

X del secondo muro : 14.4 m

Z : -14.1 m

Lunghezza : 14.4 m

Angolo : 0 °

Sezione : Soletta\_Fondo\_100cm

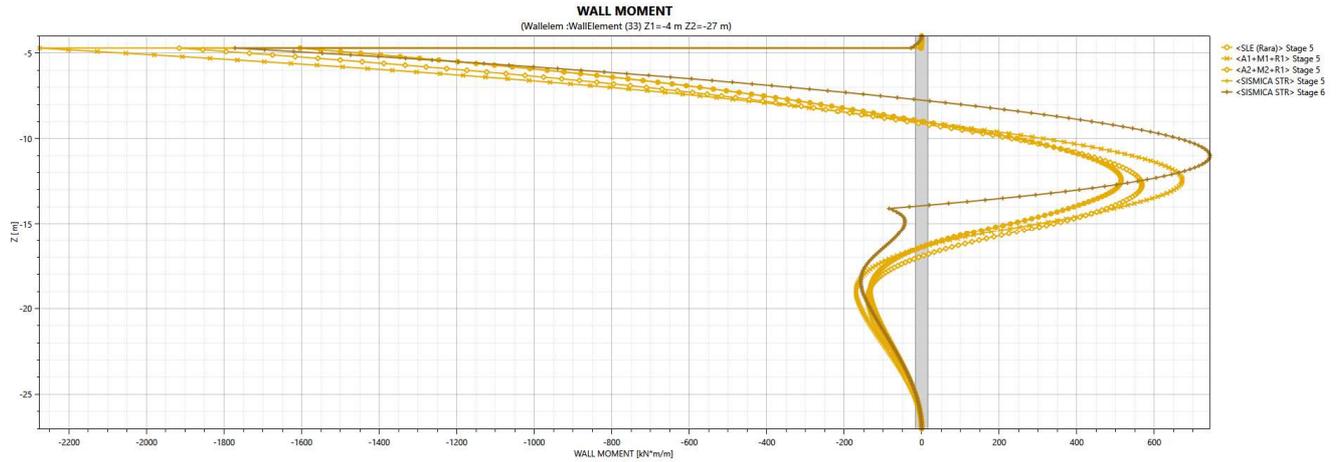
**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |            |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 118 di 216 |

### 11.1.2 OUTPUT DATA

#### Result Representations on Wall

WALL\_MOMENTrepresentation on wall Left Wall



**Result Title :<SLE (Rara)> Stage 5**

| WALL_MOMENT [kN*m/m] | Z [ m] |
|----------------------|--------|
| 0                    | -4     |
| 0                    | -4     |
| -0.047               | -4.1   |
| -0.175               | -4.2   |
| -0.37                | -4.3   |
| -0.621               | -4.4   |
| -0.913               | -4.5   |
| -1.241               | -4.6   |
| -1.606               | -4.7   |
| -1603.588            | -4.7   |
| -1551.401            | -4.8   |
| -1499.318            | -4.9   |
| -1447.619            | -5     |
| -1396.387            | -5.1   |
| -1345.698            | -5.2   |
| -1295.618            | -5.3   |
| -1246.21             | -5.4   |
| -1197.527            | -5.5   |
| -1149.615            | -5.6   |
| -1102.514            | -5.7   |
| -1056.259            | -5.8   |
| -1010.877            | -5.9   |
| -966.392             | -6     |
| -922.821             | -6.1   |
| -880.175             | -6.2   |
| -838.461             | -6.3   |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 119 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -797.683 | -6.4  |
| -757.838 | -6.5  |
| -718.921 | -6.6  |
| -680.921 | -6.7  |
| -643.826 | -6.8  |
| -607.617 | -6.9  |
| -572.275 | -7    |
| -537.777 | -7.1  |
| -504.096 | -7.2  |
| -471.204 | -7.3  |
| -439.068 | -7.4  |
| -407.656 | -7.5  |
| -376.932 | -7.6  |
| -346.858 | -7.7  |
| -317.394 | -7.8  |
| -288.501 | -7.9  |
| -260.134 | -8    |
| -232.251 | -8.1  |
| -204.806 | -8.2  |
| -177.754 | -8.3  |
| -151.047 | -8.4  |
| -124.638 | -8.5  |
| -98.478  | -8.6  |
| -72.519  | -8.7  |
| -46.713  | -8.8  |
| -21.008  | -8.9  |
| 4.61     | -9    |
| 30.132   | -9.1  |
| 55.555   | -9.2  |
| 80.876   | -9.3  |
| 106.085  | -9.4  |
| 131.18   | -9.5  |
| 155.523  | -9.6  |
| 179.114  | -9.7  |
| 201.956  | -9.8  |
| 224.048  | -9.9  |
| 245.392  | -10   |
| 265.989  | -10.1 |
| 285.839  | -10.2 |
| 304.942  | -10.3 |
| 323.301  | -10.4 |
| 340.912  | -10.5 |
| 357.775  | -10.6 |
| 373.89   | -10.7 |
| 389.257  | -10.8 |
| 403.873  | -10.9 |
| 417.738  | -11   |
| 430.699  | -11.1 |
| 442.752  | -11.2 |
| 453.892  | -11.3 |
| 464.116  | -11.4 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 120 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| 473.416 | -11.5 |
| 481.789 | -11.6 |
| 489.228 | -11.7 |
| 495.726 | -11.8 |
| 501.278 | -11.9 |
| 505.875 | -12   |
| 509.511 | -12.1 |
| 512.177 | -12.2 |
| 513.865 | -12.3 |
| 514.566 | -12.4 |
| 514.272 | -12.5 |
| 512.972 | -12.6 |
| 510.658 | -12.7 |
| 507.317 | -12.8 |
| 502.939 | -12.9 |
| 497.514 | -13   |
| 491.03  | -13.1 |
| 483.474 | -13.2 |
| 474.835 | -13.3 |
| 465.1   | -13.4 |
| 454.256 | -13.5 |
| 442.906 | -13.6 |
| 431.047 | -13.7 |
| 418.676 | -13.8 |
| 405.787 | -13.9 |
| 392.377 | -14   |
| 378.444 | -14.1 |
| 363.982 | -14.2 |
| 348.985 | -14.3 |
| 333.452 | -14.4 |
| 317.378 | -14.5 |
| 300.761 | -14.6 |
| 283.594 | -14.7 |
| 265.876 | -14.8 |
| 247.601 | -14.9 |
| 228.92  | -15   |
| 209.987 | -15.1 |
| 190.954 | -15.2 |
| 171.973 | -15.3 |
| 153.194 | -15.4 |
| 134.772 | -15.5 |
| 116.858 | -15.6 |
| 99.603  | -15.7 |
| 83.115  | -15.8 |
| 67.38   | -15.9 |
| 52.383  | -16   |
| 38.108  | -16.1 |
| 24.54   | -16.2 |
| 11.661  | -16.3 |
| -0.543  | -16.4 |
| -12.088 | -16.5 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 121 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -22.992  | -16.6 |
| -33.27   | -16.7 |
| -42.938  | -16.8 |
| -52.012  | -16.9 |
| -60.508  | -17   |
| -68.442  | -17.1 |
| -75.831  | -17.2 |
| -82.689  | -17.3 |
| -89.033  | -17.4 |
| -94.878  | -17.5 |
| -100.24  | -17.6 |
| -105.133 | -17.7 |
| -109.573 | -17.8 |
| -113.574 | -17.9 |
| -117.152 | -18   |
| -120.321 | -18.1 |
| -123.094 | -18.2 |
| -125.487 | -18.3 |
| -127.513 | -18.4 |
| -129.185 | -18.5 |
| -130.518 | -18.6 |
| -131.524 | -18.7 |
| -132.216 | -18.8 |
| -132.608 | -18.9 |
| -132.711 | -19   |
| -132.539 | -19.1 |
| -132.102 | -19.2 |
| -131.414 | -19.3 |
| -130.485 | -19.4 |
| -129.327 | -19.5 |
| -128.066 | -19.6 |
| -126.709 | -19.7 |
| -125.259 | -19.8 |
| -123.723 | -19.9 |
| -122.103 | -20   |
| -120.406 | -20.1 |
| -118.636 | -20.2 |
| -116.798 | -20.3 |
| -114.895 | -20.4 |
| -112.932 | -20.5 |
| -110.913 | -20.6 |
| -108.843 | -20.7 |
| -106.726 | -20.8 |
| -104.565 | -20.9 |
| -102.364 | -21   |
| -100.127 | -21.1 |
| -97.858  | -21.2 |
| -95.561  | -21.3 |
| -93.238  | -21.4 |
| -90.893  | -21.5 |
| -88.53   | -21.6 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 122 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| -86.152 | -21.7 |
| -83.761 | -21.8 |
| -81.362 | -21.9 |
| -78.957 | -22   |
| -76.55  | -22.1 |
| -74.142 | -22.2 |
| -71.737 | -22.3 |
| -69.337 | -22.4 |
| -66.945 | -22.5 |
| -64.563 | -22.6 |
| -62.193 | -22.7 |
| -59.838 | -22.8 |
| -57.501 | -22.9 |
| -55.182 | -23   |
| -52.886 | -23.1 |
| -50.612 | -23.2 |
| -48.365 | -23.3 |
| -46.145 | -23.4 |
| -43.955 | -23.5 |
| -41.797 | -23.6 |
| -39.673 | -23.7 |
| -37.584 | -23.8 |
| -35.533 | -23.9 |
| -33.521 | -24   |
| -31.551 | -24.1 |
| -29.623 | -24.2 |
| -27.741 | -24.3 |
| -25.905 | -24.4 |
| -24.118 | -24.5 |
| -22.38  | -24.6 |
| -20.695 | -24.7 |
| -19.063 | -24.8 |
| -17.486 | -24.9 |
| -15.967 | -25   |
| -14.505 | -25.1 |
| -13.104 | -25.2 |
| -11.765 | -25.3 |
| -10.489 | -25.4 |
| -9.278  | -25.5 |
| -8.134  | -25.6 |
| -7.058  | -25.7 |
| -6.052  | -25.8 |
| -5.117  | -25.9 |
| -4.255  | -26   |
| -3.468  | -26.1 |
| -2.757  | -26.2 |
| -2.124  | -26.3 |
| -1.57   | -26.4 |
| -1.097  | -26.5 |
| -0.707  | -26.6 |
| -0.4    | -26.7 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |            |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 123 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| -0.179 | -26.8 |
| -0.045 | -26.9 |
| 0      | -27   |
| 0      | -27   |

**Result Title :<A1+M1+R1> Stage 5**

| <b>WALL_MOMENT [kN*m/m]</b> | <b>Z [ m]</b> |
|-----------------------------|---------------|
| 0                           | -4            |
| 0                           | -4            |
| -0.059                      | -4.1          |
| -0.22                       | -4.2          |
| -0.465                      | -4.3          |
| -0.781                      | -4.4          |
| -1.149                      | -4.5          |
| -1.562                      | -4.6          |
| -2.029                      | -4.7          |
| -2275.914                   | -4.7          |
| -2201.462                   | -4.8          |
| -2127.154                   | -4.9          |
| -2053.367                   | -5            |
| -1980.222                   | -5.1          |
| -1907.832                   | -5.2          |
| -1836.297                   | -5.3          |
| -1765.708                   | -5.4          |
| -1696.146                   | -5.5          |
| -1627.683                   | -5.6          |
| -1560.378                   | -5.7          |
| -1494.288                   | -5.8          |
| -1429.454                   | -5.9          |
| -1365.914                   | -6            |
| -1303.698                   | -6.1          |
| -1242.825                   | -6.2          |
| -1183.311                   | -6.3          |
| -1125.165                   | -6.4          |
| -1068.386                   | -6.5          |
| -1012.973                   | -6.6          |
| -958.914                    | -6.7          |
| -906.196                    | -6.8          |
| -854.798                    | -6.9          |
| -804.695                    | -7            |
| -755.86                     | -7.1          |
| -708.259                    | -7.2          |
| -661.854                    | -7.3          |
| -616.607                    | -7.4          |
| -572.473                    | -7.5          |
| -529.407                    | -7.6          |
| -487.358                    | -7.7          |
| -446.275                    | -7.8          |
| -406.105                    | -7.9          |
| -366.79                     | -8            |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 124 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -328.272 | -8.1  |
| -290.492 | -8.2  |
| -253.39  | -8.3  |
| -216.901 | -8.4  |
| -180.962 | -8.5  |
| -145.51  | -8.6  |
| -110.479 | -8.7  |
| -75.803  | -8.8  |
| -41.415  | -8.9  |
| -7.25    | -9    |
| 26.759   | -9.1  |
| 60.64    | -9.2  |
| 94.389   | -9.3  |
| 127.992  | -9.4  |
| 161.447  | -9.5  |
| 193.889  | -9.6  |
| 225.322  | -9.7  |
| 255.748  | -9.8  |
| 285.169  | -9.9  |
| 313.585  | -10   |
| 341.002  | -10.1 |
| 367.418  | -10.2 |
| 392.836  | -10.3 |
| 417.258  | -10.4 |
| 440.68   | -10.5 |
| 463.105  | -10.6 |
| 484.532  | -10.7 |
| 504.962  | -10.8 |
| 524.393  | -10.9 |
| 542.823  | -11   |
| 560.058  | -11.1 |
| 576.091  | -11.2 |
| 590.919  | -11.3 |
| 604.534  | -11.4 |
| 616.931  | -11.5 |
| 628.103  | -11.6 |
| 638.043  | -11.7 |
| 646.742  | -11.8 |
| 654.194  | -11.9 |
| 660.388  | -12   |
| 665.315  | -12.1 |
| 668.966  | -12.2 |
| 671.331  | -12.3 |
| 672.397  | -12.4 |
| 672.154  | -12.5 |
| 670.59   | -12.6 |
| 667.692  | -12.7 |
| 663.447  | -12.8 |
| 657.842  | -12.9 |
| 650.861  | -13   |
| 642.491  | -13.1 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 125 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| 632.716  | -13.2 |
| 621.522  | -13.3 |
| 608.89   | -13.4 |
| 594.806  | -13.5 |
| 580.063  | -13.6 |
| 564.659  | -13.7 |
| 548.589  | -13.8 |
| 531.845  | -13.9 |
| 514.424  | -14   |
| 496.324  | -14.1 |
| 477.535  | -14.2 |
| 458.051  | -14.3 |
| 437.87   | -14.4 |
| 416.986  | -14.5 |
| 395.396  | -14.6 |
| 373.092  | -14.7 |
| 350.07   | -14.8 |
| 326.325  | -14.9 |
| 302.053  | -15   |
| 277.452  | -15.1 |
| 252.721  | -15.2 |
| 228.058  | -15.3 |
| 203.657  | -15.4 |
| 179.721  | -15.5 |
| 156.445  | -15.6 |
| 134.026  | -15.7 |
| 112.599  | -15.8 |
| 92.144   | -15.9 |
| 72.642   | -16   |
| 54.073   | -16.1 |
| 36.416   | -16.2 |
| 19.652   | -16.3 |
| 3.759    | -16.4 |
| -11.282  | -16.5 |
| -25.492  | -16.6 |
| -38.892  | -16.7 |
| -51.502  | -16.8 |
| -63.343  | -16.9 |
| -74.437  | -17   |
| -84.802  | -17.1 |
| -94.46   | -17.2 |
| -103.43  | -17.3 |
| -111.734 | -17.4 |
| -119.39  | -17.5 |
| -126.42  | -17.6 |
| -132.841 | -17.7 |
| -138.675 | -17.8 |
| -143.939 | -17.9 |
| -148.654 | -18   |
| -152.837 | -18.1 |
| -156.506 | -18.2 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 126 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -159.682 | -18.3 |
| -162.38  | -18.4 |
| -164.62  | -18.5 |
| -166.417 | -18.6 |
| -167.79  | -18.7 |
| -168.755 | -18.8 |
| -169.329 | -18.9 |
| -169.528 | -19   |
| -169.368 | -19.1 |
| -168.864 | -19.2 |
| -168.032 | -19.3 |
| -166.887 | -19.4 |
| -165.443 | -19.5 |
| -163.866 | -19.6 |
| -162.163 | -19.7 |
| -160.339 | -19.8 |
| -158.402 | -19.9 |
| -156.357 | -20   |
| -154.21  | -20.1 |
| -151.968 | -20.2 |
| -149.636 | -20.3 |
| -147.221 | -20.4 |
| -144.727 | -20.5 |
| -142.159 | -20.6 |
| -139.525 | -20.7 |
| -136.828 | -20.8 |
| -134.074 | -20.9 |
| -131.267 | -21   |
| -128.414 | -21.1 |
| -125.517 | -21.2 |
| -122.583 | -21.3 |
| -119.615 | -21.4 |
| -116.618 | -21.5 |
| -113.597 | -21.6 |
| -110.555 | -21.7 |
| -107.497 | -21.8 |
| -104.427 | -21.9 |
| -101.348 | -22   |
| -98.265  | -22.1 |
| -95.181  | -22.2 |
| -92.1    | -22.3 |
| -89.025  | -22.4 |
| -85.959  | -22.5 |
| -82.906  | -22.6 |
| -79.868  | -22.7 |
| -76.849  | -22.8 |
| -73.851  | -22.9 |
| -70.878  | -23   |
| -67.932  | -23.1 |
| -65.015  | -23.2 |
| -62.131  | -23.3 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 127 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| -59.283 | -23.4 |
| -56.473 | -23.5 |
| -53.703 | -23.6 |
| -50.976 | -23.7 |
| -48.294 | -23.8 |
| -45.661 | -23.9 |
| -43.078 | -24   |
| -40.547 | -24.1 |
| -38.072 | -24.2 |
| -35.654 | -24.3 |
| -33.296 | -24.4 |
| -31     | -24.5 |
| -28.768 | -24.6 |
| -26.603 | -24.7 |
| -24.506 | -24.8 |
| -22.48  | -24.9 |
| -20.527 | -25   |
| -18.649 | -25.1 |
| -16.848 | -25.2 |
| -15.127 | -25.3 |
| -13.487 | -25.4 |
| -11.93  | -25.5 |
| -10.459 | -25.6 |
| -9.076  | -25.7 |
| -7.783  | -25.8 |
| -6.581  | -25.9 |
| -5.473  | -26   |
| -4.461  | -26.1 |
| -3.546  | -26.2 |
| -2.732  | -26.3 |
| -2.02   | -26.4 |
| -1.411  | -26.5 |
| -0.909  | -26.6 |
| -0.515  | -26.7 |
| -0.23   | -26.8 |
| -0.058  | -26.9 |
| 0       | -27   |
| 0       | -27   |

**Result Title :<A2+M2+R1> Stage 5**

| <b>WALL_MOMENT [kN*m/m]</b> | <b>Z [ m]</b> |
|-----------------------------|---------------|
| 0                           | -4            |
| 0                           | -4            |
| -0.053                      | -4.1          |
| -0.188                      | -4.2          |
| -0.392                      | -4.3          |
| -0.652                      | -4.4          |
| -0.955                      | -4.5          |
| -1.293                      | -4.6          |
| -1.678                      | -4.7          |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 128 di 216 |

|           |      |
|-----------|------|
| -1915.553 | -4.7 |
| -1855.003 | -4.8 |
| -1794.588 | -4.9 |
| -1734.58  | -5   |
| -1675.072 | -5.1 |
| -1616.149 | -5.2 |
| -1557.888 | -5.3 |
| -1500.361 | -5.4 |
| -1443.628 | -5.5 |
| -1387.744 | -5.6 |
| -1332.758 | -5.7 |
| -1278.71  | -5.8 |
| -1225.635 | -5.9 |
| -1173.561 | -6   |
| -1122.513 | -6.1 |
| -1072.505 | -6.2 |
| -1023.551 | -6.3 |
| -975.658  | -6.4 |
| -928.827  | -6.5 |
| -883.056  | -6.6 |
| -838.338  | -6.7 |
| -794.663  | -6.8 |
| -752.015  | -6.9 |
| -710.376  | -7   |
| -669.725  | -7.1 |
| -630.037  | -7.2 |
| -591.283  | -7.3 |
| -553.433  | -7.4 |
| -516.453  | -7.5 |
| -480.309  | -7.6 |
| -444.961  | -7.7 |
| -410.369  | -7.8 |
| -376.493  | -7.9 |
| -343.287  | -8   |
| -310.708  | -8.1 |
| -278.707  | -8.2 |
| -247.238  | -8.3 |
| -216.251  | -8.4 |
| -185.696  | -8.5 |
| -155.523  | -8.6 |
| -125.68   | -8.7 |
| -96.114   | -8.8 |
| -66.773   | -8.9 |
| -37.652   | -9   |
| -8.763    | -9.1 |
| 19.891    | -9.2 |
| 48.306    | -9.3 |
| 76.469    | -9.4 |
| 104.376   | -9.5 |
| 131.501   | -9.6 |
| 157.844   | -9.7 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 129 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| 183.409 | -9.8  |
| 208.198 | -9.9  |
| 232.212 | -10   |
| 255.455 | -10.1 |
| 277.928 | -10.2 |
| 299.633 | -10.3 |
| 320.572 | -10.4 |
| 340.744 | -10.5 |
| 360.152 | -10.6 |
| 378.794 | -10.7 |
| 396.674 | -10.8 |
| 413.79  | -10.9 |
| 430.143 | -11   |
| 445.602 | -11.1 |
| 460.164 | -11.2 |
| 473.827 | -11.3 |
| 486.588 | -11.4 |
| 498.444 | -11.5 |
| 509.39  | -11.6 |
| 519.422 | -11.7 |
| 528.535 | -11.8 |
| 536.726 | -11.9 |
| 543.987 | -12   |
| 550.314 | -12.1 |
| 555.7   | -12.2 |
| 560.138 | -12.3 |
| 563.623 | -12.4 |
| 566.145 | -12.5 |
| 567.697 | -12.6 |
| 568.272 | -12.7 |
| 567.859 | -12.8 |
| 566.451 | -12.9 |
| 564.037 | -13   |
| 560.608 | -13.1 |
| 556.153 | -13.2 |
| 550.662 | -13.3 |
| 544.122 | -13.4 |
| 536.524 | -13.5 |
| 528.265 | -13.6 |
| 519.342 | -13.7 |
| 509.751 | -13.8 |
| 499.483 | -13.9 |
| 488.535 | -14   |
| 476.904 | -14.1 |
| 464.583 | -14.2 |
| 451.565 | -14.3 |
| 437.846 | -14.4 |
| 423.423 | -14.5 |
| 408.29  | -14.6 |
| 392.441 | -14.7 |
| 375.87  | -14.8 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 130 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| 358.574  | -14.9 |
| 340.648  | -15   |
| 322.189  | -15.1 |
| 303.296  | -15.2 |
| 284.066  | -15.3 |
| 264.594  | -15.4 |
| 244.98   | -15.5 |
| 225.321  | -15.6 |
| 205.712  | -15.7 |
| 186.25   | -15.8 |
| 167.034  | -15.9 |
| 148.16   | -16   |
| 129.724  | -16.1 |
| 111.825  | -16.2 |
| 94.561   | -16.3 |
| 77.958   | -16.4 |
| 62.013   | -16.5 |
| 46.727   | -16.6 |
| 32.094   | -16.7 |
| 18.114   | -16.8 |
| 4.783    | -16.9 |
| -7.898   | -17   |
| -19.935  | -17.1 |
| -31.329  | -17.2 |
| -42.081  | -17.3 |
| -52.197  | -17.4 |
| -61.677  | -17.5 |
| -70.524  | -17.6 |
| -78.741  | -17.7 |
| -86.348  | -17.8 |
| -93.359  | -17.9 |
| -99.795  | -18   |
| -105.668 | -18.1 |
| -110.998 | -18.2 |
| -115.801 | -18.3 |
| -120.092 | -18.4 |
| -123.889 | -18.5 |
| -127.207 | -18.6 |
| -130.061 | -18.7 |
| -132.468 | -18.8 |
| -134.443 | -18.9 |
| -136     | -19   |
| -137.155 | -19.1 |
| -137.923 | -19.2 |
| -138.318 | -19.3 |
| -138.354 | -19.4 |
| -138.045 | -19.5 |
| -137.578 | -19.6 |
| -136.958 | -19.7 |
| -136.193 | -19.8 |
| -135.289 | -19.9 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 131 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -134.252 | -20   |
| -133.087 | -20.1 |
| -131.802 | -20.2 |
| -130.401 | -20.3 |
| -128.89  | -20.4 |
| -127.276 | -20.5 |
| -125.563 | -20.6 |
| -123.757 | -20.7 |
| -121.864 | -20.8 |
| -119.888 | -20.9 |
| -117.834 | -21   |
| -115.709 | -21.1 |
| -113.516 | -21.2 |
| -111.26  | -21.3 |
| -108.947 | -21.4 |
| -106.58  | -21.5 |
| -104.165 | -21.6 |
| -101.706 | -21.7 |
| -99.207  | -21.8 |
| -96.673  | -21.9 |
| -94.107  | -22   |
| -91.514  | -22.1 |
| -88.899  | -22.2 |
| -86.264  | -22.3 |
| -83.614  | -22.4 |
| -80.953  | -22.5 |
| -78.285  | -22.6 |
| -75.611  | -22.7 |
| -72.936  | -22.8 |
| -70.263  | -22.9 |
| -67.595  | -23   |
| -64.937  | -23.1 |
| -62.29   | -23.2 |
| -59.66   | -23.3 |
| -57.049  | -23.4 |
| -54.461  | -23.5 |
| -51.898  | -23.6 |
| -49.364  | -23.7 |
| -46.862  | -23.8 |
| -44.394  | -23.9 |
| -41.965  | -24   |
| -39.575  | -24.1 |
| -37.229  | -24.2 |
| -34.93   | -24.3 |
| -32.679  | -24.4 |
| -30.48   | -24.5 |
| -28.335  | -24.6 |
| -26.248  | -24.7 |
| -24.221  | -24.8 |
| -22.256  | -24.9 |
| -20.356  | -25   |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 132 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| -18.524 | -25.1 |
| -16.762 | -25.2 |
| -15.073 | -25.3 |
| -13.46  | -25.4 |
| -11.925 | -25.5 |
| -10.471 | -25.6 |
| -9.1    | -25.7 |
| -7.814  | -25.8 |
| -6.617  | -25.9 |
| -5.511  | -26   |
| -4.498  | -26.1 |
| -3.581  | -26.2 |
| -2.763  | -26.3 |
| -2.045  | -26.4 |
| -1.431  | -26.5 |
| -0.923  | -26.6 |
| -0.523  | -26.7 |
| -0.234  | -26.8 |
| -0.059  | -26.9 |
| 0       | -27   |
| 0       | -27   |

**Result Title :<SISMICA STR> Stage 5**

| WALL_MOMENT [kN*m/m] | Z [ m] |
|----------------------|--------|
| 0                    | -4     |
| 0                    | -4     |
| -0.047               | -4.1   |
| -0.175               | -4.2   |
| -0.37                | -4.3   |
| -0.621               | -4.4   |
| -0.913               | -4.5   |
| -1.241               | -4.6   |
| -1.606               | -4.7   |
| -1603.588            | -4.7   |
| -1551.401            | -4.8   |
| -1499.318            | -4.9   |
| -1447.619            | -5     |
| -1396.387            | -5.1   |
| -1345.698            | -5.2   |
| -1295.618            | -5.3   |
| -1246.21             | -5.4   |
| -1197.527            | -5.5   |
| -1149.615            | -5.6   |
| -1102.514            | -5.7   |
| -1056.259            | -5.8   |
| -1010.877            | -5.9   |
| -966.392             | -6     |
| -922.821             | -6.1   |
| -880.175             | -6.2   |
| -838.461             | -6.3   |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 133 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -797.683 | -6.4  |
| -757.838 | -6.5  |
| -718.921 | -6.6  |
| -680.921 | -6.7  |
| -643.826 | -6.8  |
| -607.617 | -6.9  |
| -572.275 | -7    |
| -537.777 | -7.1  |
| -504.096 | -7.2  |
| -471.204 | -7.3  |
| -439.068 | -7.4  |
| -407.656 | -7.5  |
| -376.932 | -7.6  |
| -346.858 | -7.7  |
| -317.394 | -7.8  |
| -288.501 | -7.9  |
| -260.134 | -8    |
| -232.251 | -8.1  |
| -204.806 | -8.2  |
| -177.754 | -8.3  |
| -151.047 | -8.4  |
| -124.638 | -8.5  |
| -98.478  | -8.6  |
| -72.519  | -8.7  |
| -46.713  | -8.8  |
| -21.008  | -8.9  |
| 4.61     | -9    |
| 30.132   | -9.1  |
| 55.555   | -9.2  |
| 80.876   | -9.3  |
| 106.085  | -9.4  |
| 131.18   | -9.5  |
| 155.523  | -9.6  |
| 179.114  | -9.7  |
| 201.956  | -9.8  |
| 224.048  | -9.9  |
| 245.392  | -10   |
| 265.989  | -10.1 |
| 285.839  | -10.2 |
| 304.942  | -10.3 |
| 323.301  | -10.4 |
| 340.912  | -10.5 |
| 357.775  | -10.6 |
| 373.89   | -10.7 |
| 389.257  | -10.8 |
| 403.873  | -10.9 |
| 417.738  | -11   |
| 430.699  | -11.1 |
| 442.752  | -11.2 |
| 453.892  | -11.3 |
| 464.116  | -11.4 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 134 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| 473.416 | -11.5 |
| 481.789 | -11.6 |
| 489.228 | -11.7 |
| 495.726 | -11.8 |
| 501.278 | -11.9 |
| 505.875 | -12   |
| 509.511 | -12.1 |
| 512.177 | -12.2 |
| 513.865 | -12.3 |
| 514.566 | -12.4 |
| 514.272 | -12.5 |
| 512.972 | -12.6 |
| 510.658 | -12.7 |
| 507.317 | -12.8 |
| 502.939 | -12.9 |
| 497.514 | -13   |
| 491.03  | -13.1 |
| 483.474 | -13.2 |
| 474.835 | -13.3 |
| 465.1   | -13.4 |
| 454.256 | -13.5 |
| 442.906 | -13.6 |
| 431.047 | -13.7 |
| 418.676 | -13.8 |
| 405.787 | -13.9 |
| 392.377 | -14   |
| 378.444 | -14.1 |
| 363.982 | -14.2 |
| 348.985 | -14.3 |
| 333.452 | -14.4 |
| 317.378 | -14.5 |
| 300.761 | -14.6 |
| 283.594 | -14.7 |
| 265.876 | -14.8 |
| 247.601 | -14.9 |
| 228.92  | -15   |
| 209.987 | -15.1 |
| 190.954 | -15.2 |
| 171.973 | -15.3 |
| 153.194 | -15.4 |
| 134.772 | -15.5 |
| 116.858 | -15.6 |
| 99.603  | -15.7 |
| 83.115  | -15.8 |
| 67.38   | -15.9 |
| 52.383  | -16   |
| 38.108  | -16.1 |
| 24.54   | -16.2 |
| 11.661  | -16.3 |
| -0.543  | -16.4 |
| -12.088 | -16.5 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 135 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -22.992  | -16.6 |
| -33.27   | -16.7 |
| -42.938  | -16.8 |
| -52.012  | -16.9 |
| -60.508  | -17   |
| -68.442  | -17.1 |
| -75.831  | -17.2 |
| -82.689  | -17.3 |
| -89.033  | -17.4 |
| -94.878  | -17.5 |
| -100.24  | -17.6 |
| -105.133 | -17.7 |
| -109.573 | -17.8 |
| -113.574 | -17.9 |
| -117.152 | -18   |
| -120.321 | -18.1 |
| -123.094 | -18.2 |
| -125.487 | -18.3 |
| -127.513 | -18.4 |
| -129.185 | -18.5 |
| -130.518 | -18.6 |
| -131.524 | -18.7 |
| -132.216 | -18.8 |
| -132.608 | -18.9 |
| -132.711 | -19   |
| -132.539 | -19.1 |
| -132.102 | -19.2 |
| -131.414 | -19.3 |
| -130.485 | -19.4 |
| -129.327 | -19.5 |
| -128.066 | -19.6 |
| -126.709 | -19.7 |
| -125.259 | -19.8 |
| -123.723 | -19.9 |
| -122.103 | -20   |
| -120.406 | -20.1 |
| -118.636 | -20.2 |
| -116.798 | -20.3 |
| -114.895 | -20.4 |
| -112.932 | -20.5 |
| -110.913 | -20.6 |
| -108.843 | -20.7 |
| -106.726 | -20.8 |
| -104.565 | -20.9 |
| -102.364 | -21   |
| -100.127 | -21.1 |
| -97.858  | -21.2 |
| -95.561  | -21.3 |
| -93.238  | -21.4 |
| -90.893  | -21.5 |
| -88.53   | -21.6 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 136 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| -86.152 | -21.7 |
| -83.761 | -21.8 |
| -81.362 | -21.9 |
| -78.957 | -22   |
| -76.55  | -22.1 |
| -74.142 | -22.2 |
| -71.737 | -22.3 |
| -69.337 | -22.4 |
| -66.945 | -22.5 |
| -64.563 | -22.6 |
| -62.193 | -22.7 |
| -59.838 | -22.8 |
| -57.501 | -22.9 |
| -55.182 | -23   |
| -52.886 | -23.1 |
| -50.612 | -23.2 |
| -48.365 | -23.3 |
| -46.145 | -23.4 |
| -43.955 | -23.5 |
| -41.797 | -23.6 |
| -39.673 | -23.7 |
| -37.584 | -23.8 |
| -35.533 | -23.9 |
| -33.521 | -24   |
| -31.551 | -24.1 |
| -29.623 | -24.2 |
| -27.741 | -24.3 |
| -25.905 | -24.4 |
| -24.118 | -24.5 |
| -22.38  | -24.6 |
| -20.695 | -24.7 |
| -19.063 | -24.8 |
| -17.486 | -24.9 |
| -15.967 | -25   |
| -14.505 | -25.1 |
| -13.104 | -25.2 |
| -11.765 | -25.3 |
| -10.489 | -25.4 |
| -9.278  | -25.5 |
| -8.134  | -25.6 |
| -7.058  | -25.7 |
| -6.052  | -25.8 |
| -5.117  | -25.9 |
| -4.255  | -26   |
| -3.468  | -26.1 |
| -2.757  | -26.2 |
| -2.124  | -26.3 |
| -1.57   | -26.4 |
| -1.097  | -26.5 |
| -0.707  | -26.6 |
| -0.4    | -26.7 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 137 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| -0.179 | -26.8 |
| -0.045 | -26.9 |
| 0      | -27   |
| 0      | -27   |

**Result Title :<SISMICA STR> Stage 6**

| <b>WALL_MOMENT [kN*m/m]</b> | <b>Z [ m]</b> |
|-----------------------------|---------------|
| 0                           | -4            |
| 0                           | -4            |
| -0.617                      | -4.1          |
| -2.421                      | -4.2          |
| -5.362                      | -4.3          |
| -9.391                      | -4.4          |
| -14.46                      | -4.5          |
| -20.527                     | -4.6          |
| -27.555                     | -4.7          |
| -1771.766                   | -4.7          |
| -1695.594                   | -4.8          |
| -1620.379                   | -4.9          |
| -1546.364                   | -5            |
| -1473.596                   | -5.1          |
| -1402.111                   | -5.2          |
| -1331.941                   | -5.3          |
| -1263.106                   | -5.4          |
| -1195.623                   | -5.5          |
| -1129.499                   | -5.6          |
| -1064.737                   | -5.7          |
| -1001.333                   | -5.8          |
| -939.275                    | -5.9          |
| -878.55                     | -6            |
| -819.136                    | -6.1          |
| -761.007                    | -6.2          |
| -704.135                    | -6.3          |
| -648.484                    | -6.4          |
| -594.018                    | -6.5          |
| -540.694                    | -6.6          |
| -488.468                    | -6.7          |
| -437.293                    | -6.8          |
| -387.116                    | -6.9          |
| -337.892                    | -7            |
| -289.622                    | -7.1          |
| -242.308                    | -7.2          |
| -195.964                    | -7.3          |
| -150.593                    | -7.4          |
| -106.197                    | -7.5          |
| -62.779                     | -7.6          |
| -20.351                     | -7.7          |
| 21.082                      | -7.8          |
| 61.52                       | -7.9          |
| 100.948                     | -8            |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 138 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| 139.363 | -8.1  |
| 176.764 | -8.2  |
| 213.146 | -8.3  |
| 248.499 | -8.4  |
| 282.817 | -8.5  |
| 316.099 | -8.6  |
| 348.333 | -8.7  |
| 379.514 | -8.8  |
| 409.641 | -8.9  |
| 438.709 | -9    |
| 466.708 | -9.1  |
| 493.633 | -9.2  |
| 519.482 | -9.3  |
| 544.242 | -9.4  |
| 567.912 | -9.5  |
| 590.098 | -9.6  |
| 610.803 | -9.7  |
| 630.026 | -9.8  |
| 647.768 | -9.9  |
| 664.027 | -10   |
| 678.797 | -10.1 |
| 692.072 | -10.2 |
| 703.849 | -10.3 |
| 714.125 | -10.4 |
| 722.885 | -10.5 |
| 730.128 | -10.6 |
| 735.848 | -10.7 |
| 740.036 | -10.8 |
| 742.686 | -10.9 |
| 743.794 | -11   |
| 743.246 | -11.1 |
| 741.036 | -11.2 |
| 737.157 | -11.3 |
| 731.604 | -11.4 |
| 724.363 | -11.5 |
| 715.426 | -11.6 |
| 704.789 | -11.7 |
| 692.437 | -11.8 |
| 678.363 | -11.9 |
| 662.562 | -12   |
| 645.028 | -12.1 |
| 625.746 | -12.2 |
| 604.706 | -12.3 |
| 581.894 | -12.4 |
| 557.292 | -12.5 |
| 530.884 | -12.6 |
| 502.652 | -12.7 |
| 472.58  | -12.8 |
| 440.649 | -12.9 |
| 406.837 | -13   |
| 371.133 | -13.1 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 139 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| 333.514  | -13.2 |
| 293.962  | -13.3 |
| 252.455  | -13.4 |
| 208.976  | -13.5 |
| 163.967  | -13.6 |
| 117.424  | -13.7 |
| 69.345   | -13.8 |
| 19.72    | -13.9 |
| -31.453  | -14   |
| -84.167  | -14.1 |
| -73.609  | -14.2 |
| -64.613  | -14.3 |
| -57.185  | -14.4 |
| -51.329  | -14.5 |
| -47.05   | -14.6 |
| -44.355  | -14.7 |
| -43.251  | -14.8 |
| -43.278  | -14.9 |
| -43.938  | -15   |
| -45.191  | -15.1 |
| -46.995  | -15.2 |
| -49.307  | -15.3 |
| -52.088  | -15.4 |
| -55.295  | -15.5 |
| -58.884  | -15.6 |
| -62.815  | -15.7 |
| -67.044  | -15.8 |
| -71.527  | -15.9 |
| -76.221  | -16   |
| -81.082  | -16.1 |
| -86.065  | -16.2 |
| -91.124  | -16.3 |
| -96.216  | -16.4 |
| -101.297 | -16.5 |
| -106.326 | -16.6 |
| -111.275 | -16.7 |
| -116.113 | -16.8 |
| -120.81  | -16.9 |
| -125.335 | -17   |
| -129.658 | -17.1 |
| -133.748 | -17.2 |
| -137.574 | -17.3 |
| -141.105 | -17.4 |
| -144.309 | -17.5 |
| -147.154 | -17.6 |
| -149.612 | -17.7 |
| -151.697 | -17.8 |
| -153.424 | -17.9 |
| -154.808 | -18   |
| -155.862 | -18.1 |
| -156.601 | -18.2 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 140 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -157.039 | -18.3 |
| -157.189 | -18.4 |
| -157.064 | -18.5 |
| -156.678 | -18.6 |
| -156.042 | -18.7 |
| -155.17  | -18.8 |
| -154.073 | -18.9 |
| -152.764 | -19   |
| -151.253 | -19.1 |
| -149.552 | -19.2 |
| -147.673 | -19.3 |
| -145.625 | -19.4 |
| -143.42  | -19.5 |
| -141.219 | -19.6 |
| -138.998 | -19.7 |
| -136.731 | -19.8 |
| -134.409 | -19.9 |
| -132.038 | -20   |
| -129.619 | -20.1 |
| -127.159 | -20.2 |
| -124.661 | -20.3 |
| -122.129 | -20.4 |
| -119.566 | -20.5 |
| -116.977 | -20.6 |
| -114.364 | -20.7 |
| -111.732 | -20.8 |
| -109.084 | -20.9 |
| -106.423 | -21   |
| -103.752 | -21.1 |
| -101.075 | -21.2 |
| -98.394  | -21.3 |
| -95.712  | -21.4 |
| -93.032  | -21.5 |
| -90.357  | -21.6 |
| -87.689  | -21.7 |
| -85.029  | -21.8 |
| -82.379  | -21.9 |
| -79.741  | -22   |
| -77.117  | -22.1 |
| -74.509  | -22.2 |
| -71.918  | -22.3 |
| -69.346  | -22.4 |
| -66.797  | -22.5 |
| -64.271  | -22.6 |
| -61.771  | -22.7 |
| -59.298  | -22.8 |
| -56.855  | -22.9 |
| -54.442  | -23   |
| -52.063  | -23.1 |
| -49.717  | -23.2 |
| -47.408  | -23.3 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 141 di 216 |

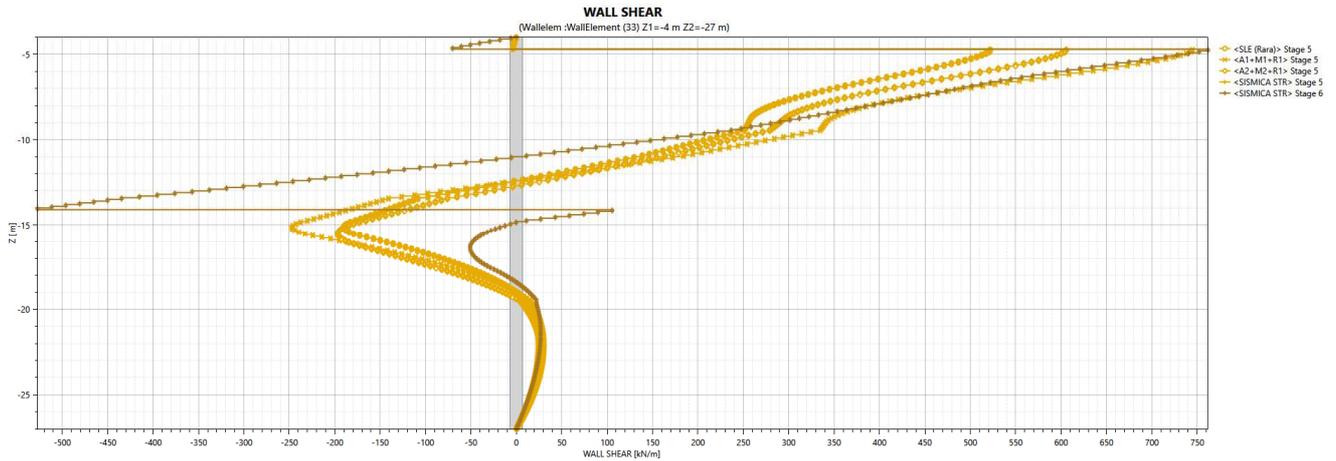
|         |       |
|---------|-------|
| -45.137 | -23.4 |
| -42.905 | -23.5 |
| -40.714 | -23.6 |
| -38.565 | -23.7 |
| -36.46  | -23.8 |
| -34.4   | -23.9 |
| -32.387 | -24   |
| -30.422 | -24.1 |
| -28.507 | -24.2 |
| -26.642 | -24.3 |
| -24.83  | -24.4 |
| -23.071 | -24.5 |
| -21.367 | -24.6 |
| -19.719 | -24.7 |
| -18.128 | -24.8 |
| -16.596 | -24.9 |
| -15.123 | -25   |
| -13.712 | -25.1 |
| -12.363 | -25.2 |
| -11.078 | -25.3 |
| -9.857  | -25.4 |
| -8.702  | -25.5 |
| -7.613  | -25.6 |
| -6.593  | -25.7 |
| -5.642  | -25.8 |
| -4.762  | -25.9 |
| -3.952  | -26   |
| -3.215  | -26.1 |
| -2.551  | -26.2 |
| -1.962  | -26.3 |
| -1.448  | -26.4 |
| -1.01   | -26.5 |
| -0.649  | -26.6 |
| -0.367  | -26.7 |
| -0.164  | -26.8 |
| -0.041  | -26.9 |
| 0       | -27   |
| 0       | -27   |

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |            |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 142 di 216 |

**Result Representations on Wall**

WALL\_SHEARrepresentation on wall Left Wall



**Result Title :<SLE (Rara)> Stage 5**

**WALL\_SHEAR [kN/m] Z [ m]**

|         |      |
|---------|------|
| 0       | -4   |
| -0.469  | -4   |
| -0.469  | -4.1 |
| -1.277  | -4.1 |
| -1.277  | -4.2 |
| -1.956  | -4.2 |
| -1.956  | -4.3 |
| -2.505  | -4.3 |
| -2.505  | -4.4 |
| -2.925  | -4.4 |
| -2.925  | -4.5 |
| -3.282  | -4.5 |
| -3.282  | -4.6 |
| -3.644  | -4.6 |
| -3.644  | -4.7 |
| 521.864 | -4.7 |
| 521.864 | -4.8 |
| 520.831 | -4.8 |
| 520.831 | -4.9 |
| 516.993 | -4.9 |
| 516.993 | -5   |
| 512.322 | -5   |
| 512.322 | -5.1 |
| 506.895 | -5.1 |
| 506.895 | -5.2 |
| 500.79  | -5.2 |
| 500.79  | -5.3 |
| 494.08  | -5.3 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 143 di 216 |

|         |      |
|---------|------|
| 494.08  | -5.4 |
| 486.835 | -5.4 |
| 486.835 | -5.5 |
| 479.123 | -5.5 |
| 479.123 | -5.6 |
| 471.008 | -5.6 |
| 471.008 | -5.7 |
| 462.552 | -5.7 |
| 462.552 | -5.8 |
| 453.814 | -5.8 |
| 453.814 | -5.9 |
| 444.851 | -5.9 |
| 444.851 | -6   |
| 435.716 | -6   |
| 435.716 | -6.1 |
| 426.462 | -6.1 |
| 426.462 | -6.2 |
| 417.135 | -6.2 |
| 417.135 | -6.3 |
| 407.782 | -6.3 |
| 407.782 | -6.4 |
| 398.448 | -6.4 |
| 398.448 | -6.5 |
| 389.173 | -6.5 |
| 389.173 | -6.6 |
| 379.997 | -6.6 |
| 379.997 | -6.7 |
| 370.956 | -6.7 |
| 370.956 | -6.8 |
| 362.086 | -6.8 |
| 362.086 | -6.9 |
| 353.418 | -6.9 |
| 353.418 | -7   |
| 344.983 | -7   |
| 344.983 | -7.1 |
| 336.811 | -7.1 |
| 336.811 | -7.2 |
| 328.926 | -7.2 |
| 328.926 | -7.3 |
| 321.355 | -7.3 |
| 321.355 | -7.4 |
| 314.12  | -7.4 |
| 314.12  | -7.5 |
| 307.242 | -7.5 |
| 307.242 | -7.6 |
| 300.741 | -7.6 |
| 300.741 | -7.7 |
| 294.634 | -7.7 |
| 294.634 | -7.8 |
| 288.937 | -7.8 |
| 288.937 | -7.9 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 144 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| 283.665 | -7.9  |
| 283.665 | -8    |
| 278.832 | -8    |
| 278.832 | -8.1  |
| 274.448 | -8.1  |
| 274.448 | -8.2  |
| 270.524 | -8.2  |
| 270.524 | -8.3  |
| 267.069 | -8.3  |
| 267.069 | -8.4  |
| 264.09  | -8.4  |
| 264.09  | -8.5  |
| 261.594 | -8.5  |
| 261.594 | -8.6  |
| 259.585 | -8.6  |
| 259.585 | -8.7  |
| 258.067 | -8.7  |
| 258.067 | -8.8  |
| 257.043 | -8.8  |
| 257.043 | -8.9  |
| 256.181 | -8.9  |
| 256.181 | -9    |
| 255.218 | -9    |
| 255.218 | -9.1  |
| 254.228 | -9.1  |
| 254.228 | -9.2  |
| 253.21  | -9.2  |
| 253.21  | -9.3  |
| 252.094 | -9.3  |
| 252.094 | -9.4  |
| 250.951 | -9.4  |
| 250.951 | -9.5  |
| 243.425 | -9.5  |
| 243.425 | -9.6  |
| 235.912 | -9.6  |
| 235.912 | -9.7  |
| 228.412 | -9.7  |
| 228.412 | -9.8  |
| 220.923 | -9.8  |
| 220.923 | -9.9  |
| 213.443 | -9.9  |
| 213.443 | -10   |
| 205.97  | -10   |
| 205.97  | -10.1 |
| 198.501 | -10.1 |
| 198.501 | -10.2 |
| 191.036 | -10.2 |
| 191.036 | -10.3 |
| 183.571 | -10.3 |
| 183.571 | -10.4 |
| 176.104 | -10.4 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 145 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| 176.104 | -10.5 |
| 168.632 | -10.5 |
| 168.632 | -10.6 |
| 161.154 | -10.6 |
| 161.154 | -10.7 |
| 153.666 | -10.7 |
| 153.666 | -10.8 |
| 146.165 | -10.8 |
| 146.165 | -10.9 |
| 138.648 | -10.9 |
| 138.648 | -11   |
| 129.609 | -11   |
| 129.609 | -11.1 |
| 120.529 | -11.1 |
| 120.529 | -11.2 |
| 111.405 | -11.2 |
| 111.405 | -11.3 |
| 102.232 | -11.3 |
| 102.232 | -11.4 |
| 93.008  | -11.4 |
| 93.008  | -11.5 |
| 83.727  | -11.5 |
| 83.727  | -11.6 |
| 74.388  | -11.6 |
| 74.388  | -11.7 |
| 64.985  | -11.7 |
| 64.985  | -11.8 |
| 55.515  | -11.8 |
| 55.515  | -11.9 |
| 45.973  | -11.9 |
| 45.973  | -12   |
| 36.357  | -12   |
| 36.357  | -12.1 |
| 26.661  | -12.1 |
| 26.661  | -12.2 |
| 16.882  | -12.2 |
| 16.882  | -12.3 |
| 7.015   | -12.3 |
| 7.015   | -12.4 |
| -2.943  | -12.4 |
| -2.943  | -12.5 |
| -12.997 | -12.5 |
| -12.997 | -12.6 |
| -23.15  | -12.6 |
| -23.15  | -12.7 |
| -33.408 | -12.7 |
| -33.408 | -12.8 |
| -43.773 | -12.8 |
| -43.773 | -12.9 |
| -54.25  | -12.9 |
| -54.25  | -13   |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 146 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -64.842  | -13   |
| -64.842  | -13.1 |
| -75.555  | -13.1 |
| -75.555  | -13.2 |
| -86.391  | -13.2 |
| -86.391  | -13.3 |
| -97.354  | -13.3 |
| -97.354  | -13.4 |
| -108.438 | -13.4 |
| -108.438 | -13.5 |
| -113.498 | -13.5 |
| -113.498 | -13.6 |
| -118.587 | -13.6 |
| -118.587 | -13.7 |
| -123.708 | -13.7 |
| -123.708 | -13.8 |
| -128.892 | -13.8 |
| -128.892 | -13.9 |
| -134.106 | -13.9 |
| -134.106 | -14   |
| -139.351 | -14   |
| -139.351 | -14.1 |
| -144.628 | -14.1 |
| -144.628 | -14.2 |
| -149.966 | -14.2 |
| -149.966 | -14.3 |
| -155.336 | -14.3 |
| -155.336 | -14.4 |
| -160.737 | -14.4 |
| -160.737 | -14.5 |
| -166.17  | -14.5 |
| -166.17  | -14.6 |
| -171.664 | -14.6 |
| -171.664 | -14.7 |
| -177.189 | -14.7 |
| -177.189 | -14.8 |
| -182.747 | -14.8 |
| -182.747 | -14.9 |
| -186.804 | -14.9 |
| -186.804 | -15   |
| -189.333 | -15   |
| -189.333 | -15.1 |
| -190.333 | -15.1 |
| -190.333 | -15.2 |
| -189.805 | -15.2 |
| -189.805 | -15.3 |
| -187.777 | -15.3 |
| -187.777 | -15.4 |
| -184.22  | -15.4 |
| -184.22  | -15.5 |
| -179.135 | -15.5 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 147 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -179.135 | -15.6 |
| -172.549 | -15.6 |
| -172.549 | -15.7 |
| -164.882 | -15.7 |
| -164.882 | -15.8 |
| -157.348 | -15.8 |
| -157.348 | -15.9 |
| -149.97  | -15.9 |
| -149.97  | -16   |
| -142.75  | -16   |
| -142.75  | -16.1 |
| -135.687 | -16.1 |
| -135.687 | -16.2 |
| -128.783 | -16.2 |
| -128.783 | -16.3 |
| -122.04  | -16.3 |
| -122.04  | -16.4 |
| -115.458 | -16.4 |
| -115.458 | -16.5 |
| -109.037 | -16.5 |
| -109.037 | -16.6 |
| -102.777 | -16.6 |
| -102.777 | -16.7 |
| -96.678  | -16.7 |
| -96.678  | -16.8 |
| -90.74   | -16.8 |
| -90.74   | -16.9 |
| -84.963  | -16.9 |
| -84.963  | -17   |
| -79.345  | -17   |
| -79.345  | -17.1 |
| -73.886  | -17.1 |
| -73.886  | -17.2 |
| -68.585  | -17.2 |
| -68.585  | -17.3 |
| -63.44   | -17.3 |
| -63.44   | -17.4 |
| -58.45   | -17.4 |
| -58.45   | -17.5 |
| -53.615  | -17.5 |
| -53.615  | -17.6 |
| -48.931  | -17.6 |
| -48.931  | -17.7 |
| -44.398  | -17.7 |
| -44.398  | -17.8 |
| -40.014  | -17.8 |
| -40.014  | -17.9 |
| -35.776  | -17.9 |
| -35.776  | -18   |
| -31.684  | -18   |
| -31.684  | -18.1 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 148 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| -27.735 | -18.1 |
| -27.735 | -18.2 |
| -23.927 | -18.2 |
| -23.927 | -18.3 |
| -20.257 | -18.3 |
| -20.257 | -18.4 |
| -16.725 | -18.4 |
| -16.725 | -18.5 |
| -13.327 | -18.5 |
| -13.327 | -18.6 |
| -10.061 | -18.6 |
| -10.061 | -18.7 |
| -6.925  | -18.7 |
| -6.925  | -18.8 |
| -3.917  | -18.8 |
| -3.917  | -18.9 |
| -1.034  | -18.9 |
| -1.034  | -19   |
| 1.726   | -19   |
| 1.726   | -19.1 |
| 4.365   | -19.1 |
| 4.365   | -19.2 |
| 6.885   | -19.2 |
| 6.885   | -19.3 |
| 9.29    | -19.3 |
| 9.29    | -19.4 |
| 11.58   | -19.4 |
| 11.58   | -19.5 |
| 12.603  | -19.5 |
| 12.603  | -19.6 |
| 13.575  | -19.6 |
| 13.575  | -19.7 |
| 14.496  | -19.7 |
| 14.496  | -19.8 |
| 15.368  | -19.8 |
| 15.368  | -19.9 |
| 16.193  | -19.9 |
| 16.193  | -20   |
| 16.97   | -20   |
| 16.97   | -20.1 |
| 17.701  | -20.1 |
| 17.701  | -20.2 |
| 18.387  | -20.2 |
| 18.387  | -20.3 |
| 19.029  | -20.3 |
| 19.029  | -20.4 |
| 19.627  | -20.4 |
| 19.627  | -20.5 |
| 20.184  | -20.5 |
| 20.184  | -20.6 |
| 20.7    | -20.6 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 149 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 20.7   | -20.7 |
| 21.175 | -20.7 |
| 21.175 | -20.8 |
| 21.61  | -20.8 |
| 21.61  | -20.9 |
| 22.008 | -20.9 |
| 22.008 | -21   |
| 22.368 | -21   |
| 22.368 | -21.1 |
| 22.69  | -21.1 |
| 22.69  | -21.2 |
| 22.977 | -21.2 |
| 22.977 | -21.3 |
| 23.229 | -21.3 |
| 23.229 | -21.4 |
| 23.447 | -21.4 |
| 23.447 | -21.5 |
| 23.631 | -21.5 |
| 23.631 | -21.6 |
| 23.782 | -21.6 |
| 23.782 | -21.7 |
| 23.902 | -21.7 |
| 23.902 | -21.8 |
| 23.991 | -21.8 |
| 23.991 | -21.9 |
| 24.049 | -21.9 |
| 24.049 | -22   |
| 24.077 | -22   |
| 24.077 | -22.1 |
| 24.077 | -22.1 |
| 24.077 | -22.2 |
| 24.051 | -22.2 |
| 24.051 | -22.3 |
| 24     | -22.3 |
| 24     | -22.4 |
| 23.923 | -22.4 |
| 23.923 | -22.5 |
| 23.821 | -22.5 |
| 23.821 | -22.6 |
| 23.696 | -22.6 |
| 23.696 | -22.7 |
| 23.547 | -22.7 |
| 23.547 | -22.8 |
| 23.376 | -22.8 |
| 23.376 | -22.9 |
| 23.183 | -22.9 |
| 23.183 | -23   |
| 22.968 | -23   |
| 22.968 | -23.1 |
| 22.732 | -23.1 |
| 22.732 | -23.2 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 150 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 22.475 | -23.2 |
| 22.475 | -23.3 |
| 22.197 | -23.3 |
| 22.197 | -23.4 |
| 21.899 | -23.4 |
| 21.899 | -23.5 |
| 21.581 | -23.5 |
| 21.581 | -23.6 |
| 21.243 | -23.6 |
| 21.243 | -23.7 |
| 20.887 | -23.7 |
| 20.887 | -23.8 |
| 20.511 | -23.8 |
| 20.511 | -23.9 |
| 20.117 | -23.9 |
| 20.117 | -24   |
| 19.704 | -24   |
| 19.704 | -24.1 |
| 19.273 | -24.1 |
| 19.273 | -24.2 |
| 18.824 | -24.2 |
| 18.824 | -24.3 |
| 18.358 | -24.3 |
| 18.358 | -24.4 |
| 17.874 | -24.4 |
| 17.874 | -24.5 |
| 17.373 | -24.5 |
| 17.373 | -24.6 |
| 16.854 | -24.6 |
| 16.854 | -24.7 |
| 16.319 | -24.7 |
| 16.319 | -24.8 |
| 15.767 | -24.8 |
| 15.767 | -24.9 |
| 15.198 | -24.9 |
| 15.198 | -25   |
| 14.613 | -25   |
| 14.613 | -25.1 |
| 14.011 | -25.1 |
| 14.011 | -25.2 |
| 13.393 | -25.2 |
| 13.393 | -25.3 |
| 12.759 | -25.3 |
| 12.759 | -25.4 |
| 12.108 | -25.4 |
| 12.108 | -25.5 |
| 11.442 | -25.5 |
| 11.442 | -25.6 |
| 10.76  | -25.6 |
| 10.76  | -25.7 |
| 10.061 | -25.7 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 151 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 10.061 | -25.8 |
| 9.347  | -25.8 |
| 9.347  | -25.9 |
| 8.617  | -25.9 |
| 8.617  | -26   |
| 7.871  | -26   |
| 7.871  | -26.1 |
| 7.11   | -26.1 |
| 7.11   | -26.2 |
| 6.332  | -26.2 |
| 6.332  | -26.3 |
| 5.539  | -26.3 |
| 5.539  | -26.4 |
| 4.73   | -26.4 |
| 4.73   | -26.5 |
| 3.906  | -26.5 |
| 3.906  | -26.6 |
| 3.066  | -26.6 |
| 3.066  | -26.7 |
| 2.21   | -26.7 |
| 2.21   | -26.8 |
| 1.339  | -26.8 |
| 1.339  | -26.9 |
| 0.451  | -26.9 |
| 0.451  | -27   |
| 0      | -27   |

**Result Title :<A1+M1+R1> Stage 5**

**WALL\_SHEAR [kN/m] Z [ m]**

|         |      |
|---------|------|
| 0       | -4   |
| -0.589  | -4   |
| -0.589  | -4.1 |
| -1.606  | -4.1 |
| -1.606  | -4.2 |
| -2.46   | -4.2 |
| -2.46   | -4.3 |
| -3.151  | -4.3 |
| -3.151  | -4.4 |
| -3.68   | -4.4 |
| -3.68   | -4.5 |
| -4.138  | -4.5 |
| -4.138  | -4.6 |
| -4.668  | -4.6 |
| -4.668  | -4.7 |
| 744.527 | -4.7 |
| 744.527 | -4.8 |
| 743.069 | -4.8 |
| 743.069 | -4.9 |
| 737.877 | -4.9 |
| 737.877 | -5   |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 152 di 216 |

|         |      |
|---------|------|
| 731.452 | -5   |
| 731.452 | -5.1 |
| 723.906 | -5.1 |
| 723.906 | -5.2 |
| 715.35  | -5.2 |
| 715.35  | -5.3 |
| 705.886 | -5.3 |
| 705.886 | -5.4 |
| 695.616 | -5.4 |
| 695.616 | -5.5 |
| 684.636 | -5.5 |
| 684.636 | -5.6 |
| 673.038 | -5.6 |
| 673.038 | -5.7 |
| 660.91  | -5.7 |
| 660.91  | -5.8 |
| 648.336 | -5.8 |
| 648.336 | -5.9 |
| 635.397 | -5.9 |
| 635.397 | -6   |
| 622.17  | -6   |
| 622.17  | -6.1 |
| 608.728 | -6.1 |
| 608.728 | -6.2 |
| 595.139 | -6.2 |
| 595.139 | -6.3 |
| 581.469 | -6.3 |
| 581.469 | -6.4 |
| 567.782 | -6.4 |
| 567.782 | -6.5 |
| 554.135 | -6.5 |
| 554.135 | -6.6 |
| 540.585 | -6.6 |
| 540.585 | -6.7 |
| 527.184 | -6.7 |
| 527.184 | -6.8 |
| 513.982 | -6.8 |
| 513.982 | -6.9 |
| 501.025 | -6.9 |
| 501.025 | -7   |
| 488.356 | -7   |
| 488.356 | -7.1 |
| 476.016 | -7.1 |
| 476.016 | -7.2 |
| 464.043 | -7.2 |
| 464.043 | -7.3 |
| 452.472 | -7.3 |
| 452.472 | -7.4 |
| 441.336 | -7.4 |
| 441.336 | -7.5 |
| 430.666 | -7.5 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 153 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| 430.666 | -7.6  |
| 420.487 | -7.6  |
| 420.487 | -7.7  |
| 410.827 | -7.7  |
| 410.827 | -7.8  |
| 401.708 | -7.8  |
| 401.708 | -7.9  |
| 393.151 | -7.9  |
| 393.151 | -8    |
| 385.175 | -8    |
| 385.175 | -8.1  |
| 377.796 | -8.1  |
| 377.796 | -8.2  |
| 371.029 | -8.2  |
| 371.029 | -8.3  |
| 364.887 | -8.3  |
| 364.887 | -8.4  |
| 359.381 | -8.4  |
| 359.381 | -8.5  |
| 354.52  | -8.5  |
| 354.52  | -8.6  |
| 350.312 | -8.6  |
| 350.312 | -8.7  |
| 346.762 | -8.7  |
| 346.762 | -8.8  |
| 343.874 | -8.8  |
| 343.874 | -8.9  |
| 341.651 | -8.9  |
| 341.651 | -9    |
| 340.093 | -9    |
| 340.093 | -9.1  |
| 338.806 | -9.1  |
| 338.806 | -9.2  |
| 337.483 | -9.2  |
| 337.483 | -9.3  |
| 336.033 | -9.3  |
| 336.033 | -9.4  |
| 334.546 | -9.4  |
| 334.546 | -9.5  |
| 324.424 | -9.5  |
| 324.424 | -9.6  |
| 314.328 | -9.6  |
| 314.328 | -9.7  |
| 304.256 | -9.7  |
| 304.256 | -9.8  |
| 294.206 | -9.8  |
| 294.206 | -9.9  |
| 284.176 | -9.9  |
| 284.176 | -10   |
| 274.162 | -10   |
| 274.162 | -10.1 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 154 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| 264.163 | -10.1 |
| 264.163 | -10.2 |
| 254.175 | -10.2 |
| 254.175 | -10.3 |
| 244.196 | -10.3 |
| 244.196 | -10.4 |
| 234.222 | -10.4 |
| 234.222 | -10.5 |
| 224.25  | -10.5 |
| 224.25  | -10.6 |
| 214.275 | -10.6 |
| 214.275 | -10.7 |
| 204.296 | -10.7 |
| 204.296 | -10.8 |
| 194.307 | -10.8 |
| 194.307 | -10.9 |
| 184.306 | -10.9 |
| 184.306 | -11   |
| 172.345 | -11   |
| 172.345 | -11.1 |
| 160.336 | -11.1 |
| 160.336 | -11.2 |
| 148.273 | -11.2 |
| 148.273 | -11.3 |
| 136.153 | -11.3 |
| 136.153 | -11.4 |
| 123.97  | -11.4 |
| 123.97  | -11.5 |
| 111.72  | -11.5 |
| 111.72  | -11.6 |
| 99.397  | -11.6 |
| 99.397  | -11.7 |
| 86.996  | -11.7 |
| 86.996  | -11.8 |
| 74.512  | -11.8 |
| 74.512  | -11.9 |
| 61.94   | -11.9 |
| 61.94   | -12   |
| 49.275  | -12   |
| 49.275  | -12.1 |
| 36.511  | -12.1 |
| 36.511  | -12.2 |
| 23.643  | -12.2 |
| 23.643  | -12.3 |
| 10.665  | -12.3 |
| 10.665  | -12.4 |
| -2.428  | -12.4 |
| -2.428  | -12.5 |
| -15.641 | -12.5 |
| -15.641 | -12.6 |
| -28.98  | -12.6 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 155 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -28.98   | -12.7 |
| -42.449  | -12.7 |
| -42.449  | -12.8 |
| -56.055  | -12.8 |
| -56.055  | -12.9 |
| -69.803  | -12.9 |
| -69.803  | -13   |
| -83.698  | -13   |
| -83.698  | -13.1 |
| -97.744  | -13.1 |
| -97.744  | -13.2 |
| -111.948 | -13.2 |
| -111.948 | -13.3 |
| -126.314 | -13.3 |
| -126.314 | -13.4 |
| -140.847 | -13.4 |
| -140.847 | -13.5 |
| -147.424 | -13.5 |
| -147.424 | -13.6 |
| -154.041 | -13.6 |
| -154.041 | -13.7 |
| -160.698 | -13.7 |
| -160.698 | -13.8 |
| -167.437 | -13.8 |
| -167.437 | -13.9 |
| -174.215 | -13.9 |
| -174.215 | -14   |
| -181.034 | -14   |
| -181.034 | -14.1 |
| -187.894 | -14.1 |
| -187.894 | -14.2 |
| -194.834 | -14.2 |
| -194.834 | -14.3 |
| -201.814 | -14.3 |
| -201.814 | -14.4 |
| -208.836 | -14.4 |
| -208.836 | -14.5 |
| -215.899 | -14.5 |
| -215.899 | -14.6 |
| -223.041 | -14.6 |
| -223.041 | -14.7 |
| -230.224 | -14.7 |
| -230.224 | -14.8 |
| -237.448 | -14.8 |
| -237.448 | -14.9 |
| -242.723 | -14.9 |
| -242.723 | -15   |
| -246.01  | -15   |
| -246.01  | -15.1 |
| -247.311 | -15.1 |
| -247.311 | -15.2 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 156 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -246.625 | -15.2 |
| -246.625 | -15.3 |
| -243.988 | -15.3 |
| -243.988 | -15.4 |
| -239.364 | -15.4 |
| -239.364 | -15.5 |
| -232.753 | -15.5 |
| -232.753 | -15.6 |
| -224.191 | -15.6 |
| -224.191 | -15.7 |
| -214.273 | -15.7 |
| -214.273 | -15.8 |
| -204.549 | -15.8 |
| -204.549 | -15.9 |
| -195.022 | -15.9 |
| -195.022 | -16   |
| -185.694 | -16   |
| -185.694 | -16.1 |
| -176.567 | -16.1 |
| -176.567 | -16.2 |
| -167.643 | -16.2 |
| -167.643 | -16.3 |
| -158.923 | -16.3 |
| -158.923 | -16.4 |
| -150.409 | -16.4 |
| -150.409 | -16.5 |
| -142.101 | -16.5 |
| -142.101 | -16.6 |
| -133.999 | -16.6 |
| -133.999 | -16.7 |
| -126.104 | -16.7 |
| -126.104 | -16.8 |
| -118.414 | -16.8 |
| -118.414 | -16.9 |
| -110.931 | -16.9 |
| -110.931 | -17   |
| -103.652 | -17   |
| -103.652 | -17.1 |
| -96.578  | -17.1 |
| -96.578  | -17.2 |
| -89.706  | -17.2 |
| -89.706  | -17.3 |
| -83.036  | -17.3 |
| -83.036  | -17.4 |
| -76.565  | -17.4 |
| -76.565  | -17.5 |
| -70.293  | -17.5 |
| -70.293  | -17.6 |
| -64.216  | -17.6 |
| -64.216  | -17.7 |
| -58.334  | -17.7 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 157 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| -58.334 | -17.8 |
| -52.643 | -17.8 |
| -52.643 | -17.9 |
| -47.142 | -17.9 |
| -47.142 | -18   |
| -41.828 | -18   |
| -41.828 | -18.1 |
| -36.699 | -18.1 |
| -36.699 | -18.2 |
| -31.752 | -18.2 |
| -31.752 | -18.3 |
| -26.985 | -18.3 |
| -26.985 | -18.4 |
| -22.394 | -18.4 |
| -22.394 | -18.5 |
| -17.976 | -18.5 |
| -17.976 | -18.6 |
| -13.73  | -18.6 |
| -13.73  | -18.7 |
| -9.652  | -18.7 |
| -9.652  | -18.8 |
| -5.739  | -18.8 |
| -5.739  | -18.9 |
| -1.989  | -18.9 |
| -1.989  | -19   |
| 1.603   | -19   |
| 1.603   | -19.1 |
| 5.038   | -19.1 |
| 5.038   | -19.2 |
| 8.32    | -19.2 |
| 8.32    | -19.3 |
| 11.452  | -19.3 |
| 11.452  | -19.4 |
| 14.436  | -19.4 |
| 14.436  | -19.5 |
| 15.769  | -19.5 |
| 15.769  | -19.6 |
| 17.035  | -19.6 |
| 17.035  | -19.7 |
| 18.237  | -19.7 |
| 18.237  | -19.8 |
| 19.375  | -19.8 |
| 19.375  | -19.9 |
| 20.451  | -19.9 |
| 20.451  | -20   |
| 21.465  | -20   |
| 21.465  | -20.1 |
| 22.421  | -20.1 |
| 22.421  | -20.2 |
| 23.317  | -20.2 |
| 23.317  | -20.3 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 158 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 24.157 | -20.3 |
| 24.157 | -20.4 |
| 24.941 | -20.4 |
| 24.941 | -20.5 |
| 25.67  | -20.5 |
| 25.67  | -20.6 |
| 26.345 | -20.6 |
| 26.345 | -20.7 |
| 26.969 | -20.7 |
| 26.969 | -20.8 |
| 27.541 | -20.8 |
| 27.541 | -20.9 |
| 28.064 | -20.9 |
| 28.064 | -21   |
| 28.538 | -21   |
| 28.538 | -21.1 |
| 28.964 | -21.1 |
| 28.964 | -21.2 |
| 29.344 | -21.2 |
| 29.344 | -21.3 |
| 29.678 | -21.3 |
| 29.678 | -21.4 |
| 29.967 | -21.4 |
| 29.967 | -21.5 |
| 30.214 | -21.5 |
| 30.214 | -21.6 |
| 30.418 | -21.6 |
| 30.418 | -21.7 |
| 30.581 | -21.7 |
| 30.581 | -21.8 |
| 30.704 | -21.8 |
| 30.704 | -21.9 |
| 30.787 | -21.9 |
| 30.787 | -22   |
| 30.831 | -22   |
| 30.831 | -22.1 |
| 30.838 | -22.1 |
| 30.838 | -22.2 |
| 30.811 | -22.2 |
| 30.811 | -22.3 |
| 30.751 | -22.3 |
| 30.751 | -22.4 |
| 30.658 | -22.4 |
| 30.658 | -22.5 |
| 30.533 | -22.5 |
| 30.533 | -22.6 |
| 30.377 | -22.6 |
| 30.377 | -22.7 |
| 30.192 | -22.7 |
| 30.192 | -22.8 |
| 29.977 | -22.8 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 159 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 29.977 | -22.9 |
| 29.734 | -22.9 |
| 29.734 | -23   |
| 29.462 | -23   |
| 29.462 | -23.1 |
| 29.163 | -23.1 |
| 29.163 | -23.2 |
| 28.837 | -23.2 |
| 28.837 | -23.3 |
| 28.484 | -23.3 |
| 28.484 | -23.4 |
| 28.105 | -23.4 |
| 28.105 | -23.5 |
| 27.7   | -23.5 |
| 27.7   | -23.6 |
| 27.269 | -23.6 |
| 27.269 | -23.7 |
| 26.814 | -23.7 |
| 26.814 | -23.8 |
| 26.335 | -23.8 |
| 26.335 | -23.9 |
| 25.831 | -23.9 |
| 25.831 | -24   |
| 25.303 | -24   |
| 25.303 | -24.1 |
| 24.752 | -24.1 |
| 24.752 | -24.2 |
| 24.178 | -24.2 |
| 24.178 | -24.3 |
| 23.581 | -24.3 |
| 23.581 | -24.4 |
| 22.961 | -24.4 |
| 22.961 | -24.5 |
| 22.319 | -24.5 |
| 22.319 | -24.6 |
| 21.654 | -24.6 |
| 21.654 | -24.7 |
| 20.968 | -24.7 |
| 20.968 | -24.8 |
| 20.26  | -24.8 |
| 20.26  | -24.9 |
| 19.531 | -24.9 |
| 19.531 | -25   |
| 18.78  | -25   |
| 18.78  | -25.1 |
| 18.007 | -25.1 |
| 18.007 | -25.2 |
| 17.214 | -25.2 |
| 17.214 | -25.3 |
| 16.4   | -25.3 |
| 16.4   | -25.4 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 160 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 15.565 | -25.4 |
| 15.565 | -25.5 |
| 14.709 | -25.5 |
| 14.709 | -25.6 |
| 13.833 | -25.6 |
| 13.833 | -25.7 |
| 12.936 | -25.7 |
| 12.936 | -25.8 |
| 12.018 | -25.8 |
| 12.018 | -25.9 |
| 11.08  | -25.9 |
| 11.08  | -26   |
| 10.121 | -26   |
| 10.121 | -26.1 |
| 9.143  | -26.1 |
| 9.143  | -26.2 |
| 8.143  | -26.2 |
| 8.143  | -26.3 |
| 7.124  | -26.3 |
| 7.124  | -26.4 |
| 6.084  | -26.4 |
| 6.084  | -26.5 |
| 5.024  | -26.5 |
| 5.024  | -26.6 |
| 3.943  | -26.6 |
| 3.943  | -26.7 |
| 2.843  | -26.7 |
| 2.843  | -26.8 |
| 1.722  | -26.8 |
| 1.722  | -26.9 |
| 0.581  | -26.9 |
| 0.581  | -27   |
| 0      | -27   |

**Result Title :<A2+M2+R1> Stage 5**

**WALL\_SHEAR [kN/m] Z [ m]**

|        |      |
|--------|------|
| 0      | -4   |
| -0.526 | -4   |
| -0.526 | -4.1 |
| -1.351 | -4.1 |
| -1.351 | -4.2 |
| -2.044 | -4.2 |
| -2.044 | -4.3 |
| -2.603 | -4.3 |
| -2.603 | -4.4 |
| -3.03  | -4.4 |
| -3.03  | -4.5 |
| -3.376 | -4.5 |
| -3.376 | -4.6 |
| -3.845 | -4.6 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 161 di 216 |

|         |      |
|---------|------|
| -3.845  | -4.7 |
| 605.509 | -4.7 |
| 605.509 | -4.8 |
| 604.142 | -4.8 |
| 604.142 | -4.9 |
| 600.085 | -4.9 |
| 600.085 | -5   |
| 595.087 | -5   |
| 595.087 | -5.1 |
| 589.232 | -5.1 |
| 589.232 | -5.2 |
| 582.602 | -5.2 |
| 582.602 | -5.3 |
| 575.276 | -5.3 |
| 575.276 | -5.4 |
| 567.33  | -5.4 |
| 567.33  | -5.5 |
| 558.836 | -5.5 |
| 558.836 | -5.6 |
| 549.864 | -5.6 |
| 549.864 | -5.7 |
| 540.481 | -5.7 |
| 540.481 | -5.8 |
| 530.751 | -5.8 |
| 530.751 | -5.9 |
| 520.734 | -5.9 |
| 520.734 | -6   |
| 510.49  | -6   |
| 510.49  | -6.1 |
| 500.074 | -6.1 |
| 500.074 | -6.2 |
| 489.538 | -6.2 |
| 489.538 | -6.3 |
| 478.934 | -6.3 |
| 478.934 | -6.4 |
| 468.309 | -6.4 |
| 468.309 | -6.5 |
| 457.71  | -6.5 |
| 457.71  | -6.6 |
| 447.178 | -6.6 |
| 447.178 | -6.7 |
| 436.755 | -6.7 |
| 436.755 | -6.8 |
| 426.479 | -6.8 |
| 426.479 | -6.9 |
| 416.386 | -6.9 |
| 416.386 | -7   |
| 406.511 | -7   |
| 406.511 | -7.1 |
| 396.886 | -7.1 |
| 396.886 | -7.2 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 162 di 216 |

|         |      |
|---------|------|
| 387.54  | -7.2 |
| 387.54  | -7.3 |
| 378.501 | -7.3 |
| 378.501 | -7.4 |
| 369.796 | -7.4 |
| 369.796 | -7.5 |
| 361.448 | -7.5 |
| 361.448 | -7.6 |
| 353.48  | -7.6 |
| 353.48  | -7.7 |
| 345.913 | -7.7 |
| 345.913 | -7.8 |
| 338.765 | -7.8 |
| 338.765 | -7.9 |
| 332.054 | -7.9 |
| 332.054 | -8   |
| 325.796 | -8   |
| 325.796 | -8.1 |
| 320.004 | -8.1 |
| 320.004 | -8.2 |
| 314.691 | -8.2 |
| 314.691 | -8.3 |
| 309.869 | -8.3 |
| 309.869 | -8.4 |
| 305.546 | -8.4 |
| 305.546 | -8.5 |
| 301.732 | -8.5 |
| 301.732 | -8.6 |
| 298.434 | -8.6 |
| 298.434 | -8.7 |
| 295.657 | -8.7 |
| 295.657 | -8.8 |
| 293.405 | -8.8 |
| 293.405 | -8.9 |
| 291.213 | -8.9 |
| 291.213 | -9   |
| 288.891 | -9   |
| 288.891 | -9.1 |
| 286.536 | -9.1 |
| 286.536 | -9.2 |
| 284.144 | -9.2 |
| 284.144 | -9.3 |
| 281.629 | -9.3 |
| 281.629 | -9.4 |
| 279.077 | -9.4 |
| 279.077 | -9.5 |
| 271.242 | -9.5 |
| 271.242 | -9.6 |
| 263.433 | -9.6 |
| 263.433 | -9.7 |
| 255.649 | -9.7 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 163 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| 255.649 | -9.8  |
| 247.888 | -9.8  |
| 247.888 | -9.9  |
| 240.149 | -9.9  |
| 240.149 | -10   |
| 232.43  | -10   |
| 232.43  | -10.1 |
| 224.73  | -10.1 |
| 224.73  | -10.2 |
| 217.046 | -10.2 |
| 217.046 | -10.3 |
| 209.376 | -10.3 |
| 209.376 | -10.4 |
| 201.719 | -10.4 |
| 201.719 | -10.5 |
| 194.071 | -10.5 |
| 194.071 | -10.6 |
| 186.431 | -10.6 |
| 186.431 | -10.7 |
| 178.795 | -10.7 |
| 178.795 | -10.8 |
| 171.161 | -10.8 |
| 171.161 | -10.9 |
| 163.527 | -10.9 |
| 163.527 | -11   |
| 154.588 | -11   |
| 154.588 | -11.1 |
| 145.624 | -11.1 |
| 145.624 | -11.2 |
| 136.633 | -11.2 |
| 136.633 | -11.3 |
| 127.611 | -11.3 |
| 127.611 | -11.4 |
| 118.554 | -11.4 |
| 118.554 | -11.5 |
| 109.458 | -11.5 |
| 109.458 | -11.6 |
| 100.32  | -11.6 |
| 100.32  | -11.7 |
| 91.136  | -11.7 |
| 91.136  | -11.8 |
| 81.902  | -11.8 |
| 81.902  | -11.9 |
| 72.614  | -11.9 |
| 72.614  | -12   |
| 63.268  | -12   |
| 63.268  | -12.1 |
| 53.86   | -12.1 |
| 53.86   | -12.2 |
| 44.386  | -12.2 |
| 44.386  | -12.3 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 164 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| 34.841   | -12.3 |
| 34.841   | -12.4 |
| 25.222   | -12.4 |
| 25.222   | -12.5 |
| 15.525   | -12.5 |
| 15.525   | -12.6 |
| 5.744    | -12.6 |
| 5.744    | -12.7 |
| -4.124   | -12.7 |
| -4.124   | -12.8 |
| -14.083  | -12.8 |
| -14.083  | -12.9 |
| -24.137  | -12.9 |
| -24.137  | -13   |
| -34.291  | -13   |
| -34.291  | -13.1 |
| -44.549  | -13.1 |
| -44.549  | -13.2 |
| -54.915  | -13.2 |
| -54.915  | -13.3 |
| -65.392  | -13.3 |
| -65.392  | -13.4 |
| -75.986  | -13.4 |
| -75.986  | -13.5 |
| -82.588  | -13.5 |
| -82.588  | -13.6 |
| -89.231  | -13.6 |
| -89.231  | -13.7 |
| -95.913  | -13.7 |
| -95.913  | -13.8 |
| -102.678 | -13.8 |
| -102.678 | -13.9 |
| -109.482 | -13.9 |
| -109.482 | -14   |
| -116.327 | -14   |
| -116.327 | -14.1 |
| -123.213 | -14.1 |
| -123.213 | -14.2 |
| -130.179 | -14.2 |
| -130.179 | -14.3 |
| -137.187 | -14.3 |
| -137.187 | -14.4 |
| -144.235 | -14.4 |
| -144.235 | -14.5 |
| -151.325 | -14.5 |
| -151.325 | -14.6 |
| -158.495 | -14.6 |
| -158.495 | -14.7 |
| -165.706 | -14.7 |
| -165.706 | -14.8 |
| -172.958 | -14.8 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 165 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -172.958 | -14.9 |
| -179.265 | -14.9 |
| -179.265 | -15   |
| -184.59  | -15   |
| -184.59  | -15.1 |
| -188.932 | -15.1 |
| -188.932 | -15.2 |
| -192.293 | -15.2 |
| -192.293 | -15.3 |
| -194.707 | -15.3 |
| -194.707 | -15.4 |
| -196.139 | -15.4 |
| -196.139 | -15.5 |
| -196.59  | -15.5 |
| -196.59  | -15.6 |
| -196.094 | -15.6 |
| -196.094 | -15.7 |
| -194.615 | -15.7 |
| -194.615 | -15.8 |
| -192.156 | -15.8 |
| -192.156 | -15.9 |
| -188.748 | -15.9 |
| -188.748 | -16   |
| -184.36  | -16   |
| -184.36  | -16.1 |
| -178.99  | -16.1 |
| -178.99  | -16.2 |
| -172.638 | -16.2 |
| -172.638 | -16.3 |
| -166.034 | -16.3 |
| -166.034 | -16.4 |
| -159.441 | -16.4 |
| -159.441 | -16.5 |
| -152.862 | -16.5 |
| -152.862 | -16.6 |
| -146.328 | -16.6 |
| -146.328 | -16.7 |
| -139.809 | -16.7 |
| -139.809 | -16.8 |
| -133.304 | -16.8 |
| -133.304 | -16.9 |
| -126.813 | -16.9 |
| -126.813 | -17   |
| -120.369 | -17   |
| -120.369 | -17.1 |
| -113.939 | -17.1 |
| -113.939 | -17.2 |
| -107.525 | -17.2 |
| -107.525 | -17.3 |
| -101.156 | -17.3 |
| -101.156 | -17.4 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 166 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| -94.802 | -17.4 |
| -94.802 | -17.5 |
| -88.464 | -17.5 |
| -88.464 | -17.6 |
| -82.177 | -17.6 |
| -82.177 | -17.7 |
| -76.062 | -17.7 |
| -76.062 | -17.8 |
| -70.119 | -17.8 |
| -70.119 | -17.9 |
| -64.344 | -17.9 |
| -64.344 | -18   |
| -58.739 | -18   |
| -58.739 | -18.1 |
| -53.3   | -18.1 |
| -53.3   | -18.2 |
| -48.026 | -18.2 |
| -48.026 | -18.3 |
| -42.915 | -18.3 |
| -42.915 | -18.4 |
| -37.966 | -18.4 |
| -37.966 | -18.5 |
| -33.176 | -18.5 |
| -33.176 | -18.6 |
| -28.545 | -18.6 |
| -28.545 | -18.7 |
| -24.069 | -18.7 |
| -24.069 | -18.8 |
| -19.746 | -18.8 |
| -19.746 | -18.9 |
| -15.575 | -18.9 |
| -15.575 | -19   |
| -11.553 | -19   |
| -11.553 | -19.1 |
| -7.678  | -19.1 |
| -7.678  | -19.2 |
| -3.947  | -19.2 |
| -3.947  | -19.3 |
| -0.359  | -19.3 |
| -0.359  | -19.4 |
| 3.089   | -19.4 |
| 3.089   | -19.5 |
| 4.673   | -19.5 |
| 4.673   | -19.6 |
| 6.193   | -19.6 |
| 6.193   | -19.7 |
| 7.649   | -19.7 |
| 7.649   | -19.8 |
| 9.042   | -19.8 |
| 9.042   | -19.9 |
| 10.373  | -19.9 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 167 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 10.373 | -20   |
| 11.644 | -20   |
| 11.644 | -20.1 |
| 12.856 | -20.1 |
| 12.856 | -20.2 |
| 14.009 | -20.2 |
| 14.009 | -20.3 |
| 15.105 | -20.3 |
| 15.105 | -20.4 |
| 16.144 | -20.4 |
| 16.144 | -20.5 |
| 17.128 | -20.5 |
| 17.128 | -20.6 |
| 18.059 | -20.6 |
| 18.059 | -20.7 |
| 18.935 | -20.7 |
| 18.935 | -20.8 |
| 19.76  | -20.8 |
| 19.76  | -20.9 |
| 20.533 | -20.9 |
| 20.533 | -21   |
| 21.257 | -21   |
| 21.257 | -21.1 |
| 21.93  | -21.1 |
| 21.93  | -21.2 |
| 22.556 | -21.2 |
| 22.556 | -21.3 |
| 23.134 | -21.3 |
| 23.134 | -21.4 |
| 23.665 | -21.4 |
| 23.665 | -21.5 |
| 24.151 | -21.5 |
| 24.151 | -21.6 |
| 24.592 | -21.6 |
| 24.592 | -21.7 |
| 24.989 | -21.7 |
| 24.989 | -21.8 |
| 25.344 | -21.8 |
| 25.344 | -21.9 |
| 25.656 | -21.9 |
| 25.656 | -22   |
| 25.926 | -22   |
| 25.926 | -22.1 |
| 26.157 | -22.1 |
| 26.157 | -22.2 |
| 26.347 | -22.2 |
| 26.347 | -22.3 |
| 26.498 | -22.3 |
| 26.498 | -22.4 |
| 26.61  | -22.4 |
| 26.61  | -22.5 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 168 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 26.687 | -22.5 |
| 26.687 | -22.6 |
| 26.734 | -22.6 |
| 26.734 | -22.7 |
| 26.751 | -22.7 |
| 26.751 | -22.8 |
| 26.731 | -22.8 |
| 26.731 | -22.9 |
| 26.676 | -22.9 |
| 26.676 | -23   |
| 26.586 | -23   |
| 26.586 | -23.1 |
| 26.461 | -23.1 |
| 26.461 | -23.2 |
| 26.303 | -23.2 |
| 26.303 | -23.3 |
| 26.11  | -23.3 |
| 26.11  | -23.4 |
| 25.885 | -23.4 |
| 25.885 | -23.5 |
| 25.628 | -23.5 |
| 25.628 | -23.6 |
| 25.34  | -23.6 |
| 25.34  | -23.7 |
| 25.022 | -23.7 |
| 25.022 | -23.8 |
| 24.674 | -23.8 |
| 24.674 | -23.9 |
| 24.298 | -23.9 |
| 24.298 | -24   |
| 23.893 | -24   |
| 23.893 | -24.1 |
| 23.459 | -24.1 |
| 23.459 | -24.2 |
| 22.997 | -24.2 |
| 22.997 | -24.3 |
| 22.507 | -24.3 |
| 22.507 | -24.4 |
| 21.99  | -24.4 |
| 21.99  | -24.5 |
| 21.445 | -24.5 |
| 21.445 | -24.6 |
| 20.873 | -24.6 |
| 20.873 | -24.7 |
| 20.275 | -24.7 |
| 20.275 | -24.8 |
| 19.65  | -24.8 |
| 19.65  | -24.9 |
| 18.998 | -24.9 |
| 18.998 | -25   |
| 18.321 | -25   |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 169 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 18.321 | -25.1 |
| 17.617 | -25.1 |
| 17.617 | -25.2 |
| 16.887 | -25.2 |
| 16.887 | -25.3 |
| 16.132 | -25.3 |
| 16.132 | -25.4 |
| 15.35  | -25.4 |
| 15.35  | -25.5 |
| 14.543 | -25.5 |
| 14.543 | -25.6 |
| 13.711 | -25.6 |
| 13.711 | -25.7 |
| 12.853 | -25.7 |
| 12.853 | -25.8 |
| 11.97  | -25.8 |
| 11.97  | -25.9 |
| 11.062 | -25.9 |
| 11.062 | -26   |
| 10.128 | -26   |
| 10.128 | -26.1 |
| 9.169  | -26.1 |
| 9.169  | -26.2 |
| 8.185  | -26.2 |
| 8.185  | -26.3 |
| 7.176  | -26.3 |
| 7.176  | -26.4 |
| 6.141  | -26.4 |
| 6.141  | -26.5 |
| 5.082  | -26.5 |
| 5.082  | -26.6 |
| 3.997  | -26.6 |
| 3.997  | -26.7 |
| 2.887  | -26.7 |
| 2.887  | -26.8 |
| 1.752  | -26.8 |
| 1.752  | -26.9 |
| 0.593  | -26.9 |
| 0.593  | -27   |
| 0      | -27   |

**Result Title :<SISMICA STR> Stage 5**

| <b>WALL_SHEAR [kN/m]</b> | <b>Z [ m]</b> |
|--------------------------|---------------|
| 0                        | -4            |
| -0.469                   | -4            |
| -0.469                   | -4.1          |
| -1.277                   | -4.1          |
| -1.277                   | -4.2          |
| -1.956                   | -4.2          |
| -1.956                   | -4.3          |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 170 di 216 |

|         |      |
|---------|------|
| -2.505  | -4.3 |
| -2.505  | -4.4 |
| -2.925  | -4.4 |
| -2.925  | -4.5 |
| -3.282  | -4.5 |
| -3.282  | -4.6 |
| -3.644  | -4.6 |
| -3.644  | -4.7 |
| 521.864 | -4.7 |
| 521.864 | -4.8 |
| 520.831 | -4.8 |
| 520.831 | -4.9 |
| 516.993 | -4.9 |
| 516.993 | -5   |
| 512.322 | -5   |
| 512.322 | -5.1 |
| 506.895 | -5.1 |
| 506.895 | -5.2 |
| 500.79  | -5.2 |
| 500.79  | -5.3 |
| 494.08  | -5.3 |
| 494.08  | -5.4 |
| 486.835 | -5.4 |
| 486.835 | -5.5 |
| 479.123 | -5.5 |
| 479.123 | -5.6 |
| 471.008 | -5.6 |
| 471.008 | -5.7 |
| 462.552 | -5.7 |
| 462.552 | -5.8 |
| 453.814 | -5.8 |
| 453.814 | -5.9 |
| 444.851 | -5.9 |
| 444.851 | -6   |
| 435.716 | -6   |
| 435.716 | -6.1 |
| 426.462 | -6.1 |
| 426.462 | -6.2 |
| 417.135 | -6.2 |
| 417.135 | -6.3 |
| 407.782 | -6.3 |
| 407.782 | -6.4 |
| 398.448 | -6.4 |
| 398.448 | -6.5 |
| 389.173 | -6.5 |
| 389.173 | -6.6 |
| 379.997 | -6.6 |
| 379.997 | -6.7 |
| 370.956 | -6.7 |
| 370.956 | -6.8 |
| 362.086 | -6.8 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 171 di 216 |

|         |      |
|---------|------|
| 362.086 | -6.9 |
| 353.418 | -6.9 |
| 353.418 | -7   |
| 344.983 | -7   |
| 344.983 | -7.1 |
| 336.811 | -7.1 |
| 336.811 | -7.2 |
| 328.926 | -7.2 |
| 328.926 | -7.3 |
| 321.355 | -7.3 |
| 321.355 | -7.4 |
| 314.12  | -7.4 |
| 314.12  | -7.5 |
| 307.242 | -7.5 |
| 307.242 | -7.6 |
| 300.741 | -7.6 |
| 300.741 | -7.7 |
| 294.634 | -7.7 |
| 294.634 | -7.8 |
| 288.937 | -7.8 |
| 288.937 | -7.9 |
| 283.665 | -7.9 |
| 283.665 | -8   |
| 278.832 | -8   |
| 278.832 | -8.1 |
| 274.448 | -8.1 |
| 274.448 | -8.2 |
| 270.524 | -8.2 |
| 270.524 | -8.3 |
| 267.069 | -8.3 |
| 267.069 | -8.4 |
| 264.09  | -8.4 |
| 264.09  | -8.5 |
| 261.594 | -8.5 |
| 261.594 | -8.6 |
| 259.585 | -8.6 |
| 259.585 | -8.7 |
| 258.067 | -8.7 |
| 258.067 | -8.8 |
| 257.043 | -8.8 |
| 257.043 | -8.9 |
| 256.181 | -8.9 |
| 256.181 | -9   |
| 255.218 | -9   |
| 255.218 | -9.1 |
| 254.228 | -9.1 |
| 254.228 | -9.2 |
| 253.21  | -9.2 |
| 253.21  | -9.3 |
| 252.094 | -9.3 |
| 252.094 | -9.4 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 172 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| 250.951 | -9.4  |
| 250.951 | -9.5  |
| 243.425 | -9.5  |
| 243.425 | -9.6  |
| 235.912 | -9.6  |
| 235.912 | -9.7  |
| 228.412 | -9.7  |
| 228.412 | -9.8  |
| 220.923 | -9.8  |
| 220.923 | -9.9  |
| 213.443 | -9.9  |
| 213.443 | -10   |
| 205.97  | -10   |
| 205.97  | -10.1 |
| 198.501 | -10.1 |
| 198.501 | -10.2 |
| 191.036 | -10.2 |
| 191.036 | -10.3 |
| 183.571 | -10.3 |
| 183.571 | -10.4 |
| 176.104 | -10.4 |
| 176.104 | -10.5 |
| 168.632 | -10.5 |
| 168.632 | -10.6 |
| 161.154 | -10.6 |
| 161.154 | -10.7 |
| 153.666 | -10.7 |
| 153.666 | -10.8 |
| 146.165 | -10.8 |
| 146.165 | -10.9 |
| 138.648 | -10.9 |
| 138.648 | -11   |
| 129.609 | -11   |
| 129.609 | -11.1 |
| 120.529 | -11.1 |
| 120.529 | -11.2 |
| 111.405 | -11.2 |
| 111.405 | -11.3 |
| 102.232 | -11.3 |
| 102.232 | -11.4 |
| 93.008  | -11.4 |
| 93.008  | -11.5 |
| 83.727  | -11.5 |
| 83.727  | -11.6 |
| 74.388  | -11.6 |
| 74.388  | -11.7 |
| 64.985  | -11.7 |
| 64.985  | -11.8 |
| 55.515  | -11.8 |
| 55.515  | -11.9 |
| 45.973  | -11.9 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 173 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| 45.973   | -12   |
| 36.357   | -12   |
| 36.357   | -12.1 |
| 26.661   | -12.1 |
| 26.661   | -12.2 |
| 16.882   | -12.2 |
| 16.882   | -12.3 |
| 7.015    | -12.3 |
| 7.015    | -12.4 |
| -2.943   | -12.4 |
| -2.943   | -12.5 |
| -12.997  | -12.5 |
| -12.997  | -12.6 |
| -23.15   | -12.6 |
| -23.15   | -12.7 |
| -33.408  | -12.7 |
| -33.408  | -12.8 |
| -43.773  | -12.8 |
| -43.773  | -12.9 |
| -54.25   | -12.9 |
| -54.25   | -13   |
| -64.842  | -13   |
| -64.842  | -13.1 |
| -75.555  | -13.1 |
| -75.555  | -13.2 |
| -86.391  | -13.2 |
| -86.391  | -13.3 |
| -97.354  | -13.3 |
| -97.354  | -13.4 |
| -108.438 | -13.4 |
| -108.438 | -13.5 |
| -113.498 | -13.5 |
| -113.498 | -13.6 |
| -118.587 | -13.6 |
| -118.587 | -13.7 |
| -123.708 | -13.7 |
| -123.708 | -13.8 |
| -128.892 | -13.8 |
| -128.892 | -13.9 |
| -134.106 | -13.9 |
| -134.106 | -14   |
| -139.351 | -14   |
| -139.351 | -14.1 |
| -144.628 | -14.1 |
| -144.628 | -14.2 |
| -149.966 | -14.2 |
| -149.966 | -14.3 |
| -155.336 | -14.3 |
| -155.336 | -14.4 |
| -160.737 | -14.4 |
| -160.737 | -14.5 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 174 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -166.17  | -14.5 |
| -166.17  | -14.6 |
| -171.664 | -14.6 |
| -171.664 | -14.7 |
| -177.189 | -14.7 |
| -177.189 | -14.8 |
| -182.747 | -14.8 |
| -182.747 | -14.9 |
| -186.804 | -14.9 |
| -186.804 | -15   |
| -189.333 | -15   |
| -189.333 | -15.1 |
| -190.333 | -15.1 |
| -190.333 | -15.2 |
| -189.805 | -15.2 |
| -189.805 | -15.3 |
| -187.777 | -15.3 |
| -187.777 | -15.4 |
| -184.22  | -15.4 |
| -184.22  | -15.5 |
| -179.135 | -15.5 |
| -179.135 | -15.6 |
| -172.549 | -15.6 |
| -172.549 | -15.7 |
| -164.882 | -15.7 |
| -164.882 | -15.8 |
| -157.348 | -15.8 |
| -157.348 | -15.9 |
| -149.97  | -15.9 |
| -149.97  | -16   |
| -142.75  | -16   |
| -142.75  | -16.1 |
| -135.687 | -16.1 |
| -135.687 | -16.2 |
| -128.783 | -16.2 |
| -128.783 | -16.3 |
| -122.04  | -16.3 |
| -122.04  | -16.4 |
| -115.458 | -16.4 |
| -115.458 | -16.5 |
| -109.037 | -16.5 |
| -109.037 | -16.6 |
| -102.777 | -16.6 |
| -102.777 | -16.7 |
| -96.678  | -16.7 |
| -96.678  | -16.8 |
| -90.74   | -16.8 |
| -90.74   | -16.9 |
| -84.963  | -16.9 |
| -84.963  | -17   |
| -79.345  | -17   |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 175 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| -79.345 | -17.1 |
| -73.886 | -17.1 |
| -73.886 | -17.2 |
| -68.585 | -17.2 |
| -68.585 | -17.3 |
| -63.44  | -17.3 |
| -63.44  | -17.4 |
| -58.45  | -17.4 |
| -58.45  | -17.5 |
| -53.615 | -17.5 |
| -53.615 | -17.6 |
| -48.931 | -17.6 |
| -48.931 | -17.7 |
| -44.398 | -17.7 |
| -44.398 | -17.8 |
| -40.014 | -17.8 |
| -40.014 | -17.9 |
| -35.776 | -17.9 |
| -35.776 | -18   |
| -31.684 | -18   |
| -31.684 | -18.1 |
| -27.735 | -18.1 |
| -27.735 | -18.2 |
| -23.927 | -18.2 |
| -23.927 | -18.3 |
| -20.257 | -18.3 |
| -20.257 | -18.4 |
| -16.725 | -18.4 |
| -16.725 | -18.5 |
| -13.327 | -18.5 |
| -13.327 | -18.6 |
| -10.061 | -18.6 |
| -10.061 | -18.7 |
| -6.925  | -18.7 |
| -6.925  | -18.8 |
| -3.917  | -18.8 |
| -3.917  | -18.9 |
| -1.034  | -18.9 |
| -1.034  | -19   |
| 1.726   | -19   |
| 1.726   | -19.1 |
| 4.365   | -19.1 |
| 4.365   | -19.2 |
| 6.885   | -19.2 |
| 6.885   | -19.3 |
| 9.29    | -19.3 |
| 9.29    | -19.4 |
| 11.58   | -19.4 |
| 11.58   | -19.5 |
| 12.603  | -19.5 |
| 12.603  | -19.6 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 176 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 13.575 | -19.6 |
| 13.575 | -19.7 |
| 14.496 | -19.7 |
| 14.496 | -19.8 |
| 15.368 | -19.8 |
| 15.368 | -19.9 |
| 16.193 | -19.9 |
| 16.193 | -20   |
| 16.97  | -20   |
| 16.97  | -20.1 |
| 17.701 | -20.1 |
| 17.701 | -20.2 |
| 18.387 | -20.2 |
| 18.387 | -20.3 |
| 19.029 | -20.3 |
| 19.029 | -20.4 |
| 19.627 | -20.4 |
| 19.627 | -20.5 |
| 20.184 | -20.5 |
| 20.184 | -20.6 |
| 20.7   | -20.6 |
| 20.7   | -20.7 |
| 21.175 | -20.7 |
| 21.175 | -20.8 |
| 21.61  | -20.8 |
| 21.61  | -20.9 |
| 22.008 | -20.9 |
| 22.008 | -21   |
| 22.368 | -21   |
| 22.368 | -21.1 |
| 22.69  | -21.1 |
| 22.69  | -21.2 |
| 22.977 | -21.2 |
| 22.977 | -21.3 |
| 23.229 | -21.3 |
| 23.229 | -21.4 |
| 23.447 | -21.4 |
| 23.447 | -21.5 |
| 23.631 | -21.5 |
| 23.631 | -21.6 |
| 23.782 | -21.6 |
| 23.782 | -21.7 |
| 23.902 | -21.7 |
| 23.902 | -21.8 |
| 23.991 | -21.8 |
| 23.991 | -21.9 |
| 24.049 | -21.9 |
| 24.049 | -22   |
| 24.077 | -22   |
| 24.077 | -22.1 |
| 24.077 | -22.1 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 177 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 24.077 | -22.2 |
| 24.051 | -22.2 |
| 24.051 | -22.3 |
| 24     | -22.3 |
| 24     | -22.4 |
| 23.923 | -22.4 |
| 23.923 | -22.5 |
| 23.821 | -22.5 |
| 23.821 | -22.6 |
| 23.696 | -22.6 |
| 23.696 | -22.7 |
| 23.547 | -22.7 |
| 23.547 | -22.8 |
| 23.376 | -22.8 |
| 23.376 | -22.9 |
| 23.183 | -22.9 |
| 23.183 | -23   |
| 22.968 | -23   |
| 22.968 | -23.1 |
| 22.732 | -23.1 |
| 22.732 | -23.2 |
| 22.475 | -23.2 |
| 22.475 | -23.3 |
| 22.197 | -23.3 |
| 22.197 | -23.4 |
| 21.899 | -23.4 |
| 21.899 | -23.5 |
| 21.581 | -23.5 |
| 21.581 | -23.6 |
| 21.243 | -23.6 |
| 21.243 | -23.7 |
| 20.887 | -23.7 |
| 20.887 | -23.8 |
| 20.511 | -23.8 |
| 20.511 | -23.9 |
| 20.117 | -23.9 |
| 20.117 | -24   |
| 19.704 | -24   |
| 19.704 | -24.1 |
| 19.273 | -24.1 |
| 19.273 | -24.2 |
| 18.824 | -24.2 |
| 18.824 | -24.3 |
| 18.358 | -24.3 |
| 18.358 | -24.4 |
| 17.874 | -24.4 |
| 17.874 | -24.5 |
| 17.373 | -24.5 |
| 17.373 | -24.6 |
| 16.854 | -24.6 |
| 16.854 | -24.7 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 178 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 16.319 | -24.7 |
| 16.319 | -24.8 |
| 15.767 | -24.8 |
| 15.767 | -24.9 |
| 15.198 | -24.9 |
| 15.198 | -25   |
| 14.613 | -25   |
| 14.613 | -25.1 |
| 14.011 | -25.1 |
| 14.011 | -25.2 |
| 13.393 | -25.2 |
| 13.393 | -25.3 |
| 12.759 | -25.3 |
| 12.759 | -25.4 |
| 12.108 | -25.4 |
| 12.108 | -25.5 |
| 11.442 | -25.5 |
| 11.442 | -25.6 |
| 10.76  | -25.6 |
| 10.76  | -25.7 |
| 10.061 | -25.7 |
| 10.061 | -25.8 |
| 9.347  | -25.8 |
| 9.347  | -25.9 |
| 8.617  | -25.9 |
| 8.617  | -26   |
| 7.871  | -26   |
| 7.871  | -26.1 |
| 7.11   | -26.1 |
| 7.11   | -26.2 |
| 6.332  | -26.2 |
| 6.332  | -26.3 |
| 5.539  | -26.3 |
| 5.539  | -26.4 |
| 4.73   | -26.4 |
| 4.73   | -26.5 |
| 3.906  | -26.5 |
| 3.906  | -26.6 |
| 3.066  | -26.6 |
| 3.066  | -26.7 |
| 2.21   | -26.7 |
| 2.21   | -26.8 |
| 1.339  | -26.8 |
| 1.339  | -26.9 |
| 0.451  | -26.9 |
| 0.451  | -27   |
| 0      | -27   |

**Result Title :<SISMICA STR> Stage 6**

**WALL\_SHEAR [kN/m] Z [ m]**

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 179 di 216 |

|         |      |
|---------|------|
| 0       | -4   |
| -6.175  | -4   |
| -6.175  | -4.1 |
| -18.036 | -4.1 |
| -18.036 | -4.2 |
| -29.409 | -4.2 |
| -29.409 | -4.3 |
| -40.294 | -4.3 |
| -40.294 | -4.4 |
| -50.69  | -4.4 |
| -50.69  | -4.5 |
| -60.665 | -4.5 |
| -60.665 | -4.6 |
| -70.285 | -4.6 |
| -70.285 | -4.7 |
| 761.718 | -4.7 |
| 761.718 | -4.8 |
| 752.15  | -4.8 |
| 752.15  | -4.9 |
| 740.148 | -4.9 |
| 740.148 | -5   |
| 727.686 | -5   |
| 727.686 | -5.1 |
| 714.846 | -5.1 |
| 714.846 | -5.2 |
| 701.707 | -5.2 |
| 701.707 | -5.3 |
| 688.345 | -5.3 |
| 688.345 | -5.4 |
| 674.832 | -5.4 |
| 674.832 | -5.5 |
| 661.236 | -5.5 |
| 661.236 | -5.6 |
| 647.62  | -5.6 |
| 647.62  | -5.7 |
| 634.048 | -5.7 |
| 634.048 | -5.8 |
| 620.575 | -5.8 |
| 620.575 | -5.9 |
| 607.257 | -5.9 |
| 607.257 | -6   |
| 594.144 | -6   |
| 594.144 | -6.1 |
| 581.285 | -6.1 |
| 581.285 | -6.2 |
| 568.725 | -6.2 |
| 568.725 | -6.3 |
| 556.504 | -6.3 |
| 556.504 | -6.4 |
| 544.663 | -6.4 |
| 544.663 | -6.5 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 180 di 216 |

|         |      |
|---------|------|
| 533.237 | -6.5 |
| 533.237 | -6.6 |
| 522.258 | -6.6 |
| 522.258 | -6.7 |
| 511.758 | -6.7 |
| 511.758 | -6.8 |
| 501.764 | -6.8 |
| 501.764 | -6.9 |
| 492.241 | -6.9 |
| 492.241 | -7   |
| 482.702 | -7   |
| 482.702 | -7.1 |
| 473.145 | -7.1 |
| 473.145 | -7.2 |
| 463.436 | -7.2 |
| 463.436 | -7.3 |
| 453.708 | -7.3 |
| 453.708 | -7.4 |
| 443.959 | -7.4 |
| 443.959 | -7.5 |
| 434.188 | -7.5 |
| 434.188 | -7.6 |
| 424.274 | -7.6 |
| 424.274 | -7.7 |
| 414.337 | -7.7 |
| 414.337 | -7.8 |
| 404.375 | -7.8 |
| 404.375 | -7.9 |
| 394.277 | -7.9 |
| 394.277 | -8   |
| 384.154 | -8   |
| 384.154 | -8.1 |
| 374.004 | -8.1 |
| 374.004 | -8.2 |
| 363.827 | -8.2 |
| 363.827 | -8.3 |
| 353.52  | -8.3 |
| 353.52  | -8.4 |
| 343.185 | -8.4 |
| 343.185 | -8.5 |
| 332.821 | -8.5 |
| 332.821 | -8.6 |
| 322.332 | -8.6 |
| 322.332 | -8.7 |
| 311.814 | -8.7 |
| 311.814 | -8.8 |
| 301.265 | -8.8 |
| 301.265 | -8.9 |
| 290.684 | -8.9 |
| 290.684 | -9   |
| 279.984 | -9   |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 181 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| 279.984 | -9.1  |
| 269.251 | -9.1  |
| 269.251 | -9.2  |
| 258.486 | -9.2  |
| 258.486 | -9.3  |
| 247.606 | -9.3  |
| 247.606 | -9.4  |
| 236.692 | -9.4  |
| 236.692 | -9.5  |
| 221.864 | -9.5  |
| 221.864 | -9.6  |
| 207.044 | -9.6  |
| 207.044 | -9.7  |
| 192.23  | -9.7  |
| 192.23  | -9.8  |
| 177.418 | -9.8  |
| 177.418 | -9.9  |
| 162.602 | -9.9  |
| 162.602 | -10   |
| 147.697 | -10   |
| 147.697 | -10.1 |
| 132.753 | -10.1 |
| 132.753 | -10.2 |
| 117.769 | -10.2 |
| 117.769 | -10.3 |
| 102.744 | -10.3 |
| 102.744 | -10.4 |
| 87.605  | -10.4 |
| 87.605  | -10.5 |
| 72.426  | -10.5 |
| 72.426  | -10.6 |
| 57.206  | -10.6 |
| 57.206  | -10.7 |
| 41.874  | -10.7 |
| 41.874  | -10.8 |
| 26.5    | -10.8 |
| 26.5    | -10.9 |
| 11.085  | -10.9 |
| 11.085  | -11   |
| -5.481  | -11   |
| -5.481  | -11.1 |
| -22.104 | -11.1 |
| -22.104 | -11.2 |
| -38.786 | -11.2 |
| -38.786 | -11.3 |
| -55.527 | -11.3 |
| -55.527 | -11.4 |
| -72.416 | -11.4 |
| -72.416 | -11.5 |
| -89.364 | -11.5 |
| -89.364 | -11.6 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 182 di 216 |

|          |       |
|----------|-------|
| -106.371 | -11.6 |
| -106.371 | -11.7 |
| -123.524 | -11.7 |
| -123.524 | -11.8 |
| -140.736 | -11.8 |
| -140.736 | -11.9 |
| -158.01  | -11.9 |
| -158.01  | -12   |
| -175.344 | -12   |
| -175.344 | -12.1 |
| -192.821 | -12.1 |
| -192.821 | -12.2 |
| -210.395 | -12.2 |
| -210.395 | -12.3 |
| -228.126 | -12.3 |
| -228.126 | -12.4 |
| -246.02  | -12.4 |
| -246.02  | -12.5 |
| -264.082 | -12.5 |
| -264.082 | -12.6 |
| -282.314 | -12.6 |
| -282.314 | -12.7 |
| -300.722 | -12.7 |
| -300.722 | -12.8 |
| -319.31  | -12.8 |
| -319.31  | -12.9 |
| -338.082 | -12.9 |
| -338.082 | -13   |
| -357.04  | -13   |
| -357.04  | -13.1 |
| -376.188 | -13.1 |
| -376.188 | -13.2 |
| -395.529 | -13.2 |
| -395.529 | -13.3 |
| -415.066 | -13.3 |
| -415.066 | -13.4 |
| -434.791 | -13.4 |
| -434.791 | -13.5 |
| -450.09  | -13.5 |
| -450.09  | -13.6 |
| -465.425 | -13.6 |
| -465.425 | -13.7 |
| -480.798 | -13.7 |
| -480.798 | -13.8 |
| -496.244 | -13.8 |
| -496.244 | -13.9 |
| -511.728 | -13.9 |
| -511.728 | -14   |
| -527.247 | -14   |
| -527.247 | -14.1 |
| 105.582  | -14.1 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 183 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| 105.582 | -14.2 |
| 89.951  | -14.2 |
| 89.951  | -14.3 |
| 74.281  | -14.3 |
| 74.281  | -14.4 |
| 58.562  | -14.4 |
| 58.562  | -14.5 |
| 42.794  | -14.5 |
| 42.794  | -14.6 |
| 26.944  | -14.6 |
| 26.944  | -14.7 |
| 11.047  | -14.7 |
| 11.047  | -14.8 |
| -0.27   | -14.8 |
| -0.27   | -14.9 |
| -6.606  | -14.9 |
| -6.606  | -15   |
| -12.529 | -15   |
| -12.529 | -15.1 |
| -18.035 | -15.1 |
| -18.035 | -15.2 |
| -23.119 | -15.2 |
| -23.119 | -15.3 |
| -27.809 | -15.3 |
| -27.809 | -15.4 |
| -32.069 | -15.4 |
| -32.069 | -15.5 |
| -35.894 | -15.5 |
| -35.894 | -15.6 |
| -39.313 | -15.6 |
| -39.313 | -15.7 |
| -42.291 | -15.7 |
| -42.291 | -15.8 |
| -44.825 | -15.8 |
| -44.825 | -15.9 |
| -46.942 | -15.9 |
| -46.942 | -16   |
| -48.611 | -16   |
| -48.611 | -16.1 |
| -49.827 | -16.1 |
| -49.827 | -16.2 |
| -50.589 | -16.2 |
| -50.589 | -16.3 |
| -50.925 | -16.3 |
| -50.925 | -16.4 |
| -50.804 | -16.4 |
| -50.804 | -16.5 |
| -50.295 | -16.5 |
| -50.295 | -16.6 |
| -49.488 | -16.6 |
| -49.488 | -16.7 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 184 di 216 |

|         |       |
|---------|-------|
| -48.379 | -16.7 |
| -48.379 | -16.8 |
| -46.968 | -16.8 |
| -46.968 | -16.9 |
| -45.252 | -16.9 |
| -45.252 | -17   |
| -43.23  | -17   |
| -43.23  | -17.1 |
| -40.9   | -17.1 |
| -40.9   | -17.2 |
| -38.26  | -17.2 |
| -38.26  | -17.3 |
| -35.307 | -17.3 |
| -35.307 | -17.4 |
| -32.041 | -17.4 |
| -32.041 | -17.5 |
| -28.458 | -17.5 |
| -28.458 | -17.6 |
| -24.578 | -17.6 |
| -24.578 | -17.7 |
| -20.849 | -17.7 |
| -20.849 | -17.8 |
| -17.269 | -17.8 |
| -17.269 | -17.9 |
| -13.834 | -17.9 |
| -13.834 | -18   |
| -10.543 | -18   |
| -10.543 | -18.1 |
| -7.391  | -18.1 |
| -7.391  | -18.2 |
| -4.378  | -18.2 |
| -4.378  | -18.3 |
| -1.499  | -18.3 |
| -1.499  | -18.4 |
| 1.248   | -18.4 |
| 1.248   | -18.5 |
| 3.865   | -18.5 |
| 3.865   | -18.6 |
| 6.355   | -18.6 |
| 6.355   | -18.7 |
| 8.722   | -18.7 |
| 8.722   | -18.8 |
| 10.968  | -18.8 |
| 10.968  | -18.9 |
| 13.095  | -18.9 |
| 13.095  | -19   |
| 15.107  | -19   |
| 15.107  | -19.1 |
| 17.005  | -19.1 |
| 17.005  | -19.2 |
| 18.794  | -19.2 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 185 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 18.794 | -19.3 |
| 20.475 | -19.3 |
| 20.475 | -19.4 |
| 22.051 | -19.4 |
| 22.051 | -19.5 |
| 22.009 | -19.5 |
| 22.009 | -19.6 |
| 22.215 | -19.6 |
| 22.215 | -19.7 |
| 22.669 | -19.7 |
| 22.669 | -19.8 |
| 23.216 | -19.8 |
| 23.216 | -19.9 |
| 23.719 | -19.9 |
| 23.719 | -20   |
| 24.18  | -20   |
| 24.18  | -20.1 |
| 24.601 | -20.1 |
| 24.601 | -20.2 |
| 24.981 | -20.2 |
| 24.981 | -20.3 |
| 25.322 | -20.3 |
| 25.322 | -20.4 |
| 25.626 | -20.4 |
| 25.626 | -20.5 |
| 25.893 | -20.5 |
| 25.893 | -20.6 |
| 26.124 | -20.6 |
| 26.124 | -20.7 |
| 26.32  | -20.7 |
| 26.32  | -20.8 |
| 26.482 | -20.8 |
| 26.482 | -20.9 |
| 26.612 | -20.9 |
| 26.612 | -21   |
| 26.709 | -21   |
| 26.709 | -21.1 |
| 26.775 | -21.1 |
| 26.775 | -21.2 |
| 26.811 | -21.2 |
| 26.811 | -21.3 |
| 26.817 | -21.3 |
| 26.817 | -21.4 |
| 26.795 | -21.4 |
| 26.795 | -21.5 |
| 26.75  | -21.5 |
| 26.75  | -21.6 |
| 26.685 | -21.6 |
| 26.685 | -21.7 |
| 26.601 | -21.7 |
| 26.601 | -21.8 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 186 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 26.499 | -21.8 |
| 26.499 | -21.9 |
| 26.378 | -21.9 |
| 26.378 | -22   |
| 26.241 | -22   |
| 26.241 | -22.1 |
| 26.086 | -22.1 |
| 26.086 | -22.2 |
| 25.909 | -22.2 |
| 25.909 | -22.3 |
| 25.712 | -22.3 |
| 25.712 | -22.4 |
| 25.495 | -22.4 |
| 25.495 | -22.5 |
| 25.258 | -22.5 |
| 25.258 | -22.6 |
| 25.002 | -22.6 |
| 25.002 | -22.7 |
| 24.727 | -22.7 |
| 24.727 | -22.8 |
| 24.435 | -22.8 |
| 24.435 | -22.9 |
| 24.124 | -22.9 |
| 24.124 | -23   |
| 23.797 | -23   |
| 23.797 | -23.1 |
| 23.452 | -23.1 |
| 23.452 | -23.2 |
| 23.091 | -23.2 |
| 23.091 | -23.3 |
| 22.714 | -23.3 |
| 22.714 | -23.4 |
| 22.321 | -23.4 |
| 22.321 | -23.5 |
| 21.912 | -23.5 |
| 21.912 | -23.6 |
| 21.489 | -23.6 |
| 21.489 | -23.7 |
| 21.05  | -23.7 |
| 21.05  | -23.8 |
| 20.597 | -23.8 |
| 20.597 | -23.9 |
| 20.13  | -23.9 |
| 20.13  | -24   |
| 19.649 | -24   |
| 19.649 | -24.1 |
| 19.154 | -24.1 |
| 19.154 | -24.2 |
| 18.646 | -24.2 |
| 18.646 | -24.3 |
| 18.124 | -24.3 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 187 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 18.124 | -24.4 |
| 17.589 | -24.4 |
| 17.589 | -24.5 |
| 17.041 | -24.5 |
| 17.041 | -24.6 |
| 16.48  | -24.6 |
| 16.48  | -24.7 |
| 15.907 | -24.7 |
| 15.907 | -24.8 |
| 15.321 | -24.8 |
| 15.321 | -24.9 |
| 14.723 | -24.9 |
| 14.723 | -25   |
| 14.113 | -25   |
| 14.113 | -25.1 |
| 13.49  | -25.1 |
| 13.49  | -25.2 |
| 12.856 | -25.2 |
| 12.856 | -25.3 |
| 12.209 | -25.3 |
| 12.209 | -25.4 |
| 11.551 | -25.4 |
| 11.551 | -25.5 |
| 10.881 | -25.5 |
| 10.881 | -25.6 |
| 10.2   | -25.6 |
| 10.2   | -25.7 |
| 9.508  | -25.7 |
| 9.508  | -25.8 |
| 8.806  | -25.8 |
| 8.806  | -25.9 |
| 8.094  | -25.9 |
| 8.094  | -26   |
| 7.371  | -26   |
| 7.371  | -26.1 |
| 6.639  | -26.1 |
| 6.639  | -26.2 |
| 5.896  | -26.2 |
| 5.896  | -26.3 |
| 5.143  | -26.3 |
| 5.143  | -26.4 |
| 4.38   | -26.4 |
| 4.38   | -26.5 |
| 3.606  | -26.5 |
| 3.606  | -26.6 |
| 2.823  | -26.6 |
| 2.823  | -26.7 |
| 2.029  | -26.7 |
| 2.029  | -26.8 |
| 1.226  | -26.8 |
| 1.226  | -26.9 |

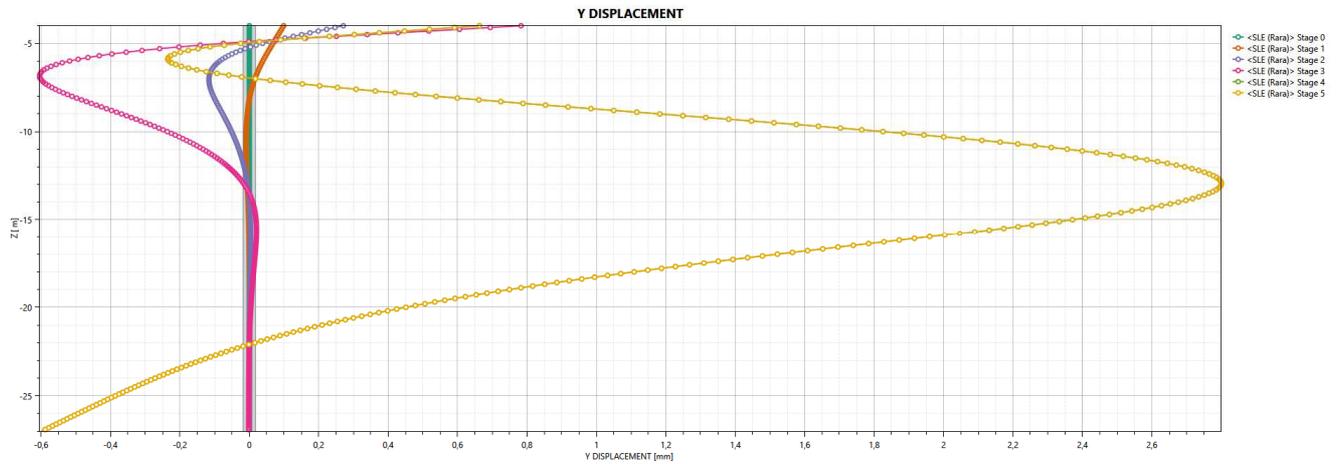
**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |            |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 188 di 216 |

0.412    -26.9  
 0.412    -27  
 0        -27

**Result Representations on Wall**

Y\_DISPLACEMENT representation on wall Left Wall



**Result Title :<SLE (Rara)> Stage 0**

| Y_DISPLACEMENT [mm] | Z [ m] |
|---------------------|--------|
| 0                   | -4     |
| 0                   | -4.1   |
| 0                   | -4.2   |
| 0                   | -4.3   |
| 0                   | -4.4   |
| 0                   | -4.5   |
| 0                   | -4.6   |
| 0                   | -4.7   |
| 0                   | -4.8   |
| 0                   | -4.9   |
| 0                   | -5     |
| 0                   | -5.1   |
| 0                   | -5.2   |
| 0                   | -5.3   |
| 0                   | -5.4   |
| 0                   | -5.5   |
| 0                   | -5.6   |
| 0                   | -5.7   |
| 0                   | -5.8   |
| 0                   | -5.9   |
| 0                   | -6     |
| 0                   | -6.1   |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 189 di 216 |

|   |       |
|---|-------|
| 0 | -6.2  |
| 0 | -6.3  |
| 0 | -6.4  |
| 0 | -6.5  |
| 0 | -6.6  |
| 0 | -6.7  |
| 0 | -6.8  |
| 0 | -6.9  |
| 0 | -7    |
| 0 | -7.1  |
| 0 | -7.2  |
| 0 | -7.3  |
| 0 | -7.4  |
| 0 | -7.5  |
| 0 | -7.6  |
| 0 | -7.7  |
| 0 | -7.8  |
| 0 | -7.9  |
| 0 | -8    |
| 0 | -8.1  |
| 0 | -8.2  |
| 0 | -8.3  |
| 0 | -8.4  |
| 0 | -8.5  |
| 0 | -8.6  |
| 0 | -8.7  |
| 0 | -8.8  |
| 0 | -8.9  |
| 0 | -9    |
| 0 | -9.1  |
| 0 | -9.2  |
| 0 | -9.3  |
| 0 | -9.4  |
| 0 | -9.5  |
| 0 | -9.6  |
| 0 | -9.7  |
| 0 | -9.8  |
| 0 | -9.9  |
| 0 | -10   |
| 0 | -10.1 |
| 0 | -10.2 |
| 0 | -10.3 |
| 0 | -10.4 |
| 0 | -10.5 |
| 0 | -10.6 |
| 0 | -10.7 |
| 0 | -10.8 |
| 0 | -10.9 |
| 0 | -11   |
| 0 | -11.1 |
| 0 | -11.2 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 190 di 216 |

|   |       |
|---|-------|
| 0 | -11.3 |
| 0 | -11.4 |
| 0 | -11.5 |
| 0 | -11.6 |
| 0 | -11.7 |
| 0 | -11.8 |
| 0 | -11.9 |
| 0 | -12   |
| 0 | -12.1 |
| 0 | -12.2 |
| 0 | -12.3 |
| 0 | -12.4 |
| 0 | -12.5 |
| 0 | -12.6 |
| 0 | -12.7 |
| 0 | -12.8 |
| 0 | -12.9 |
| 0 | -13   |
| 0 | -13.1 |
| 0 | -13.2 |
| 0 | -13.3 |
| 0 | -13.4 |
| 0 | -13.5 |
| 0 | -13.6 |
| 0 | -13.7 |
| 0 | -13.8 |
| 0 | -13.9 |
| 0 | -14   |
| 0 | -14.1 |
| 0 | -14.2 |
| 0 | -14.3 |
| 0 | -14.4 |
| 0 | -14.5 |
| 0 | -14.6 |
| 0 | -14.7 |
| 0 | -14.8 |
| 0 | -14.9 |
| 0 | -15   |
| 0 | -15.1 |
| 0 | -15.2 |
| 0 | -15.3 |
| 0 | -15.4 |
| 0 | -15.5 |
| 0 | -15.6 |
| 0 | -15.7 |
| 0 | -15.8 |
| 0 | -15.9 |
| 0 | -16   |
| 0 | -16.1 |
| 0 | -16.2 |
| 0 | -16.3 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 191 di 216 |

|   |       |
|---|-------|
| 0 | -16.4 |
| 0 | -16.5 |
| 0 | -16.6 |
| 0 | -16.7 |
| 0 | -16.8 |
| 0 | -16.9 |
| 0 | -17   |
| 0 | -17.1 |
| 0 | -17.2 |
| 0 | -17.3 |
| 0 | -17.4 |
| 0 | -17.5 |
| 0 | -17.6 |
| 0 | -17.7 |
| 0 | -17.8 |
| 0 | -17.9 |
| 0 | -18   |
| 0 | -18.1 |
| 0 | -18.2 |
| 0 | -18.3 |
| 0 | -18.4 |
| 0 | -18.5 |
| 0 | -18.6 |
| 0 | -18.7 |
| 0 | -18.8 |
| 0 | -18.9 |
| 0 | -19   |
| 0 | -19.1 |
| 0 | -19.2 |
| 0 | -19.3 |
| 0 | -19.4 |
| 0 | -19.5 |
| 0 | -19.6 |
| 0 | -19.7 |
| 0 | -19.8 |
| 0 | -19.9 |
| 0 | -20   |
| 0 | -20.1 |
| 0 | -20.2 |
| 0 | -20.3 |
| 0 | -20.4 |
| 0 | -20.5 |
| 0 | -20.6 |
| 0 | -20.7 |
| 0 | -20.8 |
| 0 | -20.9 |
| 0 | -21   |
| 0 | -21.1 |
| 0 | -21.2 |
| 0 | -21.3 |
| 0 | -21.4 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 192 di 216 |

|   |       |
|---|-------|
| 0 | -21.5 |
| 0 | -21.6 |
| 0 | -21.7 |
| 0 | -21.8 |
| 0 | -21.9 |
| 0 | -22   |
| 0 | -22.1 |
| 0 | -22.2 |
| 0 | -22.3 |
| 0 | -22.4 |
| 0 | -22.5 |
| 0 | -22.6 |
| 0 | -22.7 |
| 0 | -22.8 |
| 0 | -22.9 |
| 0 | -23   |
| 0 | -23.1 |
| 0 | -23.2 |
| 0 | -23.3 |
| 0 | -23.4 |
| 0 | -23.5 |
| 0 | -23.6 |
| 0 | -23.7 |
| 0 | -23.8 |
| 0 | -23.9 |
| 0 | -24   |
| 0 | -24.1 |
| 0 | -24.2 |
| 0 | -24.3 |
| 0 | -24.4 |
| 0 | -24.5 |
| 0 | -24.6 |
| 0 | -24.7 |
| 0 | -24.8 |
| 0 | -24.9 |
| 0 | -25   |
| 0 | -25.1 |
| 0 | -25.2 |
| 0 | -25.3 |
| 0 | -25.4 |
| 0 | -25.5 |
| 0 | -25.6 |
| 0 | -25.7 |
| 0 | -25.8 |
| 0 | -25.9 |
| 0 | -26   |
| 0 | -26.1 |
| 0 | -26.2 |
| 0 | -26.3 |
| 0 | -26.4 |
| 0 | -26.5 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

|          |         |          |            |      |            |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 193 di 216 |

|   |       |
|---|-------|
| 0 | -26.6 |
| 0 | -26.7 |
| 0 | -26.8 |
| 0 | -26.9 |
| 0 | -27   |

**Result Title :<SLE (Rara)> Stage 1**

| <b>Y_DISPLACEMENT [mm]</b> | <b>Z [ m]</b> |
|----------------------------|---------------|
| 0.099                      | -4            |
| 0.096                      | -4.1          |
| 0.093                      | -4.2          |
| 0.09                       | -4.3          |
| 0.087                      | -4.4          |
| 0.083                      | -4.5          |
| 0.08                       | -4.6          |
| 0.077                      | -4.7          |
| 0.074                      | -4.8          |
| 0.071                      | -4.9          |
| 0.068                      | -5            |
| 0.065                      | -5.1          |
| 0.062                      | -5.2          |
| 0.059                      | -5.3          |
| 0.056                      | -5.4          |
| 0.053                      | -5.5          |
| 0.05                       | -5.6          |
| 0.047                      | -5.7          |
| 0.044                      | -5.8          |
| 0.041                      | -5.9          |
| 0.039                      | -6            |
| 0.036                      | -6.1          |
| 0.034                      | -6.2          |
| 0.031                      | -6.3          |
| 0.029                      | -6.4          |
| 0.026                      | -6.5          |
| 0.024                      | -6.6          |
| 0.022                      | -6.7          |
| 0.02                       | -6.8          |
| 0.018                      | -6.9          |
| 0.016                      | -7            |
| 0.014                      | -7.1          |
| 0.012                      | -7.2          |
| 0.011                      | -7.3          |
| 0.009                      | -7.4          |
| 0.008                      | -7.5          |
| 0.006                      | -7.6          |
| 0.005                      | -7.7          |
| 0.004                      | -7.8          |
| 0.003                      | -7.9          |
| 0.002                      | -8            |
| 0.001                      | -8.1          |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 194 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 0      | -8.2  |
| -0.001 | -8.3  |
| -0.002 | -8.4  |
| -0.003 | -8.5  |
| -0.004 | -8.6  |
| -0.004 | -8.7  |
| -0.005 | -8.8  |
| -0.005 | -8.9  |
| -0.006 | -9    |
| -0.006 | -9.1  |
| -0.007 | -9.2  |
| -0.007 | -9.3  |
| -0.008 | -9.4  |
| -0.008 | -9.5  |
| -0.008 | -9.6  |
| -0.008 | -9.7  |
| -0.009 | -9.8  |
| -0.009 | -9.9  |
| -0.009 | -10   |
| -0.009 | -10.1 |
| -0.009 | -10.2 |
| -0.009 | -10.3 |
| -0.009 | -10.4 |
| -0.009 | -10.5 |
| -0.009 | -10.6 |
| -0.009 | -10.7 |
| -0.009 | -10.8 |
| -0.009 | -10.9 |
| -0.009 | -11   |
| -0.009 | -11.1 |
| -0.009 | -11.2 |
| -0.009 | -11.3 |
| -0.009 | -11.4 |
| -0.009 | -11.5 |
| -0.008 | -11.6 |
| -0.008 | -11.7 |
| -0.008 | -11.8 |
| -0.008 | -11.9 |
| -0.008 | -12   |
| -0.008 | -12.1 |
| -0.007 | -12.2 |
| -0.007 | -12.3 |
| -0.007 | -12.4 |
| -0.007 | -12.5 |
| -0.007 | -12.6 |
| -0.006 | -12.7 |
| -0.006 | -12.8 |
| -0.006 | -12.9 |
| -0.006 | -13   |
| -0.006 | -13.1 |
| -0.005 | -13.2 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 195 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| -0.005 | -13.3 |
| -0.005 | -13.4 |
| -0.005 | -13.5 |
| -0.005 | -13.6 |
| -0.004 | -13.7 |
| -0.004 | -13.8 |
| -0.004 | -13.9 |
| -0.004 | -14   |
| -0.004 | -14.1 |
| -0.003 | -14.2 |
| -0.003 | -14.3 |
| -0.003 | -14.4 |
| -0.003 | -14.5 |
| -0.003 | -14.6 |
| -0.003 | -14.7 |
| -0.002 | -14.8 |
| -0.002 | -14.9 |
| -0.002 | -15   |
| -0.002 | -15.1 |
| -0.002 | -15.2 |
| -0.002 | -15.3 |
| -0.002 | -15.4 |
| -0.001 | -15.5 |
| -0.001 | -15.6 |
| -0.001 | -15.7 |
| -0.001 | -15.8 |
| -0.001 | -15.9 |
| -0.001 | -16   |
| -0.001 | -16.1 |
| -0.001 | -16.2 |
| -0.001 | -16.3 |
| -0.001 | -16.4 |
| -0.001 | -16.5 |
| 0      | -16.6 |
| 0      | -16.7 |
| 0      | -16.8 |
| 0      | -16.9 |
| 0      | -17   |
| 0      | -17.1 |
| 0      | -17.2 |
| 0      | -17.3 |
| 0      | -17.4 |
| 0      | -17.5 |
| 0      | -17.6 |
| 0      | -17.7 |
| 0      | -17.8 |
| 0      | -17.9 |
| 0      | -18   |
| 0      | -18.1 |
| 0      | -18.2 |
| 0      | -18.3 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 196 di 216 |

|   |       |
|---|-------|
| 0 | -18.4 |
| 0 | -18.5 |
| 0 | -18.6 |
| 0 | -18.7 |
| 0 | -18.8 |
| 0 | -18.9 |
| 0 | -19   |
| 0 | -19.1 |
| 0 | -19.2 |
| 0 | -19.3 |
| 0 | -19.4 |
| 0 | -19.5 |
| 0 | -19.6 |
| 0 | -19.7 |
| 0 | -19.8 |
| 0 | -19.9 |
| 0 | -20   |
| 0 | -20.1 |
| 0 | -20.2 |
| 0 | -20.3 |
| 0 | -20.4 |
| 0 | -20.5 |
| 0 | -20.6 |
| 0 | -20.7 |
| 0 | -20.8 |
| 0 | -20.9 |
| 0 | -21   |
| 0 | -21.1 |
| 0 | -21.2 |
| 0 | -21.3 |
| 0 | -21.4 |
| 0 | -21.5 |
| 0 | -21.6 |
| 0 | -21.7 |
| 0 | -21.8 |
| 0 | -21.9 |
| 0 | -22   |
| 0 | -22.1 |
| 0 | -22.2 |
| 0 | -22.3 |
| 0 | -22.4 |
| 0 | -22.5 |
| 0 | -22.6 |
| 0 | -22.7 |
| 0 | -22.8 |
| 0 | -22.9 |
| 0 | -23   |
| 0 | -23.1 |
| 0 | -23.2 |
| 0 | -23.3 |
| 0 | -23.4 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 197 di 216 |

|   |       |
|---|-------|
| 0 | -23.5 |
| 0 | -23.6 |
| 0 | -23.7 |
| 0 | -23.8 |
| 0 | -23.9 |
| 0 | -24   |
| 0 | -24.1 |
| 0 | -24.2 |
| 0 | -24.3 |
| 0 | -24.4 |
| 0 | -24.5 |
| 0 | -24.6 |
| 0 | -24.7 |
| 0 | -24.8 |
| 0 | -24.9 |
| 0 | -25   |
| 0 | -25.1 |
| 0 | -25.2 |
| 0 | -25.3 |
| 0 | -25.4 |
| 0 | -25.5 |
| 0 | -25.6 |
| 0 | -25.7 |
| 0 | -25.8 |
| 0 | -25.9 |
| 0 | -26   |
| 0 | -26.1 |
| 0 | -26.2 |
| 0 | -26.3 |
| 0 | -26.4 |
| 0 | -26.5 |
| 0 | -26.6 |
| 0 | -26.7 |
| 0 | -26.8 |
| 0 | -26.9 |
| 0 | -27   |

**Result Title :<SLE (Rara)> Stage 2**

| <b>Y_DISPLACEMENT [mm]</b> | <b>Z [ m]</b> |
|----------------------------|---------------|
| 0.271                      | -4            |
| 0.247                      | -4.1          |
| 0.223                      | -4.2          |
| 0.199                      | -4.3          |
| 0.175                      | -4.4          |
| 0.151                      | -4.5          |
| 0.127                      | -4.6          |
| 0.102                      | -4.7          |
| 0.079                      | -4.8          |
| 0.058                      | -4.9          |
| 0.038                      | -5            |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 198 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 0.02   | -5.1  |
| 0.003  | -5.2  |
| -0.012 | -5.3  |
| -0.026 | -5.4  |
| -0.039 | -5.5  |
| -0.05  | -5.6  |
| -0.061 | -5.7  |
| -0.07  | -5.8  |
| -0.078 | -5.9  |
| -0.085 | -6    |
| -0.092 | -6.1  |
| -0.097 | -6.2  |
| -0.102 | -6.3  |
| -0.106 | -6.4  |
| -0.109 | -6.5  |
| -0.111 | -6.6  |
| -0.113 | -6.7  |
| -0.115 | -6.8  |
| -0.116 | -6.9  |
| -0.116 | -7    |
| -0.116 | -7.1  |
| -0.116 | -7.2  |
| -0.115 | -7.3  |
| -0.114 | -7.4  |
| -0.113 | -7.5  |
| -0.111 | -7.6  |
| -0.11  | -7.7  |
| -0.108 | -7.8  |
| -0.106 | -7.9  |
| -0.103 | -8    |
| -0.101 | -8.1  |
| -0.098 | -8.2  |
| -0.096 | -8.3  |
| -0.093 | -8.4  |
| -0.091 | -8.5  |
| -0.088 | -8.6  |
| -0.085 | -8.7  |
| -0.082 | -8.8  |
| -0.08  | -8.9  |
| -0.077 | -9    |
| -0.074 | -9.1  |
| -0.071 | -9.2  |
| -0.069 | -9.3  |
| -0.066 | -9.4  |
| -0.063 | -9.5  |
| -0.061 | -9.6  |
| -0.058 | -9.7  |
| -0.056 | -9.8  |
| -0.053 | -9.9  |
| -0.051 | -10   |
| -0.049 | -10.1 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 199 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| -0.046 | -10.2 |
| -0.044 | -10.3 |
| -0.042 | -10.4 |
| -0.04  | -10.5 |
| -0.038 | -10.6 |
| -0.036 | -10.7 |
| -0.034 | -10.8 |
| -0.032 | -10.9 |
| -0.03  | -11   |
| -0.028 | -11.1 |
| -0.027 | -11.2 |
| -0.025 | -11.3 |
| -0.024 | -11.4 |
| -0.022 | -11.5 |
| -0.02  | -11.6 |
| -0.019 | -11.7 |
| -0.018 | -11.8 |
| -0.016 | -11.9 |
| -0.015 | -12   |
| -0.014 | -12.1 |
| -0.013 | -12.2 |
| -0.012 | -12.3 |
| -0.011 | -12.4 |
| -0.01  | -12.5 |
| -0.009 | -12.6 |
| -0.008 | -12.7 |
| -0.007 | -12.8 |
| -0.006 | -12.9 |
| -0.005 | -13   |
| -0.004 | -13.1 |
| -0.004 | -13.2 |
| -0.003 | -13.3 |
| -0.003 | -13.4 |
| -0.002 | -13.5 |
| -0.001 | -13.6 |
| -0.001 | -13.7 |
| 0      | -13.8 |
| 0      | -13.9 |
| 0      | -14   |
| 0.001  | -14.1 |
| 0.001  | -14.2 |
| 0.001  | -14.3 |
| 0.002  | -14.4 |
| 0.002  | -14.5 |
| 0.002  | -14.6 |
| 0.002  | -14.7 |
| 0.003  | -14.8 |
| 0.003  | -14.9 |
| 0.003  | -15   |
| 0.003  | -15.1 |
| 0.003  | -15.2 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 200 di 216 |

|       |       |
|-------|-------|
| 0.003 | -15.3 |
| 0.003 | -15.4 |
| 0.003 | -15.5 |
| 0.003 | -15.6 |
| 0.004 | -15.7 |
| 0.004 | -15.8 |
| 0.004 | -15.9 |
| 0.004 | -16   |
| 0.004 | -16.1 |
| 0.004 | -16.2 |
| 0.004 | -16.3 |
| 0.004 | -16.4 |
| 0.003 | -16.5 |
| 0.003 | -16.6 |
| 0.003 | -16.7 |
| 0.003 | -16.8 |
| 0.003 | -16.9 |
| 0.003 | -17   |
| 0.003 | -17.1 |
| 0.003 | -17.2 |
| 0.003 | -17.3 |
| 0.003 | -17.4 |
| 0.003 | -17.5 |
| 0.003 | -17.6 |
| 0.003 | -17.7 |
| 0.003 | -17.8 |
| 0.003 | -17.9 |
| 0.002 | -18   |
| 0.002 | -18.1 |
| 0.002 | -18.2 |
| 0.002 | -18.3 |
| 0.002 | -18.4 |
| 0.002 | -18.5 |
| 0.002 | -18.6 |
| 0.002 | -18.7 |
| 0.002 | -18.8 |
| 0.002 | -18.9 |
| 0.002 | -19   |
| 0.002 | -19.1 |
| 0.002 | -19.2 |
| 0.001 | -19.3 |
| 0.001 | -19.4 |
| 0.001 | -19.5 |
| 0.001 | -19.6 |
| 0.001 | -19.7 |
| 0.001 | -19.8 |
| 0.001 | -19.9 |
| 0.001 | -20   |
| 0.001 | -20.1 |
| 0.001 | -20.2 |
| 0.001 | -20.3 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
 II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 201 di 216 |

|       |       |
|-------|-------|
| 0.001 | -20.4 |
| 0.001 | -20.5 |
| 0.001 | -20.6 |
| 0.001 | -20.7 |
| 0.001 | -20.8 |
| 0.001 | -20.9 |
| 0.001 | -21   |
| 0     | -21.1 |
| 0     | -21.2 |
| 0     | -21.3 |
| 0     | -21.4 |
| 0     | -21.5 |
| 0     | -21.6 |
| 0     | -21.7 |
| 0     | -21.8 |
| 0     | -21.9 |
| 0     | -22   |
| 0     | -22.1 |
| 0     | -22.2 |
| 0     | -22.3 |
| 0     | -22.4 |
| 0     | -22.5 |
| 0     | -22.6 |
| 0     | -22.7 |
| 0     | -22.8 |
| 0     | -22.9 |
| 0     | -23   |
| 0     | -23.1 |
| 0     | -23.2 |
| 0     | -23.3 |
| 0     | -23.4 |
| 0     | -23.5 |
| 0     | -23.6 |
| 0     | -23.7 |
| 0     | -23.8 |
| 0     | -23.9 |
| 0     | -24   |
| 0     | -24.1 |
| 0     | -24.2 |
| 0     | -24.3 |
| 0     | -24.4 |
| 0     | -24.5 |
| 0     | -24.6 |
| 0     | -24.7 |
| 0     | -24.8 |
| 0     | -24.9 |
| 0     | -25   |
| 0     | -25.1 |
| 0     | -25.2 |
| 0     | -25.3 |
| 0     | -25.4 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 202 di 216 |

|   |       |
|---|-------|
| 0 | -25.5 |
| 0 | -25.6 |
| 0 | -25.7 |
| 0 | -25.8 |
| 0 | -25.9 |
| 0 | -26   |
| 0 | -26.1 |
| 0 | -26.2 |
| 0 | -26.3 |
| 0 | -26.4 |
| 0 | -26.5 |
| 0 | -26.6 |
| 0 | -26.7 |
| 0 | -26.8 |
| 0 | -26.9 |
| 0 | -27   |

**Result Title :<SLE (Rara)> Stage 3**

| <b>Y_DISPLACEMENT [mm]</b> | <b>Z [ m]</b> |
|----------------------------|---------------|
| 0.783                      | -4            |
| 0.694                      | -4.1          |
| 0.605                      | -4.2          |
| 0.517                      | -4.3          |
| 0.428                      | -4.4          |
| 0.34                       | -4.5          |
| 0.251                      | -4.6          |
| 0.162                      | -4.7          |
| 0.077                      | -4.8          |
| -0.002                     | -4.9          |
| -0.075                     | -5            |
| -0.142                     | -5.1          |
| -0.203                     | -5.2          |
| -0.259                     | -5.3          |
| -0.309                     | -5.4          |
| -0.355                     | -5.5          |
| -0.396                     | -5.6          |
| -0.432                     | -5.7          |
| -0.465                     | -5.8          |
| -0.493                     | -5.9          |
| -0.518                     | -6            |
| -0.539                     | -6.1          |
| -0.557                     | -6.2          |
| -0.571                     | -6.3          |
| -0.583                     | -6.4          |
| -0.592                     | -6.5          |
| -0.598                     | -6.6          |
| -0.602                     | -6.7          |
| -0.604                     | -6.8          |
| -0.604                     | -6.9          |
| -0.602                     | -7            |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 203 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| -0.598 | -7.1  |
| -0.593 | -7.2  |
| -0.586 | -7.3  |
| -0.578 | -7.4  |
| -0.569 | -7.5  |
| -0.559 | -7.6  |
| -0.548 | -7.7  |
| -0.536 | -7.8  |
| -0.524 | -7.9  |
| -0.511 | -8    |
| -0.497 | -8.1  |
| -0.484 | -8.2  |
| -0.469 | -8.3  |
| -0.455 | -8.4  |
| -0.441 | -8.5  |
| -0.426 | -8.6  |
| -0.411 | -8.7  |
| -0.397 | -8.8  |
| -0.382 | -8.9  |
| -0.368 | -9    |
| -0.354 | -9.1  |
| -0.34  | -9.2  |
| -0.326 | -9.3  |
| -0.312 | -9.4  |
| -0.299 | -9.5  |
| -0.286 | -9.6  |
| -0.273 | -9.7  |
| -0.261 | -9.8  |
| -0.248 | -9.9  |
| -0.236 | -10   |
| -0.225 | -10.1 |
| -0.213 | -10.2 |
| -0.202 | -10.3 |
| -0.192 | -10.4 |
| -0.181 | -10.5 |
| -0.171 | -10.6 |
| -0.161 | -10.7 |
| -0.152 | -10.8 |
| -0.142 | -10.9 |
| -0.133 | -11   |
| -0.125 | -11.1 |
| -0.116 | -11.2 |
| -0.108 | -11.3 |
| -0.101 | -11.4 |
| -0.093 | -11.5 |
| -0.086 | -11.6 |
| -0.079 | -11.7 |
| -0.073 | -11.8 |
| -0.067 | -11.9 |
| -0.061 | -12   |
| -0.055 | -12.1 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 204 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| -0.049 | -12.2 |
| -0.044 | -12.3 |
| -0.039 | -12.4 |
| -0.035 | -12.5 |
| -0.03  | -12.6 |
| -0.026 | -12.7 |
| -0.022 | -12.8 |
| -0.018 | -12.9 |
| -0.015 | -13   |
| -0.012 | -13.1 |
| -0.008 | -13.2 |
| -0.006 | -13.3 |
| -0.003 | -13.4 |
| 0      | -13.5 |
| 0.002  | -13.6 |
| 0.004  | -13.7 |
| 0.006  | -13.8 |
| 0.008  | -13.9 |
| 0.01   | -14   |
| 0.011  | -14.1 |
| 0.013  | -14.2 |
| 0.014  | -14.3 |
| 0.015  | -14.4 |
| 0.016  | -14.5 |
| 0.017  | -14.6 |
| 0.018  | -14.7 |
| 0.018  | -14.8 |
| 0.019  | -14.9 |
| 0.019  | -15   |
| 0.02   | -15.1 |
| 0.02   | -15.2 |
| 0.02   | -15.3 |
| 0.02   | -15.4 |
| 0.021  | -15.5 |
| 0.021  | -15.6 |
| 0.021  | -15.7 |
| 0.021  | -15.8 |
| 0.02   | -15.9 |
| 0.02   | -16   |
| 0.02   | -16.1 |
| 0.02   | -16.2 |
| 0.02   | -16.3 |
| 0.019  | -16.4 |
| 0.019  | -16.5 |
| 0.019  | -16.6 |
| 0.018  | -16.7 |
| 0.018  | -16.8 |
| 0.017  | -16.9 |
| 0.017  | -17   |
| 0.017  | -17.1 |
| 0.016  | -17.2 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 205 di 216 |

|       |       |
|-------|-------|
| 0.016 | -17.3 |
| 0.015 | -17.4 |
| 0.015 | -17.5 |
| 0.014 | -17.6 |
| 0.014 | -17.7 |
| 0.013 | -17.8 |
| 0.013 | -17.9 |
| 0.012 | -18   |
| 0.012 | -18.1 |
| 0.011 | -18.2 |
| 0.011 | -18.3 |
| 0.01  | -18.4 |
| 0.01  | -18.5 |
| 0.01  | -18.6 |
| 0.009 | -18.7 |
| 0.009 | -18.8 |
| 0.008 | -18.9 |
| 0.008 | -19   |
| 0.007 | -19.1 |
| 0.007 | -19.2 |
| 0.007 | -19.3 |
| 0.006 | -19.4 |
| 0.006 | -19.5 |
| 0.006 | -19.6 |
| 0.005 | -19.7 |
| 0.005 | -19.8 |
| 0.005 | -19.9 |
| 0.004 | -20   |
| 0.004 | -20.1 |
| 0.004 | -20.2 |
| 0.003 | -20.3 |
| 0.003 | -20.4 |
| 0.003 | -20.5 |
| 0.003 | -20.6 |
| 0.002 | -20.7 |
| 0.002 | -20.8 |
| 0.002 | -20.9 |
| 0.002 | -21   |
| 0.002 | -21.1 |
| 0.001 | -21.2 |
| 0.001 | -21.3 |
| 0.001 | -21.4 |
| 0.001 | -21.5 |
| 0.001 | -21.6 |
| 0.001 | -21.7 |
| 0     | -21.8 |
| 0     | -21.9 |
| 0     | -22   |
| 0     | -22.1 |
| 0     | -22.2 |
| 0     | -22.3 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 206 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 0      | -22.4 |
| 0      | -22.5 |
| -0.001 | -22.6 |
| -0.001 | -22.7 |
| -0.001 | -22.8 |
| -0.001 | -22.9 |
| -0.001 | -23   |
| -0.001 | -23.1 |
| -0.001 | -23.2 |
| -0.001 | -23.3 |
| -0.001 | -23.4 |
| -0.001 | -23.5 |
| -0.001 | -23.6 |
| -0.001 | -23.7 |
| -0.001 | -23.8 |
| -0.001 | -23.9 |
| -0.001 | -24   |
| -0.001 | -24.1 |
| -0.001 | -24.2 |
| -0.001 | -24.3 |
| -0.002 | -24.4 |
| -0.002 | -24.5 |
| -0.002 | -24.6 |
| -0.002 | -24.7 |
| -0.002 | -24.8 |
| -0.002 | -24.9 |
| -0.002 | -25   |
| -0.002 | -25.1 |
| -0.002 | -25.2 |
| -0.002 | -25.3 |
| -0.002 | -25.4 |
| -0.002 | -25.5 |
| -0.002 | -25.6 |
| -0.002 | -25.7 |
| -0.002 | -25.8 |
| -0.002 | -25.9 |
| -0.002 | -26   |
| -0.002 | -26.1 |
| -0.002 | -26.2 |
| -0.002 | -26.3 |
| -0.002 | -26.4 |
| -0.002 | -26.5 |
| -0.002 | -26.6 |
| -0.002 | -26.7 |
| -0.002 | -26.8 |
| -0.002 | -26.9 |
| -0.002 | -27   |

**Result Title :<SLE (Rara)> Stage 4**

**Y\_DISPLACEMENT [mm]      Z [ m]**

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 207 di 216 |

|        |      |
|--------|------|
| 0.663  | -4   |
| 0.591  | -4.1 |
| 0.519  | -4.2 |
| 0.447  | -4.3 |
| 0.375  | -4.4 |
| 0.303  | -4.5 |
| 0.23   | -4.6 |
| 0.158  | -4.7 |
| 0.09   | -4.8 |
| 0.029  | -4.9 |
| -0.025 | -5   |
| -0.072 | -5.1 |
| -0.113 | -5.2 |
| -0.148 | -5.3 |
| -0.176 | -5.4 |
| -0.199 | -5.5 |
| -0.216 | -5.6 |
| -0.227 | -5.7 |
| -0.234 | -5.8 |
| -0.235 | -5.9 |
| -0.232 | -6   |
| -0.224 | -6.1 |
| -0.212 | -6.2 |
| -0.196 | -6.3 |
| -0.175 | -6.4 |
| -0.152 | -6.5 |
| -0.124 | -6.6 |
| -0.093 | -6.7 |
| -0.059 | -6.8 |
| -0.022 | -6.9 |
| 0.018  | -7   |
| 0.06   | -7.1 |
| 0.105  | -7.2 |
| 0.153  | -7.3 |
| 0.202  | -7.4 |
| 0.254  | -7.5 |
| 0.308  | -7.6 |
| 0.363  | -7.7 |
| 0.42   | -7.8 |
| 0.478  | -7.9 |
| 0.538  | -8   |
| 0.599  | -8.1 |
| 0.661  | -8.2 |
| 0.724  | -8.3 |
| 0.788  | -8.4 |
| 0.853  | -8.5 |
| 0.918  | -8.6 |
| 0.984  | -8.7 |
| 1.05   | -8.8 |
| 1.116  | -8.9 |
| 1.182  | -9   |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 208 di 216 |

|       |       |
|-------|-------|
| 1.249 | -9.1  |
| 1.315 | -9.2  |
| 1.381 | -9.3  |
| 1.446 | -9.4  |
| 1.511 | -9.5  |
| 1.576 | -9.6  |
| 1.639 | -9.7  |
| 1.702 | -9.8  |
| 1.764 | -9.9  |
| 1.825 | -10   |
| 1.885 | -10.1 |
| 1.943 | -10.2 |
| 2     | -10.3 |
| 2.056 | -10.4 |
| 2.11  | -10.5 |
| 2.163 | -10.6 |
| 2.214 | -10.7 |
| 2.263 | -10.8 |
| 2.31  | -10.9 |
| 2.356 | -11   |
| 2.399 | -11.1 |
| 2.441 | -11.2 |
| 2.48  | -11.3 |
| 2.517 | -11.4 |
| 2.553 | -11.5 |
| 2.585 | -11.6 |
| 2.616 | -11.7 |
| 2.644 | -11.8 |
| 2.67  | -11.9 |
| 2.694 | -12   |
| 2.715 | -12.1 |
| 2.734 | -12.2 |
| 2.751 | -12.3 |
| 2.765 | -12.4 |
| 2.777 | -12.5 |
| 2.786 | -12.6 |
| 2.793 | -12.7 |
| 2.798 | -12.8 |
| 2.8   | -12.9 |
| 2.8   | -13   |
| 2.797 | -13.1 |
| 2.792 | -13.2 |
| 2.785 | -13.3 |
| 2.776 | -13.4 |
| 2.764 | -13.5 |
| 2.751 | -13.6 |
| 2.735 | -13.7 |
| 2.717 | -13.8 |
| 2.698 | -13.9 |
| 2.676 | -14   |
| 2.653 | -14.1 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 209 di 216 |

|       |       |
|-------|-------|
| 2.628 | -14.2 |
| 2.601 | -14.3 |
| 2.572 | -14.4 |
| 2.542 | -14.5 |
| 2.511 | -14.6 |
| 2.478 | -14.7 |
| 2.443 | -14.8 |
| 2.408 | -14.9 |
| 2.371 | -15   |
| 2.333 | -15.1 |
| 2.295 | -15.2 |
| 2.255 | -15.3 |
| 2.215 | -15.4 |
| 2.173 | -15.5 |
| 2.132 | -15.6 |
| 2.089 | -15.7 |
| 2.046 | -15.8 |
| 2.003 | -15.9 |
| 1.96  | -16   |
| 1.916 | -16.1 |
| 1.872 | -16.2 |
| 1.828 | -16.3 |
| 1.784 | -16.4 |
| 1.74  | -16.5 |
| 1.696 | -16.6 |
| 1.652 | -16.7 |
| 1.608 | -16.8 |
| 1.564 | -16.9 |
| 1.521 | -17   |
| 1.478 | -17.1 |
| 1.435 | -17.2 |
| 1.393 | -17.3 |
| 1.351 | -17.4 |
| 1.309 | -17.5 |
| 1.268 | -17.6 |
| 1.227 | -17.7 |
| 1.187 | -17.8 |
| 1.148 | -17.9 |
| 1.109 | -18   |
| 1.07  | -18.1 |
| 1.032 | -18.2 |
| 0.994 | -18.3 |
| 0.958 | -18.4 |
| 0.921 | -18.5 |
| 0.886 | -18.6 |
| 0.851 | -18.7 |
| 0.816 | -18.8 |
| 0.782 | -18.9 |
| 0.749 | -19   |
| 0.717 | -19.1 |
| 0.685 | -19.2 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 210 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 0.653  | -19.3 |
| 0.623  | -19.4 |
| 0.593  | -19.5 |
| 0.563  | -19.6 |
| 0.534  | -19.7 |
| 0.506  | -19.8 |
| 0.478  | -19.9 |
| 0.451  | -20   |
| 0.424  | -20.1 |
| 0.398  | -20.2 |
| 0.373  | -20.3 |
| 0.348  | -20.4 |
| 0.324  | -20.5 |
| 0.3    | -20.6 |
| 0.276  | -20.7 |
| 0.254  | -20.8 |
| 0.231  | -20.9 |
| 0.21   | -21   |
| 0.188  | -21.1 |
| 0.167  | -21.2 |
| 0.147  | -21.3 |
| 0.127  | -21.4 |
| 0.107  | -21.5 |
| 0.088  | -21.6 |
| 0.07   | -21.7 |
| 0.051  | -21.8 |
| 0.033  | -21.9 |
| 0.016  | -22   |
| -0.001 | -22.1 |
| -0.018 | -22.2 |
| -0.034 | -22.3 |
| -0.051 | -22.4 |
| -0.066 | -22.5 |
| -0.082 | -22.6 |
| -0.097 | -22.7 |
| -0.112 | -22.8 |
| -0.126 | -22.9 |
| -0.141 | -23   |
| -0.155 | -23.1 |
| -0.169 | -23.2 |
| -0.182 | -23.3 |
| -0.196 | -23.4 |
| -0.209 | -23.5 |
| -0.222 | -23.6 |
| -0.234 | -23.7 |
| -0.247 | -23.8 |
| -0.259 | -23.9 |
| -0.272 | -24   |
| -0.284 | -24.1 |
| -0.296 | -24.2 |
| -0.307 | -24.3 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 211 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| -0.319 | -24.4 |
| -0.33  | -24.5 |
| -0.342 | -24.6 |
| -0.353 | -24.7 |
| -0.364 | -24.8 |
| -0.375 | -24.9 |
| -0.386 | -25   |
| -0.397 | -25.1 |
| -0.408 | -25.2 |
| -0.419 | -25.3 |
| -0.43  | -25.4 |
| -0.441 | -25.5 |
| -0.451 | -25.6 |
| -0.462 | -25.7 |
| -0.473 | -25.8 |
| -0.483 | -25.9 |
| -0.494 | -26   |
| -0.504 | -26.1 |
| -0.515 | -26.2 |
| -0.525 | -26.3 |
| -0.536 | -26.4 |
| -0.546 | -26.5 |
| -0.557 | -26.6 |
| -0.567 | -26.7 |
| -0.578 | -26.8 |
| -0.588 | -26.9 |
| -0.599 | -27   |

**Result Title :<SLE (Rara)> Stage 5**

| <b>Y_DISPLACEMENT [mm]</b> | <b>Z [ m]</b> |
|----------------------------|---------------|
| 0.663                      | -4            |
| 0.591                      | -4.1          |
| 0.519                      | -4.2          |
| 0.447                      | -4.3          |
| 0.375                      | -4.4          |
| 0.303                      | -4.5          |
| 0.23                       | -4.6          |
| 0.158                      | -4.7          |
| 0.09                       | -4.8          |
| 0.029                      | -4.9          |
| -0.025                     | -5            |
| -0.072                     | -5.1          |
| -0.113                     | -5.2          |
| -0.148                     | -5.3          |
| -0.176                     | -5.4          |
| -0.199                     | -5.5          |
| -0.216                     | -5.6          |
| -0.227                     | -5.7          |
| -0.234                     | -5.8          |
| -0.235                     | -5.9          |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 212 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| -0.232 | -6    |
| -0.224 | -6.1  |
| -0.212 | -6.2  |
| -0.196 | -6.3  |
| -0.175 | -6.4  |
| -0.152 | -6.5  |
| -0.124 | -6.6  |
| -0.093 | -6.7  |
| -0.059 | -6.8  |
| -0.022 | -6.9  |
| 0.018  | -7    |
| 0.06   | -7.1  |
| 0.105  | -7.2  |
| 0.153  | -7.3  |
| 0.202  | -7.4  |
| 0.254  | -7.5  |
| 0.308  | -7.6  |
| 0.363  | -7.7  |
| 0.42   | -7.8  |
| 0.478  | -7.9  |
| 0.538  | -8    |
| 0.599  | -8.1  |
| 0.661  | -8.2  |
| 0.724  | -8.3  |
| 0.788  | -8.4  |
| 0.853  | -8.5  |
| 0.918  | -8.6  |
| 0.984  | -8.7  |
| 1.05   | -8.8  |
| 1.116  | -8.9  |
| 1.182  | -9    |
| 1.249  | -9.1  |
| 1.315  | -9.2  |
| 1.381  | -9.3  |
| 1.446  | -9.4  |
| 1.511  | -9.5  |
| 1.576  | -9.6  |
| 1.639  | -9.7  |
| 1.702  | -9.8  |
| 1.764  | -9.9  |
| 1.825  | -10   |
| 1.885  | -10.1 |
| 1.943  | -10.2 |
| 2      | -10.3 |
| 2.056  | -10.4 |
| 2.11   | -10.5 |
| 2.163  | -10.6 |
| 2.214  | -10.7 |
| 2.263  | -10.8 |
| 2.31   | -10.9 |
| 2.356  | -11   |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 213 di 216 |

|       |       |
|-------|-------|
| 2.399 | -11.1 |
| 2.441 | -11.2 |
| 2.48  | -11.3 |
| 2.517 | -11.4 |
| 2.553 | -11.5 |
| 2.585 | -11.6 |
| 2.616 | -11.7 |
| 2.644 | -11.8 |
| 2.67  | -11.9 |
| 2.694 | -12   |
| 2.715 | -12.1 |
| 2.734 | -12.2 |
| 2.751 | -12.3 |
| 2.765 | -12.4 |
| 2.777 | -12.5 |
| 2.786 | -12.6 |
| 2.793 | -12.7 |
| 2.798 | -12.8 |
| 2.8   | -12.9 |
| 2.8   | -13   |
| 2.797 | -13.1 |
| 2.792 | -13.2 |
| 2.785 | -13.3 |
| 2.776 | -13.4 |
| 2.764 | -13.5 |
| 2.751 | -13.6 |
| 2.735 | -13.7 |
| 2.717 | -13.8 |
| 2.698 | -13.9 |
| 2.676 | -14   |
| 2.653 | -14.1 |
| 2.628 | -14.2 |
| 2.601 | -14.3 |
| 2.572 | -14.4 |
| 2.542 | -14.5 |
| 2.511 | -14.6 |
| 2.478 | -14.7 |
| 2.443 | -14.8 |
| 2.408 | -14.9 |
| 2.371 | -15   |
| 2.333 | -15.1 |
| 2.295 | -15.2 |
| 2.255 | -15.3 |
| 2.215 | -15.4 |
| 2.173 | -15.5 |
| 2.132 | -15.6 |
| 2.089 | -15.7 |
| 2.046 | -15.8 |
| 2.003 | -15.9 |
| 1.96  | -16   |
| 1.916 | -16.1 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 214 di 216 |

|       |       |
|-------|-------|
| 1.872 | -16.2 |
| 1.828 | -16.3 |
| 1.784 | -16.4 |
| 1.74  | -16.5 |
| 1.696 | -16.6 |
| 1.652 | -16.7 |
| 1.608 | -16.8 |
| 1.564 | -16.9 |
| 1.521 | -17   |
| 1.478 | -17.1 |
| 1.435 | -17.2 |
| 1.393 | -17.3 |
| 1.351 | -17.4 |
| 1.309 | -17.5 |
| 1.268 | -17.6 |
| 1.227 | -17.7 |
| 1.187 | -17.8 |
| 1.148 | -17.9 |
| 1.109 | -18   |
| 1.07  | -18.1 |
| 1.032 | -18.2 |
| 0.994 | -18.3 |
| 0.958 | -18.4 |
| 0.921 | -18.5 |
| 0.886 | -18.6 |
| 0.851 | -18.7 |
| 0.816 | -18.8 |
| 0.782 | -18.9 |
| 0.749 | -19   |
| 0.717 | -19.1 |
| 0.685 | -19.2 |
| 0.653 | -19.3 |
| 0.623 | -19.4 |
| 0.593 | -19.5 |
| 0.563 | -19.6 |
| 0.534 | -19.7 |
| 0.506 | -19.8 |
| 0.478 | -19.9 |
| 0.451 | -20   |
| 0.424 | -20.1 |
| 0.398 | -20.2 |
| 0.373 | -20.3 |
| 0.348 | -20.4 |
| 0.324 | -20.5 |
| 0.3   | -20.6 |
| 0.276 | -20.7 |
| 0.254 | -20.8 |
| 0.231 | -20.9 |
| 0.21  | -21   |
| 0.188 | -21.1 |
| 0.167 | -21.2 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 215 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| 0.147  | -21.3 |
| 0.127  | -21.4 |
| 0.107  | -21.5 |
| 0.088  | -21.6 |
| 0.07   | -21.7 |
| 0.051  | -21.8 |
| 0.033  | -21.9 |
| 0.016  | -22   |
| -0.001 | -22.1 |
| -0.018 | -22.2 |
| -0.034 | -22.3 |
| -0.051 | -22.4 |
| -0.066 | -22.5 |
| -0.082 | -22.6 |
| -0.097 | -22.7 |
| -0.112 | -22.8 |
| -0.126 | -22.9 |
| -0.141 | -23   |
| -0.155 | -23.1 |
| -0.169 | -23.2 |
| -0.182 | -23.3 |
| -0.196 | -23.4 |
| -0.209 | -23.5 |
| -0.222 | -23.6 |
| -0.234 | -23.7 |
| -0.247 | -23.8 |
| -0.259 | -23.9 |
| -0.272 | -24   |
| -0.284 | -24.1 |
| -0.296 | -24.2 |
| -0.307 | -24.3 |
| -0.319 | -24.4 |
| -0.33  | -24.5 |
| -0.342 | -24.6 |
| -0.353 | -24.7 |
| -0.364 | -24.8 |
| -0.375 | -24.9 |
| -0.386 | -25   |
| -0.397 | -25.1 |
| -0.408 | -25.2 |
| -0.419 | -25.3 |
| -0.43  | -25.4 |
| -0.441 | -25.5 |
| -0.451 | -25.6 |
| -0.462 | -25.7 |
| -0.473 | -25.8 |
| -0.483 | -25.9 |
| -0.494 | -26   |
| -0.504 | -26.1 |
| -0.515 | -26.2 |
| -0.525 | -26.3 |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**GA02 - Relazione di Calcolo Sezioni Tipo A1**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF26     | 12 E ZZ | CL       | GA0200 003 | C    | 216 di 216 |

|        |       |
|--------|-------|
| -0.536 | -26.4 |
| -0.546 | -26.5 |
| -0.557 | -26.6 |
| -0.567 | -26.7 |
| -0.578 | -26.8 |
| -0.588 | -26.9 |
| -0.599 | -27   |